



la smart city al servizio del cittadino

la call for papers di
smart cities exhibition 2013

MATERIALI

INDICE

Introduzione di Francesca Battistoni, (Smart City Exhibition)

Prefazione di Claudio Forghieri, (Direttore Scientifico di Smart City Exhibition)

Il Glossario della Smart City, a cura di Elisa Romagnoli 1

1.OPEN DATA E ACCOUNTABILITY: QUAL È IL CONTRIBUTO DEGLI OPEN DATA ALLO SVILUPPO DELLA SMART CITY?

Gli Open Data per l'analisi del fabbisogno di energia primaria degli edifici residenziali e del potenziale risparmio energetico. Guglielmina Mutani e Giovanni Vicentini 15

Realizzazione e sviluppo di una piattaforma informatica integrata "multilivello". Maurizio Mazzotti e Antonia Varone 38

L'analisi degli Open Data e della digital economy con Statmanager NET. Fabrizio Carapellotti 49

Ambiente e dati aperti: il "valore" della salute. Morena Ragone 58

Accountability ed Open Data ambientali: gli Enti Locali alla sfida dell'apertura dei dati ambientali. Caterina Alvisi, Susanna Ferrari, Eisia Nardini, Alessandra Vaccari 69

I bilanci pubblici alla sfida della trasparenza e della partecipazione: esperienze a confronto. Carmela Barbera, Elio Borgonovi, Andrea Orlandi, Ileana Steccolini 79

Progettare con gli Open Data. Roma Crash Map: una piattaforma sugli incidenti stradali nel Comune di Roma. Mariarosaria Pazzola, Andrea Ingrosso, Antonio Opromolla, Valentina Volpi, Carlo Maria Medaglia, Antongiulio Calabria 91

Viamont Street Model – Sistema sperimentale di monitoraggio e comunicazione per il miglioramento della sicurezza stradale in contesto montano. Antonella Ragnoli, Niccolò Iandelli, Andrea Mancuso 104

2.LA MOBILITÀ SOSTENIBILE: CROWSOURCING, PIATTAFORME ON-LINE, SISTEMI DI BIKE SHARING, COME CONTRIBUISCONO A MIGLIORARE I SERVIZI PER I CITTADINI?

Servizi abilitanti per la mobilità sostenibile: l'esperienza di Rovereto. O. Consolini, T. Fait, M. Gerosa, T. Pezzato, M. Pastore, G. Treçarich 121

In bicicletta nella Smart City. Strumenti digitali crowdsourcing a supporto della pianificazione urbana ciclabile. Marco Quaggiotto, Sebastiano Scacchetti, Davide Bloise 135

Biciclaque. Per una mobilità ciclistica partecipata. Alice Felicani, Anna Loscalzo, Antonio Laurino, Gloria Neri, Francesca Venezia 149

Il paradigma Smart City. L'interazione innovativa fra la Pa e la società civile. Il progetto

"3000 stranieri ambasciatori della sicurezza stradale". Un'esperienza di mediazione etico sociale pubblica. Antonina Pennacchio ACI 160

3.GESTIRE IN MODO INNOVATIVO I SERVIZI ESSENZIALI: COME OTTIMIZZARE EFFICIENZA E QUALITÀ AMBIENTALE DELLA SMART CITY?

Smart Energy Buildings: riferimenti teorici e casi di studio. Diego Carlo D'Agostino 167

Social Energy e produzione distribuita in ambiente urbano: nuova vocazione e nuovo business per gli spazi pubblici. Il caso della piccola centrale idroelettrica Michelotti del Comune di Torino. Barbara Melis e Guglielmina Mutani 176

Riqualificazione energetica di edifici pubblici soggetti a tutela monumentale: esempi in Venezia. Luigi Schibuola e Chiara Tambani 192

Sistema integrato di governance energetica regionale (RENGOV). Sergio Oliviero, Maurizio Repetto, Federica Stirano, Paolo Lazzeroni, Giorgio Gerometta, Roberto Bernardis, Maurizio Trevisan 210

Calore cooperativo e rinnovabile al 100% per città intelligenti: il progetto Sunstore4. Riccardo Battisti 218

4.WELFARE URBANO E SALUTE: COME RENDERE LA SMART CITY AL SERVIZIO DEL CITTADINO?

Veneto ESCAPE: grazie al referto online in Veneto 9.946.958 viaggi evitabili all'anno. Barbara Battistella, Claudio Dario, Andrea Favaro, Federica Sandri 232

Un Giardino Riabilitativo in Ospedale: il riuso di spazi esterni ai padiglioni per il miglioramento dell'assistenza e della qualità di vita dei pazienti con disabilità motoria. Rodolfo Brianti 243

Le linee guida dell'accessibilità per tutti nello spazio pubblico del Comune di Parma. Dario Naddeo, Samanta Maccari, Cesare Braghi 248

SmartTU: esserti più vicino è semplice. Maurizio Gomboli 255

VOLUME 2

5.PATRIMONIO CULTURA, TURISMO E NUOVE TECNOLOGIE: QUALI SOLUZIONI INNOVATIVE PER PROMUOVERE IL TERRITORIO IN RETE?

Parmarchiviterritoriali. Un archivio urbanistico digitale per il quadro conoscitivo permanente dei quartieri peep di parma. Alessandra Gravante, Patrizia Rota, Roberto Spocci, Michele Zazzi 273

Maec Parco: energia solare e wi-fi per la valorizzazione dei beni culturali. Paolo Guglierini, Marco Marcellini, Silvia Neri 286

Il monitoraggio e la gestione, attraverso servizi LBS, di eventi diffusi sul territorio. Niccolò Iandelli, Vincenzo Giannotti, Luigi Di Prinzio 296

<i>Fabbrica delle Idee per il Distretto Ceramico. Un laboratorio di Stakeholder Engagement e Design per un Distretto più Smart. Walter Sancassiani e Loris Manicardi</i>	308
<i>Beni Culturali diffusi e smart systems: un frame work per rendere la gestione e la valorizzazione partecipate e integrate. Fabrizio Ivan Apollonio, Marco Gaiani, Berta Martini, Mauro Felicoli</i>	322
<i>Smart City, patrimonio culturale e nuove tecnologie: Ivrea e il futuro di un'eredità. Melina Decaro</i>	337
<i>Modelli dei servizi wi-fi: il caso della città di Torino. Pierpaolo Gruero e Sandro Pera</i>	343

6.SHARING ECONOMY: COME LE NUOVE FORME DI ECONOMIA COLLABORATIVA POSSONO RENDERE LA CITTÀ UNA HUMAN SMART CITY

ABITARE E LAVORARE

<i>L'abitare come motore della sharing economy. Silvia Sitton</i>	356
<i>Smart Urban Farm. Giorgio Davide Manzoni con Tiziano Cattaneo, Ioanni Delsante, Alessandra Sandolo, Nadia Bertolino, Emanuele Giorgi</i>	362
<i>Agricoltura in città: strumento per l'integrazione multiculturale. Eliana Saracino</i>	369
<i>Spazi verdi produttivi nella Smart City come esperienze di rigenerazione di vuoti urbane e ricomposizione del tessuto urbanistico. Giuliana Quattrone</i>	384
<i>COHO. Francesca Marabini, Federica Montali, Toni Montavidoni</i>	393
<i>Condividere spazi e modi dell'abitare: con chi? Casi di Cohousing italiani e viennesi a confronto. Chiara Durante</i>	407

ENERGIA

<i>L'approccio Energy community-based come motore della transizione delle città. Maurizio Pioletti</i>	421
<i>Condividere per rinnovare. Un network per l'efficientamento energetico dell'edilizia privata. Mauro Corsetti e Paola Piermattei</i>	435
<i>Cooperazione smart e fonti rinnovabili. Andrea Calabrese e Paola Rovella</i>	416

NUOVI MAKERS

<i>Villaggio Artigiano: per una riflessione "creativa" sul fare urbanistica. Marcello Capucci</i>	477
<i>Coworking, fablab, makerspace. Nuovi spazi sociali per il rilancio del paesaggio urbano. Mattia Sullini</i>	490

7.SMART PUBLIC SPACE: COME TRASFORMARE LO SPAZIO PUBBLICO IN COMMUNITY ASSET?

<i>Pratiche spontanee di monitoraggio del territorio come risorsa per l'azione pubblica in campo ambientale: un contributo dalle nuove tecnologie Q-Cumber: un Geo Social</i>	505
---	-----

<i>Forum per la mappatura partecipata delle criticità ambientali. Giovanni Lonati</i>	
<i>Il progetto Etucosacivedi: comunità intelligenti attraverso la partecipazione integrata. Andrea Cecchin, Matteo Brunati, Anna Agostini, Michele Sbrisa</i>	516
<i>#SPAZIOZEROCT: a Catania spazi negati, dimenticati e reinventati attraverso le foto degli Instragramers. Indagini e idee sugli spazi di relazione nell'era dei social media. Andrea Guardo</i>	523
<i>Il riuso come chiave per una rigenerazione urbana sostenibile. Patrizia di Monte e Ignacio Gràvalos</i>	536
<i>DEGRADO BELLEZZA: La riabilitazione dei paesaggi dell'Agro Aversano. Progetto culturale – Lettura territoriale multidisciplinare – Concorso di idee per architetti e artisti. Maria Maddalena Simeone</i>	541
<i>Ri-GENERARE la città: Micro-interventi per il paesaggio urbano del futuro. Chiara Sonzogni</i>	555
<i>Community garden e crowdmapping: scenari per l'agricoltura urbana in Italia. Roberto Bartoletti e Pierluigi Musarò</i>	563
<i>MAPPINA – Mappa alternativa di Napoli, il collaborative mapping come piattaforma di comunicazione della città. Ilaria Vitellio</i>	576

8.GOVERNANCE DELLE TRASFORMAZIONI URBANE: PUÒ LA CITTÀ DISMESSA ESSERE IN GRADO DI TRATTARE PROBLEMI COLLETTIVI IN CHIAVE SMART?

<i>Il progetto del recupero carbon zero dell'edilizia storica di base: Brennone 21 a Reggio Emilia. Andrea Rinaldi</i>	583
<i>Ripensare la città dismessa. Azione pubblica, nuovi soggetti territoriale e governance della trasformazione urbana. Chiara Lucchini</i>	596
<i>Temporaneità come pratica di rigenerazione. Flavia De Girolamo</i>	607
<i>La politica dell'Unione Europea per le attività di Ricerca e Sviluppo in ambito urbano. Paolo Clerici Maestosi</i>	620
<i>Ipotesi di fattibilità nel percorso partecipato per il recupero e il riuso dell'ex deposito AtacVittoria a Roma. Lea Angeloni, Alessandro Giangrande, Elena Mortola, Romina Peritore</i>	628
<i>Smart Cities e Governance Urbana in Europa. Il caso studio di Aalborg, Danimarca. Letizia Chiappini</i>	636
<i>Smart Swap Building. Strategie per riqualificare l'esistente. Paolo Ausiello, Federica Maietti, Marco Medici</i>	649
<i>Spazio tra gli edifici: rivisitando l'inconclusiva urbanità di quartiere Ørestad. Ivana Trkulja</i>	660
<i>La valorizzazione del patrimonio immobiliare quale leva strategica dei programmi Smart City. Domenico Nicolò e Carlo Vermiglio</i>	666
<i>Shared Cities: strategie di intervento per una qualificazione innovativa di dotazioni e servizi urbani. Giorgia Amicone, Giovanni Ottaviano, Mariaelena Rettino</i>	680

9.IL CONTRIBUTO DEI RICERCATORI ISTAT SULLA MISURAZIONE DELLA SMART CITY

La smartness nelle città: un approccio innovativo applicato all'ambiente urbano della città di Bari. Alessandra Ferrara, Luigi Ranieri, Antonella Rotondo, Annamaria Curcuruto 696

Staying on the smartside. Il monitoraggio del benessere equo e sostenibile nelle città intelligenti. A. Scarnera, V. Paturno, A. Morrone 710

Introduzione

di Francesca Battistoni

L'edizione 2013 di Smart City Exhibition ,16-17-18 ottobre a Bologna ha visto protagonista una call for paper in collaborazione con l'[Osservatorio Nazionale Anci sulle Smart City](#) . La call è stata strutturata per favorire l'incontro tra ricercatori, imprese, amministrazioni pubbliche ed esperti. 250 abstract proposti da ricercatori, studenti e amministratori in Italia e all'estero. L'ebook raccoglie i migliori 60 contributi su diversi temi: dall'open data, alla mobilità sostenibile, dalla sharing economy alla governace del territorio.

Ibridare i saperi tra i contesti è sempre più necessario soprattutto se parliamo di un tema come quello della Smart City. “Se il compito di una città smart è quello di permettere nel proprio territorio l'**emergere di soluzioni creative che si rivolgano ai nuovi problemi**, allontanandosi da procedimenti routinari ormai incapaci di affrontarli, l'azione va strutturata nella predisposizione delle condizioni perché questo accada. E' dimostrato infatti che contesti cosmopoliti e culturalmente aperti, con burocrazie leggere e ampie possibilità di interazione, permettono la **crescita di talenti nuovi, il raccordo tra i prototipi e i prodotti, e attirano le migliori menti capaci – in un circolo virtuoso – di manifestarsi nella loro diversità arricchendo il sistema e producendo contemporaneamente valore per il territorio che li accoglie.**” Claudio Forghieri, Andrea Mochi, Il paradigma Smart City.

La creazione di contesti favorevoli dipende anche da quanto l'universo del lavoro e delle imprese e quello della ricerca interagiscono.

. I 20 temi della call sono:

- TEMA 1 – Open Data e accountability ambientale
- TEMA 2 – Verso l'autonomia energetica: comunità solari, tetti condivisi, campi solari, spazi pubblici resi disponibili per la produzione di energia, formule cooperative
- TEMA 3 – Rendere efficienti gli edifici storici delle amministrazioni pubbliche: storie di rigenerazioni di successo
- TEMA 4 – Tattiche di riuso dello spazio: tra crowdsourcing urbano e usi temporanei/transitori
- TEMA 5 – Le fabbriche tornano nel centro delle città: makers, nuovi artigiani digitali, nuove forme di produzione
- TEMA 6 – Co-housing e sharing delle risorse: dal possesso alla disponibilità delle cose e degli strumenti per lo svago, il trasporto e l'abitare in città
- TEMA 7 – Spazi verdi produttivi nella smart city: formule per la co-produzione di frutta e ortaggi
- TEMA 8 – Soluzioni vincenti per attrarre visitatori e turisti nella città: apps, concorsi, gaming, social media. Le città si sfidano sulla rete per guadagnare presenze nel mondo reale
- TEMA 9- Città che catalizzano talenti e investimenti
- TEMA 10- Coinvolgere i cittadini nella gestione della cosa pubblica
- TEMA 11 – Il ruolo della tecnologia e dell'innovazione sociale nella città: casi, esperienze e riflessioni su come la città e i suoi attori si posizionano sul tema dell'innovazione sociale
- TEMA 12- La banda larga e le reti di nuova generazione nelle città: quali soluzioni
- TEMA 13 – Wi-fi pubblico nelle città: soluzioni sostenibili ed efficaci
- TEMA 14 – Ottimizzare i servizi essenziali della città: rifiuti, mobilità, sicurezza, energia, gestione delle acque e del gas, inquinamento. Le utilities e le amministrazioni pubbliche di fronte alle grandi opportunità dell'Internet of things
- TEMA 15 – La mobilità ecosostenibile e il trasporto pubblico locale: quali soluzioni
- TEMA 16 – Welfare e salute favorite dallo sviluppo dell'ICT
- TEMA 17 – Le smart cities nell'Agenda urbana nazionale
- TEMA 18 – Costruire edifici a consumo energetico quasi zero (Nearly Zero Energy Building)
- TEMA 19 – Logiche di apprendimento tra pubblica amministrazione e società civile organizzata
- TEMA 20 – Memoria del territorio

Delle circa 250 domande di abstract arrivate 60 sono stati i paper selezionati e raccolti in questo volume.

I temi sono stati accorpati in 9 aree e ognuna di queste aree pone una domanda di ricerca alla quale i contributi tentano di rispondere con esperienze, casi e metodologie raccolte in questo volume.

L'ebook è composto da due parti :

- nella prima parte si trovano i contributi inerenti ai temi dell'open data, della mobilità sostenibile, delle multiutilities, del welfare urbano e della salute.
- Nella seconda parte i temi principali sono: il patrimonio culturale e le nuove tecnologie, la sharing economy, la rigenerazione dello spazio pubblico e la governance urbana.

[Smart City Exhibition](#) nasce grazie alla partnership tra [Forum PA](#) e [Bologna Fiere](#), una manifestazione che raccoglie in sé l'opportunità di riflettere sul concetto di città, intesa come insieme di flussi informativi e reti di relazioni e comunicazioni, fisiche e digitali, caratterizzate dalla capacità di creare capitale sociale, benessere per le persone, migliore qualità della vita. Fra i principali obiettivi che questa manifestazione intende raggiungere troviamo:

- mettere in luce i passaggi fondamentali per un approccio strategico e olistico all'ecosistema urbano;
- proporre momenti di sensibilizzazione e di formazione per la classe dirigente politica ed amministrativa sul tema delle nuove città;
- individuare e divulgare le migliori esperienze italiane e internazionali e identificarne i modelli;
- offrire ai cittadini e all'opinione pubblica un resoconto puntuale e indipendente sullo stato dell'arte dell'innovazione nelle città, con particolare attenzione alla accountability.

Le Smart City al servizio del cittadino

Prefazione

di **Claudio Forghieri**

Quando qualche tempo or sono si iniziò a parlare di smart city, alla luce dell'importante azione di marketing messa in atto da alcuni grossi attori del settore ICT, molti pensarono che questo termine e l'hype che lo accompagnava si sarebbero presto esauriti come una moda passeggera.

Osservando ciò che sta accadendo in gran parte delle città del mondo, è lecito pensare che sentiremo parlare ancora a lungo di smart city, spesso con accezioni ben lontane dalle futuristiche promesse ipertecnologiche della prima ora.

Oggi, come spesso afferma nelle sue presentazioni Jarmo Eskelinenⁱ, uno degli innovatori europei in questo settore, le città si dividono in tre grandi categorie:

1. le tech city, come Masdarⁱⁱ, Songdoⁱⁱⁱ, e forse anche Singapore, che propongono soluzioni con una forte caratterizzazione tecnologica ed efficientista, spesso agevolate dalla possibilità di costruire infrastrutture su terreni vergini e senza particolari vincoli preesistenti;
2. le retrofit city, come Amsterdam, Helsinki, Barcellona, gran parte delle città italiane, dove l'innovazione tecnologica e quella sociale devono convivere con infrastrutture spesso obsolete e la storia, la cultura e i legami di un passato che non possono essere cancellati, semmai valorizzati;
3. le chaos city, tipiche dei paesi del terzo mondo, ma non solo, dove le infrastrutture non ci sono o sono insufficienti e regna il disordine.

In tutte, indifferentemente, è presente un problema di interoperabilità fra le molteplici applicazioni verticali che giorno dopo giorno le stanno popolando con strati di software, sensori e device di vario genere mentre mancano linguaggi e standard comuni e generalizzati.

In tutte, indifferentemente, a fianco della pulsione tecno-efficientista, sta prendendo piede un movimento che invece nasce dal basso e affronta i problemi urbani avvalendosi non solo delle tecnologie ma soprattutto della capacità di coinvolgere gli abitanti grazie alle stesse tecnologie. È il lato "human" della Smart City, con cui tutte le città stanno iniziando a fare i conti^{iv}.

Che siano costruite da zero, vecchie signore a volte decadenti o degradati ammassi informi, città in tutti i continenti hanno però compreso che questa straordinaria tecnologia così diffusa non solo sul territorio ma fra gli abitanti è in grado di dare un impulso decisivo all'evoluzione delle forme del vivere urbano, alle modalità di erogazione dei servizi essenziali, all'efficienza di esercizio delle funzioni elementari. A patto che si riescano a fare cambiamenti radicali su molteplici piani.

Cambia la prospettiva geografica con cui si disegna lo spazio urbano. I danni irreparabili dell'urban sprawl sono noti e prendono piede concept della città ben più stimolanti della villetta a schiera a un'ora d'auto dal centro storico. I modelli sono vari ma la sostanza non cambia, dalla "Twenty minutes walkable city" di cui parla Kent Larson^v del MIT di Boston, una città fatta di tante micro città dove tutti i servizi essenziali sono raggiungibili camminando una ventina di minuti, alla "Città fatta di quartieri a velocità umana dentro ad una metropoli iperconnessa a zero emissioni", ovvero la Barcellona immaginata dal suo architetto capo Vicente Guallart^{vi}. Il quale introduce un altro concetto interessante, la variabile tempo nella progettazione dello spazio urbano. Strade che nei giorni feriali servono al traffico e poi si trasformano nel week end in aree pedonali dove non solo si cammina ma possono svolgersi delle attività. È incredibile vedere cosa accade a Quito, in Ecuador, la domenica mattina, quando uno degli assi stradali principali che attraversa longitudinalmente la città viene chiuso al traffico e questa specie di autostrada, da caotico serpentone di auto incolonnate si trasforma in una colorata andirivieni di biciclette di ogni forma e prestazione, monumento vivente della riappropriazione dello spazio da parte dei cittadini e dell'iniziativa imprenditoriale^{vii}. A lato della strada spuntano infatti come funghi punti di gonfiaggio e assistenza, noleggi, banchetti di ristoro. È lo spazio urbano che diviene community asset variamente fruibile.

Cambiano i fondamentali economici della città, scossa dalla sharing economy e che diviene – come sostiene Esteve Almirall^{viii} nelle sue lezioni - piattaforma per un “real time everything”. È la città on demand in ogni suo componente.

- La casa e gli uffici, sempre più adattabili negli arredi, negli spazi, nelle funzioni, grazie a tecnologie, materiali innovativi e concetti diversi del vivere e lavorare. Spazi che mai come prima sono flessibili (co-working), affittabili (AirBNB^{ix}), produttivi (3D printing, Fab Lab^x).
- La mobilità sempre più on demand, grazie a forme di sharing, di noleggior^{xi} e a soluzioni di social innovation che consentono di condividere viaggi, esperienze, costi^{xii}.
- Il rapporto fra cittadini e amministrazione, che viene ribaltato nelle fondamenta dalle opportunità partecipative offerte dalle nuove tecnologie. È la Boston di “Adopt a whatever”, dove la dottrina della New Urban Mechanics^{xiii} porta i cittadini a farsi carico di funzioni che prima erano (mal) gestite dall’amministrazione. Strano ma vero, i cittadini sono disposti a fare da soli in modalità self service quello che prima altri facevano per loro. D’altra parte, non è esattamente ciò che fanno tutti quando attivano il proprio home banking?

Ecco allora che cambia anche il ruolo delle amministrazioni pubbliche, le quali da “service provider” sono costrette a divenire “ecosystem manager” di un ambiente dove si riducono sempre di più le relazioni gerarchiche verticali a vantaggio di network dove le relazioni sono bidirezionali, dinamiche e spesso continuamente ridefinite. Anche qui occorrono cambiamenti.

- Il comportamento interno alle amministrazioni, che deve aprirsi al confronto continuo con la città e introdurre una “variabile innovazione” costante.
- Le relazioni, che devono essere sempre più fluide e facilitate fra i molteplici stakeholder del territorio.
- L’accesso alle risorse, per condividere i tools necessari alla costruzione della smart city: prima di tutto i dati (open data) e la conoscenza (open innovation).

Non serve solo tecnologia, serve soprattutto una nuova attitudine delle amministrazioni comunali per superare gli ostacoli nella realizzazione della smart city, primi fra tutti la politica che si dimentica della partecipazione e la tech founded innovation, quella tecnologia “invasiva” che non risponde ai reali bisogni del territorio o che introduce soluzioni che non si integrano con il sistema pre-esistente.

La verità è che “Trust is not an app”, la fiducia non si ottiene facilmente come un’applicazione, bisogna lavorare nel tempo e duramente per costruire una smart city a misura d’uomo e forse il modello migliore per operare è ancora una volta ritornare a lavorare a livello di quartieri, di realtà territoriali piccole ma coerenti per sperimentare le soluzioni in modalità Living Labs^{xiv} e iniziare a (ri)costruire quella stima reciproca fra gli attori del territorio che spesso si è persa nel tempo e nell’inefficienza.

È consapevole di questa poliedricità di stimoli e di mutevolezza del contesto che a primavera 2013 abbiamo lanciato la prima call for paper di Smart City Exhibition. La ricchezza dei contributi che sono giunti è stata sconcertante, centinaia di proposte, idee innovative, racconti di esperienze. Questa pubblicazione, pur nella sua estensione, non ne presenta che una piccola parte, selezionata per essere di stimolo al vasto mondo che ruota intorno ai temi della smart city e suddivisa in grandi capitoli che dovrebbero consentire un orientamento migliore per chi voglia approfondire.

Agli autori non può che andare un sentito ringraziamento per il contributo di idee e testimonianze, ai lettori un grande augurio di buon lavoro. Perché ce n’è tanto da fare.

*LA TERMINOLOGIA DELLA SMART CITY:
RIFLESSIONI E PROPOSTE PER UN GLOSSARIO
PLURILINGUE*

*Elisa Romagnoli: Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano**

[*elisa.romagnoli@unicatt.it](mailto:elisa.romagnoli@unicatt.it)

Il bisogno di definizioni

La presente proposta per un Glossario plurilingue della Smart City nasce in risposta a un'esigenza espressa direttamente dallo Steering Committee e dalla Direzione Scientifica di SMART City Exhibition all'interno del documento dal titolo *Il paradigma Smart City. Verso SMART City Exhibition 2013*:

Abbiamo bisogno di definizioni più precise: cosa s'intende esattamente per "comunità intelligenti"? A quale dimensione territoriale e a quale perimetro istituzionale si fa riferimento? Mentre in Europa si ragiona di Smart City e si definiscono i confini dei prossimi importanti finanziamenti comunitari, in Italia mancano ancora questi presupposti definitivi e il rischio è ancora una volta la perdita di importanti opportunità di finanziamento¹.

[...]

Non è un caso se per scrivere questo testo abbiamo dovuto fare necessariamente ricorso ad un numero elevato di parole in lingua inglese. Sono spesso neologismi, concetti innovativi che nascono, però, lontano dal nostro Paese e sono difficilmente traducibili.

Siamo certi che anche in Italia sia possibile tornare a coniare le parole dell'innovazione, come è successo tante volte in passato².

Tale esigenza definitoria non è circoscritta ad uno specifico documento, bensì risulta frequentemente espressa da coloro che si occupano di Smart City a qualsiasi livello, siano essi esponenti del mondo politico, imprenditoriale, accademico, giornalistico o specialistico. È sufficiente passare in rassegna l'eBook pubblicato da Cittalia-ANCI Ricerche dal titolo *Il percorso verso la città intelligente*³, oppure i contributi raccolti nel servizio speciale dedicato alla Smart City dalla rivista *Ecoscienza*⁴, per verificare quanto la questione della definizione, o meglio della mancanza di definizione, sia avvertita come urgente e ci sproni quindi a tentare di formulare una risposta. Riportiamo di seguito alcuni tra gli esempi maggiormente significativi in merito:

Altrettanto concreto, però, è il rischio che questa locuzione [smart city] si trasformi in una parola ameba, una di quelle parole che acquisiscono nel tempo così tanti significati che ciascuno può adottare a piacimento quello preferito per torcere il discorso a proprio favore⁵.

Premettendo che l'efficace slogan ammette ogni interpretazione e non ha un copyright, è interessante capire quali sono i possibili significati che si possono e si vogliono attribuirgli⁶.

Definire cosa sia concretamente una smart city non è cosa semplice⁷.

Non è facile dare una definizione univoca di smart city, un termine che sta vivendo un grande successo e a cui sono dedicati grandi conferenze, finanziamenti pubblici, annunci in grande stile⁸.

È il momento delle smart cities. Ne parlano tutti. [...] Ma cosa esattamente voglia significare questa espressione ancora non è chiaro⁹.

A partire dalle prime definizioni, si sono succedute molte revisioni del termine smart city che, proprio per il carattere multidisciplinare che l'argomento riflette, risente di diversità di linguaggi e obiettivi. Per questo non è possibile dire che esista a oggi una definizione univoca universalmente riconosciuta¹⁰.

La problematica che emerge dai contributi di cui sopra limitatamente all'ambito italiano è pressoché identica a quella espressa nelle altre lingue europee da noi prese in considerazione: il concetto di *smart city* – o *città intelligente*, *ville intelligente*, o ancora *ciudad inteligente* – per quanto di recente sia

¹ Cfr. Forghieri C. e Mochi Sismondi A. (a cura di) 2013: 7.

² Ibid.: 7-8.

³ Cfr. AAVV (2012 a).

⁴ Cfr. AAVV (2012 b).

⁵ Cfr. AAVV (2012 a): 4.

⁶ Ibid.: 10.

⁷ Ibid.: 34.

⁸ Cfr. AAVV (2012 b): 45.

⁹ Ibid.: 52.

¹⁰ Ibid.: 64.

diventato particolarmente popolare e oggetto di convegni, simposi, programmi e finanziamenti nazionali ed europei, rimane vago e necessita pertanto di una definizione chiara e univoca. È precisamente quanto ci siamo proposti e andiamo a illustrare nel presente contributo.

Il concetto di Smart City nei contesti istituzionali europeo e italiano

Probabilmente gran parte delle difficoltà riscontrate nel definire il termine Smart City deriva dal fatto che il concetto viene spesso collegato a progetti e programmi comunitari; negli ultimi anni, infatti, l'Unione europea ha svolto un ruolo determinante per l'affermazione e la diffusione dello stesso all'interno dei propri Stati membri. Tuttavia, non si è mai data una definizione univoca al termine, così come non esiste un unico progetto riconducibile a tale dicitura.

Europa 2020

Nella home page del sito ufficiale della Commissione europea¹¹, grande rilievo viene dato alla cosiddetta strategia Europa 2020¹², la quale mira a una crescita che sia: intelligente, grazie a investimenti più efficaci nell'istruzione, la ricerca e l'innovazione; sostenibile, tramite la decisa scelta a favore di un'economia a basse emissioni di CO₂ e della competitività dell'industria; e solidale, ossia focalizzata sulla creazione di posti di lavoro e la riduzione della povertà. Per misurare i progressi compiuti nel conseguire gli obiettivi di tale strategia, sono stati convenuti cinque ambiziosi obiettivi quantitativi per l'intera Unione europea, riguardanti l'occupazione, la ricerca, l'istruzione, la riduzione della povertà e i cambiamenti climatici/l'energia¹³. Infine, per stimolare la crescita e l'occupazione l'Europa ha individuato sette iniziative prioritarie¹⁴.

Agenda digitale europea – Agenda digitale italiana

La prima di tali iniziative, volta a promuovere una crescita intelligente, è la cosiddetta Agenda digitale europea (*Digital agenda for Europe*), il cui obiettivo è quello di creare un mercato unico del digitale basato su Internet ad alta e altissima velocità e su applicazioni interoperabili¹⁵. In ambito italiano, tale iniziativa è stata recepita mediante l'istituzione dell'Agenda digitale italiana (ADI) in data primo marzo 2012¹⁶. L'organo operativo dell'ADI è la cabina di regia, strutturata in sei gruppi di lavoro a cui corrispondono sei assi strategici: Infrastrutture e sicurezza; eCommerce; eGovernment Open Data; Alfabetizzazione Informatica - Competenze Digitali; Ricerca e Innovazione; Smart Cities and Communities. A livello istituzionale, quindi, il primo riferimento al concetto di smart cities/communities è legato alla componente tecnologica: "al centro della sfida vi è la costruzione di un nuovo genere di bene comune, una grande infrastruttura tecnologica ed immateriale che faccia dialogare persone ed oggetti, integrando informazioni e generando intelligenza, producendo inclusione e migliorando il nostro vivere quotidiano"¹⁷. Naturalmente, la smart city/community convoglia un'idea molto più ambiziosa di risultato, che riguarda il fatto che lo scambio e il processo di elaborazione dell'informazione possa condurre a miglioramenti materiali diretti nelle comunità coinvolte: non solo più tempo disponibile e più conoscenza diffusa, ma anche risparmi di consumi di risorse, migliori servizi reali e qualità della vita, migliore mobilità spaziale effettiva e non solo virtuale. Al fine di costruire un background di saperi applicati al contesto italiano, nel corso del 2012 il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca ha

¹¹ Cfr. http://ec.europa.eu/index_it.htm.

¹² Tale strategia è stata presentata dal presidente Barroso al Consiglio europeo informale in data 11 febbraio 2010.

¹³ Cfr. http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_it.htm.

¹⁴ Cfr. http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/flagship-initiatives/index_it.htm.

¹⁵ Cfr. http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/smart-growth/index_it.htm.

¹⁶ Cfr. http://www.agenda-digitale.it/agenda_digitale/.

¹⁷ Cfr. http://www.agenda-digitale.it/agenda_digitale/index.php/strategia-italiana/cabina-di-regia/79-smart-communities.

promulgato due bandi per raccogliere proposte progettuali di applicazioni Smart City di rilevanza industriale.

Politiche di coesione dell'UE – Agenda urbana italiana

Per quanto concerne il finanziamento alle iniziative in vista del raggiungimento degli obiettivi fissati dalla strategia Europa 2020, negli ultimi anni le città sono venute assumendo un ruolo preponderante¹⁸, tanto da essere considerate “motori dell’economia europea”¹⁹. A tal proposito, nei documenti e nella proposta legislativa presentata dalla Commissione europea per la politica di coesione 2014-2020 è contenuto l’invito, rivolto a ciascun Paese membro, di dotarsi di una “ambiziosa Agenda Urbana” che permetta alle amministrazioni cittadine di essere direttamente coinvolte nell’elaborazione delle strategie di sviluppo e di avere così accesso ai finanziamenti europei²⁰. Tale invito è stato accolto dal Senato Italiano nel documento seguente:

[...] ai fini di dotare anche il nostro Paese di una politica nazionale per le città, si impegna il Governo a:

1. predisporre un’Agenda urbana nazionale, in coerenza con quella proposta dalla Commissione europea per la politica di coesione 2013-2020, aggiornata periodicamente nel suo stato di attuazione attraverso gli strumenti annuali della programmazione e del bilancio (Documento di economia e finanza, Programma nazionale di riforma, Legge di stabilità);
2. costituire un Comitato interministeriale per le politiche urbane, affidando una delega specifica ad un Sottosegretario alla Presidenza del Consiglio dei Ministri²¹.

Obiettivo primario dell’Agenda Urbana sarà promuovere lo sviluppo delle reti tra città e lo scambio delle migliori pratiche nei vari campi, secondo moduli definiti per dimensione demografica. Il nucleo dell’Agenda Urbana è declinato in cinque punti, uno dei quali denominato “cultura, università e smart cities” e spiegato come segue:

Sono temi che si collegano all’economia della conoscenza come grande volano di sviluppo dell’Europa, al quale le città italiane possono dare un contributo determinante. Nell’ambito della semplificazione amministrativa in atto, sarebbe opportuno trasferire alle città la gestione delle istituzioni culturali attualmente gestite dallo Stato [...] L’Agenda digitale [...] dovrà dare un deciso impulso alla realizzazione di una rete a banda larga di nuova generazione, indispensabile sia per raggiungere gli obiettivi posti dall’Agenda digitale europea, sia per sviluppare pienamente le positive innovazioni in fase di sperimentazione con il programma sulle smart cities. Molte città si stanno dando o stanno rinnovando i propri Piani strategici per individuare le loro traiettorie di sviluppo, ed anche in questo vanno aiutate e sostenute²².

In questo caso, la Smart City è definita quindi come un “programma” connesso da un lato all’idea di cultura, università e, più in generale, all’economia della conoscenza; dall’altro all’Agenda digitale e alle

¹⁸ Cfr. European Urban Knowledge Network 2011, *Cohesion Policy in Urban Practice*, pp. 11-13, scaricabile dal sito: http://www.eukn.org/Dossiers/EU_presidencies/Polish_Presidency/The_Urban_Dimension_of_Cohesion_Policy_the_past_present_and_future/Key_Publication_2011_The_Urban_Dimension_of_Cohesion_Policy/EUKN_Key_Publication_Cohesion_Policy_in_Urban_Practice/Cohesion_Policy_in_Urban_Practice_An_Ambitious_Urban_Agenda.

¹⁹ Secondo le parole del Commissario europeo per la Ricerca, l’innovazione e la scienza, Maire Geoghegan-Quinn, in occasione del lancio dell’iniziativa “Capital of Innovation”, in data 03.09.2013.

²⁰ Il nuovo regolamento del Fondo europeo dello sviluppo regionale (FESR) prevede che almeno il 5% delle risorse assegnate a livello nazionale debbano essere destinate ad Azioni Integrate per lo Sviluppo Urbano Sostenibile delegate alle città. Inoltre è previsto il varo di un Programma Operativo Nazionale (PON) che assegnerà ulteriori risorse alle 13 Città Metropolitane. Fonte: <http://www.risorseperroma.it/it/component/content/article/22-news/estese/1231-risorse-per-roma-si-prepara-all-appuntamento-con-i-fondi-europei-2014-2020-costituito-l-ufficio-di-scopo-per-l-agenda-urbana-di-roma-capitale.html>.

²¹ Cfr. <http://leg16.senato.it/japp/bgt/showdoc/frame.jsp?tipodoc=Emend&leg=16&id=00615560&idoggetto=00645621&parse=si&stampa=si&toc=no>.

²² Cfr. <http://www.consigliosocietari.org/articoli/181/agenda-urbana-il-documento-dell-intergruppo-parlamentare-per-le-politiche-urbane-sen-vitali-tabacci-la-loggia-con-il-presidente-monti/>, p. 6.

tecnologie quali la rete a banda larga di nuova generazione. Sembra tuttavia una visione riduttiva, che non tiene in considerazione la portata innovativa dell'istituzione di un Comitato interministeriale per le politiche urbane, e quindi di un ritorno a pieno titolo dell'urbanistica nella politica italiana²³.

European Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan)

Nel 2008 è stato approvato lo *Strategic Energy Technology Plan* (SET-Plan), strumento con cui l'Unione definisce la propria politica nel settore delle tecnologie energetiche. Il SET-Plan traccia il quadro logico entro cui sviluppare le azioni per il raggiungimento degli obiettivi di Europa 2020²⁴, ma il suo orizzonte temporale è esteso fino al 2050, data entro cui il piano si propone di ridurre le emissioni di gas serra fino ad un massimo del 90%.

Una delle prime iniziative lanciate per implementare il SET-Plan è stata la *Smart Cities initiative* (ottobre 2009), la quale si pone l'obiettivo strategico di migliorare la qualità della vita degli abitanti delle aree urbane, attivando investimenti per incrementare l'efficienza energetica delle città. L'iniziativa mira a ridurre del 40% entro il 2020 le emissioni di CO₂ delle città europee, finanziando azioni ed interventi nei settori delle costruzioni di edifici ad alta efficienza energetica, nelle reti energetiche (riscaldamento/raffrescamento, elettricità) e nella mobilità sostenibile²⁵. Le prime città italiane a presentare programmi concreti (e ad essere state premiate e finanziate dall'Unione europea) sono Genova, Torino e Bari. Si evince come, al centro dell'iniziativa europea, occupino una posizione preponderante gli obiettivi di sostenibilità, a cominciare dalla lotta al cambiamento climatico; in secondo luogo si ritrovano gli obiettivi di benessere e qualità della vita che collocano il progetto all'interno di un dibattito aggiornato sull'economia; va infine considerata la componente tecnologica, uno degli strumenti privilegiati per perseguire gli obiettivi indicati. L'aspetto più interessante di questa iniziativa, tuttavia, è l'approccio olistico al sistema città, inteso come insieme di edifici, reti e mobilità che, se resi più efficienti da un punto di vista energetico, possono contribuire al miglioramento della vita dei cittadini stessi.

Nell'ultimo periodo è venuta affermandosi un'interpretazione ancora più allargata della tematica. Il 10 luglio 2012, infatti, la Commissione europea ha avviato il nuovo programma *Smart Cities and Communities European Innovation Partnership*²⁶, il quale mira a stimolare lo sviluppo e l'inserimento delle cosiddette *Smart Technologies* nelle città, riunendo le risorse comunitarie derivanti dalla ricerca nei settori dell'energia, dei trasporti e delle ICT e facendole convergere in una serie di progetti dimostrativi promossi e attuati in collaborazione con le stesse città europee²⁷. Nella pratica, la Commissione incentiva la collaborazione strategica tra industrie e amministrazioni cittadine per sviluppare e implementare servizi e infrastrutture innovativi, dai materiali per l'efficienza energetica ai contatori intelligenti, dai veicoli elettrici agli autobus silenziosi. Il dato più rilevante di questa nuova vision è che ricomprende sotto la stessa denominazione *Cities e Communities*, ponendo al centro dell'attenzione (e dei finanziamenti) non solo la dotazione infrastrutturale, ma anche il capitale culturale, ambientale e sociale delle città europee.

Analizzando queste iniziative europee e italiane – il cui elenco non intende essere esaustivo, bensì comprendere quei progetti che riportano nella dicitura ufficiale oppure nei punti di implementazione il

²³ Ibid., pp. 2-3: "In Italia non vi è alcuna politica specifica per le città ed esiste una grande frammentazione delle diverse iniziative pubbliche, fino al punto che prima d'ora non sapevamo bene chi mandare alle riunioni dei Ministri europei per le politiche urbane. L'Intergruppo parlamentare per l'Agenda urbana è nato meno di un anno fa proprio per colmare questa lacuna. Abbiamo promosso l'approvazione di ordini del giorno e risoluzioni parlamentari e abbiamo presentato l'emendamento per l'istituzione del Comitato interministeriale per le politiche urbane, che è stato approvato - diventando norma - con l'articolo 12-bis della legge 7 agosto 2012, n. 134".

²⁴ Cfr.: http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm.

²⁵ Cfr.: <http://setis.ec.europa.eu/implementation/technology-roadmap/european-initiative-on-smart-cities>.

²⁶ Cfr. http://ec.europa.eu/energy/technology/initiatives/doc/2012_4701_smart_cities_en.pdf.

²⁷ "Impiegare tecnologie moderne collegate per raggiungere una qualità più elevata di vita nelle nostre città, per gestire il traffico e la circolazione, massimizzare l'efficienza energetica e ridurre l'inquinamento ambientale". Così il commissario europeo all'Energia Günther Oettinger descrive gli obiettivi della comunicazione sulla partnership europea per l'innovazione dedicata alle smart cities e communities. Cfr. <http://www.fasi.biz/it/news/strategie/32/5544-la-commissione-lancia-il-partenariato-europeo-innovativo-per-le-citta-intelligenti.html>

termine oggetto della nostra analisi²⁸ – si può osservare come negli ultimi anni il paradigma della Smart City abbia permeato le politiche strategiche, finanziarie ed energetiche dell’Unione europea e di tutti gli Stati membri che la compongono, tra cui l’Italia. Tuttavia, al di là della ripartizione dei finanziamenti e della presa in considerazione di alcuni aspetti peculiari di tale città (prime fra tutti, le infrastrutture tecnologica ed energetica), si avverte la mancanza di un disegno unitario e coerente, capace di incanalare gli investimenti pubblici e privati in una strategia complessiva. Il punto di partenza per colmare tale lacuna è stabilire una definizione coerente e univoca del termine Smart City, che venga unanimemente accettata e impiegata all’interno dell’Unione, a livello sia istituzionale, sia di tutti i cittadini europei.

Il Glossario della Smart City

Sviluppo del Glossario

Il lavoro terminografico sistematico²⁹ intrapreso dall’Osservatorio di Terminologie e Politiche Linguistiche dell’Università Cattolica nasce con lo scopo di chiarire il significato e il rapporto tra i numerosi concetti e i relativi termini caratterizzanti la Smart City. La versione finale del Glossario è destinata alla pubblicazione on line sul sito di Smart City Exhibition³⁰, con l’obiettivo fondamentale di facilitare la comunicazione tra i diversi paesi, enti e soggetti che lavorano in questo ambito e visitano il sito della manifestazione.

Dal momento che la Smart City è caratterizzata sia dal trovarsi in un contesto multinazionale, sia dall’averne un background multidisciplinare – gli ambienti urbani, infatti, riguardano diversi settori tra cui architettura, ecologia, energia, informatica, mobilità, tecnologia, urbanistica – è possibile trovare differenze di definizione e di interpretazione di alcuni termini, dipendendo dai vari contesti linguistici e dai diversi approcci in cui essi vengono usati. A causa della mancanza di definizioni universalmente assunte, i diversi gruppi di specialisti ed organismi tendono ad utilizzare determinate definizioni sulla base delle proprie prospettive. L’esempio maggiormente rappresentativo di tale fenomeno è rappresentato proprio dal termine “Smart City”, che si declina in maniera diversa a seconda dell’ambito in cui viene utilizzato: per gli istituti di ricerca scientifici (primo fra tutti il MIT di Boston) rappresenta un orizzonte dato verso cui muoversi mediante l’innovazione tecnologica; nel contesto delle istituzioni europee il concetto è strettamente connesso alla strategia Europa 2020 (come da approfondimento nel paragrafo precedente); mentre le grandi multinazionali lo considerano una nuova opportunità di business, tanto da diventare un vero e proprio brand per commercializzare prodotti innovativi e su cui costruire campagne di marketing³¹.

Per quanto concerne la fase di ricerca e raccolta dei documenti, essendo il Glossario destinato al sito di Smart City Exhibition, la scelta è ricaduta sulle principali pubblicazioni reperibili all’interno di tale sito. Punto di partenza è *Il Paradigma Smart City. Verso SMART City Exhibition 2013*³², un breve documento stilato a partire dalle relazioni presentate nell’edizione 2012 della manifestazione, che declina nelle sue diverse dimensioni ciò che si intende per Paradigma Smart City, ossia un approccio integrato che prospetti città capaci di aprirsi agli stimoli interni ed esterni, di abilitare nuovi stili di vita più sostenibili, e di generare nuovi processi di crescita e produttività centrati sull’innovazione tecnologica e sociale. A tale documento si sono poi aggiunti gli interventi raccolti nella sezione *News*, nei *Comunicati stampa* e nella pubblicazione telematica *Smart Innovation*, così come i 20 temi di interesse illustrati nella *Call for Papers SCE 2013*, il *Programma* dell’edizione 2013 e i contributi che vanno continuamente ad aggiornare il sito.

Su richiesta specifica della committenza, i termini estratti andranno a comporre un Glossario plurilingue le cui schede terminologiche conterranno una definizione sintetica del termine in lingua italiana e i relativi equivalenti in lingua inglese, francese e spagnola.

Approccio seguito nell’elaborazione del Glossario

²⁸ Tali iniziative sono citate anche nell’articolo di Walter Vitali, *Le smart cities nelle Agende urbana e digitale*, pubblicato in data 24.07.2013 nel dossier Smart City Exhibition: cosa ci aspetta a Bologna dal 16 al 18 ottobre: “In Europa la problematica delle smart cities si intreccia profondamente con quella dell’Agenda urbana e dell’Agenda digitale che sono parte integrante della strategia Europa 2020, con un ruolo determinante attribuito alle città”.

²⁹ Cfr. Magris et al. (2002): 125.

³⁰ <http://www.smartcityexhibition.it/it>.

³¹ Cfr. De Luca A. (2012): 143-144.

³² Forghieri C. e Mochi Simondi A. (2013).

Una volta raccolto materiale sufficientemente esaustivo, si è proceduto all'estrazione dei candidati termini in maniera cosiddetta "manuale", optando per quelli più rappresentativi della Smart City.

Tali termini sono stati poi suddivisi in otto domini, vale a dire in micro-settori di appartenenza concettuale. I primi sei domini corrispondono ai parametri di valutazione delle Smart Cities individuati dal Politecnico di Vienna nel *Ranking of European medium-sized cities*³³ e adottati anche in ambito italiano per la redazione del documento *iCity Rate* da parte di FORUM PA³⁴. I domini sono i seguenti:

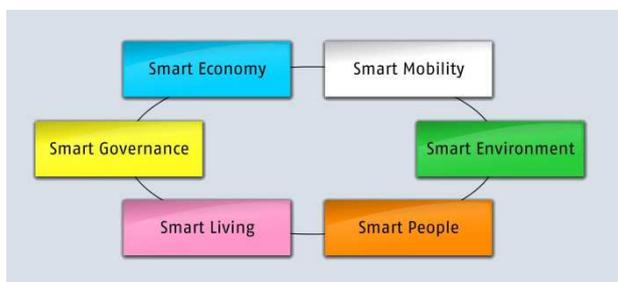


Figura 1. Fonte: www.taiworld.it

In base a tale suddivisione, le componenti "smart" di una città si possono così riassumere:

- ✓ Economy: si specifica con fattori come l'innovatività, l'imprenditorialità, la capacità di trasformare idee in progetti concreti;
- ✓ Governance: si esplica, di fatto, nell'attuazione dell'open government a livello territoriale e nella presenza di una visione e di una strategia condivise;
- ✓ Living: basata su fattori come la qualità dell'offerta culturale, delle condizioni di salute e sicurezza, la coesione sociale, l'offerta educativa;
- ✓ People: legata a fattori di capacità delle persone, dal grado d'istruzione, all'apertura mentale, alla creatività;
- ✓ Environment: si specifica in termini di capacità del territorio di realizzare uno sviluppo sostenibile rispetto all'utilizzo ottimizzato delle risorse ambientali, sia come utilizzo del territorio, sia come gestione energetica;
- ✓ Mobility: si declina sia in termini di facilità di accesso dall'esterno, sia di semplicità negli spostamenti rispetto ai diversi luoghi di interesse

Abbiamo poi preso in considerazione il dominio "Generale", contenente una decina di concetti fondamentali ritenuti alla base della Smart City, *in primis* le stesse "città intelligente" e "comunità intelligente", ma anche "coesione sociale", "crescita sostenibile" e così via. Trattandosi perlopiù di concetti riferiti a politiche o iniziative comunitarie di ampio respiro, le relative definizioni sono state ricavate o adattate dalle pubblicazioni dell'Unione europea.

L'ultimo dominio individuato è la "Smart Technology", che si compone di oltre venti termini. La scelta di introdurre tale dominio si giustifica con la considerazione che, nonostante sia ormai riconosciuto da tutti gli studiosi che la tecnologia non è sufficiente, in quanto sono le persone e le comunità che devono imparare a interagire in modalità "smart", è indubbio che una città, per essere definita "intelligente", debba dotarsi di servizi avanzati, "quelli di cui sempre più persone si avvalgono anche grazie alla pervasività di *smartphone* e *tablet* nella nostra vita, ma anche quelli quasi da fantascienza la cui applicazione pratica non è ancora a portata di mano"³⁵. Le tecnologie individuate nel dominio vanno usate in maniera intelligente per migliorare le condizioni di vita delle persone e per sfruttare intelligentemente le risorse del pianeta.

Dopo aver assegnato ciascun termine a uno dei domini sopra indicati, si è proceduto a ricercarne la definizione in lingua italiana. Le fonti di riferimento per la maggior parte delle definizioni sono state i dizionari monolingue Devoto-Oli, Garzanti e Treccani³⁶. Nel caso in cui tali dizionari non riportassero il termine di interesse, in quanto troppo recente oppure impiegato in un'accezione non prevista nella definizione generale, si è proceduto alla ricerca di altre fonti, assegnando alle stesse un ordine di importanza; in particolare, la priorità è stata data ai testi pubblicati dalla Commissione europea o da altri organismi ufficiali. Tra le altre fonti di particolare rilevanza, citiamo gli articoli reperiti in riviste specialistiche oppure i dizionari monolingue inglese e francese, in diverse circostanze più attenti alle

³³ Giffinger R., Kraman H., Fertner C., Kalasek R., Pichler-Milanovic N. & Meijers E. (2007).

³⁴ FORUM PA (2012).

³⁵ Cfr. AAVV (2012 b): 45.

³⁶ Vd. sezione Sitografia nelle Abbreviazioni bibliografiche in fondo al testo.

formazioni neologiche rispetto all'italiano.

Per quanto concerne l'individuazione degli equivalenti, la lingua inglese non ha presentato particolari problematiche in quanto la maggior parte dei termini della Smart City nasce in tale lingua, per cui i termini italiani ne rappresentano un calco oppure direttamente un prestito. Per gli equivalenti in lingua francese, si sono consultati il dizionario *Petit Robert 2014*, il sito Franceterme e il *Grand Dictionnaire Terminologique* dell'OQLF³⁷. Infine, per la sezione spagnola, l'intervento è stato curato da collaboratori della Rete Panlatina di Terminologia (Realiter).

Il formato del Glossario

L'elaborazione del Glossario ha implicato un approccio comune riguardo il formato dei termini e delle definizioni. In particolare, ogni singola scheda terminologica risulta strutturata nel modo seguente: prima viene indicato il termine in italiano, seguito dalla categoria grammaticale e da una definizione concisa ma univoca; segue il dominio di appartenenza, scelto tra gli otto sopra descritti; infine, si succedono gli equivalenti in lingua inglese, francese e spagnola (per le ultime due, viene indicata anche la categoria grammaticale).

Dopo aver compilato le schede terminologiche dei termini selezionati, si è proceduto all'elaborazione del Glossario secondo l'ordine alfabetico dei termini in lingua italiana. Ne è risultato un elenco composto da 129 termini.

Analisi di un dominio specifico: Smart People

Considerata la recente esplosione della Smart City, la terminologia che caratterizza tale fenomeno sta subendo un notevole processo di accrescimento nel corso degli ultimi anni. L'attività di compilazione del relativo Glossario, con conseguente assegnazione di ciascun termine ad uno specifico dominio, si è rivelata alquanto utile per una comprensione più approfondita della città intelligente partendo dalle sue parole. Infatti, se da un lato un semplice calcolo numerico consente di individuare i domini più attivi dal punto di vista della creatività lessicale – e, di conseguenza, concettuale – dall'altro l'analisi contrastiva in chiave multilingue – *in primis* con il modello inglese – permette di identificare i termini più recenti, quelli che, non trovando ancora una definizione ufficiale nemmeno in lingua inglese, rappresentano le nuove frontiere della Smart City. Infine, una riflessione di natura semantica sui termini di ciascun dominio consente di ricostruirne la relativa mappa concettuale, rappresentazione visiva alquanto efficace per una comprensione d'insieme del tema.

Per dare un esempio pratico di tali osservazioni di natura teorico-linguistica, di seguito prenderemo in esame il dominio Smart People, costituito da un corpus di 15 termini: *alfabetizzazione informatica, capitale umano, creatività, crowdsourcing, educazione permanente, empowerment, gamification, giornalismo partecipativo, hackathon, hacking urbano, living lab, media sociali, participatory sensing, prosumer, social network*.

Analisi linguistica

La prima caratteristica che emerge dalla semplice lettura dell'elenco è la grande predominanza dei termini in lingua inglese: i forestierismi o prestiti integrali, ovvero riproduzioni di modelli allogloti (in questo caso inglesi) nel loro aspetto esteriore, rappresentano infatti il 53,3% del corpus preso in esame. I prestiti integrali sono i seguenti:

PRESTITI INTEGRALI			
crowdsourcing	gamification	living lab	prosumer
empowerment	hackathon	participatory sensing	social network

Tab. 1: I prestiti integrali nel dominio Smart People.

Per quanto concerne la presenza di tali forestierismi nel vocabolario italiano, è necessario effettuare una distinzione. Infatti, cinque termini della tabella sono elencati nei dizionari consultati e quindi sono da

³⁷ Ibid.

considerarsi a tutti gli effetti acclimatati all'interno della lingua italiana: *crowdsourcing*, *empowerment*, *gamification*, *prosumer* e *social network*. Le altre lingue neolatine prese in esame, tuttavia, hanno già trovato un equivalente efficace per questi stessi anglicismi, come si evince dalla tabella seguente:

INGLESE	ITALIANO	FRANCESE	SPAGNOLO
crowdsourcing	crowdsourcing	externalisation ouverte	crowdsourcing tercerización masiva
empowerment	empowerment	autonomisation	empoderamiento
gamification	gamification	ludification	ludificación juguetización
prosumer	prosumer	prosommateur	prosumer ³⁸
social network	social network	réseau social	red social

Tab. 2: I prestiti integrali in italiano tradotti in francese e spagnolo.

Riguardo ai tre termini rimanenti – *hackathon*, *living lab* e *participatory sensing* – va osservata la relativa assenza dai dizionari monolingui di italiano. Per quanto riguarda le altre lingue, invece, *hackathon* rimane invariato in francese e spagnolo, mentre entrambe hanno tradotto *living lab* (rispettivamente, *recherche ouverte en innovation* e *laboratorio viviente*) e solo lo spagnolo propone un equivalente per *participatory sensing* (*participación sensorial*). Ne possiamo dedurre che si tratta di neologismi molto recenti e non ancora acclimatati nei paesi riceventi, anche perché il loro impiego è stato sinora limitato al settore della tecnologia informatica. Solamente il lemma *living lab* si trova in una fase di evoluzione neologica avanzata rispetto agli altri prestiti, essendo già stato trattato in Francia e in Spagna; se ne auspica quindi la presa in considerazione anche da parte della lessicografia italiana.

Ci sono poi due termini italiani – *hacking urbano* e *media sociali* – che occupano una posizione particolare di transizione dal prestito al calco. Dal punto di vista morfologico, si tratta di composti sintagmatici aggettivali in cui solo l'aggettivo è stato tradotto in italiano (e posposto secondo il modello di determinazione proprio alla sintassi di tale lingua, ossia *nome + aggettivo*), mentre la base nominale è rimasta quella del modello alloglotto. Tra i due esiste tuttavia una differenza: mentre il sostantivo *hacking* è tipicamente inglese e quindi di difficile resa in italiano (come testimoniato anche dall'assenza di traduzione in lingua francese e spagnola), il sostantivo *media* è di origine inglese, ma a sua volta prestito dal latino e ormai acclimatato in Italia grazie alla diffusione dei *mass media*. Per questo motivo, il termine *media sociali* può essere considerato un prestito integrato (qualora *media* venga inteso come sostantivo inglese), oppure un calco strutturale (nel caso in cui *media* sia riconosciuto come termine della lingua italiana). Ad ogni modo, anche il composto sintagmatico *social media* (prestito integrale) è alquanto diffuso.

Sempre dal punto di vista contrastivo tra le lingue italiana e inglese, alcuni termini del dominio Smart People rientrano nella categoria dei calchi, in particolare dei calchi strutturali. Tale modalità formativa prevede la ricreazione mimetica della conformazione interna del modello alloglotto inglese per mezzo di elementi della lingua italiana che ne riproducono la forma e il significato. Qui di seguito gli esempi:

CALCHI STRUTTURALI			
INGLESE	ITALIANO	FRANCESE	SPAGNOLO
computer literacy	alfabetizzazione informatica	culture informatique	alfabetización digital alfabetización informática
human capital	capitale umano	capital humain	capital humano
creativity	creatività	créativité	creatividad
lifelong learning	educazione permanente	éducation permanente apprentissage tout au	educación permanente

³⁸ Questo termine rappresenta la sola eccezione, in quanto è un prestito integrale anche in lingua spagnola.

		long de la vie formation tout au long de la vie	
citizen journalism	giornalismo partecipativo	journalisme citoyen journalisme participatif	periodismo ciudadano periodismo participativo

Tab. 3: I calchi strutturali nel dominio Smart People.

Si tratta in tutti i casi di termini acclimatati nella lingua italiana in quanto attestati nei dizionari di riferimento. Per quanto concerne la scelta dei materiali indigeni atti a tradurre gli elementi costitutivi del modello inglese, si può notare come per il primo termine, *alfabetizzazione informatica*, l'italiano abbia operato una scelta conforme alle altre lingue neolatine nella resa del sostantivo con funzione aggettivale *computer*, mentre per quanto concerne il sostantivo *literacy* l'italiano e lo spagnolo siano allineate, mentre il francese preferisca *culture*³⁹.

Il secondo termine, *capitale umano*, presenta invece la medesima struttura in tutte le lingue prese in considerazione; questo in quanto il sostantivo *capitale* gode di una larga diffusione a livello mondiale sin dalla sua introduzione nella teoria economica, e anche l'aggettivo *umano* è ormai consolidato in tutte le lingue.

Il termine successivo, *creatività*, è derivato in tutte le lingue neolatine effettuando un calco dal modello anglo-americano *creativity* mediante sostituzione del suffisso *-ity* con i traducanti propri *-ità*, *-ité* e *-idad*.

Il quarto termine, *lifelong learning*, apparentemente è stato riprodotto nelle altre lingue seguendo un procedimento analogo: *learning* è reso con *educazione*, *éducation* e *educación*, mentre *lifelong* è tradotto con un aggettivo conciso, *permanente*, che conserva una grafia identica nelle lingue neolatine. Tuttavia, accanto a tale forma semplice si trovano attestate diverse varianti; in particolare, *learning* è spesso reso in italiano con *formazione* e in francese con *apprentissage* oppure *formation*⁴⁰, mentre per *lifelong* si nota la tendenza a darne una traduzione letterale: *lungo tutto l'arco della vita* e *tout au long de la vie*. Nonostante la prima variante proposta presenti i vantaggi della concisione e della somiglianza tra le lingue panlatine, il termine presenta ancora parecchia instabilità nell'utilizzo concreto da parte dei parlanti; solamente un approccio diacronico consentirà di attestare la resa traduttiva che saprà imporsi sulle altre.

L'ultimo esempio di calco appartenente al dominio preso in esame è *citizen journalism*: il sostantivo *journalism* non presenta alcun problema di resa traduttiva, mentre il sostantivo con funzione aggettivale *citizen* ha due varianti. La prima è la traduzione letterale – basata sulla stessa radice semantica *city* di *citizen* – operata dalle lingue francese e spagnola (*citoyen* e *ciudadano*); la seconda variante, proposta da tutte le lingue neolatine con i suffissi che le caratterizzano (*partecipativo*, *participatif*, *participativo*), fa invece ricorso a un aggettivo di natura semantica diversa per rendere l'aspetto maggiormente innovativo di questo nuovo tipo di giornalismo: il fatto che i lettori (indipendentemente dalla loro residenza in ambienti urbani) possano partecipare in maniera attiva alla creazione di notizie. Questa seconda variante presenta quindi più i tratti di un calco semantico che di un calco strutturale.

Analisi semantica

Tutti i neologismi relativi al dominio Smart People, analizzati finora dal punto di vista strettamente linguistico-formale, sotto il profilo semantico possono essere ricondotti a quattro sotto-domini – da noi denominati *Caratteristiche*, *Istruzione*, *Modello aziendale*, *Partecipazione* – come si evince dalla seguente mappa concettuale:

³⁹ Per la precisione, il francese non ha un traducante univoco per il sintagma inglese *computer literacy*. L'equivalente da noi preso in esame è quello ufficiale, proposto nel sito dell'OQLF e risalente al 1988, mentre tra quelli più recenti attestati, ad esempio, sul sito www.linguee.com, si trovano: *initiation à l'informatique*, *alphabétisation numérique*, *alphabétisme informatique*, *connaissances informatiques*, *rudiments informatiques*.

⁴⁰ Le espressioni *apprentissage tout au long de la vie* e il sinonimo *formation tout au long de la vie* sono raccomandate in Francia con decreto pubblicato sul Journal Officiel in data 25.09.2009.

Mapa concettuale

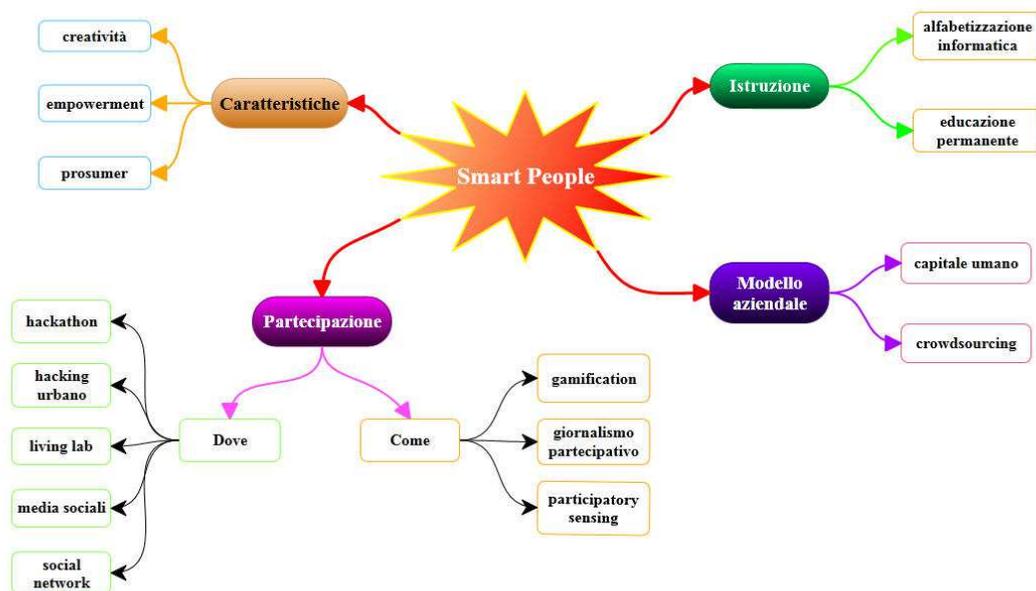


Fig. 2: Mapa concettuale del dominio Smart People

L'analisi semantica dei termini appartenenti a ciascun sotto-dominio ci consentirà di delineare un profilo più preciso degli abitanti-tipo della Smart City.

Innanzitutto, per quanto concerne le *Caratteristiche* generali dei cittadini, essi dovrebbero possedere due qualità fondamentali: *creatività* ed *empowerment*. Quanto alla prima, il concetto di creatività come attività mentale umana è molto recente, essendo stato introdotto dagli studi epistemologici di Henri Poincaré a cavallo tra l'Ottocento e il Novecento⁴¹. La rappresentazione sociale della creatività, dopo l'evoluzione semantica compiuta nel corso del XX secolo⁴², è oggi divisa tra la tendenza a pensarla come facoltà misteriosa e innata, propria di individui particolarmente talentuosi che producono idee e soluzioni originali e innovative, e quella opposta che fa della creatività un ethos della società contemporanea, distribuito tra gli attori del mondo sociale⁴³. È in questa seconda accezione che deve intendersi la creatività propria del cittadino *smart*, ossia colui che è in grado di trovare idee nuove o soluzioni originali ai problemi della città e della società in cui vive, in modo da migliorare la qualità della vita propria e dei suoi simili⁴⁴. Il termine *empowerment*, invece, si basa sull'idea della consapevolezza di sé e del controllo delle proprie scelte di cui i cittadini devono tornare a riappropriarsi in un'ottica di approccio bottom-up nella conduzione della politica, in cui le decisioni vengono prese "dal basso" e non più imposte "dall'alto". Infine, gli abitanti della Smart City non si limitano al ruolo passivo di consumatori dei beni e servizi offerti dalla città, bensì diventano *prosumer*, partecipando attivamente alla produzione dei servizi

⁴¹ Cfr. Mazzoleni, url: www.federica.unina.it/architettura/metodologie-sviluppo-pensiero-creativo-progettazione-architettonica-urbana/creativita/

⁴² Come osserva l'autrice (ibid.): "Nel corso del Novecento i processi creativi sono stati oggetto di studi complessi nell'ambito delle neuroscienze e della psicoanalisi. Negli anni '40 e '50 si sono sviluppati negli U.S.A. studi di psicologia e pedagogia della creatività, e sono state messe a punto metodologie e tecniche psicometriche finalizzate essenzialmente alla produttività aziendale ed al marketing. Il termine creatività è entrato nella lingua italiana negli anni '50, inflazionandosi poi negli anni '60 in una molteplicità di usi correnti, e dilagando specificamente nel campo della pubblicità e della moda."

⁴³ Cfr. Pedroni (2007): 5.

⁴⁴ Ibid.: 9: "Il tema della creatività viene analizzato da Florida in stretta connessione con le categorie di «città» e «professione». La prima risulta rilevante poiché il territorio è letto come un catalizzatore di creativi, in una logica competitiva tra poli urbani: le città devono attrarre i lavoratori della conoscenza e i protagonisti del terziario avanzato, offrendo loro le condizioni ambientali perché essi possano vivere al meglio la propria vita professionale e sociale; a loro volta, i creativi «ricompensano» la città generando crescita economica e attirando investimenti, attraverso un circolo virtuoso in cui capitale umano e capitale economico si incrementano a vicenda e il contesto urbano diventa contemporaneamente teatro di effervescenti lifestyles e fabbrica d'innovazione."

cittadini e personalizzandoli secondo le proprie esigenze⁴⁵.

Il secondo sotto-dominio, denominato *Partecipazione*, può essere a sua volta suddiviso in due micro-settori, l'uno – *Dove* – specifica i luoghi in cui si attua tale partecipazione, mentre l'altro – *Come* – ne esplica le modalità di attuazione. Per quanto riguarda il *Dove*, il cittadino può partecipare a un *hackathon*, a un'azione di *hacking urbano* oppure a un *living lab*; sono tutte attività che implicano la presenza fisica della persona, rispettivamente in un luogo scelto per una sessione di programmazione collettiva, in uno o più punti della città su cui l'*hacker* ha deciso di intervenire, oppure in un ambiente dove lavora in concertazione con altri. Il cittadino ha inoltre la possibilità di interagire con gli altri in luoghi virtuali, grazie alla diffusione dei *media sociali* e in particolare dei *social network*. Quanto al *Come* una persona possa dare il proprio contributo alla vita della città e della società in cui è inserita, va citato innanzitutto il *giornalismo partecipativo*, attività che consente a tutti, anche a coloro che non sono in possesso di una formazione specifica nel settore, di raccogliere, elaborare e diffondere informazioni e notizie tramite Internet; in secondo luogo vi è il *participatory sensing*, pratica che consente a chiunque di raccogliere informazioni sullo stato della città grazie ai sensori di cui sono dotati gli *smart device* (primo fra tutti, lo *smartphone*) che porta con sé in qualsiasi momento; infine, per stimolare la partecipazione attiva di tutti i cittadini, o anche di gruppi specifici, si può ricorrere alla pratica della *gamification*, vale a dire l'applicazione di dinamiche proprie del gioco in contesti non ludici quale ad esempio quello del risparmio energetico oppure della raccolta differenziata dei rifiuti.

Il dominio *Istruzione* prevede due offerte formative indispensabili per gli abitanti della Smart City. La prima è l'*alfabetizzazione informatica*: come si è visto nei sotto-domini precedenti, infatti, l'informatica è parte essenziale della città di domani, tanto che molti identificano la città intelligente con quella in cui si fa un utilizzo diffuso e pervasivo di tecnologie evolute. Per quanto tale definizione sia limitata e non tenga in considerazione altri aspetti fondamentali di una città, è innegabile che l'informatica e le infrastrutture abilitanti – quali, ad esempio, le reti in banda larga wireless e fisse, le reti di sensori ambientali, le *smart grid*⁴⁶ – svolgono un ruolo chiave nella Smart City e i cittadini devono essere in grado di utilizzarle se vogliono partecipare e condividere informazioni, dati, immagini, idee, servizi. Il primo livello di alfabetizzazione informatica, tuttavia, è indispensabile ma non sufficiente: quella che si auspica è un'*educazione permanente*, ossia una serie di attività formative rivolte agli adulti non solo in ambito informatico o professionale, ma in un'ottica di acquisizione di conoscenze e sviluppo della persona che prosegue in tutte le fasi della vita.

Abbiamo infine il sotto-dominio *Modello aziendale*. Con tale dicitura si fa riferimento a due termini conosciuti nel settore della gestione d'impresa con riferimento al personale (dipendente e non) e poi applicati ai cittadini in senso più ampio. Il primo è *capitale umano*, composto sintagmatico che ha avuto una rapida ed ampia diffusione negli ultimi vent'anni, per analogia con la terminologia aziendale che identifica le risorse economiche a disposizione di una data società⁴⁷. Il capitale umano viene quindi incluso nelle risorse economiche insieme all'ambiente e al capitale fisico; di conseguenza, il singolo individuo non è solo "attore economico", ma "attore sociale" che contribuisce a determinare la capacità di produzione della società cui appartiene⁴⁸. Il secondo neologismo mutuato dall'ambito aziendale è *crowdsourcing*, pratica con cui l'azienda affida una determinata attività a persone esterne, tramite gli strumenti offerti dal web. In senso più ampio, a livello urbano chiunque può esprimere e condividere suggerimenti, idee, opinioni o progetti volti alla risoluzione di problemi o comunque, in ultima analisi, al miglioramento della qualità della vita dell'intera collettività.

Conclusioni

Le nozioni finora illustrate conducono a tre osservazioni conclusive, una riassuntiva del lavoro qui presentato, le altre volte ad impostare la ricerca futura.

Lo studio effettuato sui 15 termini appartenenti al dominio Smart People ha fatto emergere interessanti considerazioni di natura linguistica e semantica. Sotto il profilo linguistico, la caratteristica più evidente è la massiccia presenza di prestiti integrali dall'inglese (53,3% dei termini), buona parte dei quali trova già attestazione nei dizionari monolingui italiani. Tuttavia, l'analisi contrastiva in chiave multilingue del corpus ha permesso di notare come le lingue francese e spagnola abbiano trovato validi equivalenti per

⁴⁵ Le modalità secondo cui il cittadino può farsi prosumer e partecipare attivamente saranno analizzate nel sotto-dominio Partecipazione.

⁴⁶ Questi termini sono tutti inclusi nel Glossario della Smart City.

⁴⁷ Cfr. OQLF, in nota alla voce capital humain: "La teoria del capitale umano considera l'individuo come attore economico razionale. Egli investe su se stesso tramite azioni di formazione destinate ad incrementare la sua produttività e il suo guadagno". (trad. nostra).

⁴⁸ Vd. nota 44.

tradurre il modello inglese, anche per quei termini non ancora inseriti nel repertorio lessicografico italiano. Dal momento che l'analisi degli altri elementi del corpus – quasi interamente calchi strutturali ormai acclimatati nella lingua italiana – ha fatto emergere come le tre lingue neolatine abbiano operato scelte lessicali molto simili nell'individuazione degli equivalenti, si auspica che la lingua italiana si adoperi presto per tradurre i prestiti integrali, sul modello delle lingue francese e spagnola. L'elemento più interessante emerso invece dalla riflessione semantica è la mappa concettuale del dominio Smart People. L'assegnazione di ciascun termine a uno specifico sotto-dominio, infatti, ha consentito di delineare un profilo dettagliato degli abitanti della Smart City: persone creative (*creativity*) e consapevoli di sé (*empowerment*), non solo semplici consumatori ma *prosumer*, desiderosi di partecipare in prima persona alla produzione di beni e servizi propri della città; tale partecipazione avverrà in luoghi fisici (*hackathon, hacking urbano, living lab*) e virtuali (*media sociali e social network*), sia vivendo e misurando la città (*participatory sensing*), sia scrivendo di essa (*giornalismo partecipativo*), sia giocando (*gamification*); per fare questo, fondamentale è l'istruzione delle persone sotto forma di *alfabetizzazione informatica ed educazione permanente*; infine, i cittadini rappresentano una preziosa risorsa economica per l'ambiente in cui vivono (*capitale umano e crowdsourcing*).

Questo tipo di analisi, applicato per ora solo a un dominio specifico, andrebbe esteso anche ai restanti domini intorno a cui abbiamo costruito il Glossario della Smart City. Lo studio contrastivo in chiave multilingue di un numero maggiore di lemmi, infatti, aiuterebbe a comprendere l'effettiva portata del fenomeno dei forestierismi in questo settore e fornirebbe uno stimolo per trovare i relativi equivalenti in lingua italiana, sul modello delle altre lingue neolatine. Inoltre, per afferrare meglio i concetti su cui si basa l'architettura della Smart City, uno strumento fondamentale è rappresentato dalle mappe concettuali dei singoli domini che si potrebbero realizzare partendo dai termini elencati nel Glossario. Esse, infatti, nel loro complesso fornirebbero una rappresentazione visiva di immediata comprensione dei sotto-domini di cui si compone ciascun dominio principale e degli eventuali legami esistenti tra termini di domini diversi. Una volta che le nozioni risulteranno chiare e univoche e che la lingua italiana si sarà riappropriato di tali concetti attraverso i termini e le relative definizioni, magari anche in Italia sarà “possibile tornare a coniare le parole dell'innovazione, come è successo tante volte in passato⁴⁹”.

Un'ultima osservazione, infine, sullo statuto del Glossario: in quanto raccolta terminologica, esso costituisce un elemento utile per fotografare dal punto di vista linguistico e concettuale quello che ad oggi la Smart City rappresenta in Italia. Tuttavia, come è nella natura dei glossari, anche questo è imperfetto in quanto riferito a un ambito in rapida e continua evoluzione. Le definizioni non devono essere considerate come “l'ultima parola” rispetto ai termini inclusi nel Glossario: con l'accrescere dell'esperienza e l'evolversi delle idee, esse dovranno essere periodicamente rivalutate circa significato e rilevanza. Si auspica quindi un monitoraggio costante dei termini in tutte le lingue per stabilirne l'evoluzione formale e concettuale in chiave diacronica ed eventualmente sottoporli ad aggiornamento. Solo in questo modo il Glossario continuerà ad essere uno strumento indispensabile per tutti coloro che, in Italia e all'estero, si occupano di Smart City.

Abbreviazioni bibliografiche

AAVV 2012 a, *Il percorso verso la città intelligente*, Cittalia – Fondazione ANCI Ricerche, url: <http://www.cittalia.it/images/file/II%20percorso%20verso%20la%20citt%C3%A0%20intelligente-hyper.pdf>.

AAVV 2012 b, *La città diventa intelligente. Tecnologia, utopia e sostenibilità si incontrano nella smart city*, in *Ecocienza*, N. 5/2012, pp. 45-71, url: http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecosciienza/ecosciienza2012_5/ecosciienza5_2012_smart.pdf

Annunziato M. 2012, *La roadmap delle Smart Cities*, in *EAI – Energia, Ambiente e Innovazione*, 4-5/2012, url: <http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/EAI/anno-2012/n.-4-5-luglio-ottobre-parte-1/la-roadmap-delle-smart-cities>

De Luca A. 2012, *Come (ri)pensare la smart city*, in *EyesReg.*, vol. 2, n. 6, pp. 143-146.

Forghieri C. e Mochi Sismondi A. (a cura di) 2013, *Il Paradigma Smart City. Verso SMART City Exhibition 2013*, Edizioni Forum PA.

FORUM PA 2012, *I-City Rate – La classifica delle città intelligenti italiane*.

Giffinger R., Kraman H., Fertner C., Kalasek R., Pichler-Milanovic N. & Meijers E. 2007, *Smart Cities –*

⁴⁹ Vd. nota 2.

Ranking of European medium-sized cities, Vienna: Centre of Regional Science.

Magris M., Musacchio M.T., Rega L., Scarpa F. 2002, *Manuale di terminologia, Aspetti teorici, metodologici e applicativi*, Hoepli.

Pedroni M. 2007, *La creatività nelle professioni*, Atti del Convegno, Bolzano, url.: http://www.academia.edu/981743/La_creativita_nelle_professioni

Sitografia (siti consultati nel periodo agosto-settembre 2013)

Devoto G., Oli G.C., *Il Devoto-Oli 2014*, Vocabolario della Lingua Italiana: www.il-devoto-oli.it.

Dictionnaire Le Petit Robert 2014: www.lerobert.com.

Dizionario Garzanti di Italiano: www.garzantilinguistica.it.

Federica Web Learning (Università degli Studi di Napoli Federico II): <http://www.federica.unina.it/architettura/metodologie-sviluppo-pensiero-creativo-progettazione-architettonica-urbana/creativita/>

Franceterme: www.culture.fr/franceterme.

Grand dictionnaire terminologique (GDT): <http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/>.

Smart City Exhibition: <http://www.smartcityexhibition.it/it>

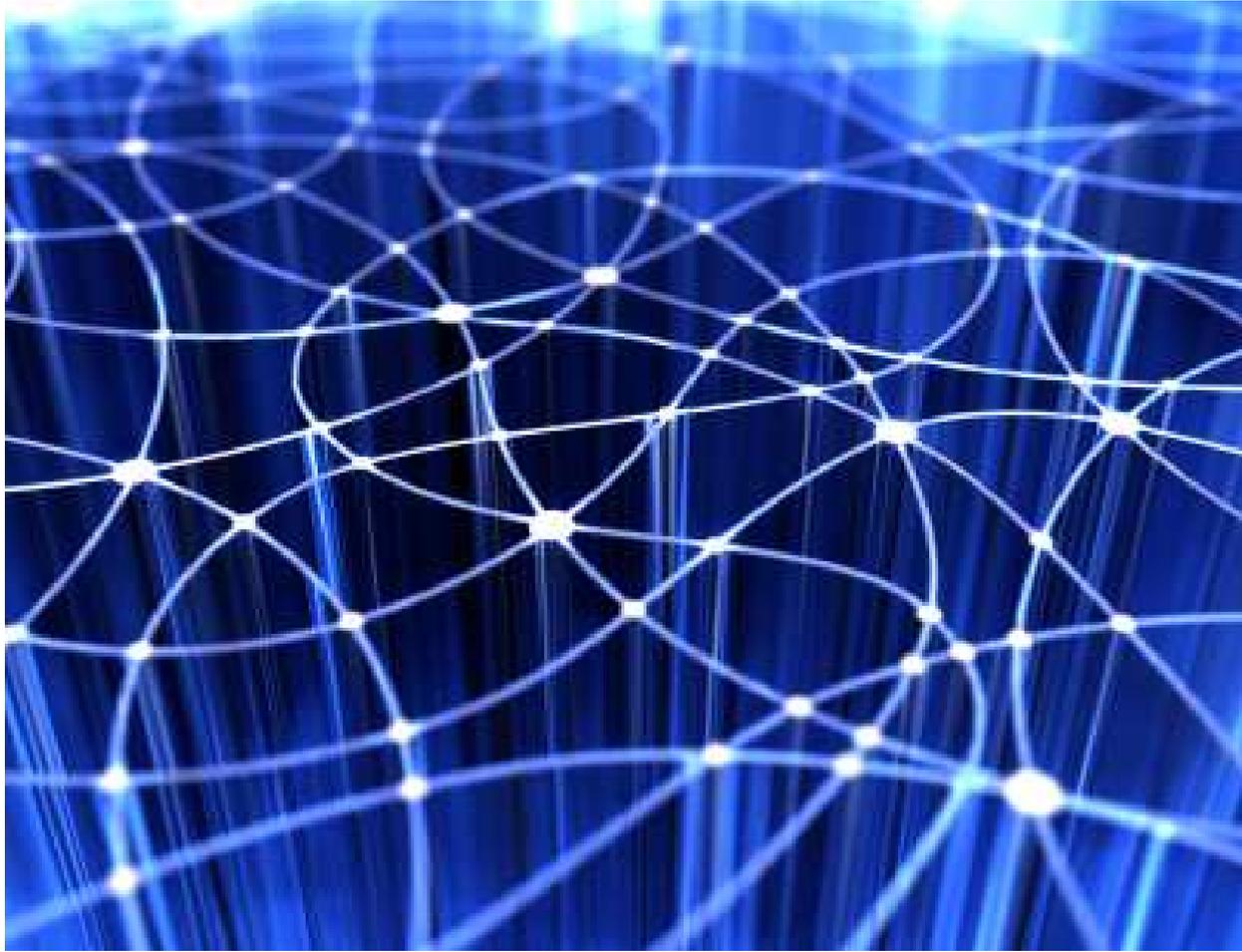
<http://smartinnovation.forumpa.it/>

Unione Europea: http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm.

<http://setis.ec.europa.eu/implementation/technology-roadmap/european-initiative-on-smart-cities>.

http://ec.europa.eu/energy/technology/initiatives/doc/2012_4701_smart_cities_en.pdf

Vocabolario Treccani: www.treccani.it



1.OPEN DATA E ACCOUNTABILITY:

*QUAL È IL CONTRIBUTO DEGLI
OPEN DATA ALLO SVILUPPO
DELLA SMART CITY?*

GLI OPEN DATA PER L'ANALISI DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI E DEL POTENZIALE RISPARMIO ENERGETICO

Guglielmina Mutani: Ricercatore, Dipartimento Energia, Politecnico di Torino¹,
Giovanni Vicentini: Consulente esterno, Ufficio Promozione Risparmio Energetico².*

Abstract

In questo lavoro viene presentata un'applicazione di un sistema geografico libero (GIS) per la valutazione del fabbisogno di energia termica primaria degli edifici residenziali in Provincia di Torino. Partendo dai dati di fabbisogno di alcuni edifici-tipo con caratteristiche tipologiche e geometriche diverse, si estende il modello a tutti gli edifici residenziali della Provincia di Torino ipotizzando infine anche il risparmio energetico conseguibile a seguito di alcuni interventi di riqualificazione energetica.

Keywords: prestazione energetica, edifici residenziali, risparmio energetico, GIS.

¹guglielmina.mutani@polito.it; ²giovanni.vicentini@gmail.com

Il fabbisogno di energia primaria per la Provincia di Torino

Il fabbisogno di energia termica degli edifici, per semplicità di trattazione, viene distinto in fabbisogno per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. I modelli di fabbisogno sono essere confrontati con i consumi reali ed il riferimento per quanto riguarda i consumi degli edifici residenziali della Città di Torino è stato il “Piano d’azione per l’energia sostenibile” (AA.VV. [2012]), mentre per la Provincia di Torino si è considerato l’Ottavo Rapporto sull’Energia (AA.VV. [2011]). Per le caratteristiche geometriche degli edifici è stata utilizzata principalmente la Carta Tecnica Provinciale della Provincia di Torino, la Carta Tecnica Comunale per la città di Torino ed i dati del censimento ISTAT 2001, non essendo ancora disponibili quelli del 2011; per un maggior dettaglio si vedano Vicentini e Mutani [2012] e Mutani e Vicentini [2012].

Per la costruzione del modello di fabbisogno sono stati analizzati alcuni studi (Fracastoro e Raimondo [2008], IReR [2004] e Corrado et al. [2011]) che hanno consentito di poter valutare il consumo energetico degli edifici considerando tipologie edilizie ricorrenti del settore residenziale in Piemonte e Lombardia. Questi lavori sono confrontabili perché i modelli di fabbisogno energetico che ne derivano, tengono conto essenzialmente di tre variabili: dati climatici, epoca di costruzione e fattore di forma degli edifici. Inoltre IReR [2004], Magrini, Perneti e Magnani [2011] e Fracastoro e Serraino [2011] confrontano anche i consumi reali con quelli calcolati.

In questo studio, il fabbisogno termico di energia primaria dipende dai dati climatici, dall’epoca di costruzione, dal fattore di forma e dal tasso medio di occupazione (percentuale di alloggi occupati) . Questa semplificazione non tiene conto di importanti fattori quali ad esempio: gli apporti solari, la variabilità della temperatura dell’aria interna che con impianti ad intermittenza è spesso diversa dai 20°C e le opere di riqualificazione energetica che possono avere modificato nel corso degli anni il consumo energetico degli edifici. Come risulta anche da altre ricerche (vedi: Magrini, Perneti e Magnani [2011], Tronchin e Fabbri [2008], Tronchin e Fabbri [2010], Ballarini e Corrado [2009]), per tener conto di questi fattori e adeguare i modelli al consumo effettivo, il fabbisogno energetico specifico degli edifici per la climatizzazione invernale deve essere moltiplicato per un fattore correttivo che dipende dalla tipologia di parco edilizio e quindi non ha una validità generale (cfr. Mutani, Vicentini [2013]).

Per definire un modello di fabbisogno per tutta la Provincia di Torino si è deciso di utilizzare come comune di riferimento per la zona climatica E la Città di Torino e per la zona climatica F il Comune di Coazze. La scelta di Coazze dipende da alcuni fattori: in primo luogo per il riscaldamento viene utilizzato quasi esclusivamente il gas naturale e quindi i dati di consumo a nostra disposizione sono piuttosto precisi; inoltre i gradi-giorno (3.479 GG) ed il tasso di occupazione medio ISTAT (48%) possono essere considerati rappresentativi per i comuni della zona climatica F.

Per quanto riguarda la produzione acqua calda sanitaria, il fabbisogno di energia netta è stato considerato pari a 17,05 kWh/(m²a) considerando il dato medio proposto dalla norma UNI/TS 11300-2:2008; per la valutazione dell’energia primaria si è scelto di considerare un rendimento medio degli impianti per la produzione di acqua calda sanitaria fino al 1976 pari a circa il 40%, dal 1976 al 2005 pari al 60% e dopo il 2005 del 70%. Tali dati emergono da un confronto sullo stato dell’arte (vedi: Fracastoro e Raimondo [2008], IReR [2004], Corrado et al. [2011]).

Il modello che deriva da questo lavoro per il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria EP_{gl} viene descritto dalle Figure 1 e 2 tenendo conto delle temperature di Torino e Coazze degli anni 1970-1990 (dalla norma tecnica UNI 10349:1994) .

Per Torino, il fabbisogno specifico di energia primaria ottenuto, pari a 189,6 kWh/(m²a), è molto vicino ai dati di consumo del Piano d’Azione di 188,3 kWh/(m²a) (AA.VV. [2010]); questi dati sono stati normalizzati e fanno riferimento ai dati climatici medi della norma UNI 10349:1994. Se volessimo far riferimento invece ai dati climatici medi degli ultimi ventidue anni a Torino, avremmo un fabbisogno specifico di energia primaria pari a 173,8 kWh/(m²a) (cfr. Mutani, Vicentini [2013]).

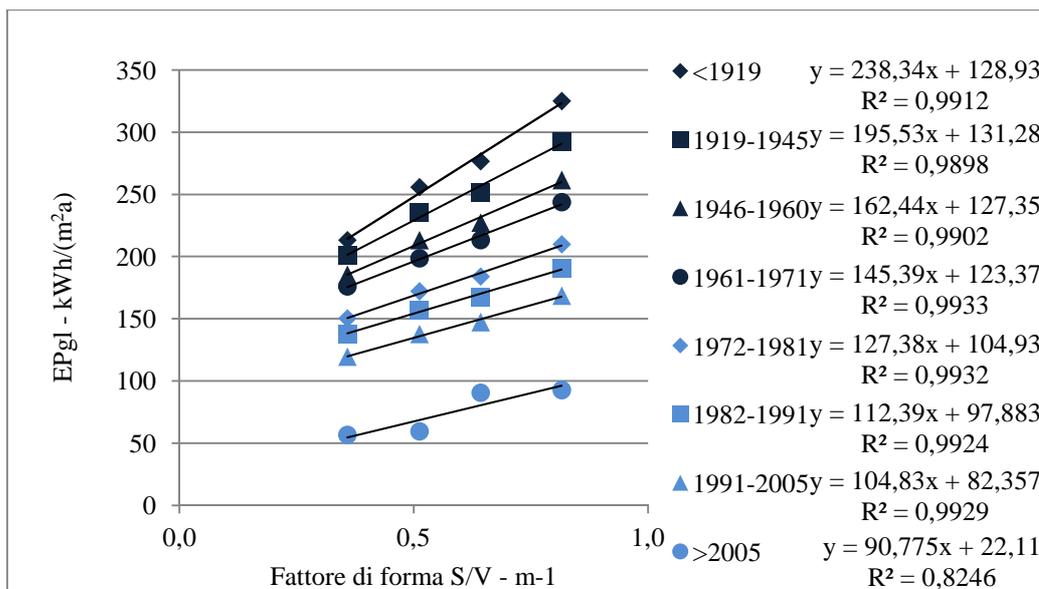


Figura 1. EP_{gl} per Torino, zona climatica E, considerando i dati climatici della norma UNI 10349:1994 (3479 GG).

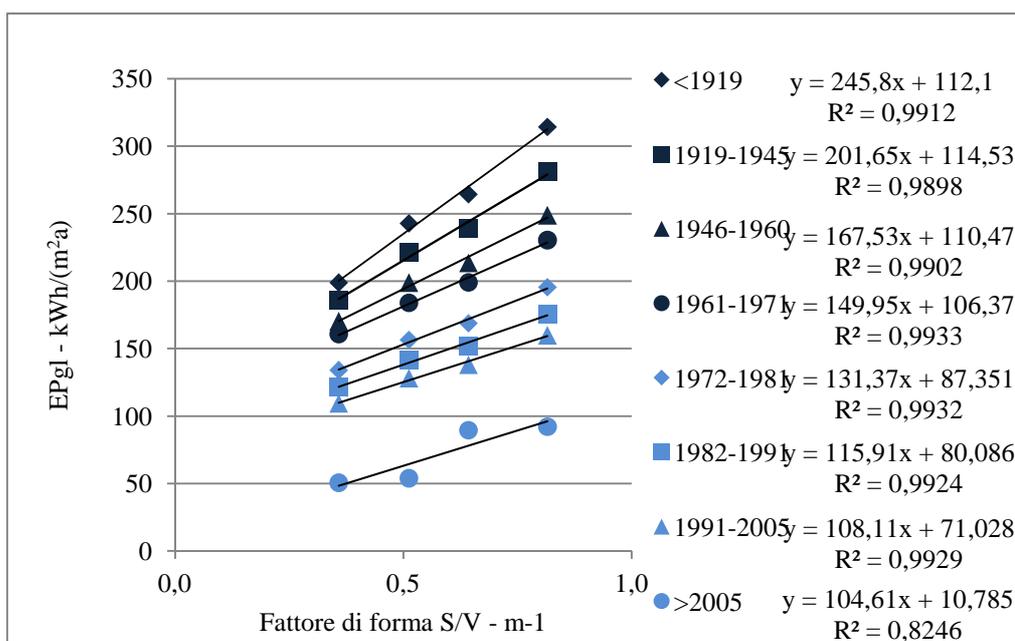


Figura 2. EP_{gl} per Coazze, zona climatica F, considerando i dati climatici della norma UNI 10349:1994 (3479 GG).

Il Figura 2 si nota che valor medio di fabbisogno specifico che si ottiene, nonostante il clima più freddo, è più basso rispetto a quello di Torino: 168,3 kWh/(m²a) rispetto a 189,6 kWh/(m²a) . Il fabbisogno medio a Coazze è più basso rispetto a quello di Torino in quanto il tasso di occupazione medio è molto minore: 48% invece che 94%. Come si vedrà meglio in seguito, il tasso d'occupazione è un parametro molto importante del modello; a tassi più bassi corrispondono valori di fabbisogno specifico inferiori, poiché i valori vengono "spalmati" anche su superfici con fabbisogno specifico nullo (edifici non occupati).

Calcolando il tasso d'occupazione medio per le zone climatiche E ed F si nota un variabilità molto accentuata: il 92% per la zona E ed il 58% per la F.

L'estensione su tutta la Provincia di Torino dei due modelli individuati (Torino e Coazze), definiti utilizzando questa procedura è basata sulla normalizzazione del fabbisogno rispetto ai dati climatici, attraverso l'applicazione del rapporto tra i gradi-giorno dei comuni oggetto dell'estensione ed i comuni di riferimento, e considerando inoltre il tasso d'occupazione medio comunale e di sezione di censimento (ISTAT [2001]).

Applicando il modello delle Figure 1 e 2 ed utilizzando le classi energetiche della Regione Piemonte⁵⁰ (secondo la D.G.R. n. 43-11965 del 4 agosto 2009), nelle Tabelle 1 e 2 si nota una prevalenza di edifici nella classe energetica E (24,5%) ed F (23,5%); in questo caso le classi energetiche della Regione Piemonte sono utilizzate solo a fini di rappresentazione in quanto il fabbisogno termico non è quello calcolato per la certificazione energetica ma è il consumo reale. Il fabbisogno specifico medio, ottenuto applicando il modello sopra descritto al tessuto edilizio della Provincia di Torino, utilizzando il software QGIS, è pari a 219 kWh/(m²a). Nelle Tabelle 1 e 2 si nota anche che quasi il 90% di edifici è stato costruito prima degli anni '80 (prima dell'applicazione delle leggi sul contenimento dei consumi energetici) e che il 55% di edifici ha un fattore di forma elevato; quindi gli edifici essendo anche nelle zone climatiche E ed F avranno un fabbisogno di energia elevato.

Classe energetica	Periodo di costruzione								Totale
	<1918	1919-45	1946-60	1961-70	1971-80	1981-90	1991-2000	>2001	
A+	1.000	75	69	110	364	21	54	92	0,7%
A	417	18	250	261	148		28	66	0,5%
B	1.400	202	768	396	205	17	123	219	1,4%
C	2.693	955	953	579	705	397	3.080	2.132	4,8%
D	3.667	3.319	6.742	8.055	5.508	1.287	5.019	7.906	17,4%
E	6.392	8.222	17.639	17.099	5.824	473	697	1.952	24,4%
F	9.711	10.278	19.702	13.640	1.766	64	282	750	23,5%
G	14.518	11.557	17.275	7.819	586	12	99	287	21,8%
NC	5.037	3.392	3.347	1.183	23		5	28	5,4%
Totale	18,8%	15,9%	27,9%	20,6%	6,3%	1,0%	3,9%	5,6%	238.959

Tabella 1. Edifici con diversa epoca di costruzione e classe energetica per la Provincia di Torino.

Classe energetica	Fattore di forma				Totale complessivo
	S/V>0,71	0,56<S/V≤0,71	0,45<S/V≤0,56	S/V≤0,45	
A+	1.296	220	180	89	0,5%

⁵⁰ Classe A+: < 27 kWh/(m²a), classe A: 27-43 kWh/(m²a), classe B: 44-81 kWh/(m²a), classe C: 82-142 kWh/(m²a), classe D: 143-200 kWh/(m²a), classe E: 201-248 kWh/(m²a), classe F: 249-299 kWh/(m²a), classe G: 300-435 kWh/(m²a) e classe NC: > 435 kWh/(m²a).

A	648	256	170	114	0,7%
B	2.015	805	347	163	1,4%
C	4.557	2.520	1.853	2.564	4,8%
D	11.406	8.892	4.975	16.230	17,4%
E	17.301	23.205	11.191	6.601	24,4%
F	38.053	15.396	2.454	290	23,5%
G	44.586	5.921	1.308	338	21,8%
NC	12.514	466	35		5,4%
Totale	55%	24%	9%	11%	238.959

Tabella 2. Numero di edifici con diverso fattore di forma e classe energetica per la Provincia di Torino.

Il fattore demografico correttivo

Il modello fin qui descritto considera il tasso d'occupazione medio per sezione di censimento, utilizzando il numero di alloggi occupati sul totale degli alloggi presenti per stimare il volume riscaldato reale, necessario per calibrare i modelli ed ottenere le rette delle Figure 1 e 2. Applicando tuttavia questo modello ai Comuni della Provincia e moltiplicando i valori di fabbisogno specifico per le superfici utili, si ottengono valori di fabbisogno assoluto molto superiori ai valori reali registrati nei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile dei Comuni della Provincia aderenti al Patto dei Sindaci (AA.VV. [2010]). Ciò è spiegabile attraverso un'analisi più attenta dei dati demografici, che mette in luce una percentuale reale di volume non riscaldato molto più alta di quella registrata dal censimento ISTAT. Assumendo infatti che ogni abitante di Torino disponga mediamente di 30 m² di superficie lorda di pavimento, SUL (Legge Urbanistica Regionale 56/77) e dividendo quindi la SUL complessiva (moltiplicata per il tasso d'occupazione) per questo parametro pro-capite, si ottiene una popolazione teorica superiore alla popolazione reale (registrata dal database DemoISTAT⁵¹), con un rapporto molto simile a quello riscontrato precedentemente tra fabbisogno teorico globale ed il consumo reale. Questa anomalia demografica, riscontrabile per tutti i Comuni della Provincia ai quali è stato applicato il modello, mette in luce il fatto che, mediamente, la superficie lorda di pavimento pro-capite è maggiore di quella teorica (pari a 50 m² per il Comune di Torino e a 183 m² per la Provincia di Torino). Questo significa che, nonostante i modelli calcolati descrivano bene i fabbisogni energetici di edifici occupati o non occupati, secondo i dati di censimento di ISTAT, essi non comprendono a fondo la variabilità spaziale degli usi di quegli spazi occupati o l'estensione reale degli spazi non occupati, in particolar modo nelle aree montane. Si è deciso quindi di adottare un fattore correttivo, denominato di seguito fattore demografico correttivo, che tenga in considerazione il rapporto tra la popolazione teorica (SUL complessiva * tasso medio d'occupazione / parametro SUL pro-capite) e la popolazione reale. L'applicazione del fattore su ogni edificio residenziale determina ovviamente un abbassamento del fabbisogno specifico, essendo lo stesso applicato ad una superficie utile maggiore. A titolo esemplificativo, si riporta nella Tabella 3 il valore del tasso di occupazione ISTAT (considerato nei modelli per la loro calibrazione) e del fattore demografico correttivo (applicato in seguito ai risultati dei modelli) per alcuni Comuni della Provincia di Torino.

Comune	Tasso d'occupazione ISTAT 2001	Fattore demografico correttivo
Torino	94%	52%

⁵¹ Popolazione residente – anno 2006: <http://demo.istat.it/archivio.html>.

Coazze	48%	42%
Sestriere	12%	107%
Ivrea	93%	30%
Pinerolo	93%	38%

Tabella 3. Tasso di occupazione medio del censimento ISTAT 2001 e fattore demografico correttivo.

Applicando il fattore demografico correttivo in Tabella 3, il tasso di occupazione effettivo per Torino diventa del 49% e anche ad Ivrea e a Pinerolo diminuisce molto passando dal 93% a valori rispettivamente del 28 e 35%; a Coazze passa dal 48 al 20%. Nei comuni montani, come ad esempio a Sestriere dove è molto alta la presenza di seconde case, il tasso di occupazione è già molto basso e in quindi in questo caso il tasso di occupazione effettivo sale al 13%.

I risultati del modello GIS, corretti attraverso l'applicazione del fattore demografico correttivo, sono compatibili con i risultati di consumo riassunti all'interno dell'Ottavo rapporto sull'energia in Provincia di Torino (AA.VV. [2011]). L'applicazione del fattore demografico correttivo determina un abbassamento del fabbisogno specifico medio di energia primaria da 186 kWh/(m²a) a 96 kWh/(m²a) per la città di Torino e da 219 kWh/(m²a) a 79 kWh/(m²a) per la Provincia di Torino.

Per Torino, a valle dell'applicazione del fattore demografico correttivo, la classe energetica più numerosa è la C⁵², con addirittura il 73% degli edifici; inoltre, come ci saremmo aspettati dal modello utilizzato: gli edifici più vecchi appartengono alle classi più energivore e gli edifici più compatti appartengono alle classi energetiche migliori, mentre quelli con fattore di forma maggiore, più disperdenti, a classi energetiche peggiori.

Come si può osservare dalle Tabelle 4 e 5, per la Provincia di Torino la classe energetica prevalente è sempre la C, nonostante il clima sia mediamente più rigido rispetto a quello di Torino e con edifici meno compatti (l'80% di edifici ha un fattore di forma S/V > 0,56); questo dato è legato all'applicazione del fattore demografico correttivo, che incide molto di più nelle zone montane rispetto all'area metropolitana.

Classe energetica	Periodo di costruzione								Totale
	< 1918	1919-45	1946-60	1961-70	1971-80	1981-90	1991-2000	> 2001	
A+	2.830	396	573	490	553	29	1.219	985	3,0%
A	5.002	2.231	3.365	2.160	1.215	89	2.826	4.307	8,9%
B	13.375	10.264	20.286	16.382	7.570	1.198	4.554	6.753	33,6%
C	15.235	17.489	33.014	25.554	5.573	936	750	1.297	41,8%
D	6.094	5.951	8.079	4.091	211	19	30	88	10,3%
E	1.507	1.217	1.120	382	6		6	2	1,8%
F	438	333	231	62	1		1		0,4%
G	280	128	69	21			1		0,2%
NC	74	9	8						0,1%
Totale	18,8%	15,9%	27,9%	20,6%	6,3%	1,0%	3,9%	5,6%	238.959

Tabella 4. Numero di edifici con diversa epoca di costruzione e classe energetica per la Provincia di Torino.

⁵² Classe C: 82-142 kWh/(m²a).

Classe energetica	Fattore di forma				Totale complessivo
	S/V>0,71	0,56<S/V≤0,71	0,45<S/V≤0,56	S/V≤0,45	
A+	3.960	1.899	877	339	3,0%
A	8.699	7.968	3.264	1.264	8,9%
B	40.758	24.235	8.205	7.184	33,6%
C	51.690	20.927	9.767	17.464	41,8%
D	21.759	2.411	313	80	10,3%
E	3.971	144	67	58	1,8%
F	956	90	20	0	0,4%
G	492	7	0	0	0,2%
NC	91	0	0	0	0,1%
Totale	55%	24%	9%	11%	238.959

Tabella 5. Numero di edifici con diverso fattore di forma e classe energetica per la Provincia di Torino.

In Figura 3 viene rappresentato in consumo termico specifico medio dei comuni della Provincia di Torino. Il consumo termico dipende da molti fattori tra cui: il clima, l'epoca di costruzione, la compattezza, il tasso di occupazione degli edifici ed in particolare della superficie lorda di pavimento pro-capite. Si può distinguere il comune con il consumo energetico medio specifico più alto, rappresentato "in rosso", che è Prarostino con un EP_{gl} di 264 kWh/(m²a); Prarostino infatti presenta delle caratteristiche peculiari: ha il 48% di edifici costruiti prima del 1918, il 70% di edifici singoli, un tasso di occupazione effettivo, corretto dal fattore demografico, pari al 53% (più alto rispetto alla media provinciale del 31%) e si trova in zona climatica F con 3352 GG. Nella zona collinare a Sud-Est di Torino è possibile distinguere Pecetto in "verde", con un basso consumo specifico perché è caratterizzato da un basso tasso di occupazione effettivo (corretto dal fattore demografico) pari al 14%. Per i comuni in grigio (Novalesa e Venaus) non è stato possibile applicare la procedura in quanto manca il dato relativo all'altezza degli edifici.

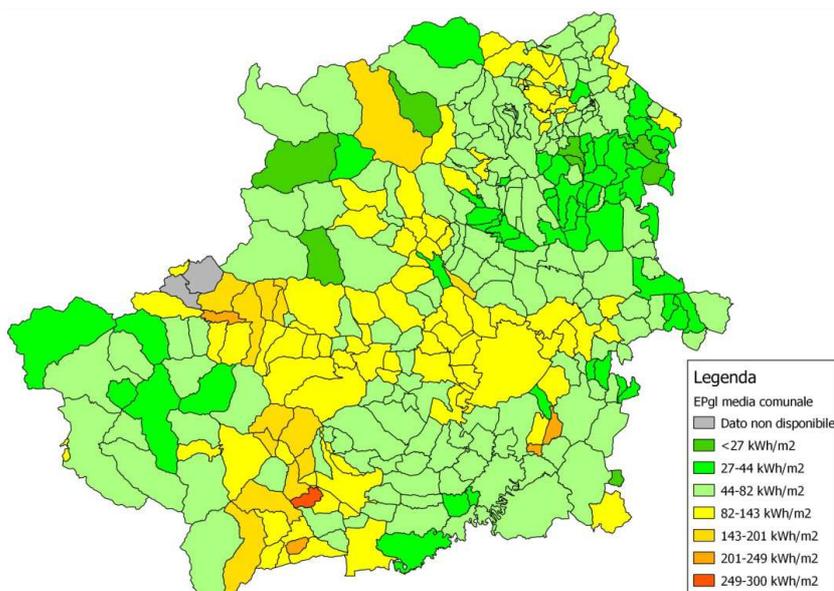


Figura 3. Rappresentazione del consumo specifico termico medio EP_{gl} per i comuni della Provincia di Torino.

L'obiettivo di questo lavoro è di realizzare una procedura che può essere estesa a qualsiasi territorio con caratteristiche climatiche diverse ed un costruito differente, con un livello di approssimazione che dipenderà dalla disponibilità e qualità dei dati di partenza (vedi anche il lavoro effettuato sulla città di Ferrara da Fabbri, Zuppiroli e Ambrogio [2012]).

Gli indicatori e le classi di fattibilità degli interventi di riqualificazione energetica

In questo paragrafo viene descritta la metodologia per definire quale sarà la fattibilità degli interventi di riqualificazione energetica sul parco edilizio residenziale esistente nella Provincia di Torino. Per calcolare la reale fattibilità degli interventi di riqualificazione energetica sono stati utilizzati i dati socio-economici relativi al censimento della popolazione e delle abitazioni del 2001, non essendo ancora disponibili dati più recenti. La metodologia che è stata sviluppata mira tuttavia ad essere facilmente replicabile sia in altri contesti territoriali, sia in tempi diversi, con l'obiettivo di un progressivo aggiornamento e miglioramento dei risultati.

I dati socio-economici utilizzati

Per realizzare l'analisi socio-economica sono stati utilizzati i dati del "R01_DatiCPA_2001" (ISTAT [2011]) che raccolgono tutti i risultati del censimento della popolazione e delle abitazioni del 2001; tali dati fanno riferimento alle sezioni di censimento e dunque saranno associati a tutti gli edifici appartenenti alla stessa sezione di censimento.

Di seguito si riportano i campi relativi a tutte le sezioni di censimento degli edifici ad uso abitativo ricadenti all'interno della Provincia di Torino (per un totale di 10,858 sezioni di censimento) che sono stati considerati significativi per questo lavoro:

- Codice ISTAT del Comune;
- Codice della sezione di censimento;
- popolazione residente;
- popolazione residente per fascia d'età (<24, 25-64, >64);
- popolazione residente in età scolare (>6);
- popolazione residente per titolo di studio acquisito (licenza elementare, licenza di scuola media, licenza di scuola superiore, laurea);
- popolazione in età attiva (15-64);
- forza lavoro occupata;
- forza lavoro disoccupata;
- abitazioni totali;
- abitazioni occupate in proprietà;
- edifici ad uso abitativo;
- edifici suddivisi per numero di interni presenti (<2, >2).

Questi parametri sono stati utilizzati per creare cinque fattori che contribuiscono a calcolare la fattibilità socio-economica degli interventi di riqualificazione energetica sugli edifici residenziali.

I cinque fattori socio-economici

Ai fini di determinare un indicatore per valutare la reale fattibilità degli interventi di riqualificazione energetica negli edifici residenziali, sono stati selezionati i seguenti fattori socio-economici:

1. *Il fattore età (fe)*: calcolato dividendo la popolazione residente inclusa nella fascia d'età compresa tra i 25 ed i 64 anni per la popolazione residente totale; la popolazione nella fascia di età compresa tra i 25 ed i 64 anni rappresenta quella con maggiore sensibilità ai temi energetici sia da un punto di vista anagrafico (è più difficile che una persona anziana sia sensibile a questi temi, in particolar modo perché i tempi di ritorno dell'investimento sono spesso superiori ai dieci anni), sia da un punto di vista economico (i giovani e le persone anziane dispongono normalmente di entrate più limitate).
2. *Il fattore istruzione (fi)*: calcolato dividendo la popolazione residente con licenza di scuola superiore o laurea per la popolazione residente totale; un maggior livello di istruzione determina una maggiore sensibilità delle persone ai temi ambientali, aumentando pertanto la loro consapevolezza delle dinamiche correlate al cambiamento climatico in atto, delle politiche energetiche e dei possibili interventi realizzabili sul proprio edificio per poter ridurre i consumi energetici e di conseguenza i costi della propria bolletta.
3. *Il fattore occupazione (fo)*: calcolato dividendo la forza lavoro occupata per la popolazione residente in età attiva (15-64 anni); il tasso di occupazione incide in modo rilevante sulla capacità d'investimento dei cittadini: un elevato tasso di disoccupazione determina altre priorità ed un basso interesse verso gli interventi di riqualificazione energetica che prevedono tempi di ritorno pluriennali, oltre a limitare la capacità di ottenere finanziamenti bancari per far fronte a questi investimenti.
4. *Il fattore proprietà (fp)*: calcolato dividendo il numero di abitazioni occupate in proprietà per il numero di abitazioni occupate totali; questo fattore mette in evidenza la diversa fattibilità degli interventi di riqualificazione realizzati in abitazioni in affitto rispetto alle abitazioni occupate dai proprietari; un locatario ha un interesse molto inferiore rispetto a quello di un proprietario in virtù della temporaneità della propria condizione ed il proprietario non ha alcun interesse a ridurre il costo energetico dell'abitazione perché non è lui stesso a doverlo sostenere.
5. *Il fattore condominio (fc)*: calcolato dividendo il numero di edifici ad uso abitativo con numero di interni inferiore a due per il totale degli edifici ad uso abitativo; in un edificio condominiale, la realizzazione di qualsiasi intervento sull'edificio deve essere presa a livello collegiale e quindi è più complicato intervenire.

Al crescere di questi fattori, cresce anche la fattibilità socio-economica degli interventi di riqualificazione energetica sugli edifici. Questi fattori sono stati determinati partendo dai dati del censimento della popolazione e delle abitazioni risalente al 2001 e quindi potrebbe risultare poco rappresentativo della situazione odierna ma, come già indicato, questa procedura può essere aggiornata facilmente attraverso i nuovi dati sulle sezioni di censimento o ancor meglio se si avessero i dati specifici per ogni edificio.

Definizione della fattibilità socio-economica

Ciascuno dei cinque fattori socio-economici contribuisce alla definizione di un indicatore finale di fattibilità degli interventi di riqualificazione energetica degli edifici residenziali. Tuttavia, ogni fattore assume un peso diverso a seconda della sua importanza in relazione all'obiettivo dell'analisi; è dunque necessario definire dei pesi ai diversi fattori per ottenere un indicatore complessivo di fattibilità socio-economica che sarà espresso con un valore compreso tra 0 e 1.

La prima operazione da compiere, prima dell'attribuzione dei pesi, è la normalizzazione dei valori dei cinque fattori rispetto al loro valor medio. In effetti, ogni fattore presenta un valore medio che dipende sostanzialmente dalla grandezza che descrive.

Come si evince dalla Tabella 6 il fattore occupazione, ad esempio, ha un valore medio pari a 0,93, mentre per il fattore istruzione esso è pari a 0,33. La normalizzazione dei cinque fattori viene effettuata in modo da avere per tutte le variabili un valor medio pari a 0,5 e moltiplicando quindi il valore dei diversi fattori per $0,5/(\text{valor medio})$; in questo modo tutte le variabili hanno inizialmente la stessa influenza sulla fattibilità degli interventi di riqualificazione.

	Fattore età (fe)	Fattore istruzione (fi)	Fattore occupazione (fo)	Fattore proprietà (fp)	Fattore condominio (fc)
Valor medio	0,58	0,33	0,93	0,55	0,59
Peso	0,30	0,20	0,20	0,15	0,15

Tabella 6. Il valor medio per i cinque fattori socio-economici delle sezioni di censimento della Provincia di Torino.

I pesi attribuiti ai cinque fattori sono riportati in Tabella 6; la scelta dei pesi è stata fatta in modo che la loro somma fosse pari ad uno, con il peso massimo attribuito al fattore età; per il fattore istruzione ed il fattore occupazione è stato attribuito un peso intermedio, mentre al fattore proprietà ed al fattore condominio è stato attribuito il peso minore.

L'attribuzione di un peso a ciascun fattore ha consentito di calcolare un indicatore finale di fattibilità F, ottenuto sommando i cinque fattori socio-economici moltiplicati ognuno per il proprio peso relativo (per ogni sezione di censimento):

$$F = 0,30 \cdot fe + 0,20 \cdot fi + 0,20 \cdot fo + 0,15 \cdot fp + 0,15 \cdot fc.$$

Considerando tutte le sezioni di censimento della Provincia di Torino, l'indicatore di fattibilità F ha un valor medio di 0,5 ed una deviazione standard di 0,08.

L'indicatore di fattibilità F è quindi un parametro che permette di valutare in chiave socio-economica la partecipazione dei cittadini alle politiche di risparmio energetico, rappresentando di fatto la percentuale di persone che tendenzialmente potrebbero realizzare alcuni interventi di riqualificazione nella propria abitazione e quindi consente anche di valutare la riduzione dei consumi energetici per ogni edificio residenziale della Provincia di Torino.

Utilizzando il valore medio (0,5) e la deviazione standard (0,08) dell'indicatore di fattibilità F sono state costruite quattro classi di fattibilità che hanno consentito di attribuire i diversi livelli di riqualificazione energetica agli edifici residenziali della Provincia di Torino.

Sono state provate diverse alternative e la scelta finale di classificazione è stata effettuata in modo che le classi intermedie avessero un numero di edifici significativi (come si può notare anche dalla Figura 4):

- Classe 1. Inferiore alla media meno la deviazione standard
- Classe 2. Compresa tra la media meno la deviazione standard e la media
- Classe 3. Compresa tra la media e la media più la deviazione standard
- Classe 4. Superiore alla media più la deviazione standard.

Fattibilità	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
	bassa	media	alta	molto alta
intervallo	< 0,42	0,42-0,50	0,50-0,58	> 0,58

Tabella 7. Campo di variabilità dell'indicatore di fattibilità per individuare le quattro classi di fattibilità.

Numero di edifici	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Provincia di Torino	142.986	446.969	416.308	69.343
Comune di Torino	87.358	229.594	96.578	13.211

Tabella 8. Numero di edifici per le quattro classi di fattibilità.

Nelle Tabelle 7 e 8 sono riportate le classi di fattibilità, il loro intervallo di riferimento ed il numero di edifici ad uso abitativo ricadenti in ciascuna classe, considerando tutta la Provincia di Torino ed il Comune di Torino.

In Figura 4 sono rappresentate le percentuali di edifici che appartengono alle quattro classi di fattibilità per la Provincia di Torino e per il Comune di Torino. La classe prevalente è sempre la classe media, seguita da quella alta.

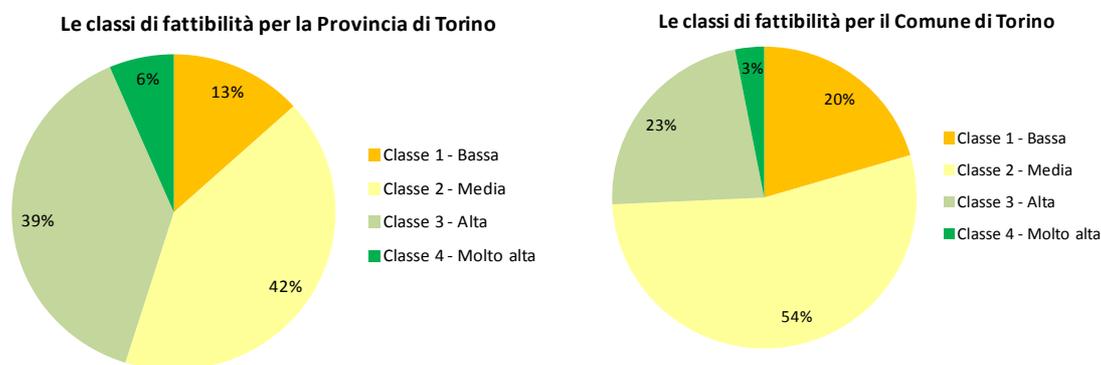


Figura 4. Percentuale di edifici per classi di fattibilità degli interventi di riqualificazione energetica.

In Figura 5 sono rappresentate le sezioni di censimento con le classi di fattibilità per la Provincia di Torino e per il Comune di Torino. L'obiettivo di questa analisi è l'individuazione delle zone in cui è maggiore la possibilità di realizzare interventi di riqualificazione energetica e quindi individuare il reale potenziale di risparmio energetico sugli edifici residenziali.

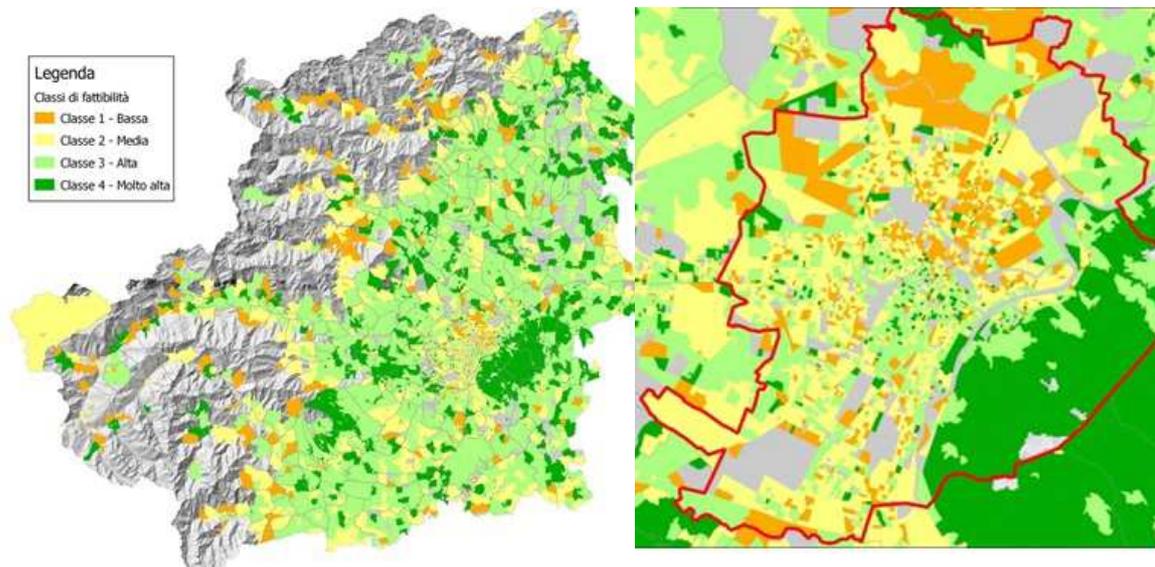


Figura 5. Le classi di fattibilità degli interventi di riqualificazione energetica per gli edifici residenziali della Provincia di Torino e per il comune di Torino.

Gli interventi di riqualificazione energetica.

Le classi di fattibilità esprimono il potenziale di riqualificazione energetica degli edifici residenziali. L'identificazione delle quattro classi, descritta nel paragrafo precedente, permette di individuare un livello di riqualificazione diverso in funzione delle caratteristiche socio-economiche individuate.

La scelta degli interventi di riqualificazione energetica deriva sostanzialmente dall'analisi effettuata dall'ENEA sugli interventi di riqualificazione maggiormente realizzati negli ultimi anni, in seguito

all'introduzione della detrazione fiscale del 55% (ENEA [2012]). Facendo riferimento ai dati degli interventi incentivati di riqualificazione energetica effettuati in Regione Piemonte, risulta che il 53% degli interventi è relativo alla sostituzione degli infissi e il 34% alla sostituzione della caldaia tradizionale con una a condensazione; i restanti interventi riguardano principalmente l'installazione del solare termico per il 10% e infine con l'1% l'isolamento termico delle pareti verticali e con l'1% quello di coperture e solai.

Si è quindi scelto di partire con la sostituzione degli infissi per la classe 1, poi progredire anche con la sostituzione della caldaia per la classe 2; la classe 3 aggiunge alla sostituzione degli infissi, anche l'isolamento termico della copertura e del solaio inferiore dell'edificio; infine per la classe 4 si prevede una riqualificazione globale dell'edificio considerando tutti gli interventi delle classi precedenti, più l'isolamento delle pareti verticali con una cappottatura.

In Tabella 9 sono sintetizzati gli interventi di riqualificazione energetica distinti per le quattro classi di fattibilità. Alle classi più elevate viene progressivamente aggiunta un'ulteriore azione di riqualificazione rispetto alle classi precedenti e per ciascun set d'azioni viene individuato il risparmio energetico atteso. L'analisi effettuata sulla Provincia di Torino ipotizza che non tutti gli edifici ricadenti in una determinata classe di fattibilità vengano riqualificati attraverso la realizzazione immediata di tutti gli interventi descritti nella Tabella 9 ma si prevede, viceversa, che la loro realizzazione avvenga in modo graduale negli anni attraverso la percentuale indicata in Figura 6.

Classe 1 ($F < 0,42$)	Sostituzione infissi	
Classe 2 ($0,42 \leq F < 0,5$)	Sostituzione infissi	+ Sostituzione caldaia
Classe 3 ($0,5 \leq F \leq 0,58$)	Sostituzione infissi	+ Isolamento sottotetto e solaio
Classe 4 ($F > 0,58$)	Sostituzione infissi	+ Isolamento sottotetto e solaio
	+ Sostituzione caldaia	+ Isolamento pareti verticali

Tabella 9. Gli interventi di riqualificazione energetica associati alle quattro classi di fattibilità.

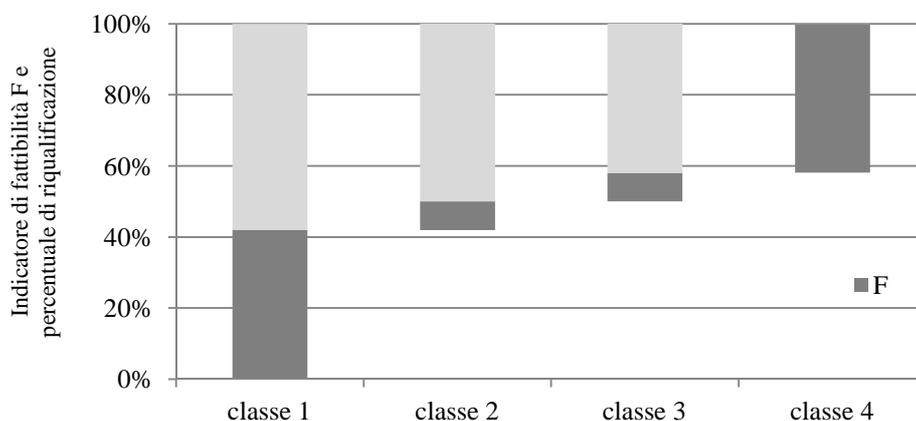


Figura 6. Relazione tra l'indicatore di fattibilità F e la percentuale di riqualificazione energetica.

1 Nei paragrafi successivi verrà applicata la procedura descritta facendo attenzione ai vincoli presenti sul territorio. La procedura, di seguito descritta, terrà conto principalmente di due zone in cui gli interventi descritti in Tabella 9 non si possono applicare tout court: il centro storico e la zona teleriscaldata.

L'effetto localizzativo

L'applicazione dell'indicatore di fattibilità dipende anche da alcuni parametri spaziali di tipo localizzativo: la presenza di aree servite da una rete del teleriscaldamento ed i centri storici. In entrambi

questi ambiti gli interventi realizzabili sono limitati, rispetto a quelli indicati in Tabella 9, per differenti ragioni: nel caso delle aree teleriscaldate, negli edifici non essendovi una caldaia condominiale bensì uno scambiatore di calore, non si potrà intervenire con la sostituzione della caldaia. Nei centri storici, invece, la limitazione consiste nella possibilità che sull'edificio insistano alcuni vincoli architettonici o che le procedure autorizzative siano più complesse e tali da rendere difficile la realizzazione di una cappottatura esterna dell'involucro edilizio; l'isolamento termico delle pareti dall'interno o per insufflaggio nell'intercapedine della cassavuota non sono stati considerati una valida alternativa al cappotto, perché nel caso di edifici esistenti comporterebbero troppe difficoltà di realizzazione e difficilmente garantirebbero gli stessi risultati di risparmio energetico.

In questo lavoro, per semplificazione, si è supposto che gli stessi interventi di riqualificazione siano applicati su tutti gli edifici di una zona, nonostante nella pratica possano sussistere casistiche differenti. A titolo esemplificativo, un edificio localizzato all'interno di un'area teleriscaldata, potrebbe non essere allacciato alla rete; oppure, un edificio localizzato nel centro storico potrebbe non essere sottoposto a vincoli di alcun tipo. La rete del teleriscaldamento, inoltre, è soggetta a progressive estensioni, che coprono ormai buona parte del territorio comunale di Torino, ma anche alcuni comuni della prima cintura ed altre realtà più periferiche; anche alla luce delle estensioni future della rete di teleriscaldamento, si è deciso di considerare in questa applicazione le aree teleriscaldabili alla stregua delle aree già teleriscaldate. Questa assunzione nasce da una duplice motivazione: gli ambiti teleriscaldabili, essendo stati censiti in occasione della redazione dello "Studio sul teleriscaldamento in Provincia di Torino" di Poggio et al. [2006] e nel 2009 con l'approfondimento realizzato per l'area metropolitana torinese di Poggio, Maga e Benedetti [2009], sono ad oggi in parte già esistenti; inoltre l'analisi socio-economica presentata in questo lavoro ha una prospettiva di medio-lungo periodo, in linea con le previsioni di sviluppo della rete.

Gli ambiti relativi ai centri storici sono stati ottenuti dalla mosaicatura dei PRG dei Comuni della Provincia di Torino, aggiornata all'anno 2012.

Come si evince dalla Tabella 10, il fattore localizzativo incide in modo decisivo sugli interventi realizzabili: circa il 17% degli edifici residenziali della Provincia di Torino ricadono all'interno di centri storici, mentre il 22% degli edifici rientra in un ambito teleriscaldato o potenzialmente teleriscaldabile. In quest'ultimo caso, è molto forte l'incidenza del teleriscaldamento nell'area metropolitana torinese, che serve e servirà nel futuro il 65% della popolazione complessiva della Provincia.

Percentuale di edifici %	Centri storici	Aree teleriscaldate o teleriscaldabili
	17%	22%

Tabella 10. L'incidenza del fattore localizzativo.

La fattibilità degli interventi di riqualificazione ed il fattore localizzativo

Il fattore localizzativo incide sull'applicazione dell'indicatore di fattibilità. In particolar modo, nel caso delle aree teleriscaldate, l'impossibilità di sostituire la caldaia determina la decadenza della classe 2 di fattibilità, nella quale si assumeva che gli interventi realizzabili consistessero nella sostituzione dei serramenti e della caldaia; anche nella classe 4 non si avrà più la sostituzione della caldaia. Quindi le classi rimangono solo tre e si è deciso di ripartire gli edifici in modo uguale tra la classe 1 e 3 come riportato in Tabella 11. Nella stessa tabella è anche riportato il caso degli edifici ricadenti all'interno dei centri storici: la tendenziale difficoltà nel realizzare la cappottatura dell'edificio si traduce operativamente nella decadenza dell'ultima classe individuata nell'analisi socio-economica, la classe 4, sostituita dalla classe 3-4. Infine, nel particolare caso in cui l'edificio rientri sia nell'area del centro storico, sia nell'area teleriscaldata, le classi di fattibilità diventano 2, decadendo sia la classe 4, sia la classe 2.

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Classi di fattibilità	bassa	media	alta	molto alta
Intervallo iniziale	< 0,42	0,42-0,50	0,50-0,58	> 0,58
Teleriscaldamento	< 0,46	-	0,46-0,58	> 0,58*
Centri storici	< 0,42	0,42-0,50	≥ 0,50**	
Centri storici e teleriscaldamento	< 0,46	-	≥ 0,46	-

*Tabella 11. Campo di variabilità dell'indicatore di fattibilità per individuare le quattro classi di fattibilità (*interventi senza la sostituzione della caldaia, **con sostituzione della caldaia).*

Valutazione del risparmio energetico.

Il risparmio energetico a seguito degli interventi di riqualificazione energetica sul parco edilizio esistente della Provincia di Torino è stato effettuato facendo riferimento ai dati di consumo reali ed a calcoli effettuati su alcuni gli edifici-tipo scelti per diverse epoche di costruzione e differenti fattori di forma (cfr. Pairona [2013]).

Le misure di riqualificazione energetica sono state valutate in base alle recenti disposizioni legislative in merito ai requisiti degli edifici per poter accedere incentivi nazionali (D.M. 28 dicembre 2012) o regionali (D.G.R. 4 Agosto 2009, n. 46-11968). In particolare, a seguito dell'intervento di coibentazione termica, si ipotizza di conseguire i seguenti valori di trasmittanza termica U per:

- le strutture opache orizzontali (coperture): $U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- le strutture opache orizzontali (solai): $U = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- le strutture opache verticali: $U = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- la sostituzione di chiusure trasparenti e infissi: $U = 1,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Per quanto riguarda invece la sostituzione della caldaia, si è ipotizzato di arrivare ad avere un rendimento globale medio stagionale dell'impianto pari all'80% (in quanto si cambia la sola caldaia ma i restanti sottosistemi impiantistici rimangono quelli esistenti, cfr. Mutani e Vicentini [2013]).

Nelle Tabelle 12, 13 e 14 è riportata la sintesi dei risparmi conseguibili per tipologia edilizia ed epoca di costruzione, considerando l'applicazione del fattore localizzativo. Nella valutazione del risparmio energetico atteso, nel caso di edifici plurifamiliari con impianto di riscaldamento autonomo, i risparmi ottenibili attraverso la realizzazione degli interventi della classe 2 (sostituzione degli infissi e della caldaia) sono talvolta superiori a quelli ottenibili in classe 3 (sostituzione infissi ed isolamento di copertura e solaio inferiore). In particolare questo avviene per certe epoche di costruzione degli edifici, dal 1946 al 1980 e dal 1991 al 2005. In questi casi è stata prevista per le classi 2 e 3 un'inversione degli interventi realizzati nell'edificio; a titolo esemplificativo, in un edificio costruito negli anni '60 e con classe di fattibilità 2, verrà applicato il set di interventi della classe 3.

Nella Figura 7 sono rappresentati i risultati del risparmio energetico conseguibile attraverso l'applicazione delle politiche energetiche vigenti (attraverso le leggi nazionali e regionali) nel breve termine. In questo caso il risparmio energetico atteso dipende dall'indicatore di fattibilità. In particolare, si è assunto che solo una parte degli alloggi di ciascun edificio o di edifici all'interno della sezione di censimento (una percentuale pari all'indicatore di fattibilità F) realizzi nel breve periodo gli interventi previsti per la propria classe di appartenenza. Nella Provincia di Torino è possibile ipotizzare una riduzione media del 26% dei consumi nel breve periodo e del 19% per la città di Torino, inferiore rispetto alla media provinciale, perché si hanno molti edifici condominiali ed un'area "vincolata" molto ampia, in parte definita dal centro storico ed in parte teleriscaldata. Nelle zone collinari a Sud-Est di Torino, nei Comuni di Pecetto Torinese, Pino Torinese e Baldissero, invece, il risparmio medio a breve termine è del

42-43% perché non c'è il teleriscaldamento, ci sono meno zone vincolate ed hanno anche una percentuale di edifici mono o bi-familiari maggiore.

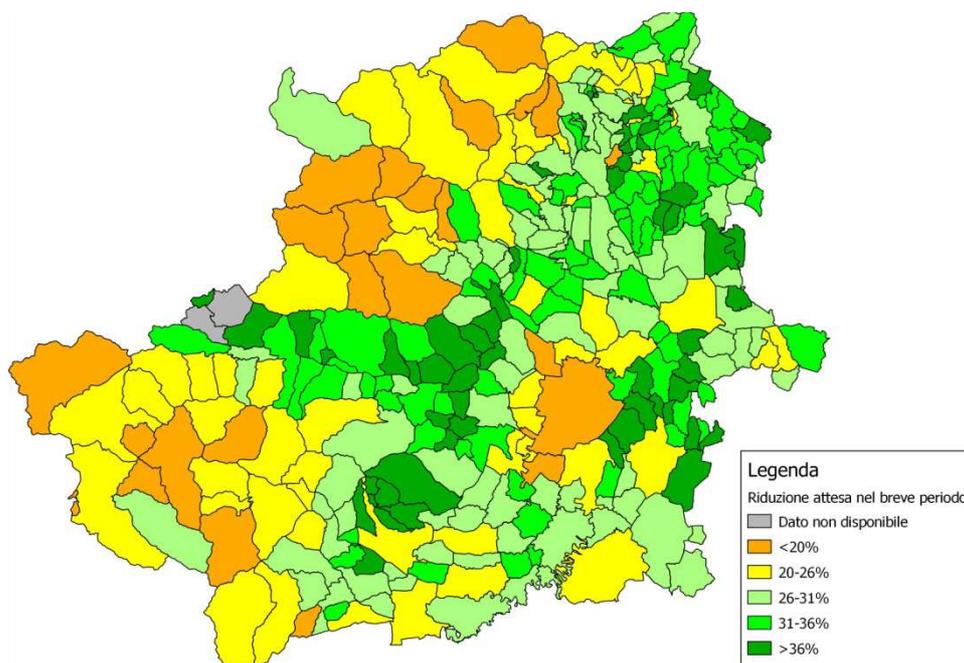


Figura 7. Risparmio energetico medio raggiungibile a breve termine nei Comuni della Provincia di Torino.

% di risparmio sull'EP _{gl} ottenibile				
Epoca costruzione	di	S/V ≤ 0.71 (TELERISCALDAMENTO)		
		Classe 1	Classe 3	Classe 4
Fino al 1918		16,1%	32,5%	53,9%
Dal 1919 al 1945		16,1%	32,5%	53,9%
Dal 1946 al 1960		16,1%	26,8%	49,7%
Dal 1961 al 1970		16,1%	26,8%	49,7%
Dal 1971 al 1980		16,1%	26,8%	49,7%
Dal 1981 al 1990		6,5%	26,8%	49,7%
Dal 1991 al 2005		6,5%	11,9%	41,5%

Tabella 12. I risparmi ottenibili negli edifici plurifamiliari allacciati al teleriscaldamento (fonte: Pairona [2013]).

% di risparmio sull'EP _{gl} ottenibile						
Epoca costruzione	di	S/V ≤ 0.71 (CALDAIA)				
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 3-4 (centri storici)	Classe 4
Fino al 1918		17,7%	36,8%	39,4%	52,0%	70,0%
Dal 1919 al 1945		17,7%	36,8%	39,4%	52,0%	70,0%
Dal 1946 al 1960		17,7%	36,8%	32,2%	45,8%	65,2%
Dal 1961 al 1970		17,7%	36,8%	32,2%	45,8%	65,2%
Dal 1971 al 1980		17,7%	36,8%	32,2%	45,8%	65,2%
Dal 1981 al 1990		6,0%	23,2%	32,2%	45,8%	65,2%
Dal 1991 al 2005		6,0%	23,2%	15,7%	27,9%	53,5%

Tabella 13. I risparmi ottenibili negli edifici plurifamiliari con caldaia (fonte: Pairona [2013]).

% di risparmio sull'EP _{gl} ottenibile					
Epoca costruzione	di	S/V > 0.71 (CALDAIA)			
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Fino al 1918		16,5%	27,2%	63,4%	89,2%
Dal 1919 al 1945		16,5%	27,2%	63,4%	89,2%
Dal 1946 al 1960		16,5%	27,2%	55,4%	82,3%
Dal 1961 al 1970		16,5%	27,2%	55,4%	82,3%
Dal 1971 al 1980		16,5%	27,2%	55,4%	82,3%
Dal 1981 al 1990		24,8%	33,3%	55,4%	82,3%
Dal 1991 al 2005		24,8%	33,3%	52,4%	73,4%

Tabella 14. I risparmi ottenibili negli edifici isolati con caldaia (fonte: Pairona [2013]).

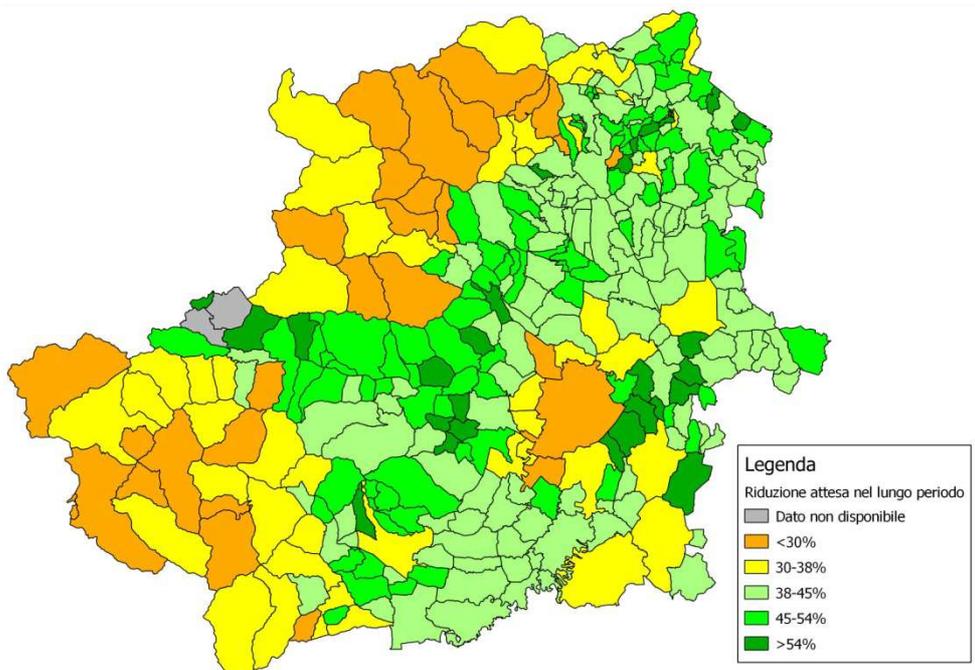


Figura 8. Risparmio energetico medio raggiungibile a lungo termine nei Comuni della Provincia di Torino.

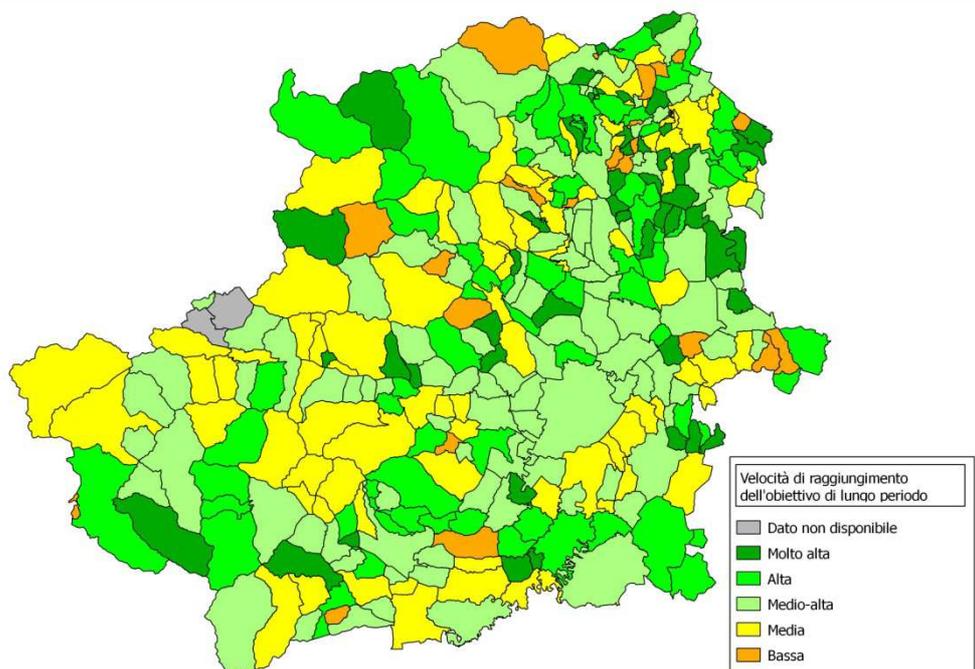


Figura 9. Velocità di raggiungimento dell'obiettivo di lungo periodo per i Comuni della Provincia di Torino.

In Figura 8 è indicata la quota di risparmio energetico conseguibile nel lungo periodo e in questo caso si assume che gli interventi previsti per la propria classe di fattibilità vengano realizzati da tutti gli alloggi all'interno di un edificio o da tutti gli edifici all'interno della propria sezione di censimento. Nella Provincia di Torino è possibile ipotizzare una riduzione media del 37% dei consumi nel lungo periodo e del 27% per la città di Torino.

In Figura 9 è rappresentata la velocità con la quale i comuni sono in grado di raggiungere l'obiettivo di

lungo periodo dopo aver raggiunto quello di breve periodo. A Torino gli obiettivi di lungo periodo si raggiungeranno abbastanza velocemente, mentre, a titolo esemplificativo, nei comuni della collina a Sud-Est di Torino “in giallo”, poiché è maggiore la differenza tra il risparmio a breve e a lungo termine, tale processo sarà più lento e difficile.

L’obiettivo di risparmio d’energia primaria del 20% al 2020, stabilito dal “pacchetto Energia” dell’Unione Europea, per il settore civile è realisticamente raggiungibile sia nel breve, sia nel lungo periodo (Bertini et al. [2012]).

Attraverso questo lavoro viene anche fissata una soglia massima di risparmio ottenibile per i diversi comuni della Provincia e viene indicata inoltre l’entità dello sforzo necessario per raggiungerlo; in questo modo le politiche comunali possono essere calibrate correttamente dall’amministrazione locale, anche tenendo conto della disponibilità dei cittadini ad investire nel settore energetico e quindi tenendo conto della fattibilità socio-economica.

Nelle Figure 9 e 10 sono rappresentati i risultati di questo lavoro per singolo edificio.

Nella Figura 9 è rappresentato il risparmio energetico conseguibile nel breve e lungo periodo per ogni edificio a Torino; poiché siamo in un’area teleriscaldata del centro storico il risparmio raggiungibile per l’edificio evidenziato è solo del 10-16%.



Figura 9. Risparmio energetico medio raggiungibile a breve e lungo termine nel comune di Torino



Figura 10. Risparmio energetico medio raggiungibile a breve e lungo termine nel comune di Pecetto (TO).

In Figura 10 è rappresentato il risparmio medio ottenibile nel breve e lungo periodo in una zona collinare a Sud-Est di Torino nel Comune di Pecetto. In questo caso non essendoci il teleriscaldamento e zone vincolate di centro storico, il risparmio energetico ottenibile è molto maggiore: 53-82%; sulla destra è possibile vedere in modo dettagliato tutte le informazioni relative al singolo edificio.

Nelle Tabelle 15 e 16 sono rappresentati i risparmi raggiungibili a breve e lungo termine. Nel breve periodo il 50% degli edifici riuscirà ad ottenere un risparmio non superiore al 30%. Nel lungo periodo, viceversa, il 50% degli edifici otterrà un risparmio superiore al 50% del proprio fabbisogno iniziale (nello scenario di breve periodo solo il 10% degli edifici ricadeva in questa fascia).

Epoca di costruzione	Riduzione attesa nel breve periodo									
	0-10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%	50-60%	60-70%	70-80%	80-90%	Totale
Prima del 1919	1.352	10.733	12.534	10.061	4.865	5.210	71	8	1	44.835
1919-1945	1.550	7.215	10.295	8.569	5.025	5.322	42			38.018
1946-1960	2.243	11.194	20.269	14.445	14.450	4.130	10	4		66.745
1961-1970	1.781	7.314	11.659	10.536	12.780	5.054	18			49.142
1971-1980	550	2.666	3.473	2.665	3.652	2.106	17			15.129
1981-1990	289	507	479	329	308	359				2.271
1991-2000	835	2.291	1.649	2.037	2.558	16	1			9.387
Dal 2001	705	3.024	2.369	3.164	4.138	31	1			13.338
Totale	9.305	44.944	62.727	51.806	47.776	22.228	160	12	1	238.959
% sul totale	3,9%	18,8%	26,3%	21,7%	20,0%	9,3%	0,1%	0,0%	0,0%	-

Tabella 15. I risparmi ottenibili per epoca di costruzione nel breve periodo.

Epoca di costruzione	Riduzione attesa nel lungo periodo									
	0-10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%	50-60%	60-70%	70-80%	80-90%	Totale
Prima del 1919	637	5.114	8.900	13.822		93	14.589	435	1.245	44.835
1919-1945	44	4.463	5.628	12.269		174	12.952	811	1.677	38.018
1946-1960	33	6.031	13.697	13.479	257	26.230	2.186		4.832	66.745
1961-1970	15	4.175	8.551	8.996	395	16.646	3.330		7.034	49.142
1971-1980	56	1.556	3.123	2.113	120	3.155	1.673		3.333	15.129
1981-1990	271		769	299	21	300	201		410	2.271
1991-2000	249	1.055	2.520	463	62	3.891		1.147		9.387
Dal 2001	247	1.062	3.337	926	93	6.034		1.733		13.432
Totale	1.552	23.456	46.525	52.367	948	56.523	34.931	4.126	18.531	238.959
% sul totale	0,6%	9,8%	19,5%	21,9%	0,4%	23,7%	14,6%	1,7%	7,8%	-

Tabella 16. I risparmi ottenibili per epoca di costruzione nel lungo periodo.

Ambiti	Riduzione attesa nel lungo periodo									
	0-10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%	50-60%	60-70%	70-80%	80-90%	Totale
Centro storico	551	3.481	7.497	13.991	0	5.737	9.459	0	0	40.716
% centro storico	1,4%	8,5%	18,4%	34,4%	0,0%	14,1%	23,2%	0,0%	0,0%	100%
Teleriscaldamento TLR	584	15.900	20.612	4.554	948	6.444	1.145	97	1.271	51.555
% teleriscaldamento	1,1%	30,8%	40,0%	8,8%	1,8%	12,5%	2,2%	0,2%	2,5%	100%
Centro storico+TLR	7	381	562	1.098	0	97	311	0	0	2.456
% centro storico+TLR	0,3%	15,5%	22,9%	44,7%	0,0%	3,9%	12,7%	0,0%	0,0%	100%
Altro	410	3.694	17.854	32.724	0	44.245	24.016	4.029	17.260	144.232
% altro	0,3%	2,6%	12,4%	22,7%	0,0%	30,7%	16,7%	2,8%	12,0%	100%
Totale complessivo	1.552	23.456	46.525	52.367	948	56.523	34.931	4.126	18.531	238.959
% totale	0,6%	9,8%	19,5%	21,9%	0,4%	23,7%	14,6%	1,7%	7,8%	-

Tabella 17. I risparmi ottenibili in relazione al fattore localizzativo nel lungo periodo

Infine in Tabella 17 sono rappresentati i risparmi differenziati in relazione ai differenti localizzativi. Nelle aree del centro storico, si evidenzia, una carenza di edifici nelle classe più elevate, data l'impossibilità di realizzare la cappottatura dell'involucro esterno. Per le aree teleriscaldate questo risultato appare ancora più marcato: il 70% degli edifici ivi ricadenti non supera una percentuale di risparmio atteso del 30%. Considerando gli edifici non soggetti ad alcun vincolo, si nota che la distribuzione percentuale nelle differenti classi di risparmio è più omogenea: il 30% degli edifici potrà ottenere un potenziale risparmio del fabbisogno energetico superiore al 60% rispetto alla condizione iniziale.

Conclusioni

La ripartizione per settore degli usi finali d'energia mostra una forte incidenza degli usi civili con una quota del 35% sul totale nel 2010, in forte crescita rispetto agli anni precedenti e maggiore rispetto al settore dei trasporti (31%) e dell'industria (23%) (Bertini et al. [2012]). Se si vuole raggiungere una riduzione importante dei consumi energetici sarà pertanto prioritario intervenire sugli edifici residenziali e terziari.

Nell'ambito di luoghi densamente abitati, come le città, esiste una stretta correlazione tra le scelte di pianificazione territoriale e le scelte di utilizzo delle fonti energetiche o le strategie risparmio energetico. Puntare all'ottimizzazione dell'utilizzo dell'energia nelle nostre città è di fondamentale importanza per la fortissima valenza ambientale ed economica che ha questo settore ed anche in merito all'impegno che gran parte dei paesi industrializzati ha intrapreso per contrastare il

cambiamento climatico globale. La nuova Direttiva Europea⁵³ sull'efficienza energetica contiene suggerimenti al fine di aumentare i servizi per il mercato energetico; anche la diffusione di strumenti per il calcolo della fattibilità di interventi di riqualificazione energetica può aiutare a misurare, differenziare e quindi ottimizzare l'utilizzo delle fonti energetiche sul territorio. L'implementazione delle informazioni territoriali attraverso software GIS è fondamentale per gestire lo sviluppo energetico sul territorio ed ottimizzare il potenziale energetico in esso presente, sfruttando l'integrazione delle informazioni a livello locale, con gli obiettivi di pianificazione e gestione di territorio e ambiente.

Questa metodologia può essere integrata alle applicazioni web-GIS per consentire ai cittadini di verificare il potenziale di risparmio energetico della propria abitazione, verificare su quale tecnologia investire e conseguentemente decidere se può essere conveniente l'investimento. Inoltre questo lavoro si pone anche l'obiettivo di aiutare le amministrazioni locali nel definire politiche d'intervento adatte al loro contesto territoriale e socio-economico, evitando di porre obiettivi a volte troppo ambiziosi ed altre volte modesti. L'uso degli strumenti GIS è essenziale per poter incrociare adeguatamente differenti livelli conoscitivi (si pensi ad esempio alla modulazione degli interventi rispetto ai criteri localizzativi) e per poter realizzare analisi multiscalarari. La metodologia può essere facilmente replicata in altri territori ed i risultati ottenuti potranno essere aggiornati attraverso i dati forniti dal 15° censimento della popolazione e delle abitazioni del 2011, oggi in elaborazione.

Con questo lavoro si è cercato di valorizzare le conoscenze e le banche dati in possesso della pubblica amministrazione sul territorio costruendo sviluppando un servizio che potrà essere messo a disposizione della comunità secondo quanto indicato anche dalla legislazione vigente.

Bibliografia

AA.VV., 2011, Ottavo rapporto sull'energia, Provincia di Torino (<http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/programm/index>).

AA.VV., 2012, Piano d'azione per l'energia sostenibile, TAPE Turin Action Plan for Energy, Città di Torino, (<http://www.comune.torino.it/ambiente/bm~doc/tape-3.pdf>).

Ballarini I., Corrado V., 2009, Application of energy rating methods to the existing building stock: Analysis of some residential buildings in Turin, *Energy and Buildings* 41, pp. 790-800.

Bertini I. et al., 2012, "Il Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica", *Produzione scientifica Energia Ambiente e Innovazione* n.1 (<http://www.enea.it/it/produzione-scientifica/pdf-eai/gennaio-febbraio2012/pp-pianoazioneee.pdf>).

Bonesso S., Mutani G., Hubina T., Ramassotto A., 2013, L'applicazione delle tecnologie fotovoltaiche integrate sulle coperture degli edifici con software GIS - Potential of photovoltaic technologies on buildings' roofs using geographic information systems (GIS), rivista: *GEOMedia*, ISSN 1128-8132.

Corrado V., Ballarini I., Corgnati S. P., Talà N., 2011, *Building Typology Brochure – Italy*. Fascicolo sulla Tipologia Edilizia Italiana, *Intelligent Energy Europe*.

D.G.R. 4 Agosto 2009, n. 46-11968 "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della Legge Regionale 28 maggio 2007, n. 13 Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia", Regione Piemonte.

D.M. 28 dicembre 2012 "Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni" (detto "Conto Energia Termico").

ENEA, 2012, "Le detrazioni fiscali del 55% per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente 2010", *RAPPORTO ENEA*, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo

⁵³ Direttiva 2012/27/UE.

economico sostenibile, ISBN 978-88-8286-263-3
(http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/doc/rapporto_2010_pubblicato.pdf).

Fabbri K., Zuppiroli M., Ambrogio K., 2012, Heritage buildings and energy performance: Mapping with GIS tools, *Energy and Buildings* 48, pp. 137-145.

Fracastoro G.V., Raimondo L., 2008, Progetto di ricerca finanziato con contributo della Fondazione CRT "Caratterizzazione energetica del patrimonio edilizio presente sul territorio piemontese e valutazione degli interventi di riqualificazione", Relazione finale, Torino.

Fracastoro G.V., Serraino M., 2011, A methodology for assessing the energy performance of large scale building stocks and possible applications, *Energy and Buildings* 43, pp. 844-852.

IREr novembre 2004, Programma delle ricerche strategiche 2004/2005 "Produzioni e uso razionale e sostenibile dell'energia. PARTE II Efficienza energetica in Lombardia: scenario e strumenti di intervento" (Cod. IREr 2004A027), Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia, Rapporto finale, Milano.

ISTAT, 2001, "R01_DatiCPA_2001", 14° Censimento generale della Popolazione e delle Abitazioni.

Magrini A., Perneti R., Magnani L., 2011, Consumi energetici del parco edilizio esistente. Alcune considerazioni, *La Termotecnica*.

Mutani G., Vicentini G., 2013, "Analisi del fabbisogno di energia termica degli edifici con software geografico libero. Il caso studio di Torino", rivista: *LA TERMOTECNICA*, vol. 6, pp. 63-67, ISSN: 0040-3725.

Pairona M., 2013, "Consumi energetici per la climatizzazione invernale degli edifici residenziali a Torino", Tesi di Laurea Specialistica in Architettura, Politecnico di Torino.

Poggio A. et al., 2006, "Studio sul teleriscaldamento in Provincia di Torino: stato di fatto e potenzialità di sviluppo", Area Risorse Idriche e Qualità dell'Aria, Servizio Qualità dell'Aria e Risorse Energetiche, Provincia di Torino, (<http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/teleriscaldamento>).

Poggio A., C. Maga, P. Benedetti, 2009, "Piano di Sviluppo del Teleriscaldamento nell'Area Metropolitana Torinese", Area Risorse Idriche e Qualità dell'Aria, Servizio Qualità dell'Aria e Risorse Energetiche, Provincia di Torino, (http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/progetti/piano_sviluppo_TLR).

Sandu C., 2011, "Il fabbisogno energetico del parco edilizio residenziale a Torino: applicazione mediante l'utilizzo di software GIS", Tesi di Laurea in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Ambientale, Facoltà di Architettura II, Politecnico di Torino.

Tronchin L., Fabbri K., 2008, Energy performance building evaluation in Mediterranean countries: Comparison between software simulations and operating rating simulation, *Energy and Buildings* 40, pp. 1176-1187.

Tronchin L., Fabbri K., 2010, A Round Robin Test for buildings energy performance in Italy, *Energy and Buildings* 42, pp. 1862-1877.

Vicentini G., Mutani G., 2012, "L'analisi del fabbisogno di energia elettrica e termica del parco edilizio esistente attraverso un sistema informativo geografico open source", GFOSSDAY 2012- Quinta conferenza italiana sul software libero geografico e sui geodati aperti, Torino (<http://www.gfoss.it/drupal/gfossday2012/programma>).

**REALIZZAZIONE E SVILUPPO DI UNA PIATTAFORMA
INFORMATIVA INTEGRATA “MULTILIVELLO”**

Ing. Maurizio Mazzott , Arch. Antonia Varone

1. Analisi del contesto⁵⁴

1.1 Inquadramento territoriale

Capoluogo di provincia della Campania, la Città di Caserta è situata nella zona settentrionale della Regione, si sviluppa ai piedi dei monti Tifata e si estende su una superficie amministrativa di poco inferiore a 54 Km² compresa tra i Regi Lagni ed il limite orientale della Piana del Volturno.

Il territorio ha un'orografia prevalentemente pianeggiante con altitudine compresa tra i 29 e i 629 metri sul livello del mare e clima mite influenzato dalla vicinanza al mare e dalla protezione a nord dai rilievi dei monti tifatini.

Caserta conta una popolazione residente di oltre 78.000 unità con una densità abitativa di 1459,27 abitanti per chilometro quadrato.

La Città, che dista soli 20 km dall'abitato nord-est della città di Napoli, insiste lungo importanti vie di comunicazione e di fatto rappresenta un nodo strategico per la mobilità regionale e per lo sviluppo insediativo.

1.2 Sviluppo urbano e contesto insediativo

Caserta si è sviluppata a metà strada tra Santa Maria Capua Vetere e Maddaloni, dal punto di vista urbanistico la città ha mantenuto la consistenza del proprio centro abitato, anche se non è più visibile una netta separazione tra gli agglomerati urbani dei comuni contermini, che risultano oramai perlopiù uniti e densamente popolati.

Ma il processo di conurbazione negli ultimi decenni ha assunto una connotazione ancora più spinta interessando anche l'area a nord della provincia di Napoli. La parte di territorio per lungo tempo composta dai principali aggregati urbani di Caserta ed Aversa e da spazi liberi della campagna, della fascia costiera e del versante collinare, si è infatti andata man mano saturando con un costruito, nato per lo più spontaneamente, che ha riempito i vuoti delle città, gli spazi rurali, le aree del litorale.

Nella provincia di Caserta, accanto ai nuclei storici, sono sorte nuove forme spaziali costruite, alternative alla città compatta, nuovi nuclei in successione che hanno messo fine alla tradizionale distinzione tra città e campagna.

L'area ha assunto dunque il significativo "ambito territoriale" che si estende dai margini della grande periferia napoletana fino all'ambito urbanizzato che si struttura intorno alla Statale Appia, racchiuso a nord dai monti Tifatini e dal corso del Fiume Volturno. È attraversato da arterie viarie che lo riconnettono alle aree metropolitane di Napoli e Roma (tramite l'autostrada del Sole), ad Aversa ed al suo agro, al Sannio ed alla Puglia, al Nolano e da qui al Salernitano (tramite la A30).

Il territorio presenta allo stato un elemento di sicura riconoscibilità ed omogeneità: l'assetto di Città Continua (la cui definizione risale al 1998) che da Capua arriva sino a Maddaloni e comprende, oltre a Caserta, i comuni di Santa Maria Capua Vetere, San Tammaro, San Prisco, Curti, Casapulla e Casagiove. In questo ambito Maddaloni è il centro che fa da cerniera con la parte più orientale del STS al confine con la provincia di Benevento, comprendente i comuni di Cervino, San Felice a Cancellò, Santa Maria a Vico, Arienzo, Valle di Maddaloni e di Durazzano nella provincia beneventana.

Nel quadrante più occidentale, individuato dalla tratta FS che da Roma attraversa la conurbazione in direzione ovest-est e dall'asse dell'Autostrada A1, si collocano i centri di Macerata Campania, Portico di Caserta, Recale e l'agglomerato unitario costituito da Capodrise e Marcianise; in questo sotto ambito è fortemente riconoscibile la centuriazione romana (individuata da cardine e decumani), matrice di partizione del territorio casertano interrotta dall'impianto vanvitelliano della Reggia di Caserta.

Questo sistema territoriale, di fatto ambito policentrico fortemente unitario dal punto di vista fisico ed

⁵⁴ Documento di Orientamento Strategico del PIU EUROPA della Città di Caserta - 2012

urbanistico, deve necessariamente consolidare relazioni socio-economiche per tendere al raggiungimento di un livello più alto di qualità nella competizione virtuosa con altre aree urbane regionali ed extraregionali.

L'ambito della conurbazione è già caratterizzato da un'offerta di veri nodi di servizi esistenti e di potenziale localizzazione di nuovi, da un'offerta di spazi ed attrattori culturali, di diffusi beni storico-archeologici.

Negli ultimi anni si sono andate consolidando nuove polarità urbane come effetto delle scelte di decentramento rispetto all'area metropolitana di Napoli di diversi servizi: giudiziari (il progetto di localizzazione di una Cittadella Giudiziaria a Santa Maria Capua Vetere), della ricerca scientifica (l'insediamento del nuovo Policlinico, vera cittadella ospedaliera, struttura sanitaria, di ricerca scientifica, di formazione universitaria e di specializzazione, già in fase di realizzazione sul territorio di Caserta), dell'istruzione secondaria (la Seconda Università di Napoli con le sue articolate localizzazioni a Caserta, a Santa Maria Capua Vetere, a Capua), del commercio all'ingrosso (sul territorio di Marcianise è sorto il Centro Commerciale Campania e l'Outlet "La Reggia" di dimensioni consistenti).

Il sistema incentrato sull'Appia si va saldando al versante sud orientale di Maddaloni e dei Comuni a ridosso del Beneventano grazie agli importanti interventi di riconversione di aree industriali dismesse molto consistenti (l'Area Saint Gobain, l'Area ex Ucar, l'Area ex So.Fo.Me) ed alla localizzazione di importanti servizi sovracomunali quali il nascente Policlinico nel territorio casertano che sorgerà in un ambito prossimo alle aree di grande trasformazione della città capoluogo.

2. Caserta Smart City ⁵⁵

L'Amministrazione Comunale della Città di Caserta, negli ultimi anni, ha attivato un processo di confronto con i portatori di interesse per l'individuazione delle criticità, delle esigenze e delle possibili soluzioni condivise per definire le linee strategiche di sviluppo del territorio.

Dall'analisi dello stato di fatto emergono alcune debolezze strutturali, particolarmente accentuate nelle *modalità di gestione e comunicazione dei dati* (open data; eGovernment) verso i cittadini e verso le imprese in termini di *qualità e gestione integrata dei servizi generali*.

L'Amministrazione Comunale di Caserta ha pertanto elaborato una proposta con l'obiettivo di affrontare in modo organico ed integrato il problema della formazione di dati provenienti da forme eterogenee, la loro integrazione e fruibilità, in termini di open data, al fine di creare una piattaforma di servizi aperta ai cittadini e a tutti i soggetti interessati al patrimonio culturale, sociale ed economico della Città di Caserta.

L'ideazione, la realizzazione e lo sviluppo di una **piattaforma informatica integrata "multilivello"** da parte dell'Amministrazione Comunale dovrà assolvere a tre obiettivi strategici:

Il **primo obiettivo** è quello di raccogliere tutte le informazioni provenienti dall'applicazione e dall'utilizzo di **dispositivi tecnologici, sensori e telecamere** così da consentire una gestione in tempo reale delle informazioni ricevute dai decisori politici ed amministrativi per fornire risposte immediate alle emergenze, oltre che per l'ordinaria amministrazione.

Il **secondo obiettivo** è quello di costruire una **cloud innovativa**, capace di gestire una grande quantità di dati a valore legale ed economico, per le differenti entità coinvolte al fine di renderle disponibili al pubblico o di utilizzarli all'interno di servizi di e-commerce evoluti (teleprenotazione, costruzione di itinerari turistico – culturali) integrando, in maniera innovativa tutti i servizi applicativi già resi disponibili dalle realtà produttive operanti sul territorio (cultura, ristorazione e commercio in genere).

Il **terzo obiettivo** è quello di progettare, a partire dalla cloud innovativa sopra definita, una metodologia

⁵⁵ Manifestazione d'interesse e del Fabbisogno di Innovazione per il miglioramento dei servizi di interesse generale. Partecipazione della Città di Caserta all'Avviso Pubblico per la rilevazione di fabbisogni di innovazione all'interno del Settore Pubblico nelle Regioni Convergenza. GURI 23/03/2013 DD 437del 13/03/2013.

di applicazione che permetterà di ricostruire uno scenario urbano nel quale tecnologia, cultura e storia siano integrate in modo armonico e trasparente.

Per perseguire tali obiettivi verrà utilizzato un approccio interdisciplinare impiegato per l'utilizzo delle componenti informatiche (sensori, dispositivi di elaborazione dati distribuiti) che valorizzino il territorio da un punto di vista della qualità, dell'innovazione e dell'arredo urbano complessivo.

Inoltre verranno studiati, sempre in una logica interdisciplinare, itinerari virtuali e materiali che con un approccio assolutamente innovativo guideranno il turista nel suo percorso fisico attraverso l'uso di sistemi multimediali per orientarlo nella scoperta e nella fruibilità degli elementi essenziali e caratteristici dell'intero sistema culturale casertano. Tra l'altro sarà possibile creare dei percorsi alternativi per categorie di utenti diversamente abili, attraverso l'indicazione sensoriale più adatta al superamento delle barriere architettoniche o ostacoli fisici.

2.1 Dispositivi tecnologici e sensori

La proposta elaborata attiene alla **localizzazione di dispositivi tecnologici e sensori** lungo le strade di accesso alla città per acquisire dati di traffico (flussi e velocità), sorvegliare i possibili luoghi sensibili, individuare parcheggi disponibili, gestire i tempi di percorso dei mezzi pubblici e segnalarli tempestivamente, gestire tempi e modalità di consegna delle merci e loro smistamento fra grandi camion e piccoli trasportatori.

La proposta tecnologica ha come riferimento contestuale una parte rappresentativa del nucleo urbano di Caserta, ricca di testimonianze storico – architettoniche di importanza nazionale. Nello specifico è stato individuato un perimetro per l'applicazione di dispositivi e sensori dislocato lungo il tratto urbano a partire dal Parco Maria Carolina / Reggia di Caserta, incluso l'asse stradale di Corso Trieste nella sua interezza sino a raggiungere l'area dismessa ex Macrico.

La rete dei sensori avrà dei ripetitori di ultima generazione (pali tecnologici / alberi intelligenti) che potranno assolvere a più funzioni contemporaneamente (illuminazione a led, ripetitori onde radio e wifi). Ne avranno un beneficio concreto sia il Comune (*riduzione dei consumi elettrici*) che l'azienda di trasporto pubblico (con una miglior efficienza dei tempi di percorrenza e con una riduzione del costo di gestione), sia infine, i cittadini (*riduzione del tasso di inquinamento, miglioramento complessivo dell'immagine della città attraverso un nuovo arredo urbano, nonché una migliore condizione di vivibilità e di benessere complessivo*).

L'intero progetto è favorito dal fatto che in passato sono già state realizzate stazioni di parcheggio di notevole entità, tra cui il parcheggio interrato antistante la Reggia, che potrebbero essere un terminal per i bus diretti alla visita del Palazzo Reale e della Città.

L'obiettivo di questo progetto integrato è connesso anche al miglioramento del livello di sicurezza nelle città attraverso il posizionamento di **pali tecnologici / alberi multifunzionali intelligenti** (Fig. 1) a "LED" per l'illuminazione urbana lungo le strade e i marciapiedi della nostra città.

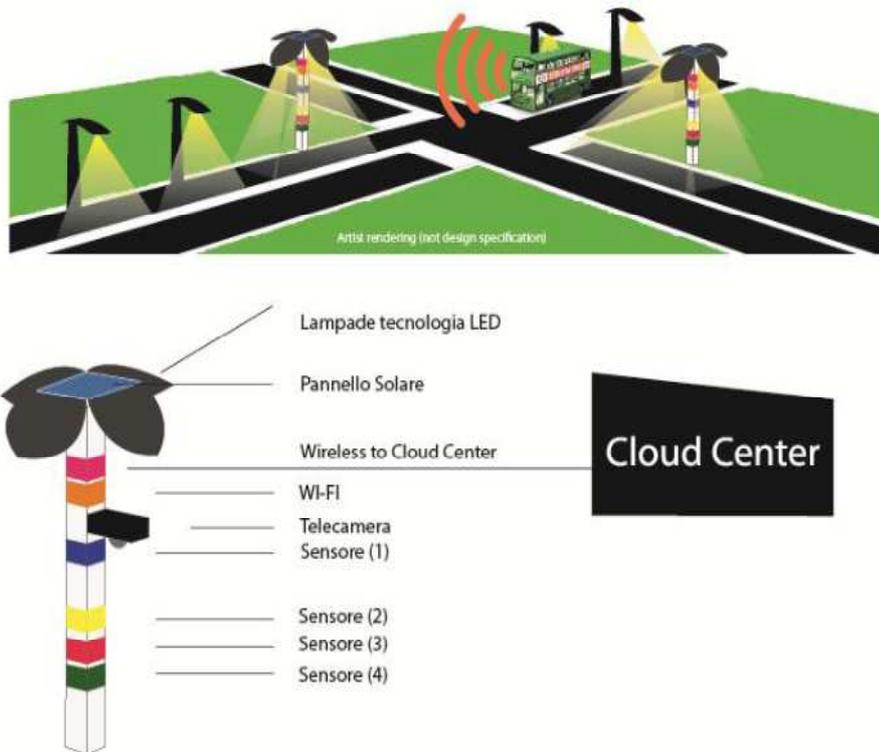


Fig. 1 – Schema tecnologico – funzionale a forma variabile

Ognuno di questi “alberi intelligenti” sarà dotato di un insieme variegato di sensori e di dispositivi per le telecomunicazioni, formando una rete di dispositivi “smart”, ognuno con una propria alimentazione, che può essere elettrica o fotovoltaica, tale da renderlo autonomo.

La rete è realizzata attraverso l'integrazione di sensori innovativi di ultima generazione per la raccolta e la trasmissione di informazioni relative al territorio secondo lo schema rappresentato a seguire.

I sensori che possono essere applicati e integrati nella soluzione proposta, sono di varia tipologia tecnologica a seconda delle funzioni che intendono assolvere:

- Rilevamento di traffico veicolare / monitoraggio attivo;
- Telecamere integrate di rilevamento;
- Rilevamento di agenti inquinanti, fumo e fiamme;
- Ottimizzazione di illuminazione a LED e di consumo di energia;
- Sorveglianza dei luoghi sensibili (spazi pubblici, viali, parchi urbani)
- Indicazione dei percorsi alternativi di transito;
- Segnalazione dei parcheggi disponibili

L'architettura di riferimento dell'intero sistema a rete è costituita da (elementi tecnologici - funzionali principali):

- **un insieme di pali tecnologici / alberi intelligenti** su ognuno dei quali sono installati varie tipologie di sensori:
- **dispositivi di rilevamento** ognuno dei quali può essere messo in on / off da un sistema centrale di controllo.
- **dispositivi di telecomunicazioni**, utilizzabili sia come rilevatori di segnali elettromagnetici, sia come moduli per la trasmissione dei dati ai sistemi centrali di controllo, sorgenti energetiche:

accumulatori di energia, led fotovoltaici, led illuminazione stradale ad intensità variabile.

Ogni palo / albero comunica con un sistema di controllo centrale per acquisire nuove configurazioni, inviare i dati collezionati, inviare / ricevere allarmi o segnalazioni in tempo reale.

La piattaforma tecnologica multilivello alimenta una “smart cloud” di dati riusabili perfettamente integrati, da rendere disponibili in una logica “open data” per consentire a soggetti terzi di costruire, in modo gratuito, servizi orientati alla corretta gestione di attività di interesse generale (turismo, e-commerce e, più in generale, al miglioramento della qualità della vita o al benessere dei cittadini).

Gli “open data” resi così disponibili, saranno indicizzati da motori di ricerca e resi disponibili a titolo gratuito in formati aperti e leggibili per l'utilizzo da applicazioni informatiche.

2.2 Gestione dei dati e delle attività

Per la gestione dei dati derivanti dai dispositivi tecnologici sopradescritti è necessario la definizione di una **Cloud** che renda fruibili servizi e informazioni in logica open data al fine di utilizzare in modo integrato informazioni da sensore e informazioni eterogenee di natura multimediale provenienti da archivi distribuiti resi disponibili dal territorio.

Ogni elemento dell'infrastruttura (palo - albero / sensore), attraverso agenti intelligenti che inviano solo le informazioni necessarie al processo di analisi dei profili, risparmiando energia e tempo di calcolo centrale, comunica con la **Cloud** che colleziona non dati elementari ma informazioni strutturate classificate rispetto a scenari di eventi e profili comportamentali attesi.

In questo contesto saranno sperimentati smart sensors in grado di cooperare per guidare l'analisi di scenari predefiniti.

Il sistema infrastrutturale della cloud:

- prevede l'uso delle più svariate tecnologie di comunicazione wireless (wifi, 3g, 4g, gsm)
- identifica ogni palo / albero della rete e ogni sensore / dispositivo installato;
- processa in tempo reale i flussi di dati multidimensionali provenienti dalla rete;
- invia, quando necessario, nuove configurazioni ai pali / alberi definendo se attivare o disattivare i singoli sensori/dispositivi;
- analizza e filtra tutti i dati collezionati dalla rete al fine di consentire agli utenti:
 - accesso rapido a ogni singolo flusso dati
 - analisi statistica e apprendimento su specifici flussi di dati selezionati dall'utente
- a partire dai dati analizzati, forma una base di conoscenza di informazioni strutturate classificate rispetto a scenari di eventi e profili comportamentali attesi;
- consente il controllo degli accessi ai singoli flussi dati;
- effettua la cifratura e la decifratura in tempo reale dei flussi dati, o di parte di essi senza violare l'integrità e la sicurezza delle rimanenti parti;
- mantiene le sequenze logico-temporali tra e all'interno dei flussi dati.

3. Innovazione tecnologica e comunicazione

Per la realizzazione della piattaforma informatica multilivello occorrerà creare un **laboratorio tecnologico innovativo** capace di processare i dati, selezionarli e distribuirli in funzione delle esigenze dei diversi attori con adeguate caratteristiche di apertura alla condivisione e alla partecipazione dei cittadini sotto forma di accessibilità facilitata.

Le difficoltà da superare saranno:

- di **ordine fisico** attraverso la messa a punto di un elemento architettonico configurato come palo tecnologico / albero intelligente⁵⁶, a configurazione variabile, in grado di assolvere a differenti funzionalità cooperanti (Fig. 2);
- di **ordine tecnologico** attraverso la rilevazione (sensori) e il trasferimento (dispositivi) di informazioni che non interferiscano fra loro e non generino inquinamento elettromagnetico;
- di **ordine informatico** attraverso l'interazione di sistemi complessi che gestiscono specifiche funzioni di management mobility e di building domotica in grado di garantire l'interazione, l'efficienza e l'efficacia fra tutte le componenti.

I singoli aspetti rappresentati nei punti precedenti del documento hanno trovato ampio spettro di soluzioni (più o meno efficaci) in una estesa reportistica di applicazioni nazionali ed internazionali, ma allo stato attuale, non risultano applicazioni integrate in unica piattaforma multilivello costituita da elementi complessi.



Fig. 2 – Struttura Palo Tecnologico / Albero Intelligente

Per realizzare la complessa **architettura tecnologica** ipotizzata occorre costruire sia degli elementi tecnologici verticali appropriati (albero intelligente), sia dei modelli di comunicazione asincrona e tecnologie di pushing dei dati per assicurare l'immediato trasferimento di allarmi o segnali e, nel caso di comunicazioni non critiche, minimizzarne l'impatto attraverso la proiezione nel tempo in momenti di minor consumo energetico. Andranno inoltre perfezionati e studiati degli algoritmi di apprendimento per gestire l'accensione e lo spegnimento dei sensori ed i vari comandi legati al consumo, così come algoritmi e tecniche di "intrusion detection" per distinguere un mal funzionamento da un altro evento e gli

⁵⁶Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica simmetrica a luce diretta, finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Sistema completo di palo interrato $\varnothing 102\text{mm}$ con sistema di messa a terra esterno. Altezza massima 5500mm. Struttura realizzata in acciaio inox con trattamento superficiale di verniciatura a polvere di colore bianco. Dimensioni portella 220x45mm. Completo di circuito con led monocromatici di potenza nel colore Warm White e ottica con lente in materiale plastico. Alimentatore elettronico (95÷240Vac 50/60Hz), inserito nella portella. Gruppo alimentazione sostituibile. Viteria esterna in acciaio inox A2. **Cablaggio:** Completo di alimentatore elettronico (95÷240Vac 50/60Hz) da cablare tramite connessioni stagne al momento dell'installazione all'interno della portella. Le caratteristiche tecniche degli apparecchi sono conformi alle norme EN 60598-1 e particolari. **Installazione:** tramite palo verticale; **Ambiente di utilizzo:** uso esterno; Designer: Enzo Eusebi Architect – Nothing Studio; Realizzazione: iGuzzini;

algoritmi e tecniche di apprendimento per l'analisi statistica dei metadati per stimare l'importanza di vari eventi attraverso l'analisi semantica dei dati.

L'Amministrazione Comunale, supportata da istituti di ricerca di livello nazionale e da primarie società di progettazione integrata, ha individuato i seguenti temi sensibili che devono essere affrontati per ottenere quelle risposte che potranno consentirci di raggiungere gli obiettivi prefissati:

- Integrazione di sensori di varia tipologia tecnologica e funzionale
- Integrazione di celle solari e accumulatori di energia, minimizzazione dei pesi
- Modelli di comunicazione asincrona e tecnologie di pushing dei dati per assicurare l'immediato trasferimento di allarmi o segnali e, nel caso di comunicazioni non critiche, minimizzarne l'impatto spostandole in avanti nel tempo, in momenti di minor consumo energetico da parte degli altri sensori;
- Algoritmi di apprendimento per gestire gli stati di accensione e spegnimento dei singoli sensori di un palo: se i dati rilevati da un sensore in certi periodi non sono significativi o utili, il sistema di apprendimento lo spegne per quei periodi. Se i dati rilevati dal sistema di apprendimento mostrano come uno specifico sensore diventi realmente utile solo in corrispondenza di particolari eventi, allora quel sensore viene attivato dal sistema solo quando tali eventi sono identificati. L'obiettivo è quello di evitare di caricare le linee di comunicazione con dati "inutili" e di ridurre la potenza totale impegnata per ogni singolo palo.
- Algoritmi e tecniche di "intrusion detection" che siano in grado di distinguere tra perdite/alterazioni di dati dovute a attacchi rispetto a problemi di malfunzionamento di un sensore.
- Algoritmi e tecniche di apprendimento causale basate sull'analisi statistica dei metadati. Queste tecnologie consentono l'integrazione di dati eterogenei provenienti da sorgenti differenti e distribuite sul territorio.
- Algoritmi e tecniche di apprendimento causale e di stima di densità di un evento al fine di poter valutare lo sviluppo temporale di fenomeni sul territorio coperto dalla anticipando possibili eventi e allarmi.
- Algoritmi e tecniche di analisi semantica dei dati collezionati, tramite alberi di apprendimento semantico, che consentono una gestione più efficace dei dati collezionati e la definizione di interrogazione efficienti su tali grandi moli di dati.

Grazie a queste particolari tecniche si semplifica e si rende realizzabile l'integrazione con altri sistemi di rilevazione preesistenti o con grandi basi di dati popolate da sensori. Infine occorrerà definire le strutture dati multidimensionali, per consentire una gestione efficiente dei dati provenienti dai sensori e mantenerli organizzati sulla base temporale di rilevazione degli stessi.

In questo ci conforta l'expertise dell'Università di Roma Tor Vergata, riconosciuta eccellenza mondiale nella validazione dei sensori per la gestione di reti con dati complessi (anagrafe degli italiani con la messa in rete di tutti i comuni italiani, validazione del catasto agricolo, protezione dell'identità digitale).

Il Sistema operativo unico urbano che prende forma attraverso questo progetto non ha precedenti in Italia, ed in prospettiva, se l'architettura tecnologica corrisponderà ai requisiti di funzionalità richiesti, colmerà un gap tecnologico per l'intera pubblica amministrazione italiana con notevoli risparmi di costo e potrà anche essere esportato all'estero oltre che essere adottato da tutti i comuni della conurbazione casertana facendo recuperare al meridione un ritardo storico nella gestione informatizzata delle PPAA.

Esempi significativi sono presenti nella Città di Barcellona e nella Città di Vancouver.

A Barcellona è stata creata una piattaforma LIVE per condividere informazioni, dati e servizi e permettere così ai cittadini catalani di essere informati a 360 gradi sulle nuove forme di e-mobility. Nodo essenziale del progetto è la promozione di eventi e di attività che sensibilizzino i cittadini di Barcellona, ma anche i turisti, all'utilizzo dei veicoli elettrici, contribuendo così a modificare il modo di vivere la città.

A Vancouver, invece, sono stati installati pali simili a quelli su descritti che inglobano molti servizi di pubblica utilità: connessione wi-fi e mobile wireless, illuminazione pubblica a LED, ricarica per le vetture elettriche, pagamento dei ticket per i parcheggi e bacheca informativa sul consumo elettrico del quartiere, oltre a garantire notevoli risparmi per l'amministrazione.

4 Rilevanza socio-economica della proposta

La realizzazione di una piattaforma informatica da parte dell'Amministrazione Comunale di Caserta assolve al fabbisogno di innovazione per il miglioramento dei servizi di interesse generale con importanti ricadute socio-economiche negli ambiti prevalenti della pubblica amministrazione e della gestione integrata dei servizi per la cultura, il turismo e la viabilità.

Creare le condizioni per accedere alle opportunità offerte dalle tecnologie informatiche per migliorare l'efficacia nell'erogazione dei servizi verso l'esterno e verso l'amministrazione, consente una maggiore efficacia dei *processi decisionali, comunicativi, programmatori e di governo*, riducendo i costi di gestione tramite un ambiente condiviso e integrato di alto contenuto innovativo. L'applicazione delle tecnologie informatiche è anche garanzia di integrazione con conseguenti ricadute sull'ottimizzazione del lavoro dell'Amministrazione Comunale, offrendo agli utenti (cittadini e imprese) servizi più rapidi e innovativi, modernizzando le procedure e riducendo i tempi della burocrazia attraverso una comunicazione che sia allo stesso tempo accessibile, efficace ed efficiente.

L'Amministrazione Comunale di Caserta intende sviluppare e implementare alcuni dei servizi di **eGovernment** da offrire ai cittadini e alle imprese:

- di **tipo informativo** legati ai servizi integrati di interesse generale;
- di **tipo amministrativo**, legati alla gestione integrata dei servizi, in particolare per la cultura, il turismo e la viabilità;

I principi della ricerca e dell'innovazione sono indirizzati verso una costruzione attiva di un sistema integrato che rispecchia le priorità del Programma Horizon 2020, attraverso nuove risorse di conoscenza provenienti da una molteplicità di settori, tecnologie e discipline, fra cui le scienze sociali e umanistiche.

Accesso semplificato e gestione ottimizzata dei servizi saranno in grado di definire un *nuovo equilibrio tra sviluppo tecnologico, innovazione e fruibilità* modificando il modo in cui una tecnologia è percepita ed utilizzata nel contesto sociale casertano.

Si potrà così ottenere il miglioramento dei servizi generali offerti dall'Amministrazione associati ad una effettiva riduzione dei consumi energetici rappresentano un duplice obiettivo che, attraverso l'implementazione degli alberi intelligenti, può essere perseguito con successo, assicurando, grazie all'alimentazione solare e alla presenza di batterie di accumulo, illuminazione anche in zone con una carente rete di distribuzione elettrica.

Infatti, l'insufficienza d'illuminazione e la conseguente percezione dei cittadini di scarsa sicurezza, comporterebbe una riduzione delle attività economiche aggravando i fenomeni recessivi in atto.

Un ulteriore risultato di enorme rilevanza di questo progetto è rappresentato anche dalla possibilità di migliorare i sistemi di mobilità interna e di accesso alla città, con benefici effetti sul miglioramento della qualità dell'aria.

Per ottenere questi benefici è necessario progettare una rete che sia aggiornabile in tempo reale, attraverso la costruzione di una cloud per gestire grandi moli di dati cifrati per le diverse autorità interessate, messe a disposizione attraverso applicazioni telefoniche o accesso ad internet. Tutti i dispositivi saranno realizzati utilizzando materiali ad alta affidabilità, di ultima generazione e di piccole dimensioni e peso, oltre che a basso consumo energetico.

La valorizzazione della filiera economica produttiva è essenziale in un'ottica di sviluppo sostenibile perché pone l'obiettivo di *favorire attività produttive* già insediate, *migliorare l'articolazione* e la *competitività* e *l'articolazione dei processi*, attrarre una *nuova imprenditorialità* capace di attivare le necessarie risorse (umane, tecnologiche, di know-how e di capitale) in linea con le tendenze strategiche di assetto.

L'applicazione integrata di software e la loro diffusione in rete consentiranno una comunicazione tesa anche alla conoscenza del sistema culturale casertano che risulta "articolato e diffuso" spesso percepito senza una continuità e senza un'adeguata forza comunicativa.

Il *rafforzamento identitario* di questa straordinaria eredità culturale unito al perseguimento di una *corretta percezione di valore*, diviene un punto qualificante per una *promozione* in termini anche di *marketing territoriale* e *diversificazione dell'offerta turistico - ricettiva* sul territorio.

L'esaltazione di questo straordinario tessuto culturale favorirà non soltanto una maggiore presenza dei visitatori, ma tenderà, in maniera graduale, a modificare i tempi di permanenza con importanti ricadute nel settore turistico - alberghiero, *incrementando sia l'indotto artigianale, sia la produzione agroalimentare, tessile e calzaturiera*, principi in linea con gli obiettivi di sviluppo strategici.

La progettazione di una piattaforma informatica interattiva, permetterà di ottenere, attraverso l'applicazione di una rete di sensori lungo le strade di accesso, una ricaduta di effetti che produrranno benefici diretti e indiretti sulla vivibilità in linea con i principi di *sostenibilità ambientale ed economico – gestionale*.

5. Contesto operativo pilota per la sperimentazione del progetto

Il contesto operativo interessato dalla fase di sperimentazione sarà individuato all'interno del centro storico di Caserta attraverso un'area urbana di media estensione (sviluppo lineare di circa 900 metri) costituito da un'arteria stradale principale Corso Trieste che pone in connessione diretta la Reggia ed il parcheggio interrato di Piazza Carlo III con l'area dismessa ex Macrico (Figg 3 – 4).

Questo perimetro rappresenta un importante fulcro urbano in grado di accogliere un processo di sperimentazione su cui implementare, sviluppare e potenziare tutte le attività necessarie per il miglioramento dell'assistenza turistica, incrementando le tempistiche e la sosta della visita turistica nella città di Caserta.

Si tratta di un'area che in parte è stata oggetto di un processo di risanamento (Piazza Carlo III) e in parte versa in condizioni di degrado diffuso a causa della sosta non controllata dei pullman turistici e di un abusivismo dilagante legato al commercio di souvenir di scarsa qualità.

All'interno dell'area urbana, verrà individuata un'arteria stradale – Corso Trieste – dove saranno impiegati una serie di dispositivi tecnologici, telecamere, sensori ed alberi/palo di trasmissione multifunzionali (luci led ad intensità variabile, controllo semaforico intelligente, analisi flussi di traffico, verifica posti auto nel parcheggio interrato di 1200 posti auto, analisi del trasporto pubblico, controllo posizionamento merci).

Potranno essere sperimentate soluzioni innovative, sia per il traffico proveniente dalle arterie stradali più estese, sia per tratti pedonali della Z.T.L. (Fig. 4).

Verrà inoltre individuata un'area, in prossimità del perimetro prescelto per la sperimentazione della logistica delle merci da attivare per la consegna delle merci nel centro storico tramite veicoli elettrici a basso impatto.

L'obiettivo principale della fase di sperimentazione attiene alla ricostruzione di un quadro di riferimento sull'organizzazione di una data base dei flussi di traffico in grado di consentire un intervento diretto, sia in prossimità dei nodi semaforici, sia in prossimità dei nodi maggiormente congestionati, ad inclusione del controllo e monitoraggio dei fenomeni collegati alla sicurezza degli spazi pubblici (abusivismo, sosta).



Fig. 3 - Localizzazione di area per progetto pilota

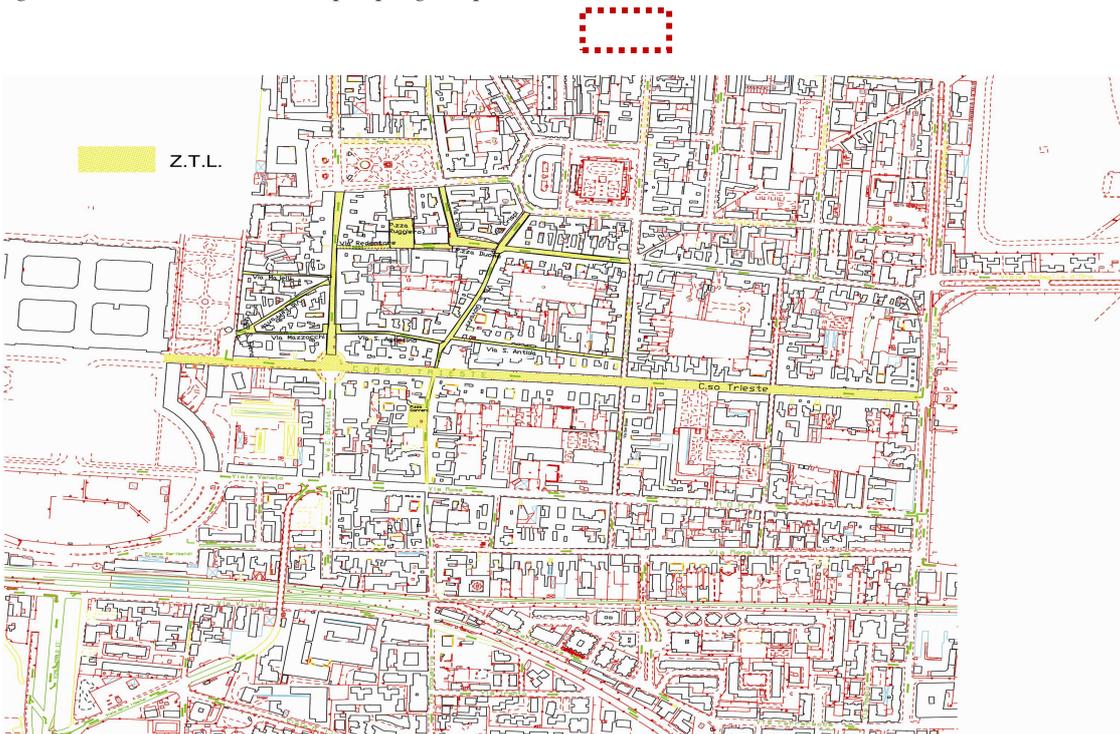


Fig. 4 – Zona a Traffico Limitato Z.T.L.

L'ANALISI DEGLI OPEN DATA E DELLA DIGITAL ECONOMY CON STATMANAGER NET

*Fabrizio Carapellotti*¹, *Paola Ribaldi*²; Ministero Sviluppo Economico – Via Molise 2, Roma*

Abstract

Statmanager NET è un progetto statistico web 2.0 pensato per l'Agenda digitale. E' un network applications per gestire e comunicare le statistiche smart4Italy in modo semplice e intuitivo. Il progetto ha come obiettivo il riutilizzo, l'elaborazione, l'analisi e la visualizzazione dei dati open, con riferimento ai temi dell'Agenda, Smart economy, Open data government, Smart specialisation, Big data e Risk management. Si propone di sviluppare e implementare, attraverso Progetto Net (call for ideas) e Open School (call for infographic posts), dei progetti statistici web in collaborazione e a supporto di una rete di professionisti. Keywords: Open data, Digital economy, Analytics.

* Statmanager NET è stato presentato alla conferenza nazionale di statistica dell'Istat 2013, presentato all'International Opendataday di Roma 2013, alla poster session del Forum PA 2013 ed è finalista al premio Egov 2013. ¹fabrizio.carapellotti@mise.gov.it; ²paola.ribaldi@mise.gov.it

1) La descrizione e la mission del progetto

Statmanager NET, che comprende 6 siti webapp: Statmanager blog, OpenStatmanager, SmartStatmanager, RiskStatmanager, BigdataStatmanager e AppStatmanager, è un progetto statistico del Mise, direzione generale per la politica industriale e la competitività – dipartimento impresa e internazionalizzazione, che si propone di:

- incoraggiare l'utilizzo degli open data per una maggiore trasparenza e una migliore governance, realizzare una valutazione quantitativa sull'evoluzione della smart economy e smart specialisation;
- rendere leggibili gli open data per una più rapida diffusione della conoscenza, delle competenze tecnologiche e dell'innovazione;
- acquisire e utilizzare i dati aperti della pubblica amministrazione come supporto per le policy di crescita e sviluppo sostenibile;
- rielaborare, analizzare e rappresentare graficamente gli open data territoriali attraverso analytics dashboard e infografiche;
- promuovere l'attività, la cultura e la professionalità del Data Scientist nella gestione degli open data, anche attraverso la diffusione delle start up sui big data e delle apps.

Il progetto prevede la pubblicazione di articoli sugli indicatori chiave della digital economy, la realizzazione di infografiche e la raccolta di informazioni sulle principali startup dei bigdata e apps statistiche e promuove la valorizzazione dei dati relativi ai temi dell'Agenda digitale attraverso la creazione di un network che si articola in due sezioni: Open School e Progetto Net.

La sezione **Open School** è pensata per partecipare in due modalità:

- **Net book:** è una call for post per infografiche statistiche e analytics data sui temi dell'Agenda digitale, Smart economy, Open data government, Smart specialisation, Big data e Risk management. Quelle ricevute verranno valutate e selezionate dai nostri referenti scientifici e pubblicate nel nostro net book Infogr.am.
- **VideoStat:** è una call for video tutorial sull'utilizzo dei principali strumenti e software open source inerenti all'analisi statistica. Quelli ricevuti verranno valutati, selezionati e proposti sul nostro canale youtube.

E' possibile creare e seguire su Infogr.am le nostre infografiche per l'Open School. **Infogr.am** è una semplice applicazione web per creare infografiche interattive ed è disponibile gratuitamente, basta avere i dati in forma grezza per creare i grafici. Dopo la registrazione al sito, si può scegliere il design da una serie di modelli che possono essere personalizzati con un editor. Nella schermata successiva, caricare i dati che possono essere quelli di un foglio excel da caricare online oppure si può compilare manualmente la tabella con un copia-incolla. La nostra pagina è al link: infogr.am/statmanager.

La sezione **Progetto Net** è pensata per dare la possibilità ad aziende, enti, università, associazioni e media di diventare partner per:

- creare **una visualizzazione personalizzata** di statistiche mondiali, europee o italiane o creare tabelle e grafici interattivi utilizzando i dati provenienti da un file di testo o da un foglio excel. Il risultato è una pagina editoriale che può essere incorporata su un sito web per la pubblicazione su internet.
- ricevere **servizi statistici personalizzati**, proporre soluzioni e strumenti di analisi open source, avere supporto nella definizione e implementazione di progetti statistici web, come Analytics Lab, e il tuo cruscotto interattivo verrà pubblicato nella nostra pagina Tableau Statmanager.

Tableau Public è il programma utilizzato per il nostro Analytics Lab. Si può scaricare gratis, consente di visualizzare dati, creare tabelle e grafici tramite il drag and drop, salvandoli online in una pagina pubblica.

Nella seguente immagine viene riportata l'home page del sito Statmanager NET (<http://statmanagernet.wordpress.com>)

Statmanager NET



Statmanager NET è un progetto statistico per l'Agenda digitale, un network applications per gestire e comunicare le statistiche smart4Italy in modo semplice e intuitivo; per il riuso, l'elaborazione, l'analisi e la visualizzazione dei dati open, con riferimento ai temi dell'Agenda digitale, Smart economy, Open data government, Smart specialisation, Big data e Risk management; per sviluppare e implementare progetti statistici web in collaborazione e a supporto di una rete di professionisti, media partner e associazioni.

Iscriviti



STATMANAGER: ICT scoreboard -
Popolazione che usa servizi di on...
<http://t.co/DaBaeQHTR>

Contatti

STATMANAGER BLOG



OpenStatmanager



SmartStatmanager



AppStatmanager



Bigdata Statmanager



RiskStatmanager

2) I 6 siti webapp del progetto

2.1) Statmanager Blog (<http://statmanager12.blogspot.it>)

- **Statmanager blog** rappresenta una guida grafica alle informazioni e ai dati statistici economici, finanziari, demografici, territoriali e settoriali;
- **gestisce** in poche pagine le principali statistiche smart4Italy (economia, finanza, contabilità, industria, territorio e qualità della vita);
- è un **data visualization** delle principali apps statistico-economiche;
- è un **approfondimento** nelle categorie: borsa e titoli, economia Euro-Italia, rating settori, risk management, ict e innovation, sviluppo sostenibile, sviluppo locale e opendata gov locali;
- **segnala** pubblicazioni, convegni, software open source, excel per la statistica e link open data; è presente sui social network, iscritto ai principali media blog e aggregatori per blogger ed **elabora il Crisibarometro** (indice di crisi calcolato come media del tasso di disoccupazione, della riduzione delle imprese attive e dell'export, dell'aumento delle imprese cessate e della cig totale,

standardizzati con lo stesso verso) e il **Monitor Datitalia** (elabora le infografiche sui principali indicatori economici a livello europeo, in collaborazione con la rivista AgendaDigitale.eu).



2.2) OpenStatmanager (<http://openstatmanager.wordpress.com>)

- **OpenStatmanager** è un'apputorial, l'applicazione che rende leggibili con infografiche e analytics report i dati aperti della pubblica amministrazione, soprattutto quelli regionali;
- **si propone** di monitorare l'evoluzione degli open data gov territoriali e di misurare, con questi dati, il livello di benessere e la qualità del progresso economico e sociale attraverso dei confronti geografici dove possibile;
- **crea un network statistico**, Datablogs, interessato al movimento degli open data, permette di segnalare il proprio blog dati, e promuove l'attività del data scientist;
- **Personal Data scientist**, in particolare, acquisisce gli open data government, li ottimizza e li gestisce in database e report per le organizzazioni che ne fanno richiesta; decide tra i possibili criteri di analisi quali utilizzare e realizza dei cruscotti statistici; ricava dalle informazioni ricevute delle indicazioni concrete e le rappresenta con infografiche, segnalandole su blog e social network e pubblicandole nella nostra pagina stumbleupon (anche in collaborazione con la rivista Pionero.it)



2.3) SmartStatmanager (<http://smartstatmanager.wordpress.com>)

- **SmartStatmanager** è l'apputorial realizzata per fornire una descrizione infografica e una valutazione quantitativa sulla evoluzione della smart economy e smart specialisation;
- **l'analisi smart** viene realizzata attraverso 9 indicatori chiave per la smart economy, smart innovation, smart city, smart ict, smart living, environment, mobility, people, trade e sectors;
- consente di **segnalare SmartPost** con una innovativa infografica sul tema delle smartcities;

- propone una pagina **SmartStat on demand** che offre la possibilità alle organizzazioni di visualizzare e personalizzare le statistiche elaborate sui temi della smart economy, per finalità istituzionali, di marketing, di studio o di ricerca, relative alle tematiche indicate nell'infografica.



2.4) RiskStatmanager (<http://riskstatmanager.wordpress.com>)

- **RiskStatmanager** è l'apputorial realizzata per fornire una descrizione del risk management con infografiche e data analytics, misurando e analizzando i rischi finanziari dei titoli e degli indici settoriali al fine di valutarne il trend e il rischio/rendimento;
- inoltre RiskStatmanager è stata realizzata per consentire agli utenti di proporre infografiche con analisi di borsa nella pagina **RiskPost**;
- segnalare attraverso **Riskblog** siti o blog che affrontano i temi del risk management, finanza, investimenti finanziari e trading, creando una community di esperti del settore;
- elabora **Borsasettori**, il quaderno del market risk. L'applicazione del modello VaR portfolio-normal viene utilizzata per effettuare l'analisi del rischio di mercato degli indici settoriali quotati sui mercati azionari nell'arco degli ultimi anni.
- elabora **Companyrating**, il quaderno del credit risk. Sulla base del modello di scoring, Z-score di Altman, si può prevedere la probabilità di fallimento o il merito creditizio di un'impresa negli anni successivi. In particolare la funzione di Altman è utilizzata sempre più frequentemente per analizzare sinteticamente l'equilibrio finanziario di un settore o di un'azienda.



2.5) AppStatmanager (<http://appstatmanager.wordpress.com>)

- **AppStatmanager** è l'appcommunity realizzata per promuovere la diffusione delle apps relative al mondo dei dati e della statistica e incoraggiare gli utenti a sviluppare apps in business intelligence;
- l'obiettivo è quello di mettere **a sistema tutte le applicazioni** relative ai seguenti temi: data journalism, data analytics, data management, data exploration, data geospatial e data visualization;
- per questo AppStatmanager consente agli utenti di **segnalare la propria AppStat** descrivendone le funzionalità, le fonti statistiche e l'obiettivo;
- mette a disposizione l'applicazione **Infographicstat**, pensata per visualizzare e personalizzare le statistiche macroeconomiche a livello mondiale.



2.6) BigdataStatmanager (<http://bigdatastatmanager.wordpress.com>)

- **BigdataStatmanager** è l'app tutorial realizzata per descrivere il fenomeno dei big data e **monitorare le startup che utilizzano i big data** e sviluppano software per il marketing e l'e-commerce. Infatti attraverso tutte le informazioni disponibili su blog e social network è possibile delineare meglio il profilo, le esigenze del consumatore e la propensione all'acquisto;
- Inoltre BigdataStatmanager è stata realizzata per consentire agli utenti di avere una facile e immediata **mappa delle bigdata startup** italiane ed estere, e di segnalare la propria Startup, descrivendone l'attività e l'importanza dell'utilizzo dei big data;
- Attraverso **TrainingStat** vengono descritti e spiegati con le infografiche **i principali software statistici di R** per l'analisi dei big data.



3) I link VisualStat: Statindustria (<https://sites.google.com/site/smaniastat/home>) e Opendata SmartGov (<https://sites.google.com/site/statisticalbook>)

- **Statindustria**: sezione dedicata al monitoraggio statistico semestrale dell'industria e banche dati, che raccoglie, pubblica e visualizza in modo interattivo dati settoriali e territoriali sui principali indicatori di performance economiche del sistema industriale italiano attraverso le seguenti apps. Nella prima selezionando il paese europeo è possibile visualizzare l'andamento mensile della produzione industriale per settore; nella seconda selezionando le variabili export, import e ore cig industria è possibile analizzarne l'andamento per regione, e nella terza selezionando il paese europeo si possono visualizzare le variazioni percentuali tendenziali di produzione, export e

inflazione, e del tasso di disoccupazione. Inoltre la sezione Banche dati contiene database interattivi tematici relativi alle statistiche economico settoriali e territoriali. Le prime riguardano indicatori congiunturali, di bilancio e indicatori sulle ore autorizzate di cassa integrazione per settore industriale. Le seconde analizzano i principali indicatori di competitività sulla struttura produttiva per classi dimensionali, sull'innovation scoreboard e sul digital agenda scoreboard per paese europeo.

- **Opendata SmartGov:** la sezione raccoglie i dati europei e italiani relativi al tema della smart growth ovvero della crescita intelligente, inclusiva e sostenibile del sistema economico, secondo la strategia europea 2020. Vengono analizzati, attraverso cruscotti di sintesi, i dati degli indicatori territoriali per le politiche di sviluppo secondo le dieci priorità del quadro strategico nazionale, sulle performance d'innovazione, sullo sviluppo delle smart city, sulla qualità della vita, su energia e ambiente, su mobilità e trasporto, sulla formazione e istruzione, sul commercio estero e sull'industria.



3.1) Le sezioni Opendata SmartGov

- **Data Smart economy:** la sezione presenta per i 27 paesi europei gli indicatori della strategia UE 2020 rappresentativi delle tre priorità per un'economia intelligente, sostenibile e inclusiva, caratterizzata da alti livelli di occupazione, produttività e coesione sociale. La Commissione propone i seguenti obiettivi principali per l'UE:
 1. il 75% delle persone di età compresa tra 20 e 64 anni deve avere un lavoro;
 2. il 3% del PIL dell'UE deve essere investito in R&S;
 3. i traguardi "20/20/20" in materia di clima/energia devono essere raggiunti (compreso un incremento del 30% della riduzione delle emissioni se le condizioni lo permettono);
 4. il tasso di abbandono scolastico deve essere inferiore al 10% e almeno il 40% dei giovani deve essere laureato;
 5. 20 milioni di persone in meno devono essere a rischio di povertà.
- **Data Smartcity:** la sezione fornisce per i 10 comuni metropolitani i dati dei seguenti indicatori: verde pubblico nelle città, trasporto pubblico, dotazione di parcheggi, passeggeri trasportati dal TPL, popolazione residente e autovetture circolanti, stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, indice di microcriminalità e di attrattività dei servizi ospedalieri. Una città intelligente è basata soprattutto su una gestione ottimizzata delle risorse energetiche e su un trasporto pubblico urbano efficiente, riducendo le emissioni di carbonio, i rifiuti, l'inquinamento e la congestione e puntare sulle nuove tecnologie per migliorare la gestione dei processi urbani e la qualità della vita dei cittadini. Tecnologiche e interconnesse, sostenibili, confortevoli, attrattive, sicure per garantire uno sviluppo urbano equilibrato e al passo con la domanda di benessere che proviene dalle sempre più popolose classi medie internazionali. Nel rapporto "European Smart Cities" (www.smart-cities.eu) dell'Università di Vienna sono stati identificati alcuni parametri smart.

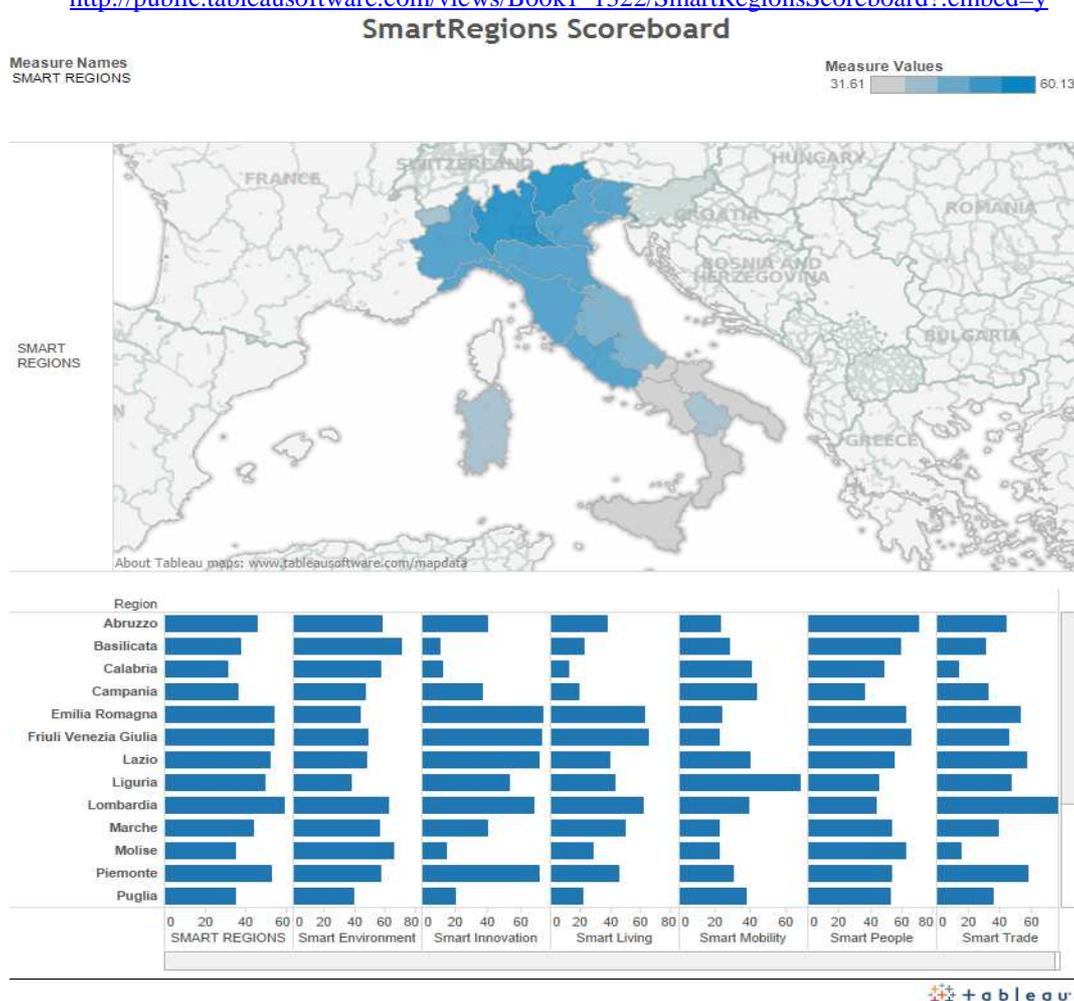
- **Data Smart innovation:** per analizzare lo sviluppo d'innovazione e ricerca sono stati presi in considerazione per regione i seguenti indicatori: laureati in scienza e tecnologia, addetti alla R&S, spesa pubblica e delle imprese in R&S, intensità brevettuale, grado di diffusione di internet nelle famiglie, indice di diffusione dei siti web delle imprese e indice di diffusione della banda larga nelle imprese. La capacità innovativa e l'innalzamento del livello tecnologico contribuisce in modo sostanziale ad accrescere le potenzialità di sviluppo economico, ponendosi come un'importante strumento per la valorizzazione del territorio e delle risorse in esso contenute, con l'obiettivo di migliorare il posizionamento competitivo regionale e rafforzare lo sviluppo di relazioni produttive.
- **Data Smart living:** la sezione fornisce i dati per regione relativi agli indicatori che meglio identificano il tema Smart living: l'incidenza della certificazione ambientale, l'indice di criminalità violenta, la capacità di attrazione del turismo, il grado di partecipazione del pubblico agli spettacoli teatrali e musicali, l'intensità creditizia, la raccolta differenziata dei rifiuti urbani, l'indice di povertà regionale, la capacità di sviluppo dei servizi sociali e la diffusione dei servizi per l'infanzia. Una città smart fonda la propria crescita sul rispetto della sua storia e della sua identità; promuove la propria immagine turistica con una presenza intelligente sul web; virtualizza il proprio patrimonio culturale e le proprie tradizioni e le restituisce in rete come "bene comune" per i propri cittadini e i propri visitatori; usa tecniche avanzate per creare percorsi e "mappature" tematiche della città e per renderle facilmente fruibili.
- **Data Smart environment:** la sezione presenta i dati per regione relativi agli indicatori che meglio rappresentano il tema Smart environment: i rifiuti urbani raccolti, la percentuale di rifiuti urbani smaltiti in discarica, le coste non balneabili per inquinamento, elementi fertilizzanti usati in agricoltura, i principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari, l'energia prodotta da fonti rinnovabili, la potenza efficiente lorda prodotta da fonti rinnovabili, l'intensità energetica dell'industria e l'inquinamento causato dai mezzi di trasporto. Una città smart promuove uno sviluppo sostenibile puntando alla riduzione dell'ammontare di rifiuti e alla raccolta differenziata, alla riduzione delle emissioni di gas serra attraverso la limitazione del traffico e all'ottimizzazione delle emissioni industriali. A questi obiettivi si possono aggiungere la razionalizzazione dell'edilizia ed il conseguente abbattimento dell'impatto del riscaldamento e della climatizzazione, la razionalizzazione dell'illuminazione pubblica, la promozione, la protezione e la gestione del verde urbano, la bonifica delle aree dismesse.
- **Data Smart mobility:** la sezione presenta i dati per regione relativi agli indicatori identificativi del tema Smart mobility: le merci in entrata e in uscita per ferrovia, l'indice del traffico merci su ferrovia, le merci in entrata e in uscita su strada, l'indice del traffico merci su strada, le merci in entrata e in uscita in navigazione di cabotaggio, l'indice del traffico merci in navigazione di cabotaggio, l'indice del traffico aereo, la lunghezza della rete ferroviaria e stradale. Smart mobility significa spostamenti agevoli, buona disponibilità di trasporto pubblico innovativo e sostenibile con mezzi a basso impatto ecologico, regolamentazione dell'accesso ai centri storici a favore di una maggiore vivibilità, adozione di soluzioni avanzate di mobility management e di infomobilità per gestire gli spostamenti quotidiani dei cittadini e gli scambi con le aree limitrofe.
- **Data Smart people:** la sezione presenta i dati per regione relativi agli indicatori identificativi del tema Smart people: gli occupati che partecipano ad attività formative, i non occupati che partecipano ad attività formative, il livello di istruzione della popolazione di 15-19 anni, il tasso di abbandono alla fine del secondo anno delle scuole secondarie superiori, il tasso di abbandono alla fine del primo anno delle scuole secondarie superiori, gli adulti che partecipano all'apprendimento permanente, il tasso di scolarizzazione superiore, il livello di istruzione della popolazione adulta e il tasso di abbandono alla fine del primo biennio delle scuole secondarie superiori. Una ritrovata consapevolezza e partecipazione nella vita pubblica, gli alti livelli di qualifica dei cittadini, una pacifica convivenza di diversi portatori di interesse e comunità sono alcune delle caratteristiche smart che si possono trovare in una "città intelligente".
- **Data Smart trade:** la sezione individua per regione i dati relativi agli indicatori rappresentativi del tema Smart trade: il tasso di crescita dell'export, la capacità di esportare, il grado di apertura dei mercati, il grado di dipendenza economica, la capacità di esportare in settori a domanda mondiale dinamica, il peso dell'export del settore agroalimentare, la capacità di attrazione di investimenti esteri, gli investimenti diretti della regione all'estero e gli investimenti diretti netti

dall'estero in Italia sul Pil. Una visione strategica del proprio sviluppo viene definita in base ad opportune scelte d'internazionalizzazione, di commercio con l'estero e di delocalizzazione produttiva, in grado di promuovere linee d'azione mirate ad ampliare la presenza sui mercati esteri e finalizzate ad aumentare il livello di investimenti esteri.

- Data Smart sectors:** la sezione fornisce i dati di performance economica per settore relativi agli indicatori utilizzati per identificare il tema Smart sectors: il valore aggiunto, gli occupati, le retribuzioni, la produzione, le esportazioni e la propensione all'export. L'obiettivo di un sistema smart sectors è quello di sensibilizzare azioni finalizzate a promuovere i settori chiave e strategici per lo sviluppo economico e industriale, riorganizzare i comparti tradizionali in termini di sostenibilità e competitività, e ricorrere ad un maggiore utilizzo delle tecnologie per la digitalizzazione dell'informazione e della comunicazione.

L'immagine successiva riporta il nostro cruscotto interattivo **SmartRegions Scoreboard** realizzato per lo SCE2013, elaborato con i dati Istat relativi alle tematiche precedentemente illustrate e disponibile al link:

http://public.tableausoftware.com/views/Book1_1322/SmartRegionsScoreboard?:embed=y



AMBIENTE E DATI APERTI: IL “VALORE” DELLA SALUTE

M. Morena Ragone

"Io non voglio più lavorare se non posso respirare"

Daniele Di Maglie, *L'altoforno*

Abstract

L'articolo esamina la delicata questione dei dati ambientali e sanitari, partendo da una disamina degli obblighi normativi previsti dal decreto trasparenza, per approdare all'osservazione empirica effettuata sui siti delle amministrazioni pubbliche interessate. Si prendono ad esame, inoltre, alcuni casi interessanti, per interrogarsi sull'importanza che l'ostensione dei dati – preferibilmente aperti – può avere per l'ambiente e per il miglioramento della qualità della vita dei soggetti coinvolti.

Keywords: Dati aperti, ambiente, sanità, obblighi

1. Lo scenario di riferimento

Negli ultimi mesi, anche sulla scia di una serie di importanti provvedimenti normativi, si è fatto un gran parlare di dati aperti. A leggere anche solo distrattamente le cronache dei giornali, dove esperti e “guru” della rete gareggiano nel sostenere che l’uso dei dati aperti è qualcosa da cui è ormai impossibile prescindere, i dati sembrerebbero essere la tanto attesa panacea per ogni problema da cui è afflitta la società contemporanea.

Che i dati aperti abbiano un potenziale enorme è assodato, sia che li si voglia considerare “motore dell’economia”, sia, in altra accezione, necessari in funzione di una maggiore accountability pubblica, e non c’è chi non ne abbia illustrato le capacità simil-demiurgiche.

Sul binomio trasparenza=open data chi scrive si è già espresso in più occasioni - la tesi sostenuta, minoritaria, e che la trasparenza può ben realizzarsi attraverso il semplice strumento dell’assolvimento degli obblighi di pubblicazione e costituisce, semmai, uno degli effetti ulteriori dei dati aperti (in quanto pubblicati, e quindi conoscibili).

Allo stesso modo, la fase che potremmo chiamare di “pre-produzione” del dato - quel processo che porta la pubblica amministrazione a ripensare per intero i propri procedimenti, sì da non gravare il personale incaricato di nuovi ed ulteriori compiti - e la loro successiva ostensione realizza per la stessa pubblica amministrazione una sorta di “effetto *rebound*”, che le consente di migliorare processi e procedimenti.

Dal 2009, ossia da quando, a partire dalle scelte dell’amministrazione statunitense e dell’Open Government Directive dell’8 dicembre, si è cominciato a riparlare⁵⁷ insistentemente di dati aperti, la scelta tendenziale verso l’utilizzo di tale strumento è stata fatta da molti Paesi, Italia compresa: da quel momento, infatti, è stato avviato un lungo ma graduale processo di riforma - dal decreto “Sviluppo”, al decreto “Crescita 2.0”, alla legge “Anticorruzione” - che è culminato nella fondamentale riforma degli articoli 52 e 68 del CAD, il Codice dell’Amministrazione digitale, adottato con il decreto legislativo n. 82/2005. La rivoluzione dei dati aperti è consistita, tra l’altro, nell’introduzione all’interno dell’ordinamento italiano non solo della definizione di “formato di dati di tipo aperto”, quanto del principio dello “*open data by default*”, paradigma di una visione per cui il patrimonio informativo diventa finalmente e realmente pubblico. E’ evidente che il substrato normativo resta un pre-requisito fondamentale - ammorbidendo, per esempio, alcune frizioni che potrebbero verificarsi a proposito di privacy in assenza di un esplicito disposto normativo - ma non l’unico: contro le scelte politiche e, soprattutto, la mancanza di risorse, poco si può fare, se non tentare di forzare e promuovere quella che chiamiamo “inseminazione culturale”, la logica degli *insider*, promuovendo piccoli passi - che è, poi in concreto, la caratteristica principale di molta della scena italiana in materia.

2. Le Regioni, l’ambiente, la sanità: quali dati, quanti dati.

La situazione dei dati aperti ambientali riproduce, sostanzialmente, la medesima esistente in altri settori e materie, ma è ovvio che, in considerazione delle prospettive che essi aprono a livello di scelte di

⁵⁷ Ricordiamo, per dovere di cronaca, che il dibattito si era già acceso in Europa, sia intorno alla Direttiva 2003/98/CE che intorno alla direttiva 2007/2/CE.

sostenibilità delle politiche pubbliche - che non possono non tener in debito conto l'impatto che tali politiche hanno sull'ambiente di cui si vive e si opera - sono particolarmente importanti, soprattutto nelle zone del Paese maggiormente segnate da problematiche ambientali di una certa rilevanza.

Nonostante l'indubbia importanza dei beni di riferimento - aria, acqua, territorio, cibo, salute - i dati ambientali non sono stati trattati diversamente dagli altri dati nella titolarità delle pubbliche amministrazioni: sono rimasti prevalentemente nei cassetti, come tutti gli altri, o, qualora pubblicati, inseriti all'interno di lunghissime, noiose e illeggibili tabelle in .pdf, con pochi grafici, non interattivi, prive, pertanto - al di là dell'assolvimento di un obbligo imposto dalla legge - di qualsiasi utilità pratica e di quel minimo di usabilità necessaria a renderli consultabili anche da cittadini non necessariamente tecnici del settore.

Come si diceva nel precedente paragrafo, un aiuto concreto in tal senso è sicuramente giunto dal contesto normativo di riferimento, soprattutto ad opera del decreto legislativo 14 marzo 2013, n. 33 - il cosiddetto decreto "trasparenza" - che, nel riorganizzare gli obblighi di pubblicazione a carico delle pubbliche amministrazioni, ha introdotto, all'articolo 40, una specifica disposizione in tema di ambiente, ed al successivo articolo 41 alcuni obblighi di pubblicazione in tema di sanità.

Cosa prevedono le norme di riferimento è presto detto: l'articolo 40, rubricato "*pubblicazione e accesso alle informazioni ambientali*", nel far salve "*le disposizioni di maggior tutela già previste dall'articolo 3-sexies del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, dalla legge 16 marzo 2001, n. 108, nonché dal decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 195*" - che disciplinano, rispettivamente, il diritto di accesso alle informazioni ambientali (con l'assenza dell'interesse giuridicamente rilevante a fare da *discrimen* al diritto, sull'accesso alla giustizia in materia ambientale), la ratifica della Convenzione di Aarhus del 25 giugno 1998, e l'accesso del pubblico all'informazione ambientale - dispone al comma 2 che le "*amministrazioni pubbliche statali, regionali, locali, le aziende autonome e speciali, gli enti pubblici ed i concessionari di pubblici servizi, nonché ogni persona fisica o giuridica che svolga funzioni pubbliche connesse alle tematiche ambientali o eserciti responsabilità amministrative sotto il controllo di un organismo pubblico pubblicano, sui propri siti istituzionali e in conformità a quanto previsto dal presente decreto, le informazioni ambientali di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 195, che detengono ai fini delle proprie attività istituzionali, nonché le relazioni di cui all'articolo 10 del medesimo decreto legislativo. Di tali informazioni deve essere dato specifico rilievo all'interno di un'apposita sezione detta «Informazioni ambientali»*".

Quindi, all'interno della sezione "amministrazione trasparente", presente sul sito istituzionale di ciascuna pubblica amministrazione indicata dall'art. 2, comma 1 del d. lgs. n. 195/05 dovrà essere ospitata anche una sezione di "informazioni ambientali", contenente una serie numerosa di dati importantissimi, "*in forma scritta, visiva, sonora, elettronica od in qualunque altra forma materiale*" - quindi al di là di qualsiasi deroga, eccezione o "giustificazione" basata sulla tipologia/qualità del supporto - relativa a:

" 1) lo stato degli elementi dell'ambiente, quali l'aria, l'atmosfera, l'acqua, il suolo, il territorio, i siti

naturali, compresi gli igrotopi, le zone costiere e marine, la diversità biologica ed i suoi elementi costitutivi, compresi gli organismi geneticamente modificati, e, inoltre, le interazioni tra questi elementi;

2) fattori quali le sostanze, l'energia, il rumore, le radiazioni od i rifiuti, anche quelli radioattivi, le emissioni, gli scarichi ed altri rilasci nell'ambiente, che incidono o possono incidere sugli elementi dell'ambiente, individuati al numero 1);

3) le misure, anche amministrative, quali le politiche, le disposizioni legislative, i piani, i programmi, gli accordi ambientali e ogni altro atto, anche di natura amministrativa, nonché le attività che incidono o possono incidere sugli elementi e sui fattori dell'ambiente di cui ai numeri 1) e 2), e le misure o le attività finalizzate a proteggere i suddetti elementi;

4) le relazioni sull'attuazione della legislazione ambientale;

5) le analisi costi-benefici ed altre analisi ed ipotesi economiche, usate nell'ambito delle misure e delle attività di cui al numero 3);

6) lo stato della salute e della sicurezza umana, compresa la contaminazione della catena alimentare, le condizioni della vita umana, il paesaggio, i siti e gli edifici d'interesse culturale, per quanto influenzabili dallo stato degli elementi dell'ambiente di cui al punto 1) o, attraverso tali elementi, da qualsiasi fattore di cui ai punti 2) e 3)".

Il comma successivo contiene una vera e propria "clausola di esclusione", richiamando le ipotesi in cui non è consentito l'esercizio del diritto di accesso, e previste dall'art. 5 del d. lgs. n. 195/05: tra le informazioni non detenute dall'autorità adita, la richiesta generica, la presenza di materiali non completi e quindi non ancora disponibili e le comunicazioni interne, troviamo anche un'inspiegabile richiesta "manifestamente irragionevole avuto riguardo alle finalità di cui all'articolo 1" - che è quella di garantire il diritto di accesso all'informazione ambientale - che non sembra trovare ratio nella scrittura dell'articolo né nella logica perseguita delle finalità di pubblico interesse; essa, al pari della disposizione che prevede che "le singole pubbliche amministrazioni individuano le categorie di documenti da esse formati o comunque rientranti nella loro disponibilità sottratti all'accesso ai sensi del comma 1" di cui all'articolo 24, comma 2⁵⁸ della legge 241/90 in tema di accesso agli atti, potrebbe prestarsi ad interpretazioni fortemente soggettive.

Un ulteriore profilo di interesse riguarda, ad avviso di chi scrive, il rapporto tra la lettera d) del comma 1 dell'art. 5 del decreto in esame, e l'art. 6 del decreto legislativo n. 33/2013, che dispone, per tutti i dati a pubblicazione obbligatoria e quindi anche per i dati ambientali, che "l'esigenza di assicurare adeguata qualità delle informazioni diffuse non può, in ogni caso, costituire motivo per l'omessa o ritardata pubblicazione dei dati, delle informazioni e dei documenti", da interpretare nel senso per cui la riserva contenuta nel comma 3 dell'art. 40 dovrebbe far prevalere l'eccezione di cui al precedente decreto rispetto al principio generale contenuto nell'art. 6.

Infine, l'ultimo comma, in maniera molto opportuna, svincola l'attuazione degli obblighi previsti dall'articolo dalla sottoscrizione delle convenzioni originariamente indicate dall'art. 11 del d. lgs. n. 195/05, pur facendo "salvi gli effetti degli accordi eventualmente già stipulati, qualora assicurino livelli

⁵⁸ L'articolo citato prevede che tutte le ipotesi di esclusione del diritto di accesso agli atti, e ben può fungere da parametro di riferimento per i futuri orientamenti in tema di accesso civico.

di informazione ambientale superiori a quelli garantiti dalle disposizioni del presente decreto”.

Si prevede, altresì che *“resta fermo il potere di stipulare ulteriori accordi ai sensi del medesimo articolo 11, nel rispetto dei livelli di informazione ambientale garantiti dalle disposizioni del presente decreto”.*

Per attinenza alla tematica ambientale, nonché per connessione diretta con il tema “salute” – pur tenendo presente il riparto di competenze prima precisato - non possiamo non menzionare anche il successivo articolo 41, che disciplina la *“trasparenza del servizio sanitario nazionale”*: esso prevede che *“le amministrazioni e gli enti del servizio sanitario nazionale, dei servizi sanitari regionali, ivi comprese le aziende sanitarie territoriali ed ospedaliere, le agenzie e gli altri enti ed organismi pubblici che svolgono attività di programmazione e fornitura dei servizi sanitari, sono tenute all’adempimento di tutti gli obblighi di pubblicazione previsti dalla normativa vigente”.*

Una sorta di *“repetita iuvant”* che, a parere di chi scrive, rende anche il senso di quanto l’impatto di questo comma sia stato finora sottovalutato, sia lato pubblico che lato cittadino/utente, probabilmente perché ancora nuovo è l’istituto dell’accesso civico e sconosciute - in quanto non testate sulle diverse amministrazioni - le sue potenzialità.

Le amministrazioni interessate sono altresì soggette a numerosi e specifici obblighi di pubblicazione, dalle *“procedure di conferimento degli incarichi di direttore generale, direttore sanitario e direttore amministrativo, nonché degli incarichi di responsabile di dipartimento e di strutture semplici e complesse, ivi compresi i bandi e gli avvisi di selezione, lo svolgimento delle relative procedure, gli atti di conferimento”* (comma 2), agli obblighi di pubblicazione già previsti dall’art. 15, per dirigenti e attività professionali, comprese *“le prestazioni professionali svolte in regime intramurario”* (comma 3), all’elenco delle strutture sanitarie private accreditate e degli accordi con esse (comma 4) - e il rispetto di tali obblighi diventa uno dei requisiti necessari all’accreditamento stesso (comma 5).

Probabilmente pensate sempre nell’ottica di consentire una maggiore utilità per l’utenza, la disposizione per cui tutte le strutture sanitarie - pubbliche e private se erogano prestazioni per conto del SSN - sono tenute ad indicare nel proprio sito ai sensi del successivo comma 6 le liste di attesa, contenenti i tempi di attesa ed i tempi medi per ciascuna prestazione.

Anche qui, un ragionamento interessante, all’esito della verifica dell’adempimento dell’obbligo, potrebbe essere effettuato sui servizi a valore aggiunto che chiunque potrebbe sviluppare - penso, per esempio, ad una ricerca di strutture per “tempi di attesa” nel raggio di un tot di km dalla propria abitazione - con un possibile anche effetto “volano”, dal confronto, per la velocizzazione dello stesso apparato burocratico.

Acclarati, quindi, quali dati le amministrazioni sono obbligate a rilasciare in tema di ambiente e sanità - ex decreto legislativo n. 33/2013 - proviamo a vedere come si presentano le Regioni alla data odierna.

Il primo esame - tabella n. 1 - è stato condotto sulle sezioni “amministrazione trasparente” dei portali istituzionali delle Regioni, ed ha riguardato gli obblighi di cui all’articolo 40 del decreto “trasparenza”.

REGIONE	Sezione	Art. 40	Formato di output	Licenza
Trentino	SI	No	/	/
Lombardia	Si	No	/	/
Valle d' Aosta	Si	No (collegamenti)	.pdf	/
Piemonte	Si	SI	.pdf, .csv, .xls	cc-by (csv)
Friuli V.G.	Trasparenza	No (webGIS)	/	/
Veneto	Si	SI (collegamenti)	/	/
Liguria	SI	Si (collegamenti)	.pdf	/
Emilia-Romagna	Trasparenza	No	/	/
Toscana	Si	Si (collegamenti)	/	/
Marche	Si	No	/	/
Umbria	Si	No	/	/
Lazio	Trasparenza	No	/	/
Abruzzo	Si	Si (collegamenti)	/	/
Molise	Si + Aperta (no d.a.)	No	/	/
Campania	Si (no d.a.)	No	/	/
Puglia	Trasparenza (no d.a.)	No	/	/
Basilicata	Si	No	/	/
Calabria	Si (no d.a.)	No	/	/
Sicilia	Si+Trasparenza (no	No	/	/

	d.a.)			
Sardegna	Si	Si (collegamenti)	.pdf	/

Tabella n. 1

Come la tabella evidenzia, il risultato in termini di pubblicazione dei dati ambientali - sezione "informazioni ambientali" - sui siti istituzionali delle Regioni è, per usare un eufemismo, sconcertante: pur se quasi tutte hanno una sezione con i dati sulla trasparenza - per alcuni ancora "trasparenza, valutazione, e merito", per altri, "amministrazione aperta", per altri ancora solo "trasparenza" - non tutti hanno all'interno una sezione sulle "informazioni ambientali".

Anche a voler allargare l'ambito di osservazione ai siti delle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale⁵⁹ - soggette agli stessi obblighi previsti per le amministrazioni regionali⁶⁰ - i dati scarseggiano ovunque, e non v'è traccia di dati "riutilizzabili" ai sensi della normativa vigente.

Alcuni siti istituzionali effettuano collegamenti ai siti delle Agenzie regionali, o a più siti esterni, realizzando però, in tal modo, quasi un sistema di "scatole cinesi" che rende molto complesso il reperimento delle informazioni; le stesse, alla fine della ricerca, non risultano comunque essere in un formato di dati di tipo aperto, n'è v'è traccia dell'indicazione di licenze aperte⁶¹ - con le ovvie valutazioni che si possono fare sull'applicabilità dell'articolo 52, comma 2, "open data by default", sui dati già esposti.

A livello generale, è interessante lo schema proposto dalla Regione Marche all'interno della sezione amministrazione trasparente e relativo all'individuazione delle strutture responsabili per ognuno degli obblighi di pubblicazione stabiliti del decreto n. 33/2013; peccato, però, che la sotto-sezione dati ambientali risulti ancora desolatamente vuota⁶².

L'osservazione empirica effettuata sulle amministrazioni previste dal comma 1 dell'articolo 41 - *"amministrazioni e gli enti del servizio sanitario nazionale, dei servizi sanitari regionali, ivi comprese le aziende sanitarie territoriali ed ospedaliere, le agenzie e gli altri enti ed organismi pubblici che svolgono attività di programmazione e fornitura dei servizi sanitari"* - per quanto riguarda i dati sanitari evidenzia un risultato pressochè analogo, anche a valutare il solo dato "quantitativo", considerata l'ulteriore difficoltà di avere una base omogenea sulla quale lavorare. Sui siti della maggior parte delle ASL, invece, è presente la sezione "amministrazione trasparente", anche se viene dato poco risalto alla presenza dei dati di cui all'art. 41, prevalentemente riferiti agli elenchi delle strutture accreditate. Certo, alcune

⁵⁹ Istituite con funzioni di vigilanza e controllo ambientali locali dal d.l. n. 496/1993, convertito dalla legge n. 61/1994, a seguito dell'abrogazione di alcuni articoli della legge n. 833/1978, relativa al SSN, ad opera del referendum del 1993, le nuove norme stabilirono una nuova ripartizione tra materie "ambientali" e materie "sanitarie", per cui discipline quali l'igiene e la sanità pubblica, la prevenzione, l'igiene e la sicurezza negli ambienti di lavoro, l'igiene degli alimenti e della nutrizione, l'igiene degli allevamenti e delle produzioni zootecniche e tutto ciò che riguarda la sfera "ambientale" dell'uomo, in quanto collegata alla salute, restarono di competenza dei dipartimenti di prevenzione delle ASL:

⁶⁰ La tabella è l'allegato 1 alla Deliberazione CIVIT n. 50/2013

⁶¹ Le legge usa questa precisa terminologia: "senza ulteriori restrizioni diverse dall'obbligo di citare la fonte e di rispettarne l'integrità".

⁶² Per i curiosi, l'indirizzo di riferimento è il seguente <http://t.co/HkIIA8SvWZ>

Regioni, come il Lazio, per esempio, hanno predisposto dei portali appositi, con ulteriori informazioni rispetto a quelle previste dalla normativa: il portale Open Data Sanità Lazio, infatti, pubblica i dati sull'assistenza specialistica ed il progetto "OpenSalute", che consente al cittadino di scegliere la struttura sanitaria selezionando la prestazione e la A.S.L. di riferimento. La scelta è certo interessante, ma, probabilmente, costituisce un passaggio successivo - o perlomeno contestualmente - rispetto al rilascio dei dati obbligatori previsti dalla normativa vigente, i soli a poter garantire una parità di trattamento omogeneo come previsto dall'art. 117, comma 2, lett. m) della Costituzione⁶³.

3. Dati, ambiente, storie: dallo stoccaggio dei rifiuti al caso ILVA

Sono tante le storie collegate alla gestione dell'ambiente - e della connessa salute della popolazione - che potrebbero essere raccontate, a che pongono domande importanti sui dati ad esse collegati. Un esempio può essere la vicenda, complessa, dell'istituzione dell'Anagrafe Nazionale dei siti da bonificare, che censisce a livello nazionale siti, fattori inquinanti e fonte degli stessi, ma, tra le Regioni, dalla sola Lombardia - che ha costituito una banca dati delle bonifiche, creando un interessante esperimento che, seppure limitato quanto a tipologia di dati forniti, è comunque indicativo di una scelta che potremmo definire "ideologica" da parte dell'amministrazione.

Il resto è affidato alla buona volontà dei singoli, tra associazionismo e *data journalism*⁶⁴.

La questione dei siti inquinanti è particolarmente importante anche perché, com'è di tutta evidenza, direttamente collegata alla salute della popolazione ed agli immensi costi che un ambiente non salubre produce.

Ovviamente, per far sì che si inneschi un circolo virtuoso, tali informazioni dovrebbero essere rilasciate insieme a quelle sui costi relativi, ed entrambe come dati di tipo aperto, conformemente alla normativa vigente.

"*Se avessimo dati istantanei non si potrebbe più ignorare il dolore che la città vive*": la frase è di Alessandro Marescotti, Presidente di Peacelink, Associazione di "volontariato dell'informazione"⁶⁵ che opera dal 1992 e rende perfettamente l'idea di quanto i dati sull'ambiente e la salute siano fondamentali, ancora di più nei siti ad alta industrializzazione ed a forte rischio inquinamento come la città di Taranto.

Le vicende che hanno interessato la più grande acciaieria d'Europa e coinvolto la città che la ospita sono tristemente note, ed esulano dal contesto che qui si intende descrivere, pur facendone in qualche modo parte.

Per quanto qui ci interessa, ci si limita ad osservare che negli ultimi anni, anche in seguito all'entrata in vigore di alcuni decreti di recepimento di direttive europee, è emersa quella che potremmo definire "una nuova coscienza ambientale". A mero titolo di esempio, i nuovi obblighi relativi alla valutazione del PM 2.5, i cui obblighi vengono assolti per il tramite delle nuove funzioni ricadenti sulle Agenzie regionali.

⁶³ Ai sensi del quale, spetta allo Stato stabilire i "livelli essenziali delle prestazioni concernenti i diritti civili e sociali che devono essere garantiti su tutto il territorio nazionale".

⁶⁴ Un esempio è la mappa che si può trovare all'indirizzo <http://www.datajournalism.it/2013/05/07/chiazzenere-la-mappa-dell'inquinamento-industriale-in-italia/>

⁶⁵ Il sito dell'Associazione è all'indirizzo <http://www.peacelink.it/index.html>

La Regione Puglia, con Deliberazione della Giunta regionale n. 1111 del 2009, ha affidato all'A.R.P.A. Puglia la gestione, l'implementazione e l'aggiornamento dell'Inventario regionale delle emissioni in atmosfera, conformemente a quanto previsto dalla normativa vigente. E' tramite il portale dell'Arpa - cui il sito istituzionale rimanda - che, pertanto, è possibile ottenere informazioni sugli inventari delle emissioni, sulle metodologie di stima, sul database, nonché sui valori di emissione regionali. Il sito specifica espressamente che *“nella sezione dati è possibile visualizzare le elaborazioni a livello territoriale, suddivise per comparti produttivi o macrosettori”*, aggiungendo che *“i dati sono disponibili secondo report predefiniti o personalizzabili dall'utente, inoltre è anche possibile visualizzare gli approfondimenti tematici”*⁶⁶.

Ma come le ultime vicende di cronaca hanno mostrato - prima la querelle sull'origine dubbia dei tumori che colpirebbero la popolazione tarantina, con le dichiarazioni rilasciate dal Commissario Bondi⁶⁷ - poi i dati diffusi da Peacelink sull'enorme diffusione dei tumori in città⁶⁸, fortemente sottostimati, e sulla questione del “codice 048”⁶⁹ - la mancanza di dati esposti certi, coerenti, aggiornati e riutilizzabili da chiunque evidenzia la gravità della situazione.

Come innanzi precisato, non è interesse dell'odierna trattazione entrare nello specifico della gestione dei casi indicati, a livello politico o amministrativo, quanto, piuttosto, capire se una differente esposizione dei dati in possesso delle amministrazioni avrebbe potuto consentire una gestione migliore delle situazioni emergenziali

Va da sé la precisazione, probabilmente a questo punto inutile, che i dati non sono riutilizzabili: tutto lavoro precedente l'adozione del decreto n. 33/2013, concepito e realizzato, quindi, in formato chiuso e non riutilizzabile.

Da qui, il problema da affrontare.

4. Dati aperti ed una ipotesi di futuro (prossimo venturo?)

Che la questione ambientale sia centrale nelle politiche nazionali e, ancor più, comunitarie è testimoniato, tra le altre cose, dalle sentenze di condanna emesse nei confronti del nostro Paese dalla Corte di giustizia europea, dove ormai vige l'applicazione del “principio di precauzione”⁷⁰, che obbliga gli stati a scelte cautelative sulle questioni scientificamente controverse.

Una delle ultime⁷¹ sentenze in merito, è stata emessa alla fine del 2012 ed è relativa alle concentrazioni di PM10 nell'aria negli anni 2006/2007 superiori ai limiti fissati dalla direttiva

⁶⁶ I dati si possono visionare all'indirizzo <http://www.inemar.arpa.puglia.it/inemar.asp?pag=22>

⁶⁷ <http://www.lagazzettadelmezzogiorno.it/bondi-scrive-a-vendola-sbagliati-i-dati-sull-ilva-i-tumori-per-no636580#.UeJ9T47dnCc.twitter>

⁶⁸ Vedasi, in merito <http://www.giornaledipuglia.com/2013/09/taranto-in-alcuni-quartieri-un-malato.html#.UiOJEBAtOk.twitter>

⁶⁹ <http://www.peacelink.it/ecologia/a/39013.html>

⁷⁰ Il principio risale alla Conferenza di Rio del 1992, ma è ormai uno dei capisaldi della politica comunitaria, a partire dalla Comunicazione della Commissione Com (2000) 1, per finire all'articolo 191 del Trattato di Maastricht (ora articolo 174 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione, che al comma 2 espressamente prevede che “la politica della Comunità in materia ambientale mira a un elevato livello di tutela, tenendo conto della diversità delle situazioni nelle varie regioni della Comunità. Essa è fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché sul principio «chi inquina paga»).

⁷¹ Sentenza dell'19 dicembre 2012, nella causa C-68/11-I

1999/30/CE.

Certo, nel caso di specie non si può parlare esclusivamente di “mancanza di visione”, che pure contribuisce, ma ad essa si sommano molte altre ragioni, dalla scarsità di risorse per la programmazione, alla conformazione del territorio, che rende alcune aree - si pensi, classicamente, alla pianura padana, più a rischio di altre. Ma certo non è dalle condanne che si deve partire: il Paese necessita di visione, programmazione, ma, ancora di più, di partecipazione di tutti gli attori al processo di cura e sviluppo del territorio.

La direttiva successiva, la 2008/50/CE, ha poi stabilito, tra le altre cose, che gli stati membri devono operare una valutazione della qualità dell'aria sul proprio territorio, predisporre piani di risanamento e presentare relazioni annuali sulle sostanze contenute nell'aria, obbligando in tal modo i paesi membri ad adottare le misure necessarie per garantire che le concentrazioni di tale inquinante non superino i valori massimi annuali e giornalieri.

Ovviamente, se parliamo di scelte politiche della amministrazioni, non è certo il timore di possibili condanne a dover spingere verso, pur apprezzabili, singole iniziative pionieristiche: l'accountability ambientale, data la delicatezza ed importanza dei beni comuni - aria, acqua, gestione del suolo - e individuali - la salute - che involge, non può essere considerata questione secondaria, né, anche al di là delle disposizioni richiamate, essere affrontata in modo territorialmente disomogeneo ad opera di pochi volenterosi, ma richiede un'attività di pianificazione strategica, che può e deve passare anche attraverso l'apertura dei dati relativi.

E in un contesto delicato, in cui spesso leggiamo di personaggi senza scrupoli, che arrivano a modificare finanche i codice CER⁷² al fine di tracciare come “non pericolosi” rifiuti che invece lo sono, in cui si sprecano i procedimenti giudiziari⁷³ collegati a questioni ambientali, di certo una maggiore conoscibilità di dati immediatamente fruibili - potrebbe consentire l'individuazione, anche preventiva, di problematiche complesse, o tentare di fornire soluzioni.

Una cosa si ritiene certa: i dati aperti - liberi, liberati, riutilizzabili - facilitano la diffusione delle informazioni, il confronto tra le stesse, e di conseguenza la conoscenza, nonché la loro rielaborazione per la creazione di ulteriori servizi. In un'ottica di trasparenza - cui la diffusione di dati è comunque finalizzata, qualunque ne sia la tipologia - i dati rispondono alla “legge di Linus”⁷⁴, e migliorano l'accountability pubblica.

Ma c'è di più: con dati rilasciati in formato aperto sarebbe più agevole la gestione e la visualizzazione della relazione con altri dati. Si pensi a quelli della qualità dell'ambiente urbano rilasciati da Istat⁷⁵, che comprende vari indici, tra i quali anche la qualità dell'aria, e certo, al di là della mera trasparenza, l'incrocio di dati e dataset di diversa provenienza potrebbe servire a mostrare incongruenze, sempre nell'ottica del miglioramento dell'accountability pubblica.

⁷² E' il codice che contrassegna ogni singola tipologia di rifiuto <http://www.codici-cer.it/>

⁷³ E' sufficiente fare una ricerca generica su Google per rendersi conto di quali e quanti siano.

⁷⁴ “Dato un numero sufficiente di occhi, tutti i bug vengono a galla” è conosciuta come la Legge di Linus Torvald, l'inventore del s.o. Linux.

⁷⁵ <http://www.istat.it/it/archivio/96516>

Stesso discorso può farsi con i dati di Enel⁷⁶, prima azienda profit ad aver rilasciato dati ambientali riguardo la propria attività.

Un esempio in tale direzione è sicuramente quello portato avanti dal Ministero della Salute⁷⁷, tra i primi a dotarsi di un portale per la catalogazione dei dati aperti – ancora prima del portale nazionale, e conformemente alle Linee Guida per i siti web dalla PA – e che, sempre tra i primi, si è posto i problemi della semantica e delle ontologie comuni o omogenee.

Interessante anche il Geo-portale del Ministero dell’Ambiente⁷⁸, il quale, però, pur fruibile da chiunque, richiede registrazione – contravvenendo, in tal modo, alle “regole” che disciplinano i dati aperti.

Certo, c’è ancora molto da fare, ma la direzione tracciata è sicuramente quella giusta.

Ed è in questa direzione che sarà necessario procedere nei prossimi anni.

⁷⁶ <http://data.enel.com/dataresults?search=%22ambientali%22>

⁷⁷ Il portale si può visionare all’indirizzo <http://www.dati.salute.gov.it/>

⁷⁸ Il portale si trova all’indirizzo <http://www.pcn.minambiente.it/GN/index.php?lan=en>

ACCOUNTABILITY ED OPEN DATA AMBIENTALI: GLI ENTI LOCALI ALLA SFIDA DELL'APERTURA DEI DATI AMBIENTALI

*Caterina Alvisi*¹: Provincia di Bologna - Settore Ambiente Pianificazione Ambientale, *Susanna Ferrari*²: Comune di Reggio Emilia (Servizio Sostenibilità ambientale); referente Gruppo di Lavoro "Facciamo i conti con l'ambiente" dell'Associazione "Coordinamento Ag 21 locali Italiane", *Elisia Nardini*³: Comune di Reggio Emilia (Servizio Politiche per la mobilità), *Alessandra Vaccari*⁴: Amministratore delegato di Indica S.r.l.

Abstract

Partendo dall'esperienza di rendicontazione delle politiche ambientali portate avanti da diversi enti locali italiani, oggi con gli open data si aprono nuove importanti opportunità per le amministrazioni pubbliche e per i cittadini nella gestione condivisa dell'ambiente in un'ottica di sviluppo sostenibile: maggiore trasparenza, nuove modalità d'interazione, diverse letture dei dati, possibilità di creare nuovi servizi.

Keywords: Accountability, Open data, Dati ambientali

*¹ caterina.alvisi@provincia.bologna.it; ² susanna.ferrari@municipio.re.it;
³ elisia.nardini@municipio.re.it ; ⁴ a.vaccari@indicanet.it

1. Premessa: un po' di storia

Dal "monitoraggio ambientale" all'"accountability ambientale" agli "open data"

La prima conferenza dell'ONU sullo sviluppo sostenibile, a Rio nel 1992, lanciò a livello internazionale il principio per cui la crescita economica deve essere condizionata dai limiti biofisici del pianeta, affermando, quindi, la necessità per i governi di riorganizzare i processi decisionali in modo da integrare gli aspetti economici, sociali e ambientali a tutti i livelli della pianificazione e della gestione e da garantire la maggiore partecipazione pubblica nel processo decisionale ("Agenda 21").

Poiché a tale necessità corrispondeva anche l'esigenza di controllo, conoscenza e comunicazione dei fenomeni in atto⁷⁹, da allora gli indirizzi internazionali ed europei cominciano sempre più a ribadire anche il ruolo strategico del monitoraggio e dell'informazione ambientale. La normativa ambientale evolve di conseguenza, introducendo col tempo l'obbligo per gli stati membri e le amministrazioni locali di monitorare e diffondere informazioni sullo stato dell'ambiente.

Anche in Italia cominciarono così a essere prodotti e diffusi i report ambientali. In una prima fase i report erano principalmente documenti descrittivi, organizzati per matrici ambientali e focalizzati sullo stato di qualità dell'ambiente e sui fattori di pressione. Si trattava, quindi, per lo più di un "contare", cioè raccogliere e rappresentare dati sullo stato dell'ambiente e sulle principali dinamiche in atto.

Solo successivamente, verso la fine degli anni '90, cominciarono ad affermarsi report più legati alla prospettiva dello sviluppo sostenibile, concentrati, quindi, anche sui rapporti di causalità fra le pressioni ambientali e i processi socio-economici che le producono.

Questo passaggio dal "contare" al "contabilizzare" è stato fondamentale affinché le informazioni ambientali diventassero anche elemento della decisione politica, cominciassero cioè a consentire agli Enti Locali di "amministrare ciò che si misura".

Solo dagli anni 2000 in Italia si passa dal "contabilizzare" al "rendicontare", con la nascita dei primi veri sistemi di "accountability ambientale" per gli Enti Locali. Questi sistemi, in particolare nel settore ambientale, si ponevano l'obiettivo di aumentare il coinvolgimento dei cittadini nel governo locale, a fronte del mutato contesto economico e normativo e alla conseguente necessità di innovazione dei sistemi di governance ambientale.

La contabilità ambientale è definita in letteratura come *un sistema che permette di rilevare, organizzare gestire e comunicare informazioni e dati ambientali, questi ultimi espressi in unità fisiche e monetarie* e vuole essere strumento di buon governo e trasparenza. Essa nasce sulla scia delle esperienze dei bilanci sociali e, quindi, dalla crescente necessità per le organizzazioni di mettere a punto sistemi di monitoraggio e rendicontazione non solo economico-finanziari ma anche di tipo sociale ed ambientale in grado di quantificare l'impatto complessivo delle proprie attività sulla società civile e sull'ambiente-territorio. Tale esigenza è sentita prioritariamente dalle organizzazioni pubbliche, per le quali più forte è la necessità di "spiegare" e condividere con i propri cittadini l'utilizzo delle risorse, anche e soprattutto in un'ottica di sviluppo sostenibile.

Da circa 10 anni diversi enti locali italiani stanno applicando lo strumento della contabilità ambientale, producendo annualmente bilanci ambientali a preventivo e a consuntivo, come bilanci satellite dei documenti economico-finanziari discussi e approvati nelle loro Giunte e Consigli. Attraverso di essi gli enti locali vogliono non solo contabilizzare in modo adeguato i costi e benefici ambientali dell'azione di governo ed i suoi impatti diretti e indiretti, valutare l'efficacia ed efficienza delle politiche, monitorare la qualità dell'ambiente, ma anche elevare il livello di trasparenza e partecipazione della comunità locale relativamente ai complessi temi ambientali e rendicontare i risultati ottenuti rispetto agli impegni presi.

Dal 2004 alcuni di questi Enti Locali hanno costituito il gruppo di lavoro, denominato "*Facciamo i conti con l'ambiente*", all'interno dell'associazione "*Coordinamento Agende 21 locali italiane*", per diffondere la propria esperienza e creare una rete per lo scambio di conoscenze sulla accountability ambientale.

Nonostante il grande valore delle esperienze di accountability ambientale in Italia, i Bilanci Ambientali hanno anche un limite intrinseco: contengono una selezione di indicatori ed informazioni di sintesi,

79 "... nello sviluppo sostenibile, ciascuno è un utilizzatore e un fornitore di informazioni, intese in senso lato. Queste includono dati, informazioni, esperienze e conoscenze opportunamente elaborate. La necessità di informazioni si pone a tutti i livelli, da quello dei responsabili di alto livello delle decisioni a livello nazionale e internazionale a quello dei movimenti di base e dei singoli individui" (ONU Agenda 21 [1992]: cap. 40.1)

contestualizzati rispetto alle politiche dell'Ente, ma non permettono di approfondire le varie tematiche né di consultare con facilità le fonti dei dati da cui queste informazioni sono ricavate.

Inoltre, i dati/indicatori ambientali inseriti in questi bilanci provengono spesso da fonti diverse, anche molto frammentate, a volte non standardizzate, spesso con modalità e tempi di aggiornamento disomogenei tra loro. Il reperimento e il trattamento dei dati che confluiscono nei report e Bilanci Ambientali è spesso molto difficile e laborioso per gli stessi enti e risulta spesso quasi inaccessibile per i cittadini.

I cittadini e le comunità locali, infatti, pur essendo i primi destinatari della rendicontazione, spesso risultano estranei sia al processo di condivisione dell'impianto metodologico che, successivamente, della disseminazione dei risultati. Quindi gli Enti Locali dispongono di un grande patrimonio informativo sull'ambiente che è però difficile da valorizzare e condividere. E' perciò strategico arrivare alla reale apertura dei dati ambientali e territoriali, anche sfruttando gli strumenti che oggi permettono la attivazione di processi partecipati, di crowdsourcing e una più integrata e armoniosa collaborazione tra istituzioni e cittadini.

2. Gli open data

Gli open data sono "dati che possono essere liberamente utilizzati, riutilizzati e ridistribuiti da chiunque, soggetti eventualmente alla necessità di citarne la fonte e di condividerli con lo stesso tipo di licenza con cui sono stati originariamente rilasciati"⁸⁰. L'idea di open data rientra nella dottrina globale dell'Open Government, concetto che sintetizza un nuovo e più trasparente approccio dei Governi e delle Pubbliche Amministrazioni, che vogliono aprirsi al dialogo ed al confronto coi propri cittadini in modo più concreto.

Ma quando si può parlare di dati "open"? Quali sono le norme? Quali i criteri da utilizzare?

Open data: quando i dati sono 'open'

I dati di base, sulla interpretazione ed elaborazione dei quali si fondano i report ambientali, sono contenuti in banche dati generalmente non accessibili al pubblico.

Per rendere pubbliche queste banche dati in una logica di Open Data è necessario rispettare una serie requisiti che comportano una profonda rivoluzione nelle modalità ancora prevalenti di gestione dei dati ambientali.

Per essere "open" infatti, un dataset deve:

1. **essere completo:** i dati devono essere resi disponibili nella loro interezza, comprensivi dei metadati che li descrivono e in formati che ne permettono l'esportazione, l'utilizzo, l'aggregazione e diffusione da parte di terzi;
2. **essere elementari (grezzi):** i dati devono essere pubblicati il più possibile come vengono raccolti alla fonte e disaggregati, evitando rielaborazioni;
3. **essere aggiornati:** i dati devono essere resi disponibili con tempestività e continuità, per preservarne il valore e l'utilizzo;
4. **essere accessibili:** i dati devono essere disponibili al più ampio numero di utilizzatori e permettere il più ampio tipo di utilizzo;
5. **essere elaborabili informaticamente (machine-readable):** i dati devono essere strutturati in modo da poter essere elaborati in modo automatizzato e rintracciabili sul web;
6. **devono consentire un accesso non discriminatorio:** i dati devono essere disponibili a tutti senza necessità di registrazione dell'utente;
7. **essere in un formato 'non-proprietario':** Quando si ha a che fare con file in formato

80 Cfr. Open Knowledge Foundation (2012): 6

"proprietario", l'utente destinatario deve essere fornito dello specifico programma per leggere il file scaricato, che altrimenti non può essere aperto. Al contrario, il formato "non proprietario" permette che il file possa essere letto con vari programmi, disponibili alla maggior parte degli utenti;

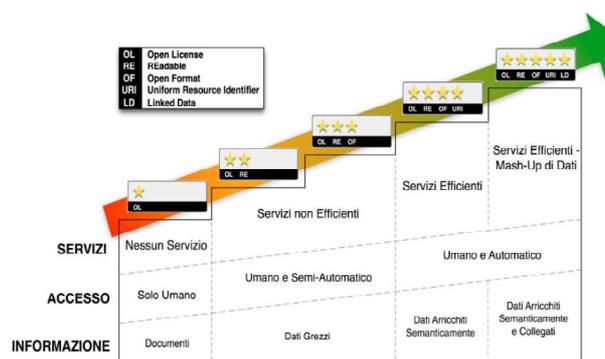
8. **non devono avere limiti al riutilizzo:** i dati devono essere liberi da copyright, licenze, marchi registrati o limitazioni da segreto commerciale. Rimangono i limiti legati alla privacy, alla sicurezza e ad altre restrizioni regolate dalla normativa;

9. **essere permanenti:** le caratteristiche devono persistere per tutto il ciclo di vita dei dataset.

In una logica di open data, l'intervento dell'Ente che detiene l'informazione deve, quindi, limitarsi alle operazioni necessarie a garantirne l'accuratezza, l'aggiornamento e l'accessibilità, lasciando campo libero all'utilizzatore per quanto riguarda l'elaborazione, l'interpretazione e il riutilizzo.

Per poter identificare la capacità dei dati di essere riutilizzati e, quindi, il livello di "openness", è stata definita una classificazione crescente da 1 a 5 stelle⁸¹ :

- 1 stella: è il livello base, in cui i dati sono leggibili e stampabili, con licenza aperta d'uso, ma non sono strutturati e non è possibile leggerli e rielaborarli in modo automatico (es. formato .pdf, .jpg,...)
- 2 stelle: i dati sono strutturati in un formato "proprietario" (es. excel): possono essere rielaborati a patto che si disponga del software per gestirli. Potenzialmente possono essere convertiti in dati aperti;
- 3 stelle: i dati, riutilizzabili, sono strutturati e codificati in un formato non proprietario. Questo è in genere considerato il livello base per parlare di dati 'aperti'.
- 4 stelle: dati strutturati e codificati in un formato "non proprietario" (es. .csv, free software) con la caratteristica di essere individuabili e utilizzabili on line (dotati di un URI, ovvero di un "Identificatore Univoco di risorsa")
- 5 stelle: sono i "Linked open data", che oltre a rispondere ai requisiti dei dataset con 4 stelle, sono strutturati in modo da rendere possibile il collegamento con altri dataset esterni e rintracciabili on line. Questo rappresenta il livello più elevato di 'open data', in cui è garantita la possibilità di integrare informazioni gestite da fonti diverse.



I dati open: norme/criteri necessari

Stiamo vivendo in un'epoca in cui si producono e si pubblicano una marea di dati. Si parla infatti di 'diluvio di dati': una vera e propria invasione di database, che rischiano però anche di diventare un 'cimitero di dati' quando mancano di aggiornamento, qualità e vera possibilità di riuso.

Con l'approccio 'open data' si punta invece a fornire dati di qualità e ad ampliare il più possibile la platea degli utilizzatori, fornendo criteri chiari e certi per massimizzare il potenziale plusvalore generabile dal

81 Tim Berners Lee (2006)

riuso e dall'associazione tra dataset diversi.

L'attualità del fenomeno e le sue implicazioni economiche e sociali richiedono una rapida evoluzione anche della normativa, che garantisca un contesto in cui gli open data possano svilupparsi ed affermarsi.

A livello europeo la Direttiva 2003/98/CE, relativa al 'Public sector information' ribadisce i principi di trasparenza e diritto all'informazione, sottolineando al contempo il rispetto dei principi relativi alla protezione dei dati sensibili e riservati e la questione che gli enti pubblici non sono obbligati ad adeguare i dataset ad esigenze strettamente peculiari di un singolo utente (es. traduzione in altre lingue). Inoltre, la Direttiva 2003/4/CE si occupa più nello specifico dei dati ambientali: mira al rafforzamento dell'accesso all'informazione ambientale del pubblico e la diffusione di tali informazioni (disciplinandone le dovute eccezioni) per sensibilizzare maggiormente la cittadinanza alle questioni ambientali, favorendone il libero scambio di opinioni, una più efficace partecipazione al processo decisionale in materia.

Infine la Direttiva 2007/2/CE istituisce un'infrastruttura comune per l'informazione territoriale nella Comunità Europea (piattaforma INSPIRE).

A livello Italiano il panorama normativo è schematizzabile in:

- Legge n. 633/1941 (e s.m.i.), 'Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio'
- Legge n. 241/1990, 'Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi'
- D. Lgs. n 196/2003, 'Codice in materia dei dati personali'
- Legge n. 4/2004, 'Disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici'
- Legge n. 82/2005 (e s.m.i.). 'Codice dell'Amministrazione Digitale' (CAD)
- D. Lgs. n 195/2005, "Attuazione della direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale"
- D. Lgs. n 163/2006 (e s.m.i.), 'Il codice degli appalti pubblici'
- D. Lgs. n 36/2006 (e s.m.i.), 'Attuazione della direttiva 2003/98/CE relativa al riutilizzo dei documenti nel settore pubblico'
- D. Lgs. n 33/2013. 'Riordino della disciplina riguardante gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni.'

La direttiva 2003/98/CE è stata recepita dal D. Lgs. 36/2006, che amplia la portata ed i contenuti del Codice dell'Amministrazione digitale (D. Lgs. 82/2005). La recente emanazione del D. Lgs. 33/2013 intende dare maggior enfasi alla esigenza di trasparenza obbligando a pubblicare dati principalmente di natura patrimoniale, richiedendo pagine web dedicate e prevedendo sanzioni in caso di mancata 'trasparenza'. Però non obbliga le PA alla pubblicazione dei dati di natura ambientale o territoriale. Quindi, lo scenario normativo non è ancora tale da favorire il ribaltamento della concezione diffusa negli enti che vede la pubblicazione dei dati come un onere e non come elemento fondante dell'open government e opportunità economica e sociale.

Recentemente il Comitato dei rappresentanti permanenti del Consiglio dell'Unione Europea ('Coreper') ha approvato l'iniziativa promossa dalla Commissione per la revisione della direttiva 2003/98 in materia di riutilizzo dell'informazione del settore pubblico. Si tratta dell'accordo per liberalizzare lo sfruttamento commerciale degli open data in possesso delle pubbliche amministrazioni. Perché la norma sia operativa, è ancora necessario il voto del Parlamento europeo.

Un ulteriore fondamentale elemento per favorire l'utilizzo e il riutilizzo dei dati è la questione delle licenze. Se tradizionalmente la licenza ha lo scopo di limitare le modalità di fruizione da parte dell'utente, con gli 'open data' sono state introdotte nuove forme di licenza "open" che tutelano i diritti dell'utilizzatore. Anche in questo aspetto si assiste ad un ribaltamento delle logiche tradizionali.

Esistono diversi tipi di 'licenze open', le più favorevoli all'utilizzo open dei dati sono le cosiddette 'Creative Commons (CC)':

- a- CC-BY: permette di consultare, scaricare, copiare, ridistribuire, adattare i dati anche a fini commerciali con l'unico obbligo di citare la fonte ('BY')
- b- CC Zero: permette di consultare, scaricare, copiare, ridistribuire, adattare i dati anche a fini commerciali senza nessuna restrizione

I dati open: la nuova platea di utilizzatori

La natura degli open data estende il pubblico degli utilizzatori a tutti i componenti della Rete: community, blogger, sviluppatori e progettisti, aziende, singoli privati, ecc.

I possibili modelli di business derivanti dal riuso degli open data sono svariati: dalla creazione di servizi finali, si passa allo sviluppo di applicazioni fino alla sponsorizzazione e promozione di marchi. Al tempo stesso il confronto con la comunità di riferimento permette alle pubbliche amministrazioni di ricevere feedback e informazioni sulla qualità e l'utilità dei propri dati, permettendone un costante miglioramento.

La combinazione tra dati ha la possibilità di svilupparsi per strade innovative e imprevedibili grazie ai 'linked open data': agli stakeholder e ai tutti i potenziali utilizzatori è data la possibilità di sperimentare nuove elaborazioni, incroci ed interpretazione dei dati.

3. Gli open data ambientali

L'Open Government è un nuovo e più trasparente approccio dei Governi e delle Pubbliche Amministrazioni, che si aprono al dialogo ed al confronto.

Il cittadino non ha più il tradizionale ruolo 'passivo' di semplice fruitore di servizi, ma acquista la possibilità di interagire con l'Amministrazione e partecipare ai processi decisionali, diventando fonte di informazioni e di feedback per gli enti pubblici stessi.

Questo approccio è particolarmente rilevante per le questioni ambientali, visto la loro crescente complessità e criticità e l'importanza che i comportamenti e gli stili di vita dei cittadini rivestono per la riuscita delle politiche ambientali

Le opportunità e i problemi

L'apertura dei dati ambientali a disposizione degli Enti Locali, come abbiamo già detto, ha in se molte opportunità.

- **TRASPARENZA E RESPONSABILITÀ** - Porta le amministrazioni, attraverso la trasparenza, ad essere maggiormente responsabili delle proprie politiche e delle ricadute che queste hanno sull'ambiente ambientale, e le Comunità ad essere più consapevoli dei problemi e ad assumere maggiore senso civico rispetto alle tematiche ambientali.
- **GESTIONE E CONTROLLO** Può ottimizzare la gestione ed il controllo del territorio e dei servizi ambientali con un più efficace monitoraggio, grazie al coinvolgimento dei cittadini come fornitori di informazioni
- **INNOVAZIONE** - Stimola l'innovazione anche da parte dei soggetti privati e può diventare base per la nascita di servizi ambientali aggiuntivi.
- **INTEGRAZIONE DELLE INFORMAZIONI AMBIENTALI E SINERGIA TRA GLI ENTI**: con gli open data è più facile anche per gli stessi enti pubblici reperire e scambiarsi i dati ambientali, ottimizzando così l'integrazione dell'informazione ambientale

Il risultato raggiungibile concretamente con la pubblicazione dei dati è fortemente condizionato dal contesto politico e sociale in cui avviene, presentando perciò difficoltà di natura 'generale' a cui si aggiungono necessità locali e problemi legati alla natura specifica dei dati che si intende liberare.

Nel contesto italiano, si ha una situazione difficile, legata al tradizionale rapporto tra un'amministrazione intesa come fornitrice di servizi e cittadini visti come semplici fruitori, che condiziona i risultati potenzialmente raggiungibili con la pubblicazione di open data. A questo si sommano i problemi di qualità, reperimento e interpretazione più tipici dei dati di tipo ambientale.

I principali ostacoli che si incontrano nell'apertura dei dati e di quelli ambientali in particolare possono essere così sintetizzati:

- **FONTE E PROPRIETÀ** E' una questione che investe ogni tipo di dato che l'Amministrazione intenda pubblicare. In particolare i dati ambientali riferiti a uno stesso territorio sono prodotti e gestiti da soggetti

diversi sia pubblici (es. Comuni, Regioni, Province, ARPA), sia privati (es. gestori dei servizi pubblici ambientali, aziende,). Si hanno, quindi, banche dati progettate e gestite con finalità operative diverse tra loro e la cui apertura non sempre può essere fatta direttamente dall'Ente che promuove l'open data, in quanto non sempre è l'effettivo proprietario del dato.

Se, quindi, con il reporting ambientale l'ente che produceva il report si faceva carico di reperire i dati riferiti al proprio territorio da tutte le diverse fonti che li producono e detengono e di garantire una rappresentazione il più possibile completa dei temi ambientali oggetto di analisi, con l'approccio open data si tratta invece di identificare tutti i diversi produttori dei dati, verificandone la proprietà legale e di coinvolgerli nel processo di apertura dei dati per potere continuare a garantire la completezza dell'informazione fornita.

- DILUVIO E FRAMMENTAZIONE Un'altra conseguenza della molteplicità delle fonti dei dati ambientali è il rischio che venga pubblicata una marea di dati, a volte incompleti e/o sovrapposti, finendo così col confondere le idee ai potenziali fruitori ed utilizzatori. Gli Enti Locali cominciano solo oggi ad essere obbligati a pubblicare i dati in loro possesso: c'è, quindi, ancora molta strada da fare in direzione della integrazione e razionalizzazione delle banche dati. Per questo motivo la neo 'Agenzia per l'Italia Digitale' si sta sforzando per l'emanazione di linee guida e di direttive per una adeguata valorizzazione del patrimonio informativo pubblico.

- INFORMAZIONI NON UFFICIALI E FALSI ALLARMISMI Quelli ambientali sono spesso dati di non immediata lettura e interpretazione: il dato grezzo si può prestare ad interpretazioni discordanti e in certi casi anche a strumentalizzazioni. Un rischio che si manifesta con particolare evidenza quando sono in atto conflitti di natura ambientale o legati a tematiche di forte impatto emotivo (es. terremoti o fenomeni atmosferici estremi).

Per questo motivo negli open data ambientali è essenziale un corretto utilizzo dei 'metadati' per fornire tutte le informazioni aggiuntive che ne consentono un corretto utilizzo e riuso, indicando anche le modalità di raccolta del dato e le caratteristiche e i limiti delle strumentazioni utilizzate.

Il rischio di un utilizzo strumentale o allarmistico dei dati pubblicati tende poi a trovare soluzione nelle stesse modalità di diffusione. Via web infatti la numerosità e molteplicità di utenti esercita un controllo incrociato sull'informazione che circola, individuando e isolando i casi di utilizzo distorto o improprio del dato.

- GENERAZIONE DI EFFETTIVO INTERESSE Per ottimizzare gli sforzi e gli oneri connessi alla raccolta e distribuzione dei dati, risulta necessario alle amministrazioni individuare un'ordine di priorità nei dati da aprire.

Dopo una prima fase di mappatura delle informazioni a disposizione e di cui si è proprietari, gli enti devono poter identificare quali sono quelle di maggiore interesse per la Comunità di riferimento: questo in realtà è un processo di tipo dinamico perché richiede un continuo affinamento, possibile se si instaura un feedback continuo tra chi pubblica e chi riutilizza il dato. Spesso gli utenti assegnano valore a dati che l'amministrazione non 'riesce' a focalizzare.

E' anche vero, d'altra parte, che ci sono dati che pur risultando di minore interesse o privi di potenziale commerciale devono essere ugualmente aperti per ragioni di completezza e trasparenza dell'informazione.

- ATTUALITA' E CONSISTENZA DEI DATI Gli open data devono essere accurati, rappresentativi, consistenti (coerente) ed attuali.

Questo implica la necessità di costruire processi interni che consentano una rilevazione costante e strutturata dei dati, un flusso informativo tra uffici dello stesso ente e di enti diversi e la richiesta di garanzie e standard di qualità ai soggetti esterni fornitori di dati.

- PRIVACY E SENSIBILITA' La disponibilità dei dati per la pubblicazione è subordinata al rispetto

della riservatezza degli individui e delle imprese. Esistono delle linee guida o delle modalità in cui è possibile pubblicare delle informazioni utili rispettando le norme in materia.

Per i dati di tipo ambientale si pone inoltre il problema della riservatezza dei dati sensibili in riferimento alla tutela di habitat o specie protette. Infatti il D.L. 195/2005 prevede l'esclusione dal diritto di accesso all'informazione ambientale nel caso in cui l'accesso rechi pregiudizio "alla tutela dell'ambiente e del paesaggio, cui si riferisce l'informazione, come nel caso dell'ubicazione di specie rare" (art. 5).

- **COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS** Un maggiore coinvolgimento del cittadino è un importante passaggio per avviare un processo che porti agli open data nella loro accezione più completa. Un primo elemento da considerare è la 'facilità' di recupero delle informazioni, ad es. con la creazione di portali dedicati, per evitare di provocare disorientamento e diffidenza. Inoltre va considerata la possibilità di stimolare l'uso e il riuso dei dati e delle informazioni liberate tramite concorsi di idee (hackathon, contest, ...), dove l'Amministrazione premia o incentiva idee, soluzioni e proposte elaborate dalla Community per valorizzare i dati resi disponibili. Questo stesso modo di interagire permette alle stesse Pubbliche Amministrazioni di capire quali sono i dati di interesse che possono generare valore aggiunto (e .quindi, la domanda) per orientare meglio ed ottimizzare l'offerta di dati.

4. I nuovi passi del Gruppo di Lavoro Facciamo i conti con l'ambiente'

Per tutte queste questioni e per le spinte innovative provenienti dall'esterno, negli ultimi anni un gruppo di Enti Locali Italiani ed il network "*Facciamo i conti con l'ambiente*" hanno cercato di portare avanti sperimentazioni finalizzate ad arricchire il pacchetto degli strumenti di "accountability per la sostenibilità", prima affrontando nuovi temi fino ad approcciarsi poi alla questione degli '*open data*' (e dell'*open government*).

Il passaggio dal 'reporting – accountability' ambientale agli 'open data' implica il profondo ribaltamento delle modalità con cui gli obiettivi vengono raggiunti e nuove possibilità che ne possono scaturire.

Per cominciare a 'sporcarsi le mani' e impraticarsi con gli 'open data' ed affrontare le problematiche discusse, il Gruppo di lavoro, anche grazie all'Associazione Openpolis, ha cominciato a partecipare ad incontri sul tema, a partire dall'evento "Smart City Forum" del 2012, a Bologna.

Successivamente il Gruppo di Lavoro ha organizzato due giornate formative (14-15 marzo 2013 - Laboratorio "Ambiente Open data") in collaborazione con la Provincia di Bologna, la Regione Emilia Romagna, l'Arpa Emilia Romagna, il coordinamento Agende21 Locali ed il supporto della società Indica Srl.

A seguito il Gruppo così articolato ha avviato una fase di sperimentazione che prevede l'apertura pilota di alcuni dataset di ARPA Emilia Romagna, del Comune di Reggio Emilia e della Provincia di Bologna. Nell'ambito di questo percorso, nel mese di settembre 2013, sono stati realizzati due workshop, a Reggio Emilia e Bologna, per aprire il confronto con i principali portatori di interessi locali e per meglio capire quali dati "aperti" possono essere maggiormente utili alla comunità.

Alcuni aspetti emersi dalla discussione nei workshop

Dal punto di vista degli stakeholder ed Enti Locali che hanno partecipato, sono emersi:

- ampia disponibilità a intraprendere un percorso comune di apertura dei dati a disposizione;
- interesse a collaborare sull'apertura dei dati per offrire servizi e applicazioni che vadano incontro alle esigenze dei cittadini e degli enti stessi
- esigenza, da parte delle imprese sviluppatrici di software, di essere coinvolte fin dalle prime fasi del processo
- di apertura dei dati
- interesse da parte di pubbliche amministrazioni diverse a cogliere l'opportunità degli open data come strumento per ottimizzare lo scambio e l'integrazione delle informazioni ambientali

Dalla discussione con i partecipanti sono emersi anche alcuni temi da approfondire e sviluppare:

- questioni relative all'individuazione del titolare del dato, soprattutto nel caso di banche dati alle quali concorrono diversi soggetti in qualità di fornitori, elaboratori o validatori dei dati (ad esempio: le banche dati sui rifiuti; gli strati informativi dei documenti di pianificazione; i cataloghi fotografici, ecc.)
- necessità di definire procedure interne per gli enti che rendano maggiormente standardizzate e di qualità le fasi di raccolta e condivisione dei dati prima dell'apertura verso l'esterno
- problemi di privacy e titolarità dei dati nel caso dell'apertura di banche dati contenenti archivi storici
- necessità di individuare modalità di collaborazione tra enti diversi che concorrono a produrre dati su uno stesso fenomeno ambientale
- necessità di individuare modalità per garantire la possibilità di apertura di dati ambientali raccolti e gestiti da soggetti privati (aziende, nel caso di monitoraggi ambientali legati a procedure autorizzative, gestori dei servizi ambientali, ecc.)

5. Conclusioni

La rendicontazione ambientale degli enti locali, dopo dieci anni di esperienza di bilanci ambientali, deve ora cogliere la sfida degli open data. Gli open data infatti rappresentano non solo un modo per innovare e rilanciare i sistemi di reporting e accountability dedicati all'ambiente, ma anche e soprattutto un'opportunità per definire una nuova governance, per stabilire un rapporto di fiducia e collaborazione tra pubbliche amministrazioni e con i cittadini, anche sui complessi e conflittuali temi dell'ambiente e della sostenibilità.

L'apertura dei dati ambientali con le modalità degli open data esalta il principio della trasparenza e costringe a nuove forme di confronto e interazione tra gli enti e cittadini anche sulla base di inedite modalità di lettura dei dati.

Il riuso delle informazioni ambientali "open" da parte dei cittadini, delle imprese, delle università, può aiutare gli Enti Locali a migliorare le proprie banche dati, a proporre nuovi servizi ambientali, a rinforzare il controllo e presidio del territorio. Inoltre il processo di apertura dei dati ambientali spinge l'ente locale a ottimizzare le procedure di rilevazione e validazione, collaborando con gli altri enti pubblici e con i soggetti privati.

Ma se da un lato gli open data possono "fare del bene all'accountability", dall'altro anche l'approccio dell'accountability può essere molto utile agli open data. Se questi ultimi infatti permettono a tutti di sperimentare nuove elaborazioni, incroci ed interpretazioni, l'accountability deve continuare ad offrire una contestualizzazione dei dati e a metterli in relazione con le politiche di governo del territorio. Deve inoltre continuare ad offrire un quadro di insieme di tutte i diversi fornitori dei dati ambientali, permettendo agli utilizzatori di ricomporre il quadro dell'informazione ambientale al di là della frammentazione delle fonti.

Per questo motivo riteniamo che l'approccio degli open data e quello dell'accountability-reporting non dovrebbero essere intesi come approcci alternativi, bensì come approcci preferibilmente complementari.

Bibliografia

AA.VV 2013, *Ecoscienza*, n 3 luglio 2013, *Rivista di ARPA dell'Emilia Romagna*

Berners-Lee T. 2006, 5-star scale for Linked Open Data, *scaricabile dal sito:* <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

Di Bella I. 2003, Come realizzare il bilancio ambientale, *scaricabile dal sito:* <http://www.agenda21.ra.it/clear-life/pdf/00comeRealizzareCLEAR.pdf>

Di Fenza C. 2005, Dossier Ambiente: L'informazione ambientale, *Formez*. *scaricabile dal sito:* <http://www.agenda21.ra.it/clear-life/pdf/00comeRealizzareCLEAR.pdf>

Formez versione Beta 2011, *Vademecum PA – Open Data*, *scaricabile dal sito:* www.dati.gov.it

ONU 1992, Programma d'azione AGENDA 21

Open Knowledge Foundation 2012, Open Data Handbook Documentation. Release 1.0.0, scaricabile dal sito: <http://opendatahandbook.org/>

Regione Emilia Romagna 2012, Linee guida relative al riutilizzo e messa a disposizione in open data dei dati pubblici dell'amministrazione regionale (approvate con D.G.R. n. 208072012), scaricabile dal sito: http://dati.emilia-romagna.it/images/pdf/linee_guida_open_data_rer.pdf

Per ulteriori approfondimenti:

www.opengovpartnership.org

www.indicanet.it

www.opendefinition.org

<http://opendatamanual.org>

Siti web del Gruppo di Lavoro "Facciamo i conti con l'Ambiente":

Pagina Facebook: <http://facebook.com/facciamoiconlambiente>

<http://www.accountabilityambiente.it/>

<http://www.a21italy.it/IT/gruppi-di-lavoro/facciamo-i-conti-con-lambiente.xhtml>

<http://www.agenda21.ra.it/clear-life/pdf/00comeRealizzareCLEAR.pdf>

I BILANCI PUBBLICI ALLA SFIDA DELLA TRASPARENZA E DELLA PARTECIPAZIONE: ESPERIENZE A CONFRONTO

*Carmela Barbera*¹, Assistant Professor presso l'Area Public Management & Policy della SDA Bocconi e Teaching Assistant presso il Dipartimento di Analisi delle Politiche e Management Pubblico dell'Università Bocconi, *Elio Borgonovi*², Professore ordinario di Economia delle aziende e delle amministrazioni pubbliche presso il Dipartimento di Analisi delle Politiche e Management Pubblico dell'Università Bocconi, *Andrea Orlandi*³, Assessore al bilancio del Comune di Rho (Provincia di Milano), *Ileana Steccolini*⁴, Professore associato di Economia delle aziende e delle amministrazioni pubbliche presso il Dipartimento di Analisi delle Politiche e Management Pubblico dell'Università Bocconi e Docente dell'Area Public Management & Policy della SDA Bocconi.

Abstract

L'articolo riporta due recenti esperienze del Comune di Milano e del Comune di Rho quali casi interessanti di partecipazione cittadina. A differenza del Bilancio per il cittadino, possibile strumento di rendicontazione e condivisione delle informazioni, ascolto e dialogo reciproco tra amministratori e cittadini, il Bilancio partecipativo, mediante un coinvolgimento più attivo dei cittadini nei processi decisionali sull'allocatione delle risorse pubbliche, può incentivare una maggiore accountability, espressione di democrazia diretta e rappresentativa.

Keywords: Partecipazione; Accountability; Innovazione sociale; Social media

¹ carmela.barbera@sdabocconi.it, ² elio.borgonovi@unibocconi.it,

³ andrea@andreaorlandi.eu, ⁴ ileana.steccolini@unibocconi.it

1. Introduzione

Le modalità con cui le pubbliche amministrazioni rendicontano ai cittadini sono oggetto di discussione e critica ormai da anni. La complessità dei bilanci pubblici e l'opacità ostacolano la trasparenza e l'accountability (sul concetto di accountability, si vedano Steccolini [2003]: 18 ss., [2004]: 45 ss.; Pezzani [2003]), dunque una reale comprensione da parte dei differenti stakeholder delle attività poste in essere dagli enti del settore pubblico. Per tale motivo, negli ultimi anni si è sviluppata una tendenza generalizzata alla predisposizione di documenti o all'attuazione di iniziative volte a informare i diversi stakeholder rispetto all'operato della pubblica amministrazione. Tuttavia, l'attuale contesto caratterizzato dalla crisi economica e delle finanze pubbliche pone delle nuove sfide, prima tra tutte quella della legittimità, aggravate da una crescente domanda di servizi che si caratterizza per una maggiore complessità dei bisogni da soddisfare ed una eterogeneità degli interlocutori che ne fanno richiesta. Inoltre, le pubbliche amministrazioni sono sempre più chiamate a giocare un forte ruolo nella ripresa economica e nella crescita del Paese (Barbera et al. [2013]: 3).

Negli ultimi anni le pubbliche amministrazioni si sono viste costrette, pertanto, ad effettuare scelte drastiche e non di rado impopolari, quali i tagli ai servizi e/o l'aumento del peso fiscale a carico dei cittadini, alimentando così l'attuale fase di austerità che non sembra vedere altre vie d'uscita all'infuori di nuove soluzioni, nuovi processi e nuove strategie.

Gli stessi sistemi contabili e di rendicontazione sono da alcuni anni oggetto di dibattito nazionale e internazionale. Basti pensare alla recente riforma volta all'armonizzazione dei bilanci pubblici (legge n. 196/2009, legge n. 42//2009 e decreti attuativi successivi), orientata a consentire un maggiore controllo dei conti pubblici nazionali e favorire una maggiore comparabilità dei dati di bilancio a livello europeo. In aggiunta ai tradizionali documenti contabili, ulteriori strumenti sono stati introdotti quali il bilancio sociale (Marcuccio e Steccolini [2005], [2009]; Condosta [2008]; Manni [2011], il bilancio partecipato (Bartocci [2003]; Giusepponi [2004]; Steccolini [2004]: 178 ss.) e il bilancio per il cittadino (Guarini e Preite [2005]; De Matteis et al. [2009]; De Matteis [2011]; Yusuf et al. [2013]). Si tratta di innovazioni dal carattere sociale orientate ad incrementare la partecipazione e il coinvolgimento e, in alcuni casi, finalizzati a incentivare una maggiore collaborazione tra cittadini e istituzioni nella gestione della cosa pubblica. L'obiettivo comune di tali strumenti è quello di favorire esternamente una maggiore accountability e trasparenza e, internamente, rafforzare la responsabilità sociale. Essi possono rappresentare certamente un'occasione per incrementare la legittimità dell'apparato politico e un'opportunità di apprendimento e cambiamento organizzativo. Inoltre, tali strumenti si caratterizzano in alcuni casi per la loro valenza educativa, seppure secondo approcci differenti (ad esempio, rispetto al momento del coinvolgimento che può avvenire ex ante, impattando sui processi decisionali, oppure ex post, quale rendicontazione delle attività svolte nei confronti dei cittadini).

Il presente articolo mostra due esperienze di coinvolgimento dei cittadini. Il primo consiste nel Bilancio in Arancio (edizioni 2011 e 2013), ovvero una versione semplificata del bilancio del Comune di Milano indirizzata ai cittadini che mostra in modo più chiaro e immediato i contenuti dei tradizionali documenti di bilancio redatti dal Comune. La redazione delle informazioni tecnico-contabili e amministrative destinate alla lettura di non specialisti rappresenta la premessa per un dibattito cittadino sulle principali criticità che il Comune deve affrontare e per una riflessione condivisa con gli amministratori comunali. Il secondo caso riporta l'esperienza del Bilancio partecipativo del Comune di Rho (2013), un percorso di partecipazione, sia in fase di costruzione del preventivo che in fase di rendicontazione⁸², finalizzato a rafforzare il legame fiduciario tra i cittadini e l'Amministrazione. L'analisi evidenzia che i due strumenti contribuiscono in maniera diversa al raggiungimento degli obiettivi di trasparenza e di accountability delle pubbliche amministrazioni.

A partire dall'osservazione diretta degli autori di tali esperienze, l'obiettivo del lavoro è quello di riflettere sui possibili vantaggi derivanti dall'utilizzo di questi strumenti, i processi e i canali tramite i quali è possibile creare una collaborazione tra cittadini e istituzioni, le possibili criticità. In particolare, il secondo paragrafo si focalizza sul tema della partecipazione evidenziando come essa possa promuovere

⁸² L'intero processo del bilancio partecipativo è strettamente legato al bilancio di metà mandato e di fine mandato del Comune di Rho. Il Comune di Rho, infatti, ha deciso di adottare una visione chiara del proprio mandato improntato sulla partecipazione dei cittadini, dove il primo passo è quello dell'adozione del Bilancio partecipativo, il secondo è quello della rendicontazione ai cittadini mediante il Bilancio sociale e il terzo quello del Bilancio di mandato che il Comune intende costruire nel 2015. Tale continuità di iniziative dovrebbe, nelle intenzioni del Comune, rafforzare il legame fiduciario tra cittadini e amministrazione.

un percorso per far fronte alle attuali sfide socio-economiche. Il paragrafo tre presenta i due casi, facendo emergere il diverso contributo del Bilancio per il cittadino e del Bilancio partecipativo ai fini dell'accountability, mentre il quarto paragrafo si sofferma più in dettaglio sulla partecipazione diretta dei cittadini al processo decisionale di bilancio. Nello specifico, tale paragrafo intende evidenziare come l'iniziativa di Bilancio partecipativo del Comune di Rho possa favorire una maggiore accountability (intesa come riduzione delle asimmetrie informative tra pubblica amministrazione e cittadini e condivisione delle informazioni), costruire uno schema concettuale di riferimento per altri enti che in futuro intendano avviare iniziative simili, proporre una riflessione sui fattori di criticità che emergono dall'impiego di strumenti di partecipazione e le possibili soluzioni. Si propongono, infine, alcune considerazioni conclusive.

1. Partecipazione e coinvolgimento per affrontare le sfide sociali ed economiche

L'attuale crisi socio-economica ma anche istituzionale richiede di rafforzare il legame tra cittadini e istituzioni, queste ultime chiamate ad assumere decisioni spesso difficili e che richiedono sacrifici. Per affrontare le sfide attuali, infatti, appare sempre più necessario il supporto dei diversi attori sociali, siano essi imprese, istituti non-profit, associazioni varie, singoli cittadini; una maggiore collaborazione tra i diversi stakeholder e le organizzazioni del settore pubblico, in un'ottica di governance (Fung e Wright [2001]: 32), può rappresentare una delle possibili soluzioni a disposizione delle pubbliche amministrazioni per ristabilire il clima di fiducia necessario a fronteggiare il contesto attuale (si vedano Ebdon e Franklin [2006]: 438; Franklin et al. [2009]: 55; Zhang e Liao [2011]: 292).

Il tema della partecipazione risulta ormai strategico tanto a livello nazionale quanto a livello comunitario: tra gli obiettivi tematici rispetto ai quali verranno assegnati i prossimi fondi comunitari, l'Unione Europea ha, infatti, puntato anche sul miglioramento della capacità delle pubbliche amministrazioni, rientrando in tale definizione anche la gestione delle relazioni interistituzionali e delle relazioni con gli stakeholder. Il miglioramento del rapporto tra l'amministrazione e il suo ambiente economico e sociale dovrebbe, pertanto, attirare l'attenzione degli enti pubblici, i quali dovrebbero sempre più investire in una maggiore qualità della collaborazione con i principali interlocutori, premessa, per il legislatore comunitario, per una buona riuscita delle politiche di sviluppo. Una buona governance può, pertanto, garantire e sviluppare le condizioni socio-economiche territoriali.

Peraltro, sempre a livello comunitario vi è un'attenzione crescente alle innovazioni sociali, ovvero a quelle innovazioni caratterizzate da una maggiore partecipazione ai processi decisionali dei cittadini piuttosto che da processi guidati da esperti e di tipo top-down. Tali innovazioni sono finalizzate a soddisfare i bisogni della comunità e a creare nuove relazioni sociali e di tipo collaborativo (EU [2013]: 6); esse possono rappresentare nuove risposte alle pressanti domande sociali e sono orientate a migliorare il benessere collettivo. Tramite l'utilizzo dei social media, gli strumenti di coinvolgimento dei cittadini possono ulteriormente incentivare una maggiore integrazione dei diversi stakeholder e facilitare l'individuazione di risposte più efficienti ed efficaci ai bisogni. Il cittadino, dunque, si pone sempre più quale portatore di interesse attivo nella definizione delle politiche pubbliche (si veda Tanese [2005]; Sancino [2010]: 52).

Esistono diversi modi con i quali coinvolgere e far partecipare i differenti stakeholder (Guarini [2004]: 1 ss.; Insua et al. [2008]: 162). Insua et al. (2008) identificano i seguenti livelli di partecipazione:

- informazione, cioè relazione unilaterale tra la pubblica amministrazione (PA), che fornisce accesso all'informazione, e i cittadini, che accedono a tali informazioni e ai servizi erogati dalla PA (ad esempio tramite i siti delle PA e le gazzette ufficiali);
- consultazione, intesa come relazione biunivoca nella quale la PA pone delle domande ed espone i problemi rispetto ai quali i cittadini forniscono un feedback (ad esempio tramite sondaggi di opinione);
- partecipazione, che consiste in una relazione biunivoca nella quale la PA e i cittadini sono coinvolti nel disegno dei processi e dei contenuti decisionali. Essi sono attivamente coinvolti nella discussione (ad esempio tramite conferenze e giurie di cittadini). La responsabilità finale della scelta politica rimane in capo alla PA;

- decisione, ovvero piena collaborazione tra PA e cittadini i quali, oltre alle attività precedenti, vengono coinvolti nella decisione finale (ad esempio, referendum).

Con riferimento al bilancio pubblico, la partecipazione può avvenire a diversi stadi della sua formazione. Vi può essere, infatti, un coinvolgimento degli stakeholder a preventivo, ovvero nella fase di determinazione degli importi di bilancio e della destinazione delle risorse ai diversi servizi e investimenti; oppure il coinvolgimento può avvenire a consuntivo, qualificandosi per una rendicontazione dei servizi erogati, degli obiettivi raggiunti e, in generale, dell'attività svolta dall'ente pubblico.

Guardando ai principali strumenti che si sono sviluppati negli ultimi anni, il «bilancio partecipato» o «bilancio partecipativo» viene impiegato a preventivo; tramite la partecipazione al processo decisionale inerente l'allocazione di determinate risorse di bilancio, i cittadini ed altri stakeholder coinvolti in tale processo possono influenzare le decisioni sugli importi e la destinazione degli stessi su specifici servizi/progetti o investimenti pubblici. A consuntivo, la partecipazione dei portatori di interesse viene perseguita mediante strumenti quali il «bilancio sociale», il «bilancio di mandato», il «bilancio per il cittadino». Sebbene posseggano elementi di omogeneità, i primi due si caratterizzano per la loro finalità divulgativa nei confronti di tutti gli stakeholder delle ricadute dell'attività svolta dall'ente pubblico da un punto di vista sociale e della ricchezza prodotta e distribuita; il terzo, invece, intende fornire ai cittadini le conoscenze di base per poter giudicare in maniera più consapevole l'operato dell'Amministrazione. Il prossimo paragrafo affronta l'analisi di due casi, uno riguardante il Bilancio per il cittadino del Comune di Milano e l'altro il Bilancio partecipativo del Comune di Rho, mettendo in evidenza gli elementi che tali strumenti hanno in comune e le specificità, soprattutto in relazione al perseguimento di obiettivi di trasparenza ed accountability.

2. Il Bilancio in Arancio del Comune di Milano e il Bilancio Partecipativo del Comune di Rho: presentazione delle due esperienze

Di seguito si presentano brevemente i due casi del Bilancio in Arancio del Comune di Milano e del Bilancio partecipativo del Comune di Rho. L'analisi delle due esperienze mostra che solo un coinvolgimento attivo alle decisioni di bilancio può favorire in primo luogo una partecipazione allargata e, in secondo luogo, incentivare una maggiore accountability dell'ente pubblico. Nel paragrafo successivo viene dato, pertanto, spazio ad un approfondimento del progetto di Bilancio partecipativo, definito come esempio di “scuola di democrazia” (Benevides [2001]: 24, cfr. Novy e Leubolt [2005]: 2030), di “democrazia diretta” (Guarini [2004]: 3; Rogate e Tarquini [2008]) e di “democrazia rappresentativa” (Rogate e Tarquini [2008]).

Il Bilancio in Arancio del Comune di Milano

Nel 2011 e nel 2013 il Movimento Milano Civica (MMC)⁸³ (Milano) ha redatto due edizioni del Bilancio in Arancio, ovvero un Bilancio per il cittadino (o *popular reporting*, nella letteratura inglese), con il supporto del mondo accademico (tre degli autori del presente articolo) e della Direzione centrale bilancio del Comune.

Il Bilancio per il Cittadino consiste in un documento che ha l'obiettivo di fornire ai cittadini le

⁸³ Movimento Milano Civica (MMC) nasce dalla trasformazione dalla precedente “Lista Milano Civica per Pisapia” (a supporto della candidatura dell'attuale Sindaco) ed è uno dei gruppi consiliari del Comune di Milano. L'obiettivo politico dichiarato dalla Lista, e poi da MMC, è quello di “sostenere e promuovere le ragioni di un ritrovato civismo municipale, oltre – e non fuori – il sistema tradizionale dei partiti, sostenendo in modo autonomo, indipendente e laico l'azione della amministrazione Pisapia (Sito del Movimento Milano Civica – Chi Siamo: <http://www.movimentomilanocivica.it/>).

conoscenze di base per poter giudicare in maniera più consapevole l'operato dell'Amministrazione⁸⁴. Tramite l'utilizzo di grafici e tabelle ed un linguaggio semplice, questo documento viene redatto, pertanto, al fine di rendere accessibile a tutti (compresi i meno esperti) l'informativa di bilancio, esponendo in maniera semplificata e trasparente alcuni concetti chiave relativi al bilancio (Yusuf et al. [2013]: 99). Ad esempio, esso può comunicare cosa si intende per bilancio di un ente, quali sono le entrate principali e le spese necessarie per l'ordinaria amministrazione e per gli investimenti, nonché fornire informazioni circa l'erogazione dei servizi e le relative criticità. Diversi nomi vengono attribuiti a tale bilancio; rispetto ai casi italiani noti agli autori, si citano "Bilancio di previsione per il cittadino" (Comuni di Cavallirio, 2012; Gradara, 2008; Maruggio, 2011), "Bilancio trasparente" (Comune di Alghero, 2010), "Bilancio al cittadino" (Comune di Torri di Quartesolo, 2008).

Nel caso del Bilancio in Arancio, il coinvolgimento dell'Università e del Comune di Milano per la redazione del documento è risultato indispensabile data la carenza di competenze specifiche in materia di bilancio pubblico nell'ambito di MMC; sulla base di tali interazioni sono stati definiti la struttura del documento, le informazioni rilevanti da inserire ai fini della comunicazione ai cittadini, i dati a supporto di tali informazioni.

Il Bilancio in Arancio è stato diffuso da MMC tramite invio del documento agli iscritti al Movimento, invio di una copia ai consiglieri comunali, pubblicazione sul sito di MMC e su quello di altre associazioni e network. In entrambe le edizioni sono stati, inoltre, organizzati degli incontri aperti a tutta la cittadinanza che hanno, tuttavia, prevalentemente coinvolto alcuni consigli di zona e gli iscritti ad MMC. A questi incontri sono stati invitati a testimoniare tutti i consiglieri comunali e gli assessori, il Direttore Generale del Comune di Milano e tre degli autori del presente articolo che hanno supportato la redazione del documento, tanto nel 2011 quanto nel 2013. Il Bilancio in Arancio ha rappresentato l'oggetto e il punto di avvio di alcune discussioni realizzate in occasione di incontri aperti al pubblico ed è stato incentivato il confronto tra cittadini e amministratori/politici⁸⁵. Nel corso degli incontri sono state chiarite alcune scelte passate dell'amministrazione comunale ed il contesto entro cui l'amministrazione opera che pone particolari vincoli; sono state, inoltre, condivise le criticità legate all'individuazione di nuove fonti di entrata per la sostenibilità futura dei conti del Comune.

Il Bilancio partecipativo del Comune di Rho

Nel 2012 il Comune di Rho, città di circa 50.000 abitanti, ha avviato un progetto di Bilancio partecipativo, dal nome "Dirò la mia! Decidiamo insieme per la nostra città", avvalendosi del supporto di una Società di Consulenza.

Il bilancio partecipato o partecipativo rappresenta una modalità di costruzione del bilancio preventivo che prevede il coinvolgimento dei cittadini nella scelta sull'allocazione delle risorse pubbliche (Steccolini [2004]: 178 ss.; Wu e Wang [2012]: 126). Tale coinvolgimento dà l'opportunità ai cittadini di giocare un ruolo attivo nelle decisioni di bilancio, dare una priorità a programmi di tipo sociale e monitorare l'utilizzo delle risorse pubbliche (Wu e Wang [2012]: 126). Secondo alcuni autori esso, inoltre, rappresenta un modo strategico per creare città più democratiche e politicamente impegnate (Ebdon e Franklin [2006]: 440; Pinnington et al. [2009]: 455 ss.; Lerner [2011]: 30 ss.; Rossmann e Shanahan [2012]: 56 ss.), promuovere più alti livelli di accountability e trasparenza (Pinnington et al. [2009]: 458; Lerner [2011]: 30 ss.; Krenjova e Raudla [2013]: 20), ridurre le opportunità di corruzione (Pinnington et al. [2009]: 458), migliorare l'efficienza e il senso della comunità (Lerner [2011]: 31; Kim e Schachter [2013]: 460).

L'iniziativa era rivolta a tutti i cittadini Rhodensi e a coloro che, pur non essendo residenti, frequentano la città per motivi di studio e/o lavoro. I cittadini erano chiamati a decidere su come destinare 500.000 euro

⁸⁴ Si vedano, in tal senso, le introduzioni ai bilanci dei Comuni di Cavallirio (2012) e Gradara (2008), rispettivamente ai seguenti indirizzi:

http://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CEMQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.comune.cavallirio.novara.it%2Findex.php%3Fmodule%3Duploads%26func%3Ddownload%26fileId%3D349&ei=0d4lUtmXJY3Lsgbi4YCwCQ&usq=AFQjCNFse4mmGymzZ6vZ_vQoJtAn7seg&bvm=bv.51495398.d.Yms
http://www.comune.gradara.pu.it/fileadmin/grpmnt/5513/Bilancio_previsione_08.pdf

⁸⁵ Si precisa che, con riferimento al Consiglio Comunale, l'opposizione ha deciso di non prendervi parte nella prima edizione e, limitatamente, nella seconda edizione.

del budget preventivo dell'Ente verso tre aree tematiche: 300.000 euro per il settore verde e arredo urbano; 100.000 euro per il settore sport, giovani e cultura; 100.000 euro per il settore istruzione e politiche sociali.

Il percorso di costruzione dell'iniziativa ha visto come primo passaggio il coinvolgimento del personale interno dell'Ente tramite cinque incontri di formazione. In questi incontri sono stati innanzitutto condivisi il senso e le finalità del progetto e i dipendenti hanno acquisito competenze per la realizzazione dei momenti di partecipazione. Nei diversi incontri di formazione, anche tramite momenti di scambio in gruppo, è stata studiata l'architettura dell'iniziativa, sono state condivise le metodologie di lavoro e infine sono stati elaborati i processi operativi di sviluppo del progetto.

Ha fatto quindi seguito il momento partecipativo, in cui sono stati coinvolti anche i diversi gruppi, movimenti e associazioni presenti in città con un grande sforzo comunicativo. A tutte le famiglie della città è stato inviato un questionario di raccolta delle proposte sui progetti relativi alle diverse aree e sono stati allestiti punti di raccolta in diversi luoghi di frequentazione dei cittadini (es. centri sportivi, uffici postali, parrocchie, uffici comunali). Accanto alla propaganda dell'iniziativa tramite metodi tradizionali, è stata aperta sul sito internet del Comune una sezione in cui i cittadini, oltre ad apprendere le informazioni circa l'iniziativa, avevano la possibilità di compilare il questionario online e seguire ogni fase del progetto.

A conclusione di questa prima fase sono stati raccolti 8.667 questionari, dei quali circa 1.000 tramite compilazione online; ogni proposta presentata è stata sottoposta ad una verifica di fattibilità tecnica ed economica da parte degli uffici competenti.

A seguito di questa prima fase di partecipazione, le sette proposte per ogni area tematica che hanno ottenuto più preferenze dai questionari sono state presentate nell'ambito di tre assemblee pubbliche organizzate in tre diversi quartieri della città. È stata organizzata una giornata della partecipazione durante la quale i cittadini si sono recati ai seggi allestiti per esprimere il loro voto e determinare così i progetti vincitori. A tale giornata hanno partecipato 1.733 persone. I progetti individuati dai cittadini sono stati, infine, inclusi nei documenti programmatici dell'Ente, ottenendo dunque il finanziamento.

La risposta all'iniziativa è stata molto elevata (8.667 questionari restituiti su circa 21.000 famiglie presenti sul territorio comunale).

Le due esperienze riportate nel presente contributo mostrano due esempi di coinvolgimento cittadino molto diversi tra loro: il primo (quello del Bilancio in Arancio) guarda al coinvolgimento nella fase della rendicontazione; il documento redatto da MMC ha l'obiettivo di facilitare la lettura del bilancio pubblico ai cittadini tramite un'esposizione semplificata dei contenuti dello stesso. La partecipazione dei cittadini agli incontri organizzati da MMC è intesa, pertanto, quale occasione per spiegare il Bilancio in Arancio, chiarire i principali dubbi e incentivare un dialogo tra amministratori e cittadini. Il Bilancio partecipativo del Comune di Rho vede, invece, nella partecipazione un momento di coinvolgimento dei cittadini e di altri stakeholder alle decisioni su come allocare alcuni importi di bilancio, dando dunque l'opportunità alla comunità di definire alcune priorità rispetto a possibili progetti, iniziative e interventi di competenza del Comune.

I due casi differiscono tra loro per il tipo di strumento adottato e la finalità dello stesso, e consentono di riflettere sul perché alcuni strumenti innovativi possano avere più successo di altri (ad esempio, in termini di qualità della partecipazione, impatti sull'attività dell'ente e sulle relazioni tra l'ente e i suoi stakeholder). In particolare, il caso di Rho evidenzia che, per raggiungere un più elevato livello di accountability, la partecipazione attiva dei cittadini, tramite un coinvolgimento sui processi decisionali, può favorire un processo di apprendimento da parte dei cittadini che più difficilmente si ottiene dalla semplice partecipazione a incontri, forum, assemblee pubbliche.

3. Dall'informazione condivisa alla partecipazione attiva: ecco come garantire una reale accountability

Il tasso di risposta dei questionari nel Comune di Rho è stato elevato, mostrando un forte interesse da parte dei cittadini a partecipare all'iniziativa messa a punto dall'Ente; il caso del Comune di Milano

risulta interessante per il suo tentativo di avvicinare i cittadini al bilancio pubblico e di incentivare un dialogo tra amministratori e cittadini, mediante la redazione e diffusione del Bilancio per il cittadino (sebbene limitata, anche per la carenza di risorse a disposizione di MMC) e l'organizzazione degli incontri di discussione con i cittadini, gli amministratori comunali e gli accademici. Tuttavia, il coinvolgimento nel caso del Bilancio in Arancio è stato debole, caratterizzandosi per un ridotto numero di cittadini presenti agli incontri. Ciò non significa che l'esperienza non sia stata rilevante in termini di utilità del documento a raggiungere l'obiettivo che MMC si è posto e che tale strumento dovrebbe perseguire; significa, piuttosto, che la natura stessa del documento e la presenza di alcune criticità legate alla disponibilità di risorse, alla scarsa possibilità di promuovere una maggiore diffusione del documento, alle dimensioni della città, ecc. hanno impedito un maggiore coinvolgimento.

Essendo obiettivo del lavoro quello di evidenziare se e come tali strumenti di bilancio possano garantire un maggiore grado di accountability, anche al fine di individuare uno schema concettuale di riferimento per altri enti, il paragrafo si sofferma sul caso del Comune di Rho, evidenziando i fattori di successo di questa esperienza e gli aspetti di cui tener conto nel corso dell'implementazione di simili iniziative di partecipazione. Viene, inoltre, proposta una riflessione sui fattori di criticità che emergono dall'impiego del Bilancio partecipativo e le possibili soluzioni.

I fattori rilevanti che occorre prendere in considerazione quando si adotta uno strumento di partecipazione sono molteplici. In particolare, oltre a fattori di contesto quali le dimensioni territoriali, il grado di attivismo politico della comunità di riferimento, una cultura orientata al senso della comunità e al bene comune, si possono evidenziare da un lato la volontà politica e le capacità interne all'Ente (o ai soggetti) che decide di adottare tali strumenti, dall'altro il processo di gestione dell'iniziativa di coinvolgimento.

Con riferimento alla volontà politica e alle capacità interne è possibile evidenziare i seguenti tre aspetti:

- Una delle principali paure degli organi politici legate alla partecipazione ai processi decisionali dei cittadini è quella del rischio di delegittimazione del loro ruolo e perdita, quindi, del proprio potere (Steccolini [2004]: 179; Cabannes [2004]: 44; Wampler [2007]: 18; Krenjova e Raudla [2013]: 31). Nell'ambito dell'esperienza del Comune di Rho è stato forte il grado di commitment degli amministratori locali. L'assessore al bilancio ha fortemente appoggiato e portato avanti l'iniziativa di Bilancio partecipativo, supportata dai consiglieri di maggioranza ma, in ultima istanza, anche dalla minoranza. Infatti, se in un primo momento il progetto non è stato esplicitamente sostenuto da parte di quest'ultima, nel corso della giornata della partecipazione alcuni consiglieri comunali di minoranza hanno deciso di unirsi alla cittadinanza esprimendo il proprio voto sui progetti.
- Uno strumento quale il Bilancio partecipativo prevede diverse tappe di attuazione che sono, in alcuni casi, particolarmente complesse e che coinvolgono non solo l'Ufficio bilancio dell'Ente ma anche altri settori dell'organizzazione. In particolare, un progetto di questo tipo presuppone un coinvolgimento dell'apparato amministrativo, il cui supporto può essere indispensabile al fine di implementare il progetto di partecipazione. Spesso, pertanto, può rivelarsi necessario del lavoro aggiuntivo; il nuovo strumento presuppone, inoltre, la diffusione di nuove logiche e conoscenze, traducendosi così in un notevole dispendio di energie (non solo economiche) che talvolta vengono sottratte ad altre attività amministrative. L'aspetto culturale e la predisposizione dei dipendenti comunali ad apprendere nuovi concetti e nuove logiche, nonché a dedicare il proprio tempo per svolgere attività non ordinarie, risultano elementi fondamentali per l'implementazione del Bilancio partecipativo. Nel Comune di Rho il personale amministrativo è stato appositamente formato in modo che fosse chiaro il significato del progetto, le finalità e gli aspetti da monitorare nel corso dell'implementazione. Gli stessi dipendenti hanno contribuito alla costruzione dell'intero processo da un punto di vista operativo: ciò ha permesso, quindi, non solo di favorire una maggiore comprensione del significato dell'iniziativa ma, soprattutto, di rafforzare il valore attribuito alla stessa e il sentimento di sforzo comune al raggiungimento dell'obiettivo finale. Questo momento iniziale è stato, inoltre, essenziale, dal momento che il personale dipendente si è poi relazionato con i cittadini nelle diverse fasi dell'iniziativa.
- La capacità dell'amministrazione di fare rete, ovvero di esercitare un forte ruolo di governance, è essenziale per iniziative quali il Bilancio partecipativo. A differenza dell'esperienza di Milano, quella di Rho mostra una strutturazione dei momenti di coinvolgimento ben definita ed ampia: dalla struttura amministrativa che viene appositamente formata alla condivisione delle idee con le associazioni locali, dall'organizzazione delle consulte cittadine all'ascolto dei movimenti presenti sul territorio. Il supporto della società di consulenza è stato rilevante; ancor più è stata

rilevante la capacità del Comune di alimentare un tessuto di gruppi formali e informali presenti nella città che hanno rappresentato la cinghia di trasmissione tra amministrazione comunale e cittadinanza nelle diverse fasi del progetto. Ciò è avvenuto, ad esempio, in un primo momento tramite il coinvolgimento delle associazioni locali che sono state invitate a partecipare ad un incontro appositamente organizzato, prima dell'approvazione in Giunta del progetto. Da tale incontro sono scaturite alcune iniziative progettuali di associazioni che si sono attivate autonomamente e hanno successivamente diffuso le proprie idee tra la comunità, affinché i cittadini potessero aderire.

Il secondo blocco di questioni rilevanti comprende le modalità di diffusione dell'iniziativa di partecipazione. Anche in questo caso, di seguito si intende porre l'attenzione su alcuni aspetti critici per il successo della stessa.

- L'individuazione dei destinatari del progetto e di chi coinvolgere, nonché le modalità con cui l'iniziativa viene comunicata e diffusa, assumono un ruolo molto rilevante. Il Comune di Rho, tramite l'invio dei questionari a tutte le famiglie, non solo ha deciso di coinvolgere tutti i cittadini ma anche di utilizzare metodi differenti per una diffusione più capillare dell'iniziativa. In tal senso, i questionari sono stati inviati a casa, con la possibilità di restituirli fisicamente recandosi nei punti di raccolta predisposti dal Comune, e una versione digitale del questionario è stata messa a disposizione sul sito comunale. Inoltre, il Comune si è reso disponibile, tramite un numero verde e un indirizzo e-mail, a rispondere a dubbi e richieste di chiarimenti da parte dei cittadini in merito all'iniziativa, perseguendo in tal modo un obiettivo di maggiore inclusività. L'invio del questionario a casa è stato utile per diffondere l'iniziativa; la maggior parte dei cittadini ha preferito compilare il questionario in forma cartacea e consegnarlo negli appositi punti di raccolta piuttosto che procedere ad una sua compilazione online (su 8.667 questionari restituiti, circa 1.000 sono stati compilati on-line).
- La gestione degli incontri rappresenta forse uno degli aspetti più critici dell'intero processo. Il coordinamento delle discussioni che avvengono nel corso degli incontri con il pubblico può scontare le difficoltà derivanti dall'asimmetria informativa tra cittadini e amministratori. I cittadini tipicamente non hanno competenze in materia di bilancio e hanno una visione dei problemi molto limitata. Essi sono, pertanto, orientati a focalizzare la loro attenzione sulle proprie insoddisfazioni con riferimento alle modalità con cui i servizi vengono erogati o alla non adeguatezza delle infrastrutture esistenti a soddisfare i loro bisogni. Le criticità quotidiane tendono a prendere il sopravvento nel corso delle discussioni; chi gestisce tali incontri deve, pertanto, cercare di mantenere salda l'attenzione dei partecipanti sui temi oggetto del dibattito. Rispetto all'esperienza di Rho, nella fase di lancio dell'iniziativa è stata organizzata un'assemblea aperta a tutti i cittadini i quali, non conoscendo ancora il progetto, hanno cercato di portare all'attenzione degli amministratori temi differenti da quelli oggetto della discussione. Nel corso delle assemblee aperte ai cittadini, invece, quando ormai era chiaro l'obiettivo del progetto e i cittadini erano stati già coinvolti nell'identificazione dei possibili progetti finalisti, l'attenzione sull'allocazione delle risorse tra i diversi progetti è stata più forte. Ciò evidenzia che il coinvolgimento sul processo decisionale ha rappresentato un buon incentivo per i cittadini a concentrare l'attenzione su come allocare i 500.000 euro previsti sulle tre diverse aree oggetto dell'iniziativa e la creazione di consapevolezza nel corso di fasi successive ha favorito una responsabilizzazione dei cittadini.

In generale, il successo del Bilancio partecipativo del Comune di Rho non si spiega solo per il tasso di risposta ai questionari e per l'elevato numero di persone che ha partecipato agli incontri.

Lo stimolo dato dall'amministrazione alle associazioni che si sono attivate per creare proposte progettuali condivise e da condividere con i cittadini è certamente un aspetto interessante e mostra come, con il giusto incentivo, sia possibile ottenere una risposta e una partecipazione dei cittadini che, diversamente, difficilmente è possibile raggiungere.

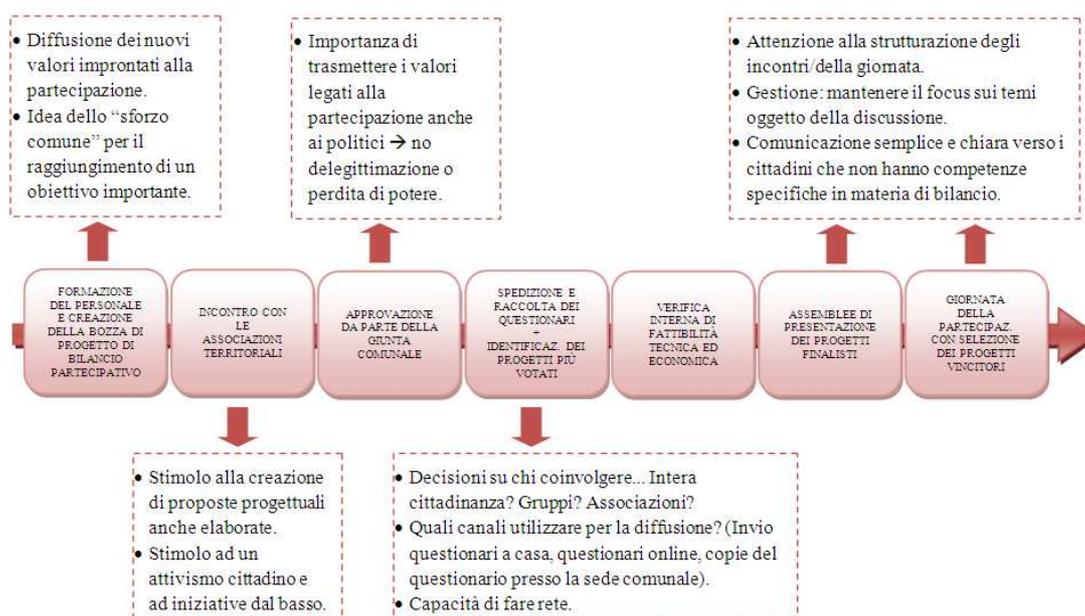
Inoltre, mediante la partecipazione attiva all'individuazione dei progetti da finanziare tramite la realizzazione degli incontri aperti alla cittadinanza è stato favorito un apprendimento da parte dei cittadini delle criticità alla base delle decisioni pubbliche.

Si sottolinea, inoltre, che il Bilancio partecipativo può incentivare livelli più elevati di trasparenza e rendicontazione non solo agli occhi dei cittadini ma anche con riferimento ad altri stakeholder: rispetto ai dipendenti, grazie al coinvolgimento diretto nella fase di definizione dell'iniziativa che rappresenta tanto

un momento di formazione, quanto un momento di condivisione di informazioni e conoscenze; rispetto alle associazioni e ai cittadini, poiché tramite i dibattiti pubblici sono molti i fattori, le criticità e le motivazioni alla base di alcune scelte che emergono e che possono essere condivise con riguardo ai temi oggetto dell’iniziativa e ai progetti individuati.

A partire dal caso del Bilancio partecipativo esaminato, di seguito si propone uno schema che ripercorre l’iniziativa e, per ogni tappa della stessa, individua i principali fattori critici che occorre prendere in considerazione durante il processo di adozione e implementazione di un’iniziativa di Bilancio partecipativo, evidenziando l’importanza strategica che ogni fase riveste. Chiaramente le fasi individuate caratterizzano il caso specifico oggetto del presente contributo e non è detto che altre iniziative assumano uguali caratteristiche a quelle di seguito descritte; tuttavia, si intende fornire un esempio di come sia possibile implementare un’iniziativa di partecipazione diretta e di quali siano i fattori che possono incentivarne il successo e il raggiungimento di una maggiore accountability.

Figura 1: Le tappe del Bilancio partecipativo del Comune di Rho e gli aspetti da monitorare



Il caso di Rho mostra che il processo di implementazione di un’iniziativa di partecipazione è molto complesso e richiede una progettazione molto precisa e fatta per tempo; non sempre, peraltro, è possibile prevedere le conseguenze con riferimento agli impatti e alla risposta da parte della cittadinanza, con il rischio che il forte investimento in termini di tempo e risorse da parte dell’amministrazione non venga ripagato. A Rho l’iniziativa è stata certamente ripagata, tanto che il tasso di risposta è stato pari a circa il 17%, se si considerano le risposte ricevute dal Comune pari a 8.667 questionari restituiti su un totale di 50.000 cittadini, e pari a circa il 41% guardando al numero di famiglie presenti sul territorio (pari a circa 21.000). Proprio tale grande partecipazione non era stata preventivata dal Comune, il quale di conseguenza ha rivisto integralmente il metodo di analisi dei questionari in precedenza identificato⁸⁶.

Dal punto di vista della gestione interna, l’avvio di progetti di coinvolgimento implica solitamente una revisione di alcuni processi interni (si veda anche Guarini [2004]: 2): nel caso di Rho, ad esempio, ciò è avvenuto rispetto alla formazione del personale e all’assegnazione di nuovi compiti legati alla definizione del progetto e alla gestione dello stesso.

Implementare un’iniziativa di Bilancio partecipativo presuppone la presenza di risorse stanziabili a bilancio per il finanziamento dei progetti individuati dalla cittadinanza. In momenti di crisi economico-finanziaria non è semplice trovare risorse rispetto alle quali vi siano spazi per assumere decisioni in

⁸⁶ In un primo momento il Comune aveva previsto una schedulazione dei questionari contenente anche molte informazioni dal punto di vista statistico. Tuttavia, tale analisi di tipo statistico non è stata effettuata data la necessità di velocizzare il processo di identificazione dei progetti.

maniera allargata; il rischio è peraltro quello di non giungere ad una condivisione sufficiente tra amministratori (che hanno ben chiare le aree di bisogno dei cittadini) e i cittadini che spesso hanno una visione limitata dei problemi del territorio. In tal senso, è possibile che gli amministratori debbano in qualche modo orientare le scelte dei cittadini per far comprendere come mai alcuni progetti siano più meritevoli di altri o perché non sia opportuno adottarli. Allo stesso tempo, il percorso di partecipazione può contribuire a garantire una maggiore accountability: tramite la partecipazione al processo e il confronto con gli amministratori, i cittadini possono comprendere maggiormente le criticità che il Comune deve affrontare nell'individuazione di alternative differenti e le motivazioni alla base di alcune scelte, spesso non comprensibili o criticate da parte della cittadinanza. I cittadini stessi, calandosi nel ruolo di decisore e confrontandosi con gli amministratori, possono assumere maggiore consapevolezza delle idee e delle linee che guidano l'amministrazione, valutando di conseguenza la bontà dell'operato dei propri rappresentanti eletti e sviluppando un proprio giudizio che risulta più consapevole e informato.

Un altro elemento di criticità nel caso di Rho è legato al forte ruolo di alcuni gruppi di cittadini che hanno esercitato il proprio potere, data la possibilità fornita dal questionario di proporre tre possibili progetti, per portare in finale tutte e tre le proposte individuate dal gruppo stesso, sottraendo a gruppi più deboli, che avevano comunque raccolto forti adesioni, la possibilità di vedere approvate le proprie idee. Per tale motivo, il Comune ha deciso che nella seconda iniziativa di Bilancio partecipativo verrà data ai cittadini la possibilità di scegliere un solo progetto. Ciò evidenzia, peraltro, che gli spazi decisionali lasciati alla collettività in relazione alla quantità di possibili alternative da proporre può scontrarsi con alcune dinamiche (quali i centri di potere) che richiedono di assumere un atteggiamento di maggiore rigidità.

La mancanza di conoscenze dei cittadini in materia di bilancio pubblico può, infine, rappresentare un fattore di criticità (e talvolta fonte di pregiudizi e ostacoli) che rende difficoltosa un'ampia partecipazione alle decisioni pubbliche (Krenjova e Raudla, [2013]: 19).

4. Conclusioni

L'attuale fase storica di scarsità delle risorse pubbliche, crisi economico-finanziaria e crisi di legittimità politica richiede il recupero di un clima di fiducia tra sistema politico e cittadini. Tra le leve di intervento che le amministrazioni pubbliche hanno a disposizione, la partecipazione diretta dei cittadini ai processi decisionali inerenti l'allocazione delle risorse pubbliche, in sede di bilancio preventivo, può essere considerata come un'opportunità di "democrazia diretta" o "democrazia rappresentativa" atta a migliorare la trasparenza e la rendicontazione nei confronti dei cittadini.

Sono diversi gli strumenti di partecipazione che è possibile adottare. Questo contributo si è focalizzato su due esempi: il Bilancio in Arancio del Comune di Milano e il Bilancio partecipativo del Comune di Rho. Il Bilancio in Arancio (ovvero un Bilancio per cittadino o anche *popular reporting*) può rappresentare un possibile strumento di rendicontazione e condivisione delle informazioni (tramite una più semplice esposizione dei contenuti di bilancio), nonché di ascolto e dialogo reciproco tra amministratori e cittadini che tipicamente non hanno competenze specialistiche di tipo amministrativo e contabile. Tuttavia, tale strumento presuppone il permanere del rapporto di delega tra pubblica amministrazione e cittadini (si veda Guarini [2004]: 3), i quali non hanno modo, mediante tale strumento, di influenzare in concreto le decisioni pubbliche. Per un reale *citizen empowerment* occorre passare ad una concezione più ampia di democrazia e superare, quindi, l'accezione tradizionale di accountability intesa come mera comunicazione ed accessibilità, mediante un coinvolgimento più attivo dei cittadini nei processi decisionali.

Il Bilancio partecipativo può, a tal fine, rappresentare un utile strumento per permettere ai cittadini di comprendere meglio la complessità e le criticità legate alla definizione delle politiche pubbliche. Le informazioni acquisite grazie all'apprendimento e all'educazione al bilancio pubblico attraverso il coinvolgimento diretto (Ebdon e Franklin [2006]: 440) possono essere utilizzate per assumere delle decisioni condivise.

Intraprendere dei percorsi di partecipazione pone non poche criticità: dalla paura di una delegittimazione del proprio potere da parte dei politici (Steccolini [2004]: 178) alla mancanza di competenze interne all'ente e di una cultura appropriata; dalla difficoltà di assicurare una elevata rappresentanza (Justice e Dulger [2009]: 256) ed inclusività alla presenza di pregiudizi (Justice e Dulger [2009]: 256). Tipicamente i cittadini non ripongono attenzione nella politica e tendono a non informarsi (Justice e Dulger [2009]: 256); la partecipazione va, dunque, alimentata e governata (Insua et al. [2008]: 173, 188) e vanno individuate delle modalità per comunicare in maniera semplice e chiara le informazioni ai cittadini che

non sono esperti contabili. E' possibile, inoltre, incentivare una maggiore partecipazione sfruttando i nuovi strumenti che si hanno oggi a disposizione, quali i social media. Un esempio sono i meccanismi di e-voting (si veda Barrat [2006], cfr. Insua et al. [2008]: 188). Occorre, tuttavia, riconoscere che i canali tradizionali continuano a svolgere un ruolo rilevante come modalità di comunicazione e diffusione.

Requisito indispensabile per il buon successo di iniziative di questo tipo è la condivisione dei valori e degli obiettivi con il personale interno: la formazione rappresenta un passaggio fondamentale a tal fine, anche per sviluppare nuove conoscenze e diffondere nuove idee. Allo stesso tempo, il coinvolgimento dei dipendenti nel processo di costruzione del progetto fa sì che essi si sentano parte attiva e indispensabile, aumentando la percezione di fiducia nel loro lavoro. Ne consegue una maggiore responsabilizzazione e la motivazione a contribuire al successo dell'iniziativa.

Infine, la capacità di governance gioca un ruolo rilevante: la pubblica amministrazione sempre più deve garantirsi il consenso mediante il coinvolgimento e una maggiore accountability, che siano espressione della partecipazione diretta di cittadini ed altri stakeholder ai processi decisionali, non solo nel breve ma anche nel lungo periodo, incentivando la creazione di network e la condivisione delle decisioni.

Bibliografia

Barbera C., Guarini E., Steccolini I. (2013), *Municipal Financial Resilience or the Art of getting by. Coping with austerity and fiscal crises*, paper presentato alla Conferenza IRSPM a Praga (10.12 aprile 2013) e alla Conferenza CIGAR a Birmingham (2-3 settembre 2013).

Barrat J. 2006, *A preliminary question: is e-voting actually useful for our democratic institutions?*, in Krimmer R (ed.) 2006, "Electronic voting", GI-Edition, Bonn.

Bartocci L. 2003, *Il bilancio sociale negli enti locali*, G. Giappichelli Editore, Torino.

Benevides M. V. 2001, *Orçamento Participativo e democracia direta*, in Dutra O., Benevides M. V. 2011, "Orçamento Participativo e Socialismo", 19-29, São Paulo: Fundação Perseu Abramo.

Cabannes Y. 2004, *Participatory budgeting: a significant contribution to participatory democracy*, Environment and Urbanization, 16(1), 27-46.

Condosta L. 2008, *Il bilancio sociale d'azienda: teoria e tecniche di redazione*, IPSOA, Assago.

De Matteis F., Preite D., Steccolini I. 2009, *Quali strumenti di rendicontazione per il cittadino? Milano e Memphis a confronto*, Rivista Italiana di Ragioneria e di Economia Aziendale, 109(1/2), 70-84.

De Matteis F. 2011, *I contributi della letteratura internazionale e nazionale in tema di social accounting: quali criticità e quali spazi per un Bilancio per il cittadino negli enti locali?*, Rivista Italiana di Ragioneria e di economia Aziendale, 111(3/4), 167-178.

Ebdon C., Franklin A. L. 2006, *Citizen Participation in Budgeting Theory*, Public Administration Review, 66(3), 437-447.

EU 2013, *Guide to social innovation*, Regional and Urban Policy.

Fung A., Wright E. O. 2001, *Deepening Democracy: Innovations in Em-powered Participatory Governance*, Politics and Society, 29(1), 5-42.

Giusepponi K. 2004, *Il bilancio sociale degli enti locali*, Giuffré, Milano.

Guarini E. 2004, *Alla ricerca del cittadino perduto: il bilancio partecipato degli enti locali*, Economia e Management, 2, ETAS, Milano.

Guarini E., Preite D. 2005, *Trasparenza verso i cittadini nell'informativa di bilancio dell'ente locale*, Azienda Pubblica, 4, Maggioli, Rimini.

Insua D. R., Kersten G. E., Rios J., Grima C., Burstein F., Holsapple C. W. 2008, *Towards decision support for participatory democracy*, Information Systems and E-business Management, 6(2), 651-685.

Justice J. B., Dülger C. 2009, *Fiscal transparency and authentic citizen participation in public budgeting: the role of third-party intermediation*, Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management, 21(2), 254-288.

- Kim S., Schachter H. L. 2013, *Citizen Participation in the Budget Process and Local Government Accountability. Case Studies of Organizational Learning from the United States and South Korea*, *Public Performance & Management Review*, 36(3), 456-471.
- Krenjova J., Raudla R., 2013, *Participatory Budgeting at the Local Level: Challenges and Opportunities for New Democracies*, *Halduskultuur – Administrative Culture*, 14(1), 18-46.
- Lerner J. 2011, *Participatory Budgeting Building Community Agreement Around Tough Budget Decisions*, *National Civic Review*, 100(2), 30-35.
- Manni F. 2011, *Il bilancio sociale: strumento di analisi dei profili di economicità per un giudizio di responsabilità sociale*, Aracne, Roma.
- Marcuccio M., Steccolini I. 2009, *Patterns of voluntary extended performance reporting in Italian local authorities*, *International Journal of Public Sector Management*, 22(2), 146-167.
- Marcuccio M., Steccolini I. (2005), *Social and environmental reporting in local authorities: a new Italian fashion?*, *Public Management Review*, 7(2), 155-176.
- Novy A., Leubolt B. 2005, *Participatory Budgeting in Porto Alegre: Social Innovation and the Dialectical Relationship of State and Civil Society*, *Urban Studies*, 42(11), 2023–2036.
- Pezzani, F. (ed.) 2003. *L'accountability delle amministrazioni pubbliche: contenuti e prospettive nel contesto dei processi di riforma e decentramento*, Egea, Milano.
- Pinnington E., Lerner J., Schugurensky D. 2009, *Participatory budgeting in North America: the case of Guelph, Canada*, *Journal of Public Budgeting, Accounting and Financial Management*, 21(3), 454-463.
- Rogate C., Tarquini T. 2008, *Fiducia e responsabilità nel governo dell'ente pubblico*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna.
- Rossmann D., Shanahan E. A. 2012, *Defining and Achieving Normative Democratic Values in Participatory Budgeting Processes*, *Public Administration Review*, 72(1), 56-66.
- Sancino A. 2010, *L'attuazione del paradigma della public governance negli enti locali: implicazioni per il management*, *Economia Aziendale Online*, 1(1), 49-58.
- Steccolini, I. 2003, *L'accountability delle pubbliche amministrazioni. Definizione, profili di classificazione, evoluzione*, in Guarini E., Ongaro E., Pezzani F., Raimondi C., Steccolini I. 2003, "L'accountability delle pubbliche amministrazioni", Egea, Milano.
- Steccolini, I. 2004, *Accountability e sistemi informativi negli enti locali: dal rendiconto al bilancio sociale*, G. Giappichelli Editore, Torino.
- Tanese A. 2005, *Responsabilità sociale d'impresa e sviluppo locale: un impegno comune pubblico-privato*, *Notizie di Politeia*, 78, 296-299.
- Wampler B. 2007, *A Guide to Participatory Budgeting*, 1-55, in Anwar Shah (ed.). 2007, "Participatory Budgeting", The World Bank, Washington.
- Wu Y., Wang W. 2012, *Does Participatory Budgeting Improve the Legitimacy of the Local Government?: A Comparative Case Study of Two Cities in China*, *Australian Journal of Public Administration*, 71(2), 122-135.
- Yusuf J.-E., Jordan M. M., Neill K. A., Hackbart M. 2013, *For the People: Popular Financial Reporting Practices of Local Governments*, *Public Budgeting & Finance*, 33(1), pp. 95-113.

PROGETTARE CON GLI OPEN DATA. ROMA CRASH MAP: UNA PIATTAFORMA SUGLI INCIDENTI STRADALI NEL COMUNE DI ROMA

*Mariarosaria Pazzola*¹ e *Andrea Ingrosso*²: Sapienza Università di Roma, Coris, Dipartimento di Comunicazione e Ricerca Sociale, *Antonio Opromolla*³, *Valentina Volpi*⁴: ISIA, Istituto Superiore per le Industrie Artistiche, *Carlo Maria Medaglia*⁵: Sapienza Università di Roma, Dip. di Ingegneria informatica, automatica e gestionale, *Antongiulio Calabrà*⁶: Consorzio Sapienza Innovazione.

Abstract

La piattaforma Roma Crash Map è una web-application che utilizza gli Open Data sugli incidenti stradali rilasciati dal Comune di Roma attraverso il portale presente all'indirizzo <http://dati.comune.Roma.it/>. L'applicazione si basa sulla mappa della città suddivisa per Municipi. L'utente tramite l'uso di una serie di filtri potrà cercare e confrontare gli incidenti avvenuti nei Municipi di Roma.

Keywords: Open Data, Roma, mappa, incidenti stradali.

* ¹m.pazzola14@gmail.com; ²andrea.ingrosso@uniroma1.it; ³anto.opro@gmail.com;
⁴valentina.volpi84@gmail.com; ⁵carlomaria.medaglia@uniroma1.it;
⁶anto.calab@gmail.com

Introduzione

Le tematiche affrontate all'interno di questo paper rientrano nel concetto più generale di *Open Governance*. I tre pilastri fondamentali che ogni amministrazione che si dichiara aperta dovrebbe perseguire sono: *trasparenza, partecipazione, collaborazione*. Essi sono definiti nella "Direttiva Obama"⁸⁷ considerata da molti ricercatori e operatori del settore come il manifesto ideale della dottrina *Open*. Nel dibattito politico sulla trasparenza amministrativa, il cittadino è considerato come il soggetto principale, a cui oggi è richiesto un confronto costante e un continuo controllo dell'operato della Pubblica Amministrazione.

La possibilità per la P.A. di liberare *dati open* è basata su queste premesse. Il "fenomeno" dell'Open Data mira, dunque, a consegnare nelle mani dei cittadini dati, più o meno grezzi, riguardanti tutte le attività che la stessa compie, debitamente strutturati per essere elaborati in un secondo momento. Il singolo cittadino è solitamente considerato come primo destinatario dei servizi e dell'informazione derivanti dall'attività di elaborazione dei dati. In alcuni casi, però, egli può essere anche un destinatario "di secondo grado", a cui sono indirizzate informazioni e servizi che si sviluppano dopo l'intervento di altri soggetti.

Nel panorama internazionale, la relazione tra Open Data e Pubblica Amministrazione sta superando la semplice possibilità per la P.A. di liberare i dati, aprendosi a sperimentazioni che consentono agli amministratori di elaborare dati aperti e utilizzare i risultati come strumento di base per le attività di decision-making. In questo modo la P.A. è considerata come primo destinatario ed utilizzatore di dati open, attività attraverso cui ha la possibilità di migliorare i servizi o sviluppare nuove politiche. Tra i nuovi soggetti che possono utilizzare i dati open si trovano anche le imprese private, che possono usarli come strumenti per lo sviluppo delle proprie strategie di mercato, ed i giornalisti.

Il paper presenta "Roma Crash Map", una web application che intende visualizzare su mappa i dati riguardanti gli incidenti stradali verificatisi tra il 2012 e il 2013 (giugno) nella città di Roma. Si tratta di un esempio di come gli Open Data rilasciati dalle P.A. possano non tradursi immediatamente in servizi o applicazioni rivolte al cittadino, ma rappresentare un utile strumento in mano alle stesse P.A. per monitorare e programmare futuri interventi sul territorio, volti a ridurre gli incidenti stradali.

Dopo aver identificato le linee di ricerca ed il contesto all'interno dei quali il presente lavoro si colloca, sarà riportato il processo seguito per la progettazione dell'applicazione e saranno descritte le funzionalità e le interfacce dell'attuale versione. Le conclusioni forniranno degli esempi di possibile utilizzo dell'applicazione e i lavori futuri.

Related Work

La possibilità di impiego degli Open Data secondo un obiettivo diverso da quello di trasparenza nei confronti dei cittadini e rivolto ad un target differente, è evidenziata in diversi lavori presenti nella letteratura accademica. Novek (2013) sottolinea anzitutto l'importanza di considerare diversi bisogni e diversi utenti nelle operazioni di accesso ai dati open liberati dalla P.A.: non esiste, dunque, un utente generico che effettua l'accesso ai dati, ma una pluralità di utenti con caratteristiche diverse.

Partendo da questo concetto, Puron-Cid *et al.* (2012) propongono una soluzione in cui l'attività di elaborazione degli Open Data è indirizzata al sostegno delle politiche pubbliche, volte alla creazione di nuovi servizi al cittadino. Nello specifico, gli autori propongono uno strumento che combina moderne ICT, complessi metodi di analisi e Open Data appartenenti a dataset diversi, al fine di migliorare i processi di decision-making da parte della Pubblica Amministrazione. La centralità e l'importanza di tali azioni è ben sostenuta da Zuiderwijk *et al.* (2013) che sottolineano la necessità di definire specifici meccanismi di coordinazione e di standardizzazione per l'utilizzo dei dati open nei processi di policy-making.

Lakomaa *et al.* (2013) si focalizzano sulla possibilità e sull'importanza dell'utilizzo degli Open Data da parte delle realtà imprenditoriali, che possono impiegare tali dati come strumento di analisi, test e supporto ai propri business plan, al fine di portare sul mercato prodotti e attività di successo. Dall'altro lato, Kramer de Oliveira Barros *et al.* (2012) sottolineano come sia possibile estrarre dai dati aperti informazione utile per creare delle "storie" che possano essere utilizzate per attività giornalistiche.

I lavori appena menzionati rappresentano degli esempi in cui il cittadino non è considerato il primo destinatario dei dati open, ma un destinatario di secondo livello, che sfrutta la nuova informazione ed i nuovi servizi creati grazie all'intervento di altri soggetti, quali P.A., imprese private e giornalisti.

⁸⁷ http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/memoranda_2010/m10-06.pdf

Nonostante le potenzialità offerte, il contesto italiano non risulta ancora pronto per il raggiungimento degli obiettivi appena esposti.

La P.A. è vista raramente come primo destinatario ed utilizzatore dei dati resi open: l'Agenzia per l'Italia Digitale considera le Pubbliche Amministrazioni esclusivamente come gli enti a cui spetta il rilascio degli Open Data⁸⁸, senza contemplarle come soggetti che beneficiano dell'informazione derivante dalla loro elaborazione.

Le imprese private, dal canto loro, si limitano ad impiegare i dati open rilasciati dalle P.A. con lo scopo di realizzare applicazioni rivolte principalmente al cittadino finale⁸⁹. Ad oggi, il dibattito è indirizzato ad individuare il valore prettamente economico degli Open Data, anche attraverso il calcolo del RoI (Return on Investments)⁹⁰. In più, il data journalism in Italia è poco sviluppato ed ha bisogno di spinte e progetti di innovazione.

Crediamo, tuttavia, che nei prossimi anni il quadro italiano si evolverà e la questione relativa agli Open Data, nel nostro Paese ancora in fase embrionale, possa aprirsi anche a questi obiettivi.

Dataset per la programmazione di interventi

È utile sottolineare che tutti i dati open rilasciati possono essere utilizzati da P.A., imprese e giornalisti, secondo le modalità sopra riportate. Tuttavia, esistono specifiche tipologie di dati che hanno un interesse maggiore per questi attori. Tra questi ci sono: i dati relativi alle P.A. (ad esempio quelli sulla spesa pubblica), i dati relativi ai cittadini (ad esempio sullo stato di occupazione o sullo stato di salute delle persone), i dati relativi ad avvenimenti specifici (ad esempio sugli incidenti stradali o sui crimini).

Di seguito saranno riportati alcuni lavori che si sono concentrati sull'utilizzo di tali dati per le finalità precedentemente esposte.

I dati riferiti alla spesa pubblica sono in genere considerati come l'esempio più calzante del concetto di trasparenza a cui abbiamo fatto riferimento: la P.A. dovrebbe rendere questi dati disponibili ai cittadini, in modo che essi possano avere un controllo sull'operato delle amministrazioni. Per tale ragione, esistono anche in Italia numerose piattaforme che hanno lo scopo di rappresentare tali dati⁹¹. Tuttavia, questi non sono ancora utilizzati dalle stesse P.A. con l'obiettivo di strutturare possibili interventi che portino ad un uso migliore delle risorse economiche. Al contrario, Vafopoulos *et al.* (2012) propongono un modello per l'integrazione di Linked Open Data relativi ai differenti aspetti economici di una comunità, al fine di individuare i possibili interventi che portino allo sviluppo del territorio.

In merito ai dati relativi ai cittadini, Ji *et al.* (2013) propongono l'utilizzo di dati open riguardanti la salute per evidenziare i problemi della comunità e le tendenze riguardanti le problematiche stesse, con l'obiettivo di indirizzare le decisioni in materia di politiche sanitarie del Paese. Gli autori sottolineano anche l'importanza di una piattaforma di questo genere per chi desidera ottenere informazioni relative ai dati sanitari, avendo la possibilità di visualizzare ciò a cui si è maggiormente interessati.

Infine, focalizzando l'attenzione sui dati relativi a specifici avvenimenti, riportiamo alcune osservazioni inerenti l'uso dei dati sugli incidenti stradali, particolarmente interessanti per la progettazione della web application presentata all'interno di questo paper. I dati pubblici sugli incidenti stradali sono stati impiegati nell'ambito della letteratura scientifica soprattutto allo scopo di comprendere le cause che hanno determinato tali incidenti (cfr. Lord *et al.* [2010]; Nwaneri [2003]) e per programmare futuri interventi sul territorio atti a ridurre questi ultimi (cfr. Schneider [2004]). Una cospicua parte della letteratura scientifica sull'analisi e la prevenzione degli incidenti stradali riguarda lo studio e la presentazione di diversi algoritmi, metodi e modelli di analisi e validazione dei dati. Per alcuni esempi vedere Loo B.P.Y. (2006), Qin *et al.* (2013), Quddus (2008), Plug *et al.* (2011), Amoros *et al.* (2003). La stragrande maggioranza delle piattaforme realizzate ha visto l'utilizzo dei sistemi GIS (Geographic Information System) per la fruizione delle informazioni relative ai dati sugli incidenti (cfr. Erdogan *et al.* [2008]), in linea con la crescente diffusione delle applicazioni web per i servizi basati su mappe, come osserva Lu *et al.* (2013). Sono state realizzate, infatti, numerose applicazioni che utilizzano i dati sugli incidenti stradali, rappresentandoli su mappa. È soprattutto il Regno Unito ad aver dedicato particolare attenzione all'utilizzo dei dati sugli incidenti stradali, impiegando quelli forniti dal Dipartimento dei Trasporti: tali mappe arrivano ad un elevato livello di dettaglio, fornendo dati sul singolo incidente.

⁸⁸ http://www.digitpa.gov.it/sites/default/files/allegati_tec/AgendaNazionaleOD_bozza.pdf

⁸⁹ http://www.dati.gov.it/cerca/type/applicazione?solrsort=ds_created%20desc

⁹⁰ <http://webeconoscenza.net/2012/05/24/il-roi-degli-open-data/>

⁹¹ <http://opencoesione.gov.it/>; <http://www.filas.it/geotag/FilasProjectsOpen.html>; <http://www.eradellatrasparenza.it/>

CrashMap.co.uk⁹² e UK Casualty Map⁹³ rappresentano la gravità dell'incidente, segnalata con colori diversi: per la prima è possibile selezionare dei filtri (tipologia di persona coinvolta, anni e gravità) utili alla rappresentazione delle informazioni sulla mappa, mentre la seconda appare come una mappa statica ma navigabile, su cui sono rappresentati tutti i dati, utilizzando elementi grafici e colori per segnalare la tipologia di persona coinvolta e la gravità dell'incidente. La mappa Crash: Death on Britain's roads⁹⁴ è un esempio di come gli Open Data relativi agli incidenti stradali possano essere utilizzati dai giornalisti: l'applicazione è stata realizzata dalla BBC ed offre sia una mappa navigabile, sia dei grafici che si possono costruire inserendo determinati parametri all'interno dei filtri, sia una overview testuale.

In Italia sono state realizzate due mappe degli incidenti stradali sulla base dei dati dell'ISTAT. I(n)stat View⁹⁵ si inserisce all'interno di un progetto più ampio, volto alla rappresentazione dei dati rilasciati dall'istituto sulle caratteristiche della popolazione italiana. La mappa in questione, relativa ai dati dell'intero Paese, rappresenta con colori diversi il numero di incidenti ed è navigabile scegliendo i filtri relativi alla gravità dell'incidente e all'anno di avvenimento. L'altra mappa⁹⁶ rappresenta, invece, con colori diversi la gravità degli incidenti avvenuti.

In genere, dunque, le informazioni che è possibile ottenere e le modalità d'interazione sono le medesime. Fanno eccezione due mappe: una⁹⁷ rappresenta il numero di incidenti della città di Roma su una mappa "di calore", mentre l'altra, Chicago Crash Browser⁹⁸, presenta una mappa interattiva della città di Chicago in cui, selezionando una singola strada è possibile vedere numero e tipologia di incidenti avvenuti: non esistono filtri per la rappresentazione e l'utente interagisce direttamente sulla mappa.

Non mancano, infine, mappe a livello mondiale: RoadSkillMap⁹⁹ offre macro-informazioni relative a tutti i Paesi del mondo.

La sicurezza stradale è un tema sensibile che interessa sia la comunità dei cittadini che le amministrazioni pubbliche. Queste ultime, in particolare, hanno un ruolo decisivo nella definizione degli interventi volti ad aumentare la sicurezza stradale. Per questo, l'individuazione di nuovi ed efficaci strumenti per la valutazione del rischio, da cui far derivare in parte l'assegnazione delle priorità negli interventi e l'allocazione delle risorse, è una necessità. In accordo con Miaou *et al.* (2003), in questo contesto la mappa è uno strumento di conoscenza particolarmente adatto, poiché permette di "vedere" la distribuzione spaziale dei dati. Attraverso di essa è possibile effettuare il monitoraggio di una situazione reale e a questo far seguire un'analisi dei dati per elaborare la stima di costi e benefici relativi ad eventuali interventi di miglioramento. Inoltre è uno strumento utilizzabile dalle diverse figure professionali appartenenti a più settori disciplinari (ingegneri, analisti, sociologi, politici, etc.) che sono chiamate in causa per il miglioramento della sicurezza stradale. Per queste figure la disponibilità di statistiche e dati sull'argomento, anche riportati sulle mappe, è una risorsa che influenza le scelte d'intervento (elaborazione di decisioni pubbliche) a cui deve essere data un'organizzazione spaziale. Xiao Qin *et al.* (2013) mostrano l'utilità dell'impiego di una mappa a supporto della pianificazione della sicurezza stradale percepita, fuori dall'Italia, dai diversi dipartimenti di stato dei trasporti (Departments of Transportation - DOTs) statunitensi.

Altri strumenti, come grafici e tabelle, possono essere affiancati alla mappa interattiva per facilitare la lettura dei dati da parte dell'utente. Molteplici visualizzazioni dei dati possono aiutarlo nella comprensione e nell'elaborazione di rapporti e confronti tra di essi. In più, come sottolineano Wongsuphasawat *et al.* (2009), essi costituiscono strumenti di analisi statistica più *user-friendly*.

La piattaforma Roma Crash Map

Il prototipo proposto nel presente paper è costituito da una web application con la quale poter visualizzare i dati sugli incidenti stradali nei 19 Municipi del Comune di Roma (Figura 1).

Obiettivo e target primario dell'applicazione

⁹² <http://www.crashmap.co.uk/Search>

⁹³ http://www.20splentyforus.org.uk/uk_casualty_maps.htm

⁹⁴ http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/8401344.stm

⁹⁵ <http://www.lamacchinadelfungo.com/instatview/incidenti/>

⁹⁶ <http://www.youtrend.it/2013/08/02/incidenti-stradali-in-italia-la-mappa-del-rischio/>

⁹⁷ <http://inservibile.org/sic/incidenti/>

⁹⁸ <http://chicagocrashes.org/#zoom=16&lat=41.89592&lon=-87.65492>

⁹⁹ <http://roadskillmap.com/>

Il progetto ha lo scopo di fornire alle P.A., in questo caso a quella della capitale italiana, uno strumento di analisi delle problematiche di mobilità del territorio metropolitano.

Tale obiettivo ha reso necessario predisporre uno studio volto alla progettazione della modalità di visualizzazione dei differenti dati riguardanti gli incidenti stradali, poi tradotti in informazione complessa. Infatti, la mole preziosa di informazioni potenzialmente prodotta rende la P.A. maggiormente consapevole dell'entità delle problematiche che affliggono le grandi città come Roma. L'analisi di queste informazioni e la successiva ideazione di politiche di miglioramento aiutano l'amministrazione ad apportare cambiamenti sostanziali sul territorio, riuscendo a connettersi in tempo reale con i bisogni della cittadinanza. Quest'obiettivo non può prescindere dall'aggiornamento costante dei dati e dalla costituzione di dataset che rispettino determinati standard di creazione.

Il target secondario a cui l'applicazione si rivolge

L'applicazione Roma Crash Map, dal punto di vista della fruizione del servizio si rivolge anche ai cittadini interessati ad ottenere informazioni sugli incidenti stradali avvenuti in uno o più Municipi ed offre la possibilità di effettuare un confronto tra di essi. Il bacino di utenza è tra i più diversi in relazione alle motivazioni che spingono alla conoscenza dell'incidenza di sinistri registrata. Infatti un utente potrebbe volersi informare sulla pericolosità della zona nella quale intende trasferirsi o viceversa un giornalista potrebbe voler effettuare un'inchiesta sulla mortalità su un determinato tratto di strada. Roma Crash Map, perciò, si configura come un servizio di pubblica utilità.

La progettazione

Il processo che ha portato alla realizzazione del prototipo della piattaforma Roma Crash Map è iniziato con una prima fase di analisi sui dati, scaricati dal sito del Comune di Roma. Il sito ha la funzione di rendere disponibili dati provenienti dalle Pubbliche Amministrazioni della Capitale¹⁰⁰. I dati messi a disposizione dal Comune di Roma abbracciano differenti settori in cui l'amministrazione è coinvolta, dal turismo alla mobilità, dall'ambiente all'istruzione. Tra i dati messi online dalla P.A. si è scelto di utilizzare quelli riguardanti gli incidenti stradali proprio per la loro peculiarità di produrre un ritorno di informazione.

Tipologia di dati utilizzati

L'efficacia della mappa come strumento di decision-making sugli interventi relativi alla sicurezza stradale dipende dalla qualità dei dati a disposizione e dalla possibilità di visualizzarli.

Per la realizzazione del progetto Roma Crash Map sono stati utilizzati i dati sugli incidenti stradali avvenuti nei 19 Municipi di Roma¹⁰¹, divisi in tre dataset diversi sulla base del periodo a cui si riferiscono. I dati sono stati forniti dalla Polizia Locale Roma Capitale. È stata mantenuta la divisione nei 19 Municipi nonostante la Deliberazione dell'Assemblea capitolina n. 11/2013 abbia approvato la divisione in 15 Municipi¹⁰², poiché i dati rilasciati utilizzano ancora la vecchia suddivisione in 19 Municipi.

Il primo dataset comprende i dati riferiti al periodo 1 gennaio 2012 - 31 dicembre 2012¹⁰³ e contiene 30.000 occorrenze circa. Il secondo dataset racchiude i dati che vanno dal 1 gennaio 2013 al 31 marzo 2013¹⁰⁴ e contiene circa 8.000 occorrenze. Infine, il terzo dataset comprende i dati riferiti al periodo 1 aprile 2013 - 18 giugno 2013¹⁰⁵ e contiene 7.500 occorrenze circa.

I tre dataset si presentano fortemente omogenei. In ognuno di essi sono riportati una serie di dati relativi ad ogni incidente: un identificativo, il periodo di riferimento, il gruppo di Polizia Municipale intervenuto sul posto (e quindi il numero del Municipio di riferimento), le coordinate per localizzare l'incidente, le

¹⁰⁰ <http://dati.comune.Roma.it/>

¹⁰¹ Nello specifico i Municipi di Roma sono: I; II; III; IV; V; VI; VII; VIII; IX; X; XI; XII; XIII; XV; XVI; XVII; XVIII; XIX, XX. Il XIV Municipio (costituito delle zone dell'Agro Romano) tramite la L.R. n. 25 del 6 marzo 1992 è confluito nel Comune di Fiumicino, per tale ragione non è presente tra i 19 Municipi.

¹⁰² <http://www.comune.Roma.it/wps/portal/pcr?jppagecode=Municipi.wp>

¹⁰³ <http://dati.comune.Roma.it/download/incidenti-stradali/incidenti-stradali-veicoli-coinvolti-persone-coinvolte-pedoni-coinvolti>

¹⁰⁴ <http://dati.comune.Roma.it/download/incidenti-stradali/incidenti-stradali-veicoli-coinvolti-persone-coinvolte-pedoni-coinvolt-1>

¹⁰⁵ <http://dati.comune.Roma.it/download/incidenti-stradali/incidenti-stradali-veicoli-coinvolti-persone-coinvolte-pedoni-coinvolt-3>

particolarità della strada, il tipo di strada, le condizioni del fondo stradale, le caratteristiche della pavimentazione, la segnaletica, la condizione atmosferica, il traffico, il numero di feriti, il numero di morti, il numero di illesi, la tipologia di veicolo coinvolto, lo stato del veicolo, la marca e il modello del veicolo, il tipo di persona coinvolto nell'incidente con anno di nascita, sesso, tipo di lesione registrata, utilizzo cintura/casco/airbag.

Esportazione dati e creazione database: operazioni eseguite e problemi riscontrati

Prima di procedere alla creazione del database è stato necessario eseguire alcune operazioni sui dati presenti nei tre diversi dataset, in modo da renderli utilizzabili all'interno di un unico database.

La prima problematica affrontata ha riguardato la mancanza di uniformità del formato dati utilizzato nei dataset. Nello specifico, i dati del primo dataset (quello che contiene i dati inerenti al periodo 1 gennaio 2012 - 31 dicembre 2012) sono in formato XML, mentre quelli del secondo e del terzo dataset (riferiti rispettivamente ai periodi 1 gennaio 2013 - 31 marzo 2013 e 1 aprile 2013 - 18 giugno 2013) sono in formato JSON. Avendo scelto il JSON¹⁰⁶ come formato standard di utilizzo, si è proceduto all'implementazione di un parser¹⁰⁷ utile alla trasformazione dei dati contenuti nel primo dataset dal formato XML a JSON.

Il secondo problema ha riguardato la presenza di alcune imprecisioni nella sintassi dei dati costituenti il secondo dataset¹⁰⁸. Sebbene, infatti, i dati open rilasciati dalle P.A. rispettino specifici standard, gli errori di formattazione sono, per il momento, sempre possibili. L'utilizzo di un parser appositamente implementato ha portato alla correzione degli errori di sintassi presenti.

È stato, infine, implementato un parser in JAVA per la produzione di un set di dati in formato JSON contenente esclusivamente i dati che avrebbero costituito il database della web application, trascurando quelli non utilizzabili. Il file JSON prodotto è stato poi sottoposto a validazione.

Successivamente, si è passati alla realizzazione del database. Dopo aver progettato il modello E-R (Entity Relationship)¹⁰⁹, si è proceduto alla creazione del file SQL¹¹⁰ relativo.

Infine, è stato creato un web service¹¹¹ in PHP¹¹² che ha la funzione di leggere il singolo file e popolare i campi delle tabelle del database.

La mappa

In seguito alla normalizzazione del database si è proceduto con la vera e propria fase di progettazione. Essendo i dati riferiti ad aspetti "spaziali" eterogenei, *contenuti in ampi e complessi database* si è scelto di utilizzare la visualizzazione attraverso la mappa, garantendo una rapida comprensione da parte dell'utente, il quale, accedendo ai dati *in forma visiva, migliora la propria capacità di osservare, concettualizzare, validare e comunicare le informazioni*. Inoltre, rende più semplice la comprensione di grosse e complesse quantità di dati. Per questo motivo, i dati relativi alla sicurezza stradale sono rappresentabili su mappa (cfr. Miaou *et al.* [2003]). Nella letteratura scientifica, le mappe sulla sicurezza stradale che riportano, ad esempio, il numero di incidenti o i morti per incidente stradale sono state considerate come affini alle mappe delle malattie (*disease map*) (cfr. Miaou *et al.* [2003]). Dunque, si può considerare valido l'uso delle stesse tecniche di visualizzazione.

Per quanto riguarda Roma Crash Map sussiste, perciò, l'analogia tra alcune caratteristiche dei dati che si vogliono visualizzare e quelle che generalmente caratterizzano i dati delle mappe sulle malattie. In entrambi i casi la mappa serve per identificare e classificare le aree con potenziali rischi elevati; mostrare i *time trend* utili all'individuazione di interventi potenzialmente apportabili; fornire una mappa con informazioni qualitative sulla sicurezza in una determinata zona; permettere una migliore valutazione e organizzazione in base alle priorità e l'allocazione di risorse.

Uno degli aspetti che invece è stato tralasciato in Roma Crash Map è la descrizione di fattori variabili, come ad esempio le condizioni del guidatore (che in ogni caso non sono presenti nel set di dati utilizzato), dal momento che con la mappa non si vuol dare una spiegazione delle cause degli incidenti.

¹⁰⁶ <http://it.wikipedia.org/wiki/JSON>

¹⁰⁷ <http://it.wikipedia.org/wiki/Parsing>

¹⁰⁸ Es. Formattazione corretta: "naturaIncidente": "scontro frontale"; Formattazione errata: "naturaIncidente": "scontro "frontale""

¹⁰⁹ http://it.wikipedia.org/wiki/Modello_E-R

¹¹⁰ <http://it.wikipedia.org/wiki/SQL>

¹¹¹ http://it.wikipedia.org/wiki/Web_service

¹¹² <http://it.wikipedia.org/wiki/PHP>

Si è scelto di non utilizzare la visualizzazione su mappa di ogni singolo incidente, come accade in molte applicazioni, poiché l'obiettivo principale è quello di dare un'informazione strutturata consentendo una visione d'insieme del fenomeno. In più mostrare il dato su ogni singolo incidente renderebbe difficile per l'utente assimilare le informazioni e gli fornirebbe uno strumento orientato più al dato (singolo evento) che all'informazione (panoramica sui Municipi).

Lo strumento usato per la renderizzazione della mappa in Roma Crash Map è stato Google Maps. Questa scelta è motivata dall'esigenza di fornire all'utente l'orientamento, possibile anche attraverso lo zoom, consentendo la visualizzazione della singola strada.

I colori della mappa

Roma Crash Map è una mappa tematica che rappresenta diverse variabili statistiche attraverso colori che variano proporzionalmente in base al valore quantitativo dei dati. Inoltre fornisce una facile visualizzazione di tali misurazioni, relativa alla variazione da un'area geografica all'altra e all'interno della data zona. In questo può essere assimilata ad un cartogramma. In cartografia si utilizzano specifiche progressioni di colori per la rappresentazione di mappe di questo tipo (cfr. Robinson *et al.* [1995]).

Per la realizzazione di Roma Crash Map sono state considerate le progressioni descritte in dettaglio da Robinson *et al.* (1995), adattandole alle esigenze di progettazione. In particolare, è stata utilizzata la progressione dell'opacità di un unico colore per rappresentare la variazione del numero di incidenti per ogni singolo Municipio, mentre per rappresentare il confronto tra il numero di incidenti dei diversi Municipi è stata utilizzata una progressione a tre tonalità.

Nel primo caso la variazione dell'opacità del colore è associata alla gravità degli incidenti, per cui la progressione va dal range di valore più alto, indicato da un'opacità quasi piena del colore, che comunque lascia trasparire le informazioni della mappa geografica sottostante, a quello più basso, indicato da un'opacità molto ridotta del medesimo colore (Rosso: #bb3743; Giallo: #e9ed5a; Blu: #6eacb6). A riguardo, Robinson *et al.* (1995) individuano la progressione di un'unica tonalità come metodo per mappare la grandezza, in cui la tonalità più scura rappresenta il numero più grande all'interno di un dataset e la tonalità più chiara quello più piccolo.

Nel secondo caso, la variazione della tonalità del colore è associata al rapporto tra gli incidenti avvenuti nei diversi Municipi in base a tre valori quantitativi definiti (massimo, medio e minimo numero di incidenti). È stato scelto, dunque, uno schema di colori divergente che va dal rosso al blu, passando per il giallo.

In generale, nella scelta dei colori è stata presa in considerazione la loro visibilità e riconoscibilità anche al livello più basso di opacità. Inoltre, nella selezione delle tre tonalità per il confronto tra i Municipi, si è cercato di identificare una progressione, che pur coerente quanto più possibile con le comuni progressioni utilizzate in cartografia o nei cartogrammi, fosse facile da distinguere e percepire anche da una parte di utenti con limitazioni fisiche alla vista. I colori sono stati utilizzati anche in base al loro significato culturale, in quanto il rosso e il giallo, colori caldi, indicano generalmente una situazione di allarme o pericolo più o meno intensa, mentre il blu, colore freddo, trasmette sensazioni di calma e relax. In più, una maggiore opacità del colore è stata associata ai valori più alti nel dataset, mentre una maggiore trasparenza ai valori più bassi.

In definitiva, si è cercato di mettere l'utente nella condizione di comprendere a prima vista le informazioni associate al diverso uso del colore, senza sacrificare l'attrattiva della mappa.

Un'altra possibile soluzione presa in considerazione per la visualizzazione su un'unica mappa di due variabili distinguibili visivamente è stata la sovrapposizione di una texture all'area colorata. Tuttavia, per motivi di sovrapposizione dei differenti livelli colore/texture non è stato possibile adottare questa opzione.

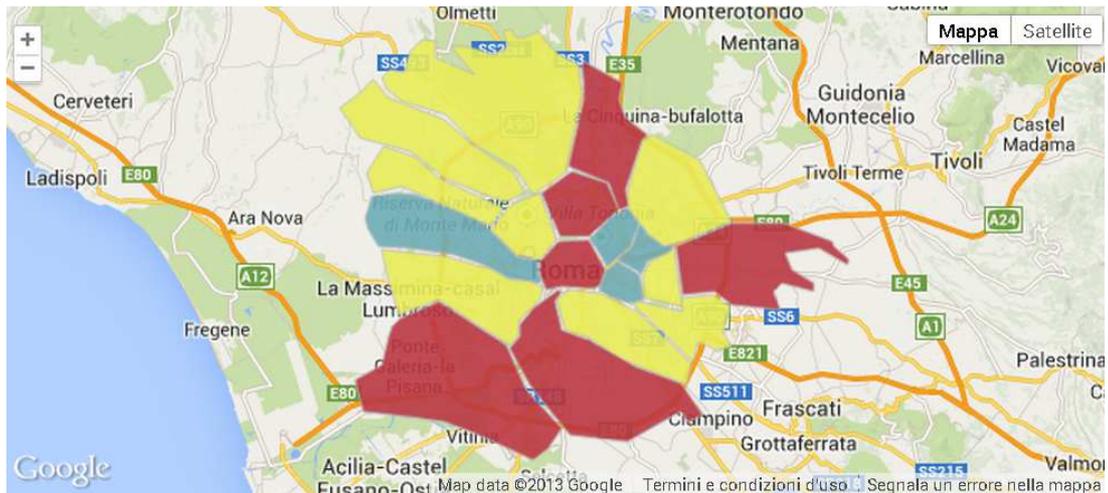


Figura 1: Mappa dei 19 Municipi di Roma divisa in base alla densità degli incidenti

Un aspetto attentamente considerato è stato l'utilizzo del dispositivo atto alla fruizione del servizio di Roma Crash Map. È stato scelto di progettare una web application con interfaccia desktop, escludendo invece i dispositivi mobile (come smartphone o tablet) poiché non si è ritenuto presente il bisogno per gli utenti di accedere a Roma Crash Map e ai dati in essa contenuti in un contesto di mobilità.

Nella successiva fase si è passati alla progettazione del vero e proprio design del prototipo. Sono stati indagati i bisogni che l'utente manifesta nel fruire di dati sugli incidenti stradali, e contestualmente sono state individuate le modalità di interazione migliori per un'esperienza utente ottimale.

Le funzioni principali della web application sono costituite da due macro-sezioni di ricerca sui dati: la funzione **Ricerca** e la funzione **Confronta**. La logica seguita per la restituzione dei dati tramite queste due funzioni è stata quella dei *filtri*, attraverso i quali è possibile restringere il campo di ricerca sul totale dei dati allocati nel database.

La funzione **Ricerca** richiede all'utente la selezione dei filtri che vuole impostare per il calcolo degli incidenti su *tutti e diciannove i Municipi* (Figura 2). Perciò si è optato di filtrare i dati per:

- **Fascia oraria** in cui sono avvenuti gli incidenti. Le fasce sono state suddivise in periodi da 4 ore ciascuno, in particolare la scelta può essere effettuata selezionando: 00.00-02.59; 03.00-05.59; 06.00-08.59; 09.00-11.59; 12.00-14.59; 15.00-17.59; 18.00-20.59; 21.00-23.59.
- **Anno**. Da cui poter selezionare: Tutti gli anni; 2012; 2013.
- **Periodo**: Tutto il periodo; I trimestre; II Trimestre; III Trimestre; IV Trimestre.
- **Condizione atmosferica**: Tutte le condizioni meteo; Sereno; Nebbia; Nuvoloso; Pioggia; Vento forte; Grandine; Neve; Sole radente.
- **Illuminazione**: Tutte le illuminazioni; Ore diurne; Sufficiente; Insufficiente; Inesistente.

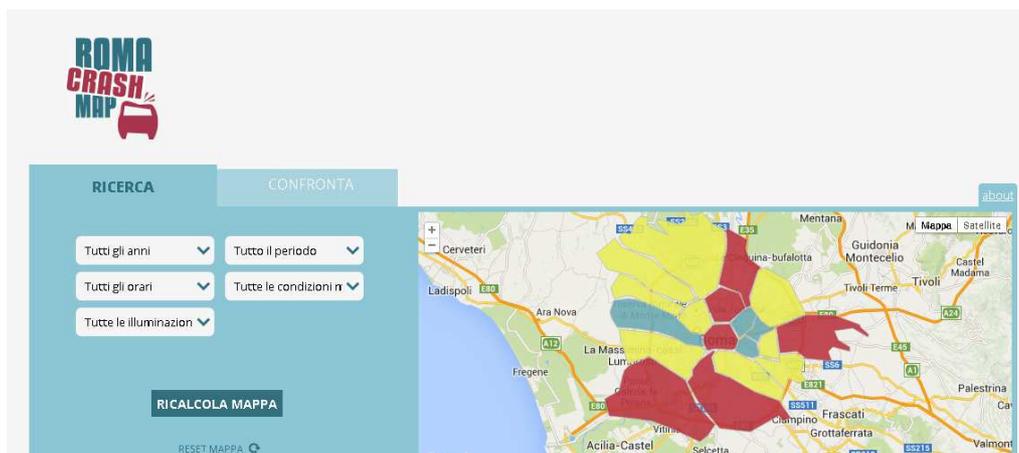


Figura 2: Tab di Ricerca tramite filtri

I risultati della ricerca verranno visualizzati sia su mappa che tramite grafici e tabelle. La mappa mostrerà i 19 Municipi, ognuno dei quali avrà un colore sulla base del range (massimo, minimo o medio) a cui appartiene, calcolati a partire dal numero di incidenti avvenuti secondo i parametri di ricerca selezionati. In particolare il colore rosso verrà assegnato ai Municipi con il range massimo, il colore giallo rappresenterà il range medio e il colore blu il range minore. Inoltre, tramite la diversa opacità data a ciascuno dei tre colori sarà possibile valutare visivamente le differenze nel numero di incidenti all'interno del range.

La seconda modalità di visualizzazione è costituita da quattro grafici che mostreranno un confronto tra tutti i Municipi in relazione a: numero di incidenti, numero di morti, numero di feriti e numero di illesi. Il grafico scelto per la visualizzazione di questi dati è la "polar area", che consente di veder rappresentato il singolo Municipio e il valore corrispondente, per ognuno dei quattro parametri sopracitati. Ogni Municipio occupa sulla polar area una porzione di grafico caratterizzata da un specifico colore. I dati rappresentati sui quattro grafici potranno essere fruiti in maniera puntuale tramite una tabella espandibile, sulla quale i Municipi potranno essere ordinati scegliendo uno dei quattro parametri più sopra richiamati (Figura 3).

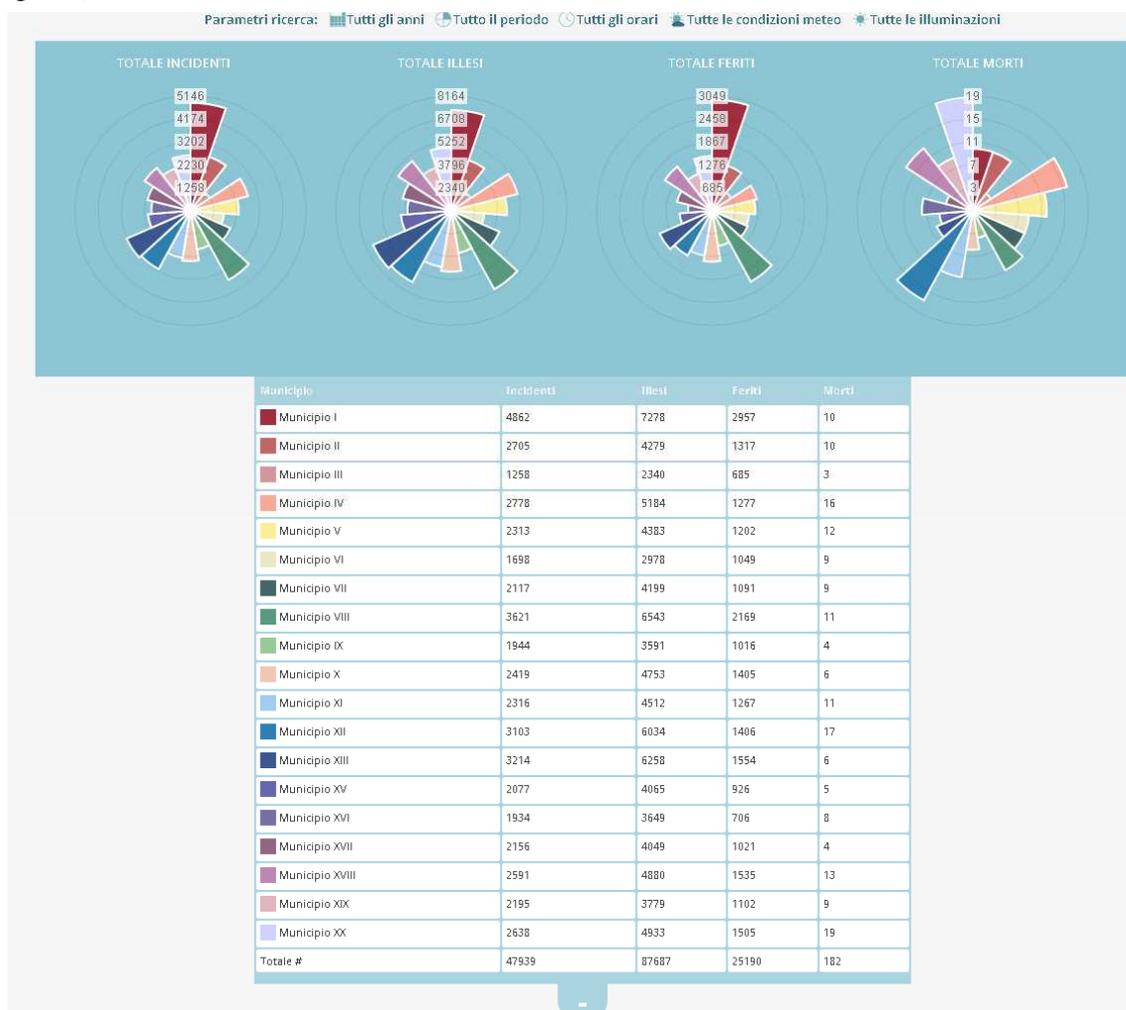


Figura 3: Grafici degli incidenti avvenuti nei Municipi con relativa tabella espansa

La sezione **Confronta** conterrà, oltre ai filtri già presenti nella sezione Ricerca, altri due filtri per il confronto tra due differenti Municipi, che l'utente dovrà scegliere selezionando:

- **Scegli il Municipio:** I; II; III; IV; V; VI; VII; VIII; IX; X; XI; XII; XIII; XV; XVI; XVII; XVIII; XIX; XX.
- **Scegli il Municipio:** I; II; III; IV; V; VI; VII; VIII; IX; X; XI; XII; XIII; XV; XVI; XVII; XVIII; XIX; XX.

Per completare l'operazione si dovrà scegliere secondo quali variabili effettuare il confronto. Anche in questo caso si visualizzerà attraverso l'assegnazione dei tre colori sopra citati il range massimo, minimo e medio calcolato a partire dal numero di incidenti avvenuti secondo i parametri di ricerca selezionati.

Come per la funzione "Ricerca", l'informazione più specifica sarà fornita dai quattro grafici (Totale incidenti, Totale illesi, Totale feriti, Totale morti) che metteranno a confronto i due Municipi selezionati. Anche in questo caso, il terzo livello di informazione, quello più profondo e puntuale, è costituito dalla sottostante tabella espandibile (Figura 4).

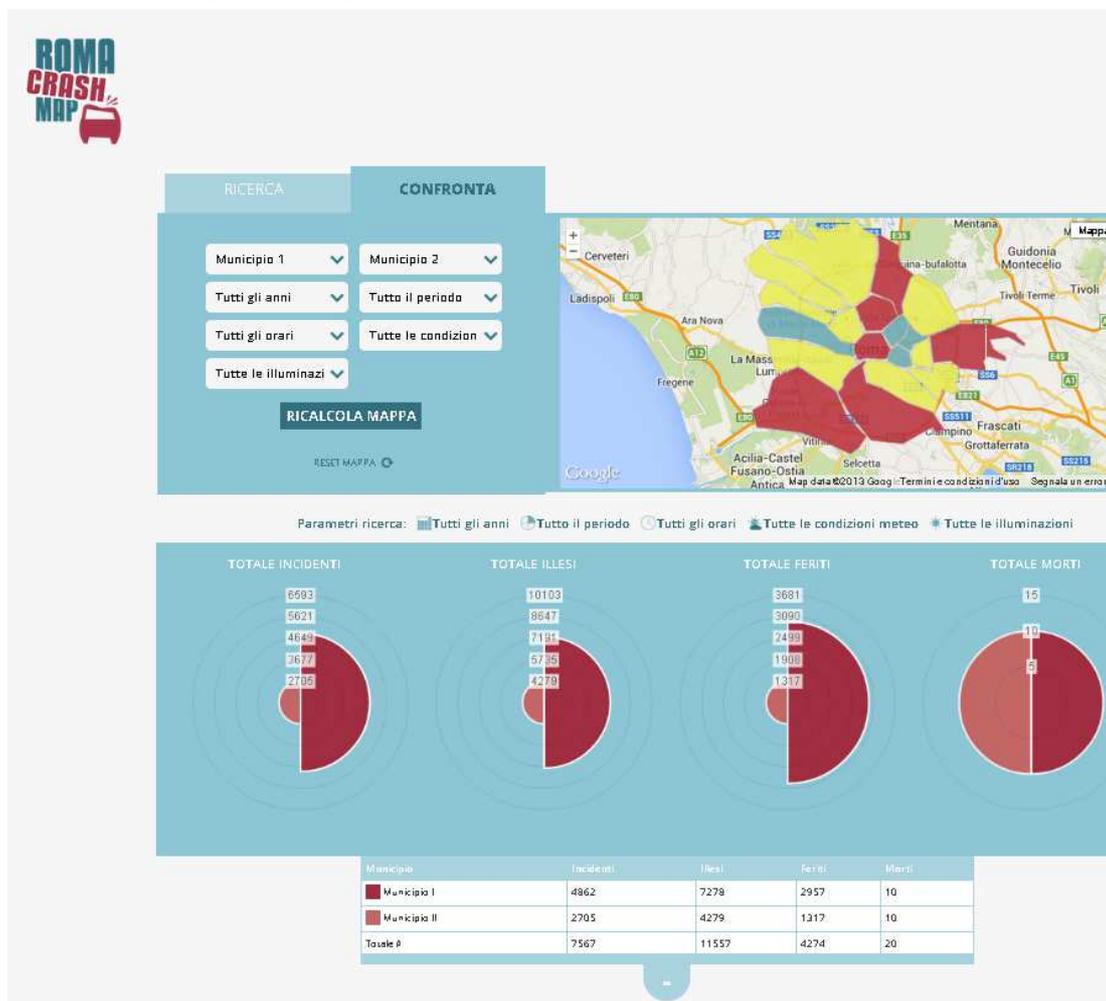


Figura 4: Tab Confronta con relativi grafici e tabella espansa

La mappa, oltre ad essere lo strumento su cui saranno visualizzati i dati delle sezioni "Ricerca" e "Confronta" può essere utilizzata anche come strumento di input. Nello specifico, l'utente potrà ottenere i dati riferiti ad un singolo Municipio cliccando direttamente sulla mappa l'area corrispondente. Il "tooltip"¹¹³ permetterà all'utente di conoscere il Municipio che sta selezionando. L'utente visualizzerà le informazioni relative al Municipio sia tramite grafici che tabella (Figura 5).

¹¹³ <http://it.wikipedia.org/wiki/Tooltip>

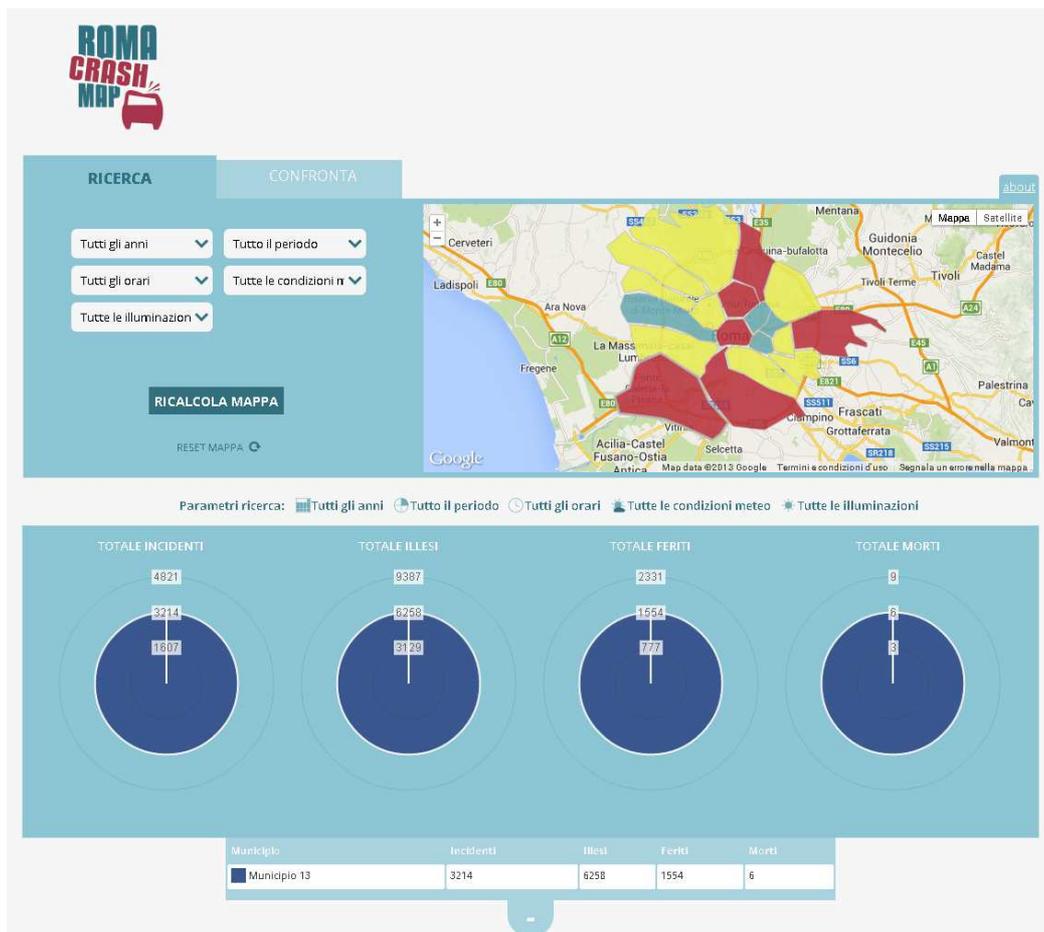


Figura 5: Ricerca tramite selezione di un singolo Municipio sulla mappa

Infine la pagina **About** della web application Roma Crash Map ha carattere informativo e descrive l'applicazione riportando la fonte dei dati utilizzati.

Conclusioni e lavori futuri

Roma Crash Map è un'applicazione aperta a numerosi utilizzi e rivolta a diverse categorie di utenti finali. Il singolo cittadino può utilizzare l'applicazione per decidere come muoversi all'interno della città, conoscendo le aree più pericolose in relazione, ad esempio, alle specifiche condizioni meteorologiche o di illuminazione.

La PA può utilizzare la mappa nei processi decisionali riguardanti le politiche sul trasporto privato nella Capitale. La realizzazione di efficaci PUM (Piani Urbani di Mobilità) è, infatti, un tema vicino a tutte le Giunte comunali di Roma.

Per individuare gli elementi che permetteranno un miglioramento generale della piattaforma sarà fondamentale raccogliere i feedback provenienti dagli utenti, registrandone così le esigenze. Tale analisi non sarà indirizzata soltanto all'individuazione delle funzionalità ritenute più idonee ai bisogni degli utenti, ma anche agli aspetti di usabilità dello strumento realizzato.

Si rifletterà, inoltre, su come estendere la piattaforma, secondo due diversi approcci.

Da un lato si potranno utilizzare dati aggiuntivi, sia quelli presenti all'interno dei dataset originali e che non sono stati inseriti in questa versione dell'applicazione, sia quelli presenti in altri dataset, secondo il modello dei Linked Open Data. Ciò consentirà di concentrarsi su un maggior livello di dettaglio (ad esempio le singole strade) oppure di indagare altri elementi non considerati finora. A tal proposito, dal momento che Roma Crash Map non spiega quali sono le cause degli incidenti, si può pensare di integrare

i dati rilasciati dalle compagnie assicurative (ove disponibili), poiché queste ultime sono in possesso di informazioni relative alle cause dei sinistri.

Dall'altro si potrà sfruttare lo strumento Roma Crash Map per la visualizzazione di altri dati (ad esempio quelli di tipo ambientale, quelli relativi ai crimini, ai servizi presenti sul territorio, etc.).

Infine, si lavorerà nello specifico sugli aspetti di data visualization. La presenza di un elevato numero di dati da rappresentare su mappa porterà probabilmente ad esplorare altri strumenti di rappresentazione dei dati; l'utilizzo di una mappa 3D potrebbe risolvere ad esempio le problematiche relative alla facilità di comprensione/fruizione di dati di diversa natura e tipologia.

Bibliografia

Agenzia per l'Italia Digitale - Presidenza del Consiglio dei Ministri 2013, *Linee Guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico Secondo semestre 2013*.

Amoros E., Martin J.L., Laumon B. 2003, *Comparison of road crashes incidence and severity between some French counties*, Accident Analysis & Prevention, Volume 35, Issue 4, 537-547.

Erdogan S., Yilmaz I., Baybura T., Gullu M. 2008, *Geographical information systems aided traffic accident analysis system case study: city of Afyonkarahisar*, Accident Analysis & Prevention, Volume 40, Issue 1, 174-181.

Ji X., Chun S., Geller J. 2013, *Social infobuttons: integrating open health data with social data using semantic technology*. In *Proceedings of the Fifth Workshop on Semantic Web Information Management (SWIM '13)*. New York, NY, USA. ACM, Article 6, 4 pages.

Kramer de Oliveira Barros R., Araujo Bertoti G. 2012, *An information visualization tool for data journalism*. In *Companion Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '12)*. Porto Alegre, Brazil. Brazilian Computer Society, 41-42.

Lakomaa E., Kallberg J. 2013, *Open Data as a Foundation for Innovation: The Enabling Effect of Free Public Sector Information for Entrepreneurs, Access*, IEEE , Volume 1, 558-563.

Loo B.P.Y. 2006, *Validating crash locations for quantitative spatial analysis: a GIS-based approach*, Accident Analysis and Prevention, Volume 38 Issue 5, 879-886.

Lord D., Mannering F. 2010, *The statistical analysis of crash-frequency data: A review and assessment of methodological alternatives*, Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 44, Issue 5, 291-305.

Lu Y., Zhang M., Li T., Guang Y., Rische N. 2013, *Online Spatial Data Analysis and Visualization System*, IDEA'13.

MacEachren A.M., Brewer C.A., Pickle L.W. 1998, *Visualizing georeferenced data: representing reliability of health statistics*, Environment and Planning A, Volume 30(9) 1547-1561.

Miaou S.P. 1996, *Measuring the Goodness of Fit of Accident Prediction Models FHWA-RD-96-040*, McLean, Va., Federal Highway Administration.

Miaou S.P., Song J.J., Mallick B.K. 2003, *Roadway Traffic Crash Mapping: A Space-Time Modeling Approach*. Journal of Transportation and Statistics, Volume 6, Numero 1, 33-57.

Noveck B.S. 2009, *Wiki Government: How Technology Can Make Government Better, Democracy Stronger, and Citizens More Powerful*. Washington: Brookings Institution Press.

Nwaneri S.O. 2003, *Mapping intersection accidents with GIS technology*. In *Proceedings of Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS '03)*. Huntsville, Alabama, USA. IEEE International, Volume 6, 3727-3729.

Plug C., Xia J. (Cecilia), Caulfield C. 2011, *Spatial and temporal visualisation techniques for crash analysis*, Accident Analysis & Prevention, Volume 43, Issue 6, 1937-1946.

Puron-Cid G., Gil-Garcia J.R.G., and Luna-Reyes L. 2012, *IT-enabled policy analysis: new technologies, sophisticated analysis and Open Data for better government decisions*. In *Proceedings of the 13th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o '12)*. ACM, New York, NY, USA, 97-106.

Qin X., Parker S., Yi L., Graettinger A.J., Forde S. 2013, *Intelligent geocoding system to locate traffic crashes*, Accident Analysis & Prevention, Volume 50, 1034-1041.

Quddus M.A. 2008, *Modelling area-wide count outcomes with spatial correlation and heterogeneity: An analysis of London crash data*, Accident Analysis & Prevention, Volume 40, Issue 4, 1486-1497.

Robinson A.H., Morrison J.L., Muehrke P.C., Kimmerling A.J., Guptill S.C. 1995, *Elements of Cartography*. (6th Edition), New York: Wiley.

Schneider R.J., Ryznar R. M., Khattak A.J. 2004, *An accident waiting to happen: a spatial approach to proactive pedestrian planning*, Accident Analysis & Prevention, Volume 36, Issue 2, 193-211.

Vafopoulos M., Meimaris M. 2012, *Weaving the Economic Linked Open Data*. In *Proceedings of the 2012 Seventh International Workshop on Semantic and Social Media Adaptation and Personalization (SMAP '12)*. Washington, DC, USA. IEEE Computer Society, 92-97.

White House 2009, *Open Government Directive*.

Wongsuphasawat K., Filippova D., VanDaniker M., Pack M. Olea A. 2009, *Visual Analytics for Transportation Incident Datasets*. in *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Volume 2138, 135-145.

Zuiderwijk A., Janssen M. 2013, *A Coordination Theory Perspective to Improve the Use of Open Data in Policy-Making*. EGOV 2013, 38-49.

**VIAMONT STREET MODEL- SISTEMA SPERIMENTALE DI
MONITORAGGIO E COMUNICAZIONE PER IL
MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE IN
CONTESTO MONTANO**

Antonella Ragnoli¹, Niccolò Iandelli, Andrea Mancuso: Università IUAV di Venezia, Unisky s.r.l.*

Abstract

La tematica della sicurezza è molto sentita dagli Enti gestori, sia per le esternalità economiche ed ambientali che essa produce sia per il numero di vittime legate all'incidentalità. Il progetto "Viamont Street Model" mira, attraverso la creazione e condivisione di nuove informazioni, ad evidenziare le criticità presenti sulla strada attraverso metodologie ad elevato contenuto tecnologico e a fornire una stima della pericolosità percepita dagli utenti mediante meccanismi wiki. Parole chiave: Sicurezza Stradale, Mobile Mapping System, Wiki, Nuove tecnologie.

* ¹a.ragnoli@stud.iuav.it - t. +390415093151

Contesto di riferimento

Il tema della sicurezza stradale è di grande attualità poiché il numero e la severità degli incidenti, e le esternalità economiche e sociali ad essi associate, hanno assunto le dimensioni di vera emergenza. Negli ultimi anni l'interesse nei confronti di questo fenomeno ha visto una rapida ascesa, sospinto anche da nuove iniziative e orientamenti europei, a partire dal Libro Bianco del 2001 (Commissione delle Comunità Europee [2001]), che ha posto solide basi per la costruzione di una nuova cultura della sicurezza stradale con lo scopo di sensibilizzare sia attori preposti alla gestione sia semplici utenti, in un approccio sinergico teso all'abbattimento reale del fenomeno incidentale a scala europea. Contestualizzando il fenomeno in ambito nazionale e rispetto al momento storico contraddistinto da carenza di risorse da parte degli Enti preposti alla gestione del patrimonio stradale, risulta strategico, come sostenuto da diversi autori (Domenichini, Martinelli, Vadi [2009]), fornire metodologie efficaci per l'analisi dell'ambiente stradale al fine di identificare le tratte di intervento prioritario, all'interno di un nuovo approccio preventivo orientato alla mitigazione delle cause di incidentalità. Tali principi sono in linea con i riferimenti normativi europei (Direttiva 2008/96/CE [2008]), i quali attribuiscono all'infrastruttura il ruolo di "terzo pilastro della politica di sicurezza stradale", evidenziano il fattore innovativo legato all'introduzione di "Nuove Tecnologie" soprattutto in fase conoscitiva e gestionale ed incentivano la realizzazione di servizi di *infomobility* come efficace mezzo per incoraggiare comportamenti virtuosi negli utenti alla guida.

Il nuovo approccio preventivo tracciato nelle "Linee guida di riferimento per la sicurezza stradale" (D.Lgs 35/11 [2011] e relativo Allegato al D.Lgs 35/11 [2012]) vede nella *Safety Review* lo strumento più efficace al fine di valutare le reali condizioni di sicurezza di infrastrutture stradali, rappresentando un valido strumento di programmazione per gli Enti preposti alla gestione. In accordo con quanto sostenuto da esperti in materia e letteratura di riferimento, (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti [2001]; Canale, Nicosia e Leonardi [1997]; Canale, Leonardi e Fabiano [1998]), lo scopo principale di tali analisi è quello di individuare, in un tracciato, la presenza di situazioni critiche per la mobilità, ponendosi soprattutto nell'ottica dell'utente stradale con lo scopo di indagare la percezione che quest'ultimo ha dello spazio stradale e della soglia di rischio tollerabile dallo stesso.

Il fattore innovativo di tale metodologia risiede nella realizzazione di una profonda base conoscitiva dell'infrastruttura e delle dinamiche di mobilità inquadrata in un'ottica multiattoriale, elementi che nel progetto Viamont Street Model vengono declinati in una visione di Smart Mobility, in termini di presupposti per una mobilità più informata, più sicura e fondata sui principi della partecipazione, fortemente imperniata sul contributo delle ICT-Information Communication Technologies.

Obiettivi e metodologia

La sicurezza del sistema strada è fondata sul delicato equilibrio di tre fattori principali: uomo-strada – ambiente. Al grado di interazione di questi tre elementi è connessa la probabilità di accadimento di un evento incidentale: la strada rappresenta lo spazio fisico più prossimo al veicolo in moto, così da assumere un peso molto rilevante anche in virtù della sua funzione di influenzare l'utente in relazione alle proprie capacità percettive e di lettura del tracciato. In condizioni particolari come il contesto montano, i fattori ambientali possono giocare un ruolo altrettanto determinante per l'instaurarsi di situazioni di potenziale rischio legato alla percorribilità stradale: condizioni meteo avverse, criticità idrogeologiche ed elementi morfologici possono far variare quasi istantaneamente la soglia del rischio incidentale.

Ispirato dall'ottica di *Safety Review* il progetto mira a fornire uno strumento in grado evidenziare le potenziali criticità strutturali e funzionali della viabilità correlate al fenomeno incidentale, attraverso l'integrazione di dati di carattere tecnico atti a descrivere il contesto stradale e ambientale in esercizio, con elementi in grado di rappresentare la percezione del rischio da parte degli utenti della strada.

L'elemento innovativo del progetto risiede nella creazione di uno strumento *web oriented* per l'analisi della sicurezza stradale diretto a diversi attori: nel caso di soggetti istituzionali il quadro conoscitivo di base e le successive analisi possono supportare processi pianificatori e decisionali, orientati alla valutazione dell'esposizione a rischio di incidente e delle relative azioni di mitigazione. Allo stesso tempo, in un'ottica di condivisione delle informazioni, l'applicativo web crea un canale di dialogo sia tra i diversi enti, favorendo un'azione sinergica alla prevenzione del fenomeno incidentale, sia consente l'espressione e l'acquisizione della percezione del rischio da parte degli utenti. Sul versante tecnologico il

progetto mira a valorizzare come, attraverso l'integrazione di giacimenti preesistenti con eventuali rilievi effettuati con piattaforme tecnologiche innovative, tecniche di data *analysis*, combinati con flussi dati in *real time* e wiki, sia possibile disporre di un dettagliato quadro conoscitivo aggiornato, necessario alla corretta gestione della tematica della sicurezza stradale.

La prima fase della metodologia ha permesso la creazione di un primo set di indici relativi alla pericolosità a partire dai giacimenti preesistenti, finalizzati a descrivere il contesto territoriale, il fenomeno dell'incidentalità e le caratteristiche strutturali dell'infrastruttura.

La fase successiva, con connotazione più sperimentale, ha prodotto una serie di focus tecnologici ed approfondimenti su aree rilevanti ai fini della tematica della sicurezza, con produzione di nuovi indici più aggiornati e specifici. Il carattere innovativo è dettato anche dall'utilizzo strategico di piattaforme tecnologiche per l'acquisizione di dati georiferiti, come Mobile Mapping System dotati anche di laser scanner tridimensionali, sistema di segnalazione della percezione del rischio mediante strumenti web su base geografica, e tecniche di *data integration*. Lo strumento che realizza gli aspetti comunicativi e partecipativi è il portale web che, oltre a raccogliere tutti i prodotti della metodologia, permette ai diversi attori, anche attraverso tools specifici come il sistema di geotagging, di interagire su un tavolo di lavoro virtuale e contribuire all'alimentazione del sistema con approccio di tipo *bottom-up*.

Analisi del contesto territoriale e sociale

Al fine di individuare le esigenze e le criticità correlate al tema della mobilità in ambito montano si è resa necessaria una prima fase di acquisizione ed analisi delle informazioni atte a caratterizzare il contesto territoriale in cui la strada oggetto di studio si colloca, capirne la funzione di connessione nel territorio e analizzare le esigenze specifiche dei diversi *stakeholders*.

Smart Street Lab: SR 203 Agordina

L'area di studio è stata denominata "Smart Street Lab" in cui le Nuove Tecnologie per l'acquisizione dati, supportate da sistemi di *data integration*, strumenti per analisi e condivisione delle informazioni (ITS e servizi di Infomobility) vengono impiegati per il soddisfacimento di particolari esigenze conoscitive legate al territorio e al contesto sociale.

La strada oggetto d'analisi è la SR 203 "Agordina" in provincia di Belluno, tracciato che nel contesto territoriale assume un importante valore strategico poiché rappresenta l'arteria di connessione tra l'Autostrada A27 e la SR 48, lambendo zone ad elevato interesse turistico ed economico e attraversando, nel suo sviluppo complessivo di circa 61 Km, sia aree urbane che extraurbane. Secondo la classifica amministrativa del codice della strada (D.Lgs 285/1992) ricade nella classe delle "Strade Regionali", mentre, a livello funzionale, le sue caratteristiche geometriche e compositive richiamano un tipo "C2" secondo il decreto di riferimento in materia di progettazione di strade.

Mappatura attori

Per realizzare uno strumento in grado di corrispondere a reali esigenze espresse da un contesto territoriale, è stata effettuata una mappatura dei principali attori connessi al tema della sicurezza stradale e delle relative occorrenze conoscitive. Una prima suddivisione tra gli *stakeholders* ha individuato coloro che, in qualche modo, partecipano direttamente ai processi decisionali legati alla gestione della mobilità sicura, tra questi: Enti territoriali, Concessionari e gestori delle infrastrutture, Polizia locale e Forze dell'ordine, Operatori industriali del settore, Enti di monitoraggio e Società di servizi, Professionisti ed Aziende. Successivamente si sono individuate quali figure esercitano il diritto alla mobilità sicura e che possono contribuire sia attraverso segnalazioni sia con la divulgazione delle buone pratiche, tra queste: associazioni, automobilisti, pedoni e ciclisti. Dall'analisi delle funzioni e delle esigenze conoscitive, legate ad ogni attore, è emerso che conoscere le criticità della rete e dell'ambiente è un requisito necessario a tutti gli attori, individuando così due azioni prioritarie, subito seguite dalla necessità di conoscere la localizzazione degli incidenti e i percorsi più sicuri.

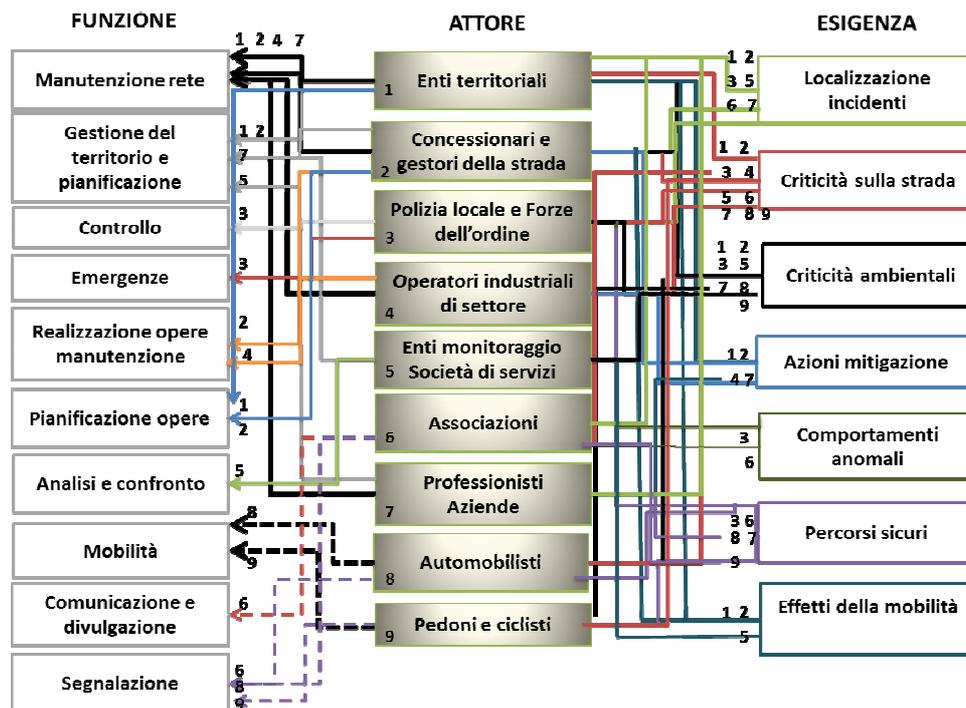


Figura 2- Struttura “Funzione-Attore-Esigenza”

Per la realizzazione del progetto ci si è avvalsi della collaborazione di alcuni tra gli attori individuati presenti nel territorio bellunese: Fondazione per l’Università e L’Alta Cultura in Provincia di Belluno, Agenzia Regionale ARPAV, Consorzio Bim Piave, Veneto Strade s.p.a..

L’analisi di pericolosità da giacimenti informativi

Analisi contesto ambientale

Nell’ottica della *Safety Review* non si può prescindere dall’analizzare il contesto ambientale in cui il tracciato si sviluppa. L’analisi di tali aspetti è finalizzata a valutare il potenziale di pericolosità di tutti quei fattori che si originano al di fuori della sede stradale, ma che possono generare evidenti impedimenti per la circolazione, anche in relazione alla loro probabilità di accadimento. Ulteriore scopo di tale analisi è quello di evidenziare eventuali lacune strutturali, legate a fenomeni naturali, che si verificano lungo la strada, al fine di evidenziarne il livello di pericolosità e pianificare debite azioni di mitigazione dei fattori critici con interventi strutturali.

La SR 203 “Agordina” è inserita in un contesto montano caratterizzato da un fondovalle in zona dolomitica in cui l’equilibrio tra fattori ambientali e antropici risulta essere delicato e facilmente perturbabile dalla variazione degli stessi, giocando un ruolo determinante nell’instaurarsi di situazioni di potenziale rischio legato alla percorribilità stradale: condizioni meteo avverse, criticità idrogeologiche ed elementi morfologici sfavorevoli possono far variare, in brevissimo tempo, da “non allarmante” a “pericolosa”, una situazione di viabilità. A partire da una caratterizzazione fisica e geomorfologica del territorio sono stati considerati i principali fattori ambientali che intercettano il percorso della SR 203. Lo studio è stato effettuato sulla base di analisi di giacimenti informativi preesistenti (Piano di Assetto Idrogeologico, Carta Geomorfologica della Regione del Veneto, Carta Geologica d’Italia) realizzando l’“Indice Fattori Esogeni”. L’indice è stato realizzato come somma algebrica dei diversi fattori primari analizzati, a cui è stata associata una classifica di valutazione della pericolosità potenziale, ed un sistema di pesi in relazione alla loro influenza sulla tematica generale della sicurezza stradale. I fattori primari analizzati si riferiscono a: possibilità di formazione di ghiaccio, possibilità di erosione spondale ad opera del torrente di fondovalle, morfologia favorevole al ristagno di acqua, zone con possibile caduta massi e tratti interessati dall’attraversamento di fauna selvatica. Ognuna delle precedenti caratteristiche è stata valutata per tutta l’estesa della SR 203, suddivisa in tratte chilometriche, secondo le seguenti regole

(Tabella 1):

Fattore	Classe descrittiva	Classe numerica	Peso
Tratte potenziali caduta massi (Punti flussi detriti)	non suscettibili	0	3
	suscettibili	1	
Tratte soggette a ghiaccio	non suscettibili	0	3
	suscettibili	1	
Tratte potenziale erosione spondale	non suscettibili	0	1
	suscettibili	1	
Tratte potenziali allagamenti	non suscettibili	0	1
	suscettibili	1	
Deflusso difficoltoso	non suscettibili	0	2
	suscettibili	1	
Attraversamento Fauna	non suscettibili	0	1
	suscettibili	1	

Tabella 1 - Criteri di classificazione dei fattori esogeni e pesi nei tratti suscettibili.

Ad ognuna delle classi precedenti è stato attribuito un peso specifico valutato in relazione al grado di influenza sulla tematica della pericolosità stradale. Il valore ottenuto è stato poi normalizzato rispetto al “Km critico”, tratta chilometrica virtuale in cui tutti i fattori considerati si presentano nella peggiore configurazione.

Analisi contesto stradale

La strada rappresenta lo spazio fisico più prossimo al conducente ed ha l'importante funzione di suggerire allo stesso una condotta di guida adeguata mediante il sistema segnaletico e tramite la composizione del tracciato stesso. La presenza di criticità sugli elementi costitutivi lo spazio stradale può notevolmente interferire con il livello di sicurezza. L'analisi delle caratteristiche stradali, ispirata ai principi di *Safety Review*, è finalizzata all'individuazione preventiva di tratte critiche, attraverso l'integrazione di diverse fonti informative in grado di descrivere gli elementi strettamente collegati con il livello di sicurezza della stessa. Ciò avviene attraverso una metodologia di valutazione connessa a vincoli oggettivi, desunti dalla letteratura di riferimento, analoghi casi di studio e norme vigenti in materia di progettazione stradale e gestione della sicurezza.

Analisi delle caratteristiche e calcolo dell'“Indice Strada”

Le caratteristiche prese in considerazione per la classificazione del livello di sicurezza della strada sono tratte dalle schede di rilevazione per la *Safety Review*, in caso di strade extraurbane in esercizio, dalla normativa (D.Lgs 35/11 [2011] e relativo Allegato al D.Lgs 35/11 [2012]) e scelte in relazione alle condizioni al contorno e all'importanza a livello territoriale dell'infrastruttura. L'analisi conduce alla definizione dell' “Indice Strada” in grado di sintetizzare la pericolosità della strada in relazione alle sole caratteristiche strutturali e funzionali. Ciò permette di identificare le tratte in cui la sovrapposizione dei diversi stati produce condizioni potenzialmente pericolose, così da individuarne le cause principali e provvedere con azioni di mitigazione.

Classificazione in relazione alla pericolosità

La seguente tabella sintetizza le caratteristiche considerate, la suddivisione in classi e i vincoli desunti dalla normativa di riferimento in materia di progettazione di strade (DM 6792/2001 [2001]) e da analoghi studi presenti in letteratura (AASHTO [2010]; Canale, Nicosia e Leonardi [1997]; Canale, Leonardi [2010]) e sperimentata in embrione in una tesi triennale inedita presso lo IUAV (De Toffol, Di Prinzio e Ragnoli [2011]). Il criterio generale alla base della classificazione di ogni aspetto considerato valuta l'influenza di ciascun tipo di elemento, ai fini della pericolosità, attraverso una scala crescente di

incidenza da 0 a 3 (Tabella 2).

Fattore	Tipo elemento	Classe	Limiti	Peso
Geometria	rettilineo	0	0	3
	curva larga	1	>118 m	
	curva stretta	2	<118 m	
Intersezioni	nessuna	0	/	2
	senza semaforo	1	/	
Larghezza Strada	larga	0	7.26m - 8.60m	2
	media	1	5.91m - 7.25m	
	stretta	2	4.55m - 5.90m	
Limiti Velocità	50	0	/	1
	70	1	/	
	90	2	/	
Pendenza	piano	0	/	1
	pendenza	1	/	
Uso Suolo	non urbano	0	/	1
	urbano rado	1	/	
	urbano medio	2	/	
	urbano denso	3	/	
Protezione corpo stradale - Recinzioni	presente	0	/	1
	non presente	1	/	
Protezione corpo stradale - Paramassi	presente	0	/	1
	non presente	1	/	
Sezione elemento stradale - Marciapiede	presente	0	/	2
	non presente	1	/	
Ponti	non presente	0	/	1
	presente con parapetto	1	/	
	presente no parapetto	2	/	
Gallerie	presente	0	/	3
	non presente	1	/	

Tabella 2- Classificazione e pesi associati al Fattore Strada.

Ad ogni aspetto principale analizzato è associato un peso, in relazione alla loro influenza, sulla tematica generale della pericolosità, desunto sia da studi presenti in letteratura (Canale, Leonardi, Fabiano [1998]) sia da considerazioni relative al caso specifico, basate su analisi della distribuzione incidentale (tipologia e localizzazione). La scelta di costruire l'indice su base chilometrica è legata sia alla tipologia di base di dati a disposizione provenienti da giacimenti informativi (forniti da Veneto Strade spa in occasione di un elaborato di tesi), sia per coerenza con la risoluzione del dato incidentale, derivato dalla stessa fonte.

Metodologia di calcolo

L'Indice Strada è stato calcolato come combinazione lineare dei diversi fattori classificati, ponderati sui pesi attribuiti. Il valore ottenuto è stato poi normalizzato rispetto al "Km critico", ovvero è stato simulato a livello numerico, il chilometro che presenta la situazione più gravosa ai fini della sicurezza stradale. L'Indice Strada ha lo scopo di mettere in evidenza le criticità dell'infrastruttura ai fini della valutazione dell'esposizione al rischio, rendendo possibile la progettazione e l'esecuzione di specifiche attività di rilievo in modo da approfondire la conoscenza delle cause strutturali di incidentalità e prevedere azioni di mitigazione da parte dell'ente gestore.

Indice di pericolosità

L' "Indice di Pericolosità" ha lo scopo di rappresentare, in maniera sintetica, il livello di pericolosità a cui l'utente stradale è sottoposto lungo il tragitto, considerando contemporaneamente sia l'influenza del contesto stradale sia di quello ambientale. L'obiettivo dell'indice è quello di segnalare ai diversi attori le criticità, fornendo loro una conoscenza di base sulle dinamiche in atto. Questo strumento deve servire anche come elemento di comparazione con la percezione della pericolosità evidenziata dagli utenti mediante gli strumenti social e come basilare strato di supporto ai tecnici per la progettazione di azioni orientate alla manutenzione e mitigazione delle cause.

Metodologia di calcolo dell'Indice di Pericolosità

L' Indice di Pericolosità è calcolato aggregando due indici di livello più dettagliato, ponderando l'influenza del contesto ambientale e quello stradale mediante appositi fattori di peso, definiti anche in relazione alla percezione di pericolosità da parte degli utenti:

- L'Indice Strada è stato considerato con un peso pari a $W_{Strada}=0.7$. Tale scelta è legata al fatto che è la strada il primario oggetto di studio e le criticità ad essa legate sono presenti a prescindere da variabili esterne al sistema. Inoltre la condotta di guida dell'utente risente direttamente delle condizioni dell'infrastruttura.
- L'Indice Fattori Esogeni è stato considerato con un peso $W_{FattoriEsogeni}=0.3$, in quanto rappresenta gli effetti sulla mobilità di fenomeni ambientali che si sono verificati in passato in determinate aree che quindi presentano una determinata probabilità di nuovo accadimento.

Per valutare l'affidabilità dell'Indice di Pericolosità si è utilizzato un approccio di convalida per criterio, impiegando l' "Indicatore Costo Sociale medio per incidente mortale": indice oggettivo e normalizzato che fornisce una traduzione, in termini monetari, del costo legato agli incidenti come esternalità sociali in relazione al numero di morti e feriti generati (definito dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti [2010]). Dall'analisi effettuata su ogni singola tratta, comparando l'Indice di Pericolosità con l'Indicatore di Costo Sociale, si è osservata una buona corrispondenza che avvalorava la significatività dell'indice realizzato.

Analisi incidentalità

L'analisi dell'incidentalità consente di valutare la reale pericolosità di una infrastruttura stradale individuando le aree in cui si concentrano gli eventi incidentali (tratte nere), così da poter approfondire le cause e porre in atto azioni di mitigazione e, nel post intervento, risulta utile per valutare l'efficacia dell'intervento stesso. Nell'ottica dell'approccio preventivo proprio del progetto, l'analisi incidentale è stata utilizzata per individuare relazioni di causalità tra tipo di incidente e caratteristiche della strada. Inoltre è stata propedeutica alla realizzazione dell'indicatore di pericolosità e, in fase di monitoraggio, consentirà di verificare se le tratte identificate come critiche manifesteranno il loro potenziale di pericolosità. Al fine di comprendere le dinamiche incidentali è stata compiuta l'analisi utilizzando i dati incidentali, aggregati su tratta chilometrica, afferenti agli anni dal 2007 al 2009 e calcolando i seguenti indici rappresentativi dell'andamento del fenomeno:

"Indice di Gravità": rapporto tra il numero dei decessi come conseguenza degli incidenti e il numero dei decessi e dei feriti come conseguenza degli incidenti, come definito in ISTAT (2010).

"Indice di Lesività": rapporto tra il numero dei feriti come conseguenza degli incidenti e il numero dei sinistri, come definito in ISTAT (2010).

"Tipologia incidentale" :studio della variabile inerente la tipologia di incidente, fondamentale per comprendere le dinamiche che hanno condotto all'evento stesso per correlarle alle caratteristiche stradali.

Mappa della Pericolosità

La "Mappa della Pericolosità" rappresenta la sintesi della prima fase di analisi ed assume la funzione di strumento di informazione e divulgazione sullo stato globale dell'area oggetto d'indagine; mediante la

consultazione dei diversi strati informativi che la compongono è possibile discernere le diverse fenomenologie che insistono sulla strada. La mappa è infatti lo strato di base su cui si innestano i meccanismi Wiki di partecipazione, resi possibili da un sistema di *Geotagging*, favorendo la sensibilizzazione sulla tematica ed incoraggiando un ruolo attivo dei cittadini. Contemporaneamente la mappa stessa è lo strumento di consultazione ed analisi di dati rivolto ai tecnici: evidenziando le diverse criticità ha permesso di progettare nuovi rilievi orientati ad acquisire dati più dettagliati sull'infrastruttura, commisurati alla fonte di pericolosità riscontrata.

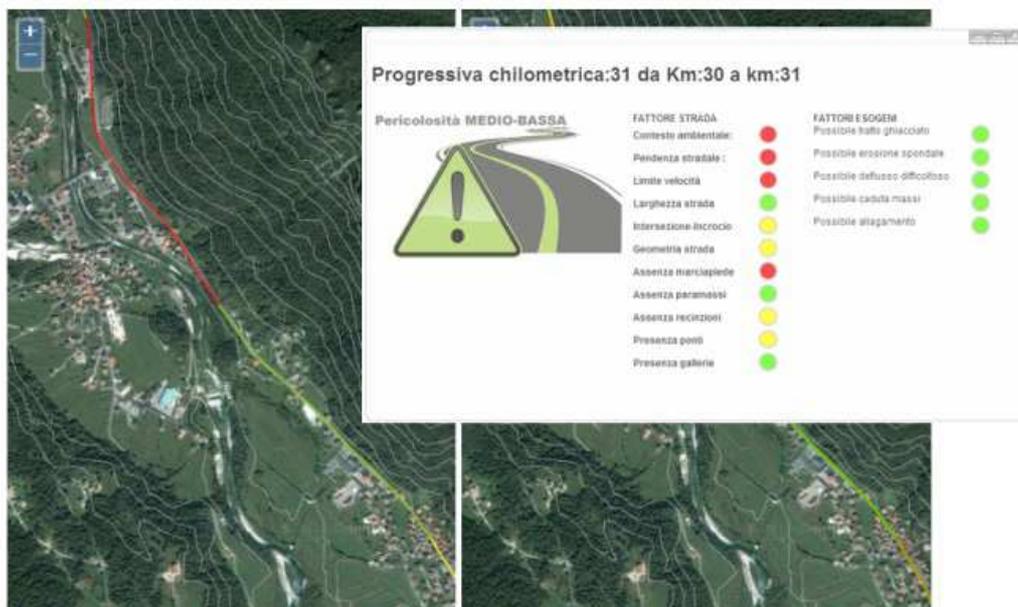


Figura 3- Mappa della Pericolosità.

Nuove tecnologie e nuove informazioni per la sicurezza

Uno dei presupposti principali per un Ente che voglia gestire al meglio la rete stradale di propria competenza e garantire adeguati standard di sicurezza per la mobilità, è una sua profonda conoscenza; contemporaneamente una completa base informativa è necessaria alla creazione di servizi di Infomobility e alla messa in funzione di sistemi di segnalazione e partecipazione. Le tecnologie ICT (Information Communication Technology) supportate da innovative piattaforme multisensore per l'acquisizione di dati georiferiti, consentono di ricostruire modelli di porzioni di territorio, con livelli di dettaglio differenti, utilizzando tipologie di rilevazione ed analisi integrate orientate alla tematica in esame. E' questo il paradigma del "City Model", come definito anche da altri autori (Condotta e Borga [2013]), inteso come ricostruzione di ambienti reali attraverso modelli di conoscenza, caratterizzati da alta densità di informazioni e capacità di aggiornamento anche in tempo reale tale da seguire i fenomeni che prendono atto sul territorio.

Nel caso di "Viamont Street Model" tale concetto viene declinato al settore della sicurezza stradale, impiegando specifiche piattaforme di acquisizione in grado di corrispondere al fabbisogno informativo soprattutto nelle aree che hanno rivelato particolari criticità a seguito dell'analisi preliminare. Si descrivono di seguito le tecnologie e i dati derivanti dei rilievi effettuati.

Mobile Mapping System e Catasto Strade

Con il termine "Mobile Mapping System" o veicoli ad alto rendimento, si intendono veicoli stradali in grado di acquisire dati georiferiti (prettamente immagini) della strada percorsa, garantendo, in fase di rilievo, una velocità di marcia tale da non creare turbative alle correnti di traffico. La caratteristica principale del sistema è quella di fondere dati posizionali acquisiti dalla componente traiettografica del sistema (composta da sistema GPS e sistema di navigazione inerziale), al dataset raccolto attraverso i diversi sensori di cui è dotato, in modo da definire, a valle di un processo di trattamento dati, lo stato

manutenitivo dell'infrastruttura percorsa. Il valore strategico di tale tecnologia risiede nella densità informativa ottenibile atta a soddisfare molteplici domande informative e nell'elevata produttività in fase di rilievo e post elaborazione. Il veicolo impiegato per il video rilievo della SR 203 è G.I.O.T.T.O. (*GPS, Imu with Odometer and Telecamera for Trasport Optimization*) un veicolo MMS realizzato da OmniGIS .s.r.l. di Norcia.



Figura 4 - Sistema MMS GIOTTO.

I Mobile Mapping System in genere, hanno visto la loro nascita e sviluppo in concomitanza con la definizione del “Catasto delle Strade”, istituito dalla norma di riferimento (DM 3484/2001). Il catasto si pone come strumento innovativo e altamente dettagliato, purtroppo scarsamente accessibile per molti enti territoriali, a causa della grande mole di dati da gestire e degli oneri economici ad esso associati. A seguito della fase di rilievo, eseguita su una porzione test della strada, e successiva post elaborazione, sono state analizzate, ai fini della caratterizzazione della strada, le caratteristiche geometriche e funzionali strettamente connesse al tema della sicurezza che maggiormente vanno ad interferire con la percezione di rischio da parte dell'utente stradale e, di conseguenza, con la sua condotta di guida. Il vantaggio di effettuare tale focus è stato quello di poter acquisire una conoscenza dettagliata dell'ambiente stradale mediante analisi fotogrammetrica, garantendo, sul tratto sperimentale esaminato, un livello di accuratezza decimetrico, in linea con quanto prescritto dalla normativa di riferimento, che ha permesso di evidenziare ulteriori criticità strutturali.

Mobile Mapping System laser e Modelli 3D

Ulteriore avanzamento dal punto di vista tecnologico nel settore dei Mobile Mapping System è rappresentato dall'introduzione di sensori laser scanner all'interno dell'architettura del sistema MMS. La tecnologia laser scanner, orientata all'acquisizione di nuvole di punti georiferiti per la ricostruzione di dettagliati modelli tridimensionali del territorio e di particolari opere d'arte, rappresenta una pratica di indagine ampiamente diffusa in modalità statica. L'approccio alla modalità cinematica è un tema oggetto di continua sperimentazione propria di questi ultimi anni: questa metodologia consente rilievi speditivi e caratterizzati da accuratezza centimetrica sul dato restituito, facilitando la ricostruzione morfometrica degli oggetti o delle aree di interesse, anche a grande distanza.

I rilievi sulla strada SR 203 sono stati effettuati integrando nel sistema MMS le apparecchiature laser scanner di LTS-Land Technology & Services s.r.l.; nello specifico sono stati impiegati sensori della Riegel posizionati sulla parte superiore del veicolo, e sincronizzati con la componente posizionale del sistema, in modo da ottenere nuvole di punti georiferite nativamente, consentendo il rilievo sia in

modalità statica sia cinematica dell'intera estesa chilometrica.



Figura 5 - Laser scanner su MMS.

Piattaforma di geotagging e approcci Wiki

Ma qual' è la "percezione della pericolosità" dal punto di vista dell'utente che percorre l'infrastruttura? Uno degli obiettivi del progetto è quello di evidenziare le criticità della strada rilevate dai semplici cittadini che abitualmente la percorrono, ovvero riuscire a fornire una stima della pericolosità percepita da un occhio non tecnico, ma interno alle dinamiche di mobilità.

A questo proposito è stato messo a disposizione uno strumento di geotagging integrato con lo strato informativo di base della "Mappa della Pericolosità". L'interfaccia di semplice consultazione consente l'inserimento di post da parte di cittadini attraverso dei form che guidano l'utente nella segnalazione delle criticità percepite, afferenti alle diverse tematiche: larghezza della carreggiata, stato della pavimentazione, presenza di intersezioni, stato della segnaletica, qualità dell'illuminazione pubblica, presenza di elementi esterni, presenza di vegetazione laterale, possibilità di abbagliamento da altri veicoli e presenza di elementi di distrazione. Per ogni categoria sono fissate delle classi atte a valutare il livello di rischio percepito dall'utente alla guida, sulla base delle quali esprime il proprio giudizio, realizzando quindi una vera e propria piattaforma wiki, che facilita lo scambio di informazioni tra i diversi attori.

Il contesto a cui questo strumento afferisce è quello del web 2.0 e del geo-web, che hanno ultimamente favorito la diffusione di applicazioni che possono creare nuovi canali di dialogo tra cittadini e istituzioni con riferimento alle problematiche della città, del territorio e dell'ambiente. La piattaforma impiegata nel progetto Viamont Street Model è basata su "Ushahidi": strumento molto versatile orientato al *crowdsourcing* su tematiche sociali, per la raccolta e la gestione di informazioni geolocalizzate. I sistemi di ascolto web sono in toto assimilabili alle piattaforme di accesso e condivisione e quindi si basano su funzionalità di accesso a banche dati GIS e a (geo) Database. La piattaforma consente la segnalazione, la raccolta, l'organizzazione delle diverse segnalazioni degli utenti, visibili sulla mappa, con strumenti di reportistica e sintesi. Lo scopo del sistema è quello di evidenziare ed enfatizzare la dimensione sociale relativa agli aspetti di conoscenza, manutenzione e criticità dell'infrastruttura in base alla percezione di panel distinti di utenti (tecnici e non).

Nuovi approcci e nuovi indicatori

L'esecuzione di nuovi rilievi mediante piattaforme ad alto rendimento ha consentito di acquisire dati più dettagliati in particolari aree sensibili per indagare più a fondo i diversi aspetti connessi con il tema della sicurezza stradale in area montana. A partire dal rilievo Mobile Mapping System fotogrammetrico è stato possibile desumere, dalla struttura di data base secondo le specifiche del Catasto strade, una porzione di attributi rappresentativi del livello di pericolosità della strada. Ne sono derivati strati informativi altamente dettagliati, orientati a profili tecnici operanti nel settore della gestione stradale, in grado di pianificare azioni di mitigazione sulla base del quadro conoscitivo disponibile. Contemporaneamente

sono stati costruiti dei nuovi indici Strada e Fattori esogeni sulla base dei nuovi dati, considerando una estensione dell'unità di riferimento pari a 200m. Nella Tabella 3 sono riportati i criteri di classificazione delle tematiche analizzate .

Livello informativo	Tratta (mt)	Analisi e classificazione	Altri attributi
Accessi puntuali	200	N° di accessi per tratta	Tipologia
Dispositivi di ritenuta	200	Percentuale con dispositivi di ritenuta	Classificazione e descrizione
Illuminazione	200	Percentuale con impianti di illuminazione .	
Impianti di controllo	200	N° di dispositivi di impianti semaforici	Tipologia
Impianti pubblicitari	200	N° di impianti pubblicitari per tratta	Tipologia, Testo
Pista ciclabile	200	Percentuale con la presenza di pista ciclabile.	
Pavimentazione	200	Class. dello stato della pavimentazione	
Segnaletica orizzontale	200	Class. dello stato della segnaletica orizzontale	
Geometria piano altimetrica	200	Class. in base alla caratterizzazione Planoaltimetrica	

Tabella 3 - Classificazione dei livelli informativi per la caratterizzazione di dettaglio della strada

A titolo di esempio la figura sottostante riporta due possibili tipologie di analisi orientate ad un profilo tecnico: la rappresentazione a sinistra riporta il confronto tra l'Indicatore Geometria desunto dalla classificazione 2009 con l'indicatore Geometria Stradale 2013 con evidenti benefici in termini di accuratezza e densità delle informazioni, mentre la figura a destra è la sintesi di diversi strati informativi finalizzati ad analizzare l'evento "Incidente Sbandamento" in una tratta critica sotto questo punto di vista, posto in relazione con la Geometria Stradale, Limiti di Velocità e Presenza di dispositivi di ritenuta. L'esame evidenzia come nei tratti in cui i dispositivi sono presenti si ha un numero limitato di incidenti, ma contemporaneamente si nota come una evidente variazione di velocità di percorrenza prescritta dai limiti e la geometria di tracciato, compresa tra due Curve strette, induca l'utente ad una errata percezione della strada e a comportamenti imprudenti, evidenziato dall'elevato numero di eventi incidentali.

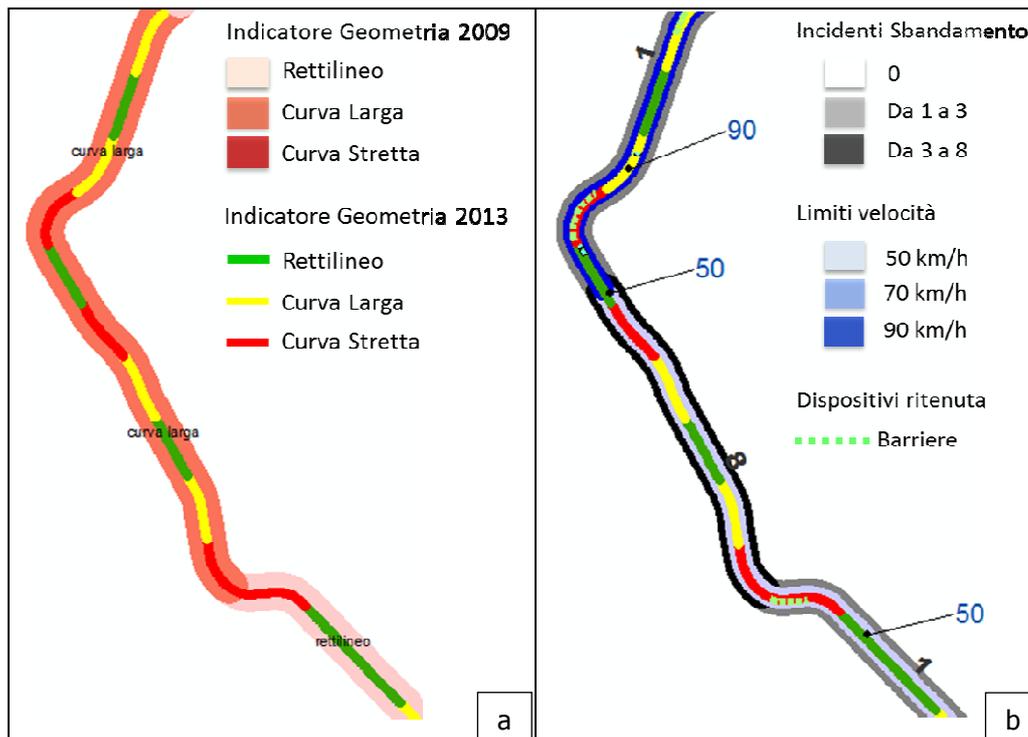


Figura 6 – a)Analisi e confronto tra Indicatori Geometria stradale ; b)Analisi del fenomeno di sbandamento in relazione alle caratteristiche stradali.

L'attività di rilievo con sensore Laser Scanner 3D è orientata principalmente alla caratterizzazione geomorfologica dei versanti, come l'acquisizione delle pareti in roccia che fiancheggiano la sede stradale. La completa modellizzazione tridimensionale dell'area adiacente la strada in esame ha consentito una critica valutazione di fattibilità dello stato morfologico e geologico tecnico degli affioramenti presenti, nota l'importanza di tali fattori esogeni nel contesto della viabilità montana. Ad esempio l'analisi del tratto di statale SR 203 a sud di Agordo dal Km 9 al Km 26 ha riguardato esclusivamente l'esame dei tratti in roccia affioranti a ciglio strada. Ai fini della una restituzione sono state considerate le caratteristiche informative riportate in Tabella 4.

NOME	Descrizione
Shape	Definisce il tipo di geometria
Objectid	Campo identificativo del km
Fromm	Progressiva iniziale
Tom	Progressiva finale
Roccia	Viene indicata la presenza o meno della roccia nel km.
Roc%	Rappresenta la percentuale di roccia affiorante a ciglio strada nel km, permette di avere un'idea più precisa (indica la quantità totale di roccia affiorante) del fenomeno rispetto all'unità di misura.
R_noPrt%	Rappresenta la percentuale di roccia affiorante non protetta ovvero dove non sono già state messe in opera delle protezioni volte a mitigare il rischio di caduta massi. Permette di individuare la tipologia di indagine e/o di intervento che andrebbe programmato.
Gsi	Caratteristiche geomeccaniche indicative. Dall'analisi del modello ottenuto dal rilievo laser si è restituita una indicazione sulle condizioni dell'ammasso roccioso indicando il GSI (cfr.Geological Strength Index).

Tabella 4 - Classificazione dei livelli informativi per la caratterizzazione di dettaglio dell'ambiente.

A titolo di esempio nella figura sottostante a sinistra è riportato l'“Indicatore Geomorfologia versanti” in cui è riportato il confronto tra la presenza di roccia adiacente alla strada nella relativa tratta e la percentuale di roccia non in sicurezza, rappresentante un potenziale fattore di rischio; a destra è stata effettuata una classificazione sulla nuvola di punti in relazione alla distanza della roccia dal bordo strada.

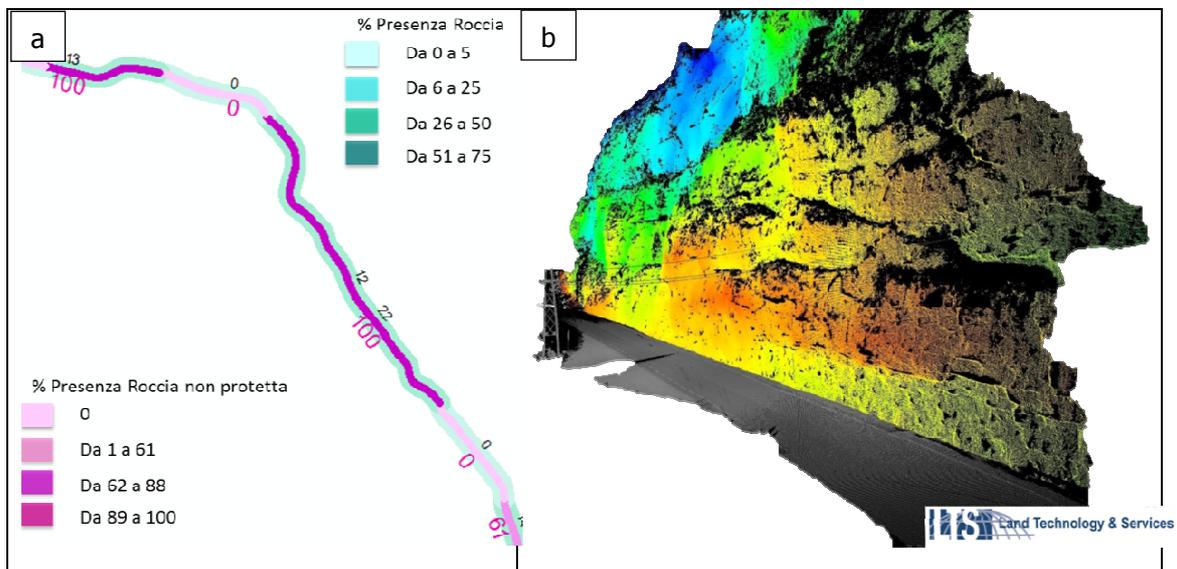


Figura 7 – a) Analisi e confronto tra Indicatori geomorfologici; b) Rappresentazione in fasi colori del modello 3D in relazione alla distanza dal margine stradale.

Condivisive e pubblicazione

Per lo svolgimento del progetto si è reso indispensabile l'utilizzo di diverse tecnologie web sia per la gestione ed elaborazione dei dati, sia per la comunicazione e la divulgazione verso l'esterno dei contenuti prodotti. I risultati del progetto sono consultabili direttamente sul sito web (<http://viamont.unisky.it>), messo a disposizione sia per gli utenti dell'infrastruttura, cittadini o tecnici, consentendo loro di visualizzare contenuti ed analisi specifiche riferite alla SR203, e sia per sensibilizzare e far conoscere meglio il tema della sicurezza stradale. Nelle varie sezioni è possibile consultare diverse elaborazioni, tra queste, la “Mappa della Pericolosità” che presenta l'“Indice di Pericolosità” della strada composto dall'“Indicatore strada” e dall'“Indicatore fattori esogeni” relativo al 2009. La consultazione interattiva della mappe consente la visualizzazione di questi livelli con una caratterizzazione di dettaglio per ogni singola tratta chilometrica e degli indici che determinano la pericolosità della strada e ai suoi fattori esogeni (fig. 7).

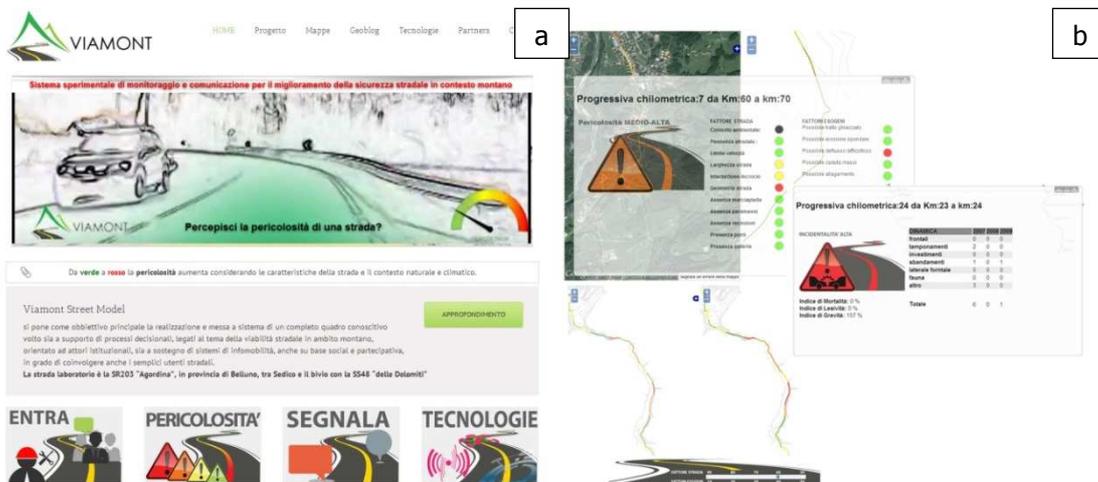


Figura 8- a) Home page “Viamont Street Model (<http://viamont.unisky.it>); b) Dettaglio della “Mappa della Pericolosità”.

La stessa interattività si ha anche nell'analisi dell'incidentalità, realizzata per gli anni 2007-08-09 e sui "focus on", verticalizzazioni sulle più innovative tecnologie piattaforme tecnologiche impiegate nel progetto. Molto importante è la parte social e di partecipazione, che consente ad ogni utente di segnalare la criticità e i problemi che percepisce sulla strada. La segnalazione può essere effettuata sul sito o attraverso smartphone Android o iOS. Nella sezione wiki, si può accedere alla mappa contenente lo storico delle segnalazioni effettuate. L'utente "tecnico" potrà scaricare e richiedere alcuni dati e troverà strumenti utili a capire quali fattori influenzano maggiormente le criticità di ogni tratta chilometrica e può creare, con uno strumento interattivo dedicato (il "cruscotto elabora"), un "Indicatore di pericolosità personalizzato" modificando i pesi dei fattori che lo influenzano. Verrà creato, in tempo reale, un "Indicatore di Pericolosità personalizzato" confrontabile con la mappa raffigurante l'"Indicatore di Pericolosità".

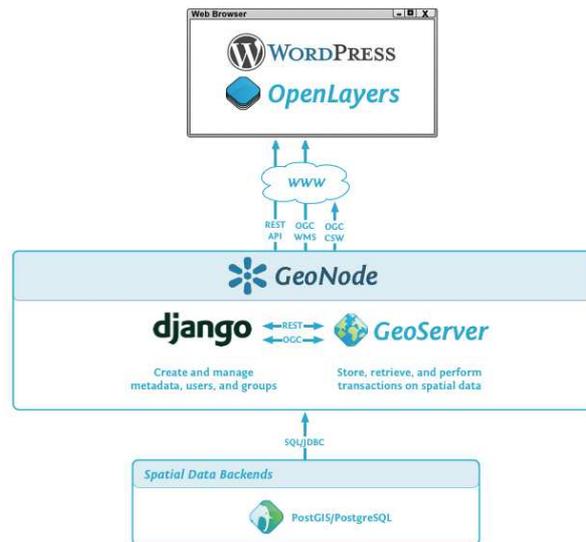


Figura 9- Architettura di sistema.

Il sito è stato realizzato attraverso l'integrazione di tecnologie informatiche *Open Source* per la gestione e pubblicazione di dati cartografici su web (fig.8), orientando l'applicazione ad una consultazione *end-user* semplice ed intuitiva. Lo sviluppo informatico è basato su Geonode, un *content management system* per la gestione, condivisione e diffusione di dati geospaziali basato su Geoserver, Django e GeoExt con database PostgreSQL e estensione Postgis. Quest'ultimo viene utilizzato per lo *storage* dei dati. Tale soluzione consente, in modo semplice e affidabile, di rendere accessibili i dati geografici elaborati nel progetto attraverso gli standard di interoperabilità WMS (Web Map Service) definiti dall' OGC (Open Geospatial Consortium).

Risultati e nuove prospettive

Real Time

Lo sviluppo futuro legato al concetto di "Street Model" è rappresentato dall'impiego di tecnologie innovative nella fase di monitoraggio: il "Sensing" infatti rappresenta un approccio innovativo basato sul monitoraggio diffuso e pervasivo per comprendere le dinamiche della città e del territorio. Questa fase, attualmente in sviluppo, vede la realizzazione di una rete di dispositivi collocati sull'infrastruttura che rileva alcuni parametri ambientali (rumore, polveri sottili e alcuni gas), con particolare riferimento a quelli che sono direttamente correlabili con una forte presenza veicolare. Dopo la fase di individuazione dei sensori, si è proceduto alla realizzazione della logica di misura. Queste due fasi sono seguite dalla realizzazione del sistema di storage online ed elaborazione dei dati seguita poi dall'ultima fase di installazione dei cluster di sensori sull'infrastruttura. I dati provenienti da cluster di sensori diffusi sul territorio permettono l'analisi delle dinamiche che su di esso prendono atto, anche in tempo reale, il cui scopo ultimo è quello di enfatizzare la fusione di informazioni che provengono da fonti diverse (a carattere istituzionale e non) da integrare con dati provenienti da sensori. Tale fase riveste un ruolo

strategico nella comprensione dei fenomeni territoriali, nel caso specifico di quelli connessi all'esercizio delle infrastrutture stradali, anche al fine di disporre di dati, diffusi ed aggiornati, in grado di alimentare in modo continuo il sistema.

Conclusioni generali

Il progetto "Viamont Street Model" nasce con l'obiettivo di fornire uno strumento innovativo orientato alla creazione e condivisione di un completo quadro conoscitivo sul tema della sicurezza stradale, in un'ottica multiattoriale ed in grado di corrispondere alle esigenze dei diversi *stakeholders*, siano essi di profilo tecnico, siano essi utenti della strada. Il valore strategico del progetto risiede nel contributo delle nuove tecnologie sia in fase di acquisizione, gestione ed analisi dei dati, volte a caratterizzare l'ambiente stradale e creare nuovi strati informativi, sia in fase di condivisione, comunicazione e partecipazione che avviene attraverso strumenti wiki legati al paradigma del web 2.0.

La natura delle informazioni acquisite ha permesso di orientare i diversi strumenti ai profili utenti analizzati permettendo diversi livelli di aggregazione e scalabilità delle soluzioni: indici creati con dati più aggregati sono stati ritenuti adeguati ad esigenze conoscitive prettamente a carattere divulgativo, ad esempio per i cittadini, mentre indici più specifici e dettagliati possono giocare un ruolo strategico nei processi di pianificazione di interventi di mitigazione da parte di soggetti preposti alla gestione delle infrastrutture in genere.

Un elemento innovativo consiste nella possibilità di confrontare, ai fini della definizione della pericolosità della viabilità in ambiente montano, il rapporto tra le assunzioni di base legate alla progettazione stradale, con la percezione della pericolosità fornita dagli utenti, attraverso il confronto diretto tra la "Mappa della Pericolosità" e con le segnalazioni degli utenti. La consistente base informativa realizzata per tutta l'estesa stradale, comprensiva degli approfondimenti tecnologici (*focus on*), rappresenta lo scenario di base su cui instaurare processi monitoraggio diffuso sia attraverso meccanismi di partecipazione e sia attraverso sistemi di cluster di sensori. Tale modello di infrastruttura intelligente, che vede nella creazione e condivisione di informazione una delle azioni strategiche per abbattere i fattori dell'insicurezza stradale, si colloca in una visione innovativa di *Smart Mobility*. Inoltre, attraverso la realizzazione di un processo dinamico di acquisizione di informazioni mediante le segnalazioni ed i sensori, è possibile basare i processi di pianificazione e le strategie di manutenzione da parte degli Enti gestori, sulla base di quadri di conoscenza aggiornati in tempo reale ed in grado di corrispondere alle esigenze effettive del territorio.

I processi di partecipazione sono ampiamente facilitati da strumenti web, da considerarsi come tavoli di lavoro comuni e virtuali tra tecnici e cittadini/utenti, in cui confluiscono dati specialistici ad alta risoluzione e standardizzati (ad esempio "Catasto Strade") e segnalazioni non tecniche ma relative alla percezione che l'utente ha dell'infrastruttura (segnalazioni da smartphone o da portale web). L'integrazione di fonti informative diverse, tavoli multifattoriali e analisi del territorio e delle sue dinamiche rappresentano ad oggi leve strategiche per un effettivo miglioramento della sicurezza stradale.

Ringraziamenti

Si ringraziano per la cooperazione ed il supporto durante tutte le fasi di sviluppo e realizzazione del progetto il prof. Luigi Di Prinzio dello IUAV di Venezia ed i collaboratori di Unisky s.r.l..

Bibliografia

AASHTO, High Safety Manual. American Association of State Highway and Transportation Officials, 2010.

Canale S., Nicosia F., Leonardi S. 1997, *L'efficienza globale delle infrastrutture stradali come elemento caratterizzante la sicurezza di percorribilità* - Atti del Convegno SIV: La sicurezza stradale: Strategie e strumenti dell'ingegneria delle infrastrutture viarie - Pisa - 29/30 Ottobre 1997.

Canale S., Leonardi S., Fabiano C. 1998, *L'analisi del rischio a supporto degli strumenti per l'adeguamento funzionale delle infrastrutture viarie* - Atti del Convegno SIV (Adeguamento funzionale e manutenzione delle infrastrutture viarie) - Milano - 19/20 Ottobre 1998.

Canale S., Leonardi S. 2010, *Sicurezza stradale e geometria verticale dei tracciati. Ottimizzazione dei criteri di progetto sulla base delle prestazioni operative dei mezzi pesanti*. Atti del XXVI Convegno Nazionale Stradale dell'A.I.P.C.R. Roma, 27/30 Ottobre 2010.

Commissione delle Comunità Europea 2001, *Libro Bianco. La Politica Europea dei Trasporti fino al 2010: il momento delle scelte*. Commissione delle Comunità Europee, Bruxelles, 2001.

Condotta M., Borga G. 2013, *'Sensing' the city model to improve effectiveness of digital resources*. In: *Territorio Italia*. Governo del Territorio, Catasto, Mercato immobiliare. Periodico d'Informazione tecnico-scientifica. Anno XII n. 2/2012. Pag 85-93.

De Toffol A., L. Di Prinzio L., Ragnoli A. 2011, *Infrastrutture 2.0: Costruzione del quadro di conoscenza per la S.R. 203 Agordina*, Tesi di laurea inedita - IUAV, A.A. 2009/10.

Direttiva 2008/96/CE 2008, *Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali*.

DM 3484/2001, *Modalità di istituzione e aggiornamento del catasto delle strade ai sensi dell'art. 13, comma 6, del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni*, Ministero delle Infrastrutture e Trasporti. del 01-06-2001.

DM 6792/2001 *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*. Ministero delle Infrastrutture e Trasporti. del 05-11-2001.

D.Lgs 285/1992, *Nuovo Codice delle Strada*, Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti Pubblicazione della norma sulla G.U. n. 114 del 18/05/1992.

D.Lgs 35/2011 2011, *Attuazione della direttiva 2008/96/CE sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture*.

Domenichini L., Martinelli F., Vada P. (2009). *Identificazione degli interventi di ingegneria*. In: *3° Congresso Nazionale sul Monitoraggio: casualità e causalità nell'ambito dell'incidentalità stradale: come intervenire*, Arezzo, Febbraio 2009.

ISTAT 2010, Nota metodologica- <http://www.istat.it/it/files/2011/11/>

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 2001, *Linee guida per le analisi di sicurezza delle strade*. Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2010), *Studio di valutazione dei Costi Sociali dell'incidentalità stradale*, Dipartimento per i trasporti, la navigazione ed i sistemi informativi e statistici direzione generale per la sicurezza stradale.



2.LA MOBILITA' SOSTENIBILE:

*CROWDSOURCING,
PIATTAFORME ON-LINE, SISTEMI
DI BIKE SHARING, COME
CONTRIBUISCONO A
MIGLIORARE I SERVIZI PER I
CITTADINI?*

SERVIZI ABILITANTI PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE: L'ESPERIENZA DI ROVERETO

*O. Consolini*¹, *T. Fait*², *T. Pezzato*³: Comune di Rovereto, Piazza del Podestà 11, Rovereto (IT); *M. Gerosa*⁴, *M. Pistore*⁵, *G. Treçarichi*⁶: Fondazione Bruno Kessler, Centro Informatica e Telecomunicazioni, Via Sommarive 18, Trento (IT).*

Abstract

Questo articolo presenta la prima fase dello sviluppo di servizi a supporto della mobilità sostenibile nel comune di Rovereto, in collaborazione con la Fondazione Bruno Kessler, nel contesto di due progetti Europei: IES-Cities, progetto nell'ambito dell'open-innovation per le Smart City, e STREETLIFE, progetto nell'ambito della mobilità personale integrata per le Smart City. L'articolo inoltre espone la metodologia e le tecniche adottate al fine di coinvolgere attivamente i cittadini nella progettazione partecipata dei servizi.

Keywords: mobilità sostenibile, servizi centrati sull'utente, progettazione partecipata

* ¹consoliniomar@comune.rovereto.tn.it, ²faittiziano@comune.rovereto.tn.it,
³gerosa@fbk.eu, ⁴pezzatotiziana@comune.rovereto.tn.it, ⁵pistore@fbk.eu, ⁶
treçarichi@fbk.eu

Introduzione

La riduzione delle emissioni nelle aree urbane, dove vive circa l'80% della popolazione, è uno degli aspetti chiave per raggiungere l'obiettivo europeo per una 'Low carbon economy' nel 2050. I trasporti sono il secondo settore, dopo l'energia, responsabile delle emissioni di gas-serra in Europa e il trasporto urbano, in particolare quello individuale, contribuisce a un quarto di queste emissioni. La quota di spostamenti motorizzati in città dell'UE è infatti ancora molto alta, e nelle città di medie dimensioni come Rovereto essa risulta particolarmente elevata (60%).

Nell'immaginario comune dei cittadini l'auto è il mezzo più veloce per i propri spostamenti quotidiani ma, considerando l'intenso traffico durante le ore di punta, il motivo di questa credenza è spesso l'assenza di informazione circa l'esistenza di valide alternative fornite da servizi di mobilità come il trasporto pubblico o i servizi di bike-sharing.

Per ridurre la quota di spostamenti in auto nelle aree urbane è necessario quindi rendere i cittadini consapevoli dei collegamenti alternativi e dei servizi di mobilità, dei luoghi dove parcheggiare l'auto, ma soprattutto del valore reale, in termini di tempi, costi e impatto ambientale, delle loro scelte alternative.

Questo articolo presenta la prima fase dello sviluppo di servizi a supporto della mobilità sostenibile nella città di Rovereto, realizzati nel contesto di due progetti Europei: IES-Cities, progetto nell'ambito dell'open-innovation per le Smart City, e STREETLIFE, progetto nell'ambito della mobilità personale integrata per le Smart City.

I servizi, accessibili tramite applicazioni per dispositivi mobile e tablet, sono basati su una piattaforma aperta e sono studiati per orientare il comportamento dei cittadini verso scelte di mobilità sostenibile che riducano il numero di spostamenti in auto nelle aree urbane. Questi servizi sono sia di tipo informativo (orari di mezzi pubblici, posizioni delle stazioni di bike-sharing) che operativo (pianificazione di viaggi multimodali), e utilizzano informazioni e dati, anche in tempo reale (ritardi, occupazione parcheggi pubblici), provenienti sia da fonti Open Data che dai cittadini stessi (segnalazioni di ritardi, percorsi pericolosi). Il cittadino è quindi elemento chiave di un modello basato sul concetto di super-prosumer: l'utente non è solo un mero consumatore, ma anche un fornitore di contenuti e servizi.

Una delle caratteristiche più interessanti di questi servizi è la possibilità da parte della pubblica amministrazione di utilizzarli per comprendere i comportamenti dei cittadini per quanto riguarda la mobilità, pianificare interventi mirati per influenzare questi comportamenti e verificare in modo rapido l'efficacia di questi interventi (e.g. in presenza di grandi eventi in città, favorire l'uso di parcheggi in periferia nel servizio di pianificazione multimodale in modo da non intasare il centro).

Nell'articolo si espongono la metodologia e le tecniche adottate al fine di coinvolgere attivamente i cittadini nella progettazione partecipata dei servizi, tramite gruppi di lavoro, e team di sperimentatori. Si presentano infine le strategie e gli sviluppi futuri che si intendono perseguire.

1. Il Problema

La riduzione delle emissioni di carbonio nelle aree urbane, dove vive circa l'80 % della popolazione [EC09; ERTRAC09], è uno degli aspetti fondamentali per raggiungere l'obiettivo dell'UE per un'economia a basse emissioni di carbonio nel 2050.

I trasporti sono il secondo settore, dopo l'energia, responsabile per le emissioni di gas a effetto serra, e il trasporto urbano contribuisce a un quarto di queste emissioni [EC11]. Inoltre, il trasporto è l'unico settore che, nonostante la maggiore efficienza, dal 1990 ad oggi ha costantemente aumentato le emissioni di gas a effetto serra (36%) [EUTGHG12]. Questo trend non dovrebbe cambiare nei prossimi anni, ed anzi, l'aumento della domanda nel settore (eccetto per quanto riguarda l'aviazione) dovrebbe essere circa il 200% entro il 2050 [EUTGHG12].

La quota di spostamenti motorizzati nelle città dell'UE è ancora molto alta. Nelle città metropolitane con una buona infrastruttura di trasporto pubblico, come Berlino, questa percentuale è relativamente bassa (40%). Nelle città di medie dimensioni tale quota è invece più elevata (60% nel caso di Rovereto). Poiché il trasporto individuale motorizzato è di gran lunga il più grande emettitore di CO₂ di tutte le modalità di trasporto risulta chiara l'importanza di soluzioni volte a diminuire la quota di spostamento in auto nelle aree urbane. Per ridurre questa quota diverse alternative sono disponibili, come il **trasporto pubblico**, l'uso della **bicicletta** o il **car sharing**.

Calcoli effettuati per la Germania, ma facilmente estensibili all'Italia, hanno dimostrato che ogni punto percentuale che viene trasferito dal trasporto automobilistico individuale al **trasporto pubblico** (TP) comporta una riduzione di 260.000 tonnellate di CO2 all'anno. Uno spostamento del 5 % verso il TP significherebbe quindi una riduzione di fino a 1,5 milioni di tonnellate di CO2 e porterebbe a una crescita di circa il 24 % della domanda di TP [FEAG03].

Oltre il TP la **bicicletta** è un ottimo modo per spostarsi nelle aree urbane ed in questo caso la riduzione di CO2 prevista è ancora più alta: se il 30% di tutti gli spostamenti in auto sotto i 6 km fosse realizzato da biciclette questo si tradurrebbe in una riduzione di 6,6 milioni di tonnellate di CO2 all'anno [FEAG03].

Negli ultimi anni sono stati introdotti anche molti schemi innovativi di **car sharing**, in grado di dare agli utenti maggiore flessibilità rispetto allo schema di car sharing classico. Come è stato dimostrato dal progetto europeo "momo" [MOMO10] il car sharing è una modalità di trasporto altamente dinamica in tutta Europa con un tasso di crescita degli utenti a doppia cifra [MOMO10]. Il potenziale di riduzione di CO2 è stato valutato in 1,2 milioni di tonnellate l'anno sulla base di una riduzione complessiva dei chilometri percorsi dai veicoli dell'1.2% [FEAG03].

Il contesto di Rovereto

Il problema della riduzione delle emissioni è fortemente dipendente dal territorio e deve dunque essere contestualizzato alla città di Rovereto. Rovereto è una città medio-piccola, di circa 39.000 abitanti (dati 2010) situata nel nord est italiano in un territorio dalle caratteristiche particolari, sia per gli aspetti geografici (un territorio costituito prevalentemente da montagne e piccole valli) sia per quelli politici (una provincia autonoma a statuto speciale). Il sistema del traffico di Rovereto è composto da 197 km di rete stradale, 24 km di piste ciclabili, una autostrada, una linea ferroviaria, otto linee di autobus urbano, 12 linee di autobus extraurbano, un servizio di car sharing [CST12] e uno di bike sharing [CiB12], un servizio di pedibus per le scuole e 7 parcheggi di interscambio.

Rovereto si sta ponendo all'attenzione nazionale in qualità di città verde, grazie alla sua propensione a sfruttare le opportunità offerte dalla green economy, con particolare interesse per la valorizzazione delle tecnologie ICT. In questo contesto il Comune è molto attivo nella realizzazione di misure innovative integrate incentrate sulla lotta al cambiamento climatico, come la firma del Patto dei Sindaci e l'adesione al "Distretto Tecnologico Energia e Ambiente", un distretto tecnologico riconosciuto dal MIUR finalizzato alla ricerca e sviluppo di nuove tecnologie per l'edilizia sostenibile. Una delle sfide più importanti in termini di riduzione di CO2 che il Comune di Rovereto si trova ad affrontare è quella della mobilità, e un aspetto chiave della strategia del comune è proprio quello dello sfruttamento di tecnologie ICT per promuovere una mobilità intelligente.

2. Soluzione proposta

Nelle città è comune che i pendolari siano intrappolati nel traffico durante le ore di punta. Nonostante ciò la maggior parte degli automobilisti crede che la macchina sia il mezzo più veloce e più flessibile per spostarsi dal punto A al punto B. Questa credenza deriva spesso da una mancanza di informazione sulle alternative, a volte più comode e più veloci, all'auto fornite da servizi di mobilità e di trasporto pubblico, come il car o bike-sharing.

I centri di gestione del traffico, d'altra parte, hanno limitate possibilità di controllare e influenzare le situazioni di traffico stressanti. Attualmente, le loro azioni sono più reattive, come dare avvertimenti alla radio in caso di ingorghi, o fare visualizzare gli aggiornamenti alla circolazione su schermi pubblici, insieme con suggerimenti per un percorso alternativo. Tuttavia queste azioni puntano a distribuire le macchine sulla rete stradale piuttosto che a ridurre il numero.

L'obiettivo è quindi quello di ridurre il numero di spostamenti in auto nelle aree urbane, contribuendo così alla riduzione del rumore e delle emissioni di CO2. La soluzione proposta per realizzare questo obiettivo è la realizzazione di un sistema di mobilità urbana che:

- integri fonti di informazioni eterogenee da domini di mobilità e non solo (ad esempio, dati statici, dati in tempo reale, dati provenienti da crowd-sourcing, dati ambientali) in una Open

Data Platform che si avvarrà di tecniche di Cloud Computing e Future Internet per acquisire, memorizzare ed elaborare questi dati;

- offra al cittadino soluzioni intermodali di routing sicure, personalizzate e in tempo reale, al fine di ottenere la migliore esperienza durante tutto il viaggio, grazie anche a interfacce utente avanzate (ad esempio basate su soluzioni di realtà aumentata 3D);
- offra ai centri di gestione del traffico e alla pubblica amministrazione sofisticate tecniche di data mining, analisi dei dati e mobilità virtuale per il controllo delle risorse e delle politiche di mobilità;
- stabilisca una nuova catena di valore aggiunto che permetta ai fornitori di servizi di mobilità e alle imprese commerciali di contribuire attivamente alla riduzione delle emissioni proponendo incentivi che premiano comportamenti che salvaguardano l'ambiente.

La soluzione proposta è fortemente integrata con il lavoro svolto in due progetti Europei sulla mobilità che vedono coinvolti il Comune di Rovereto e la Fondazione Bruno Kessler: **StreetLife** e **IES-Cities**.

StreetLife

L'obiettivo del progetto STREETLIFE è la riduzione delle emissioni di carbonio a la realizzazione di sistemi di mobilità intelligenti nelle città attraverso tecniche avanzate di Cloud Computing e servizi basati sul Future Internet. In particolare, l'obiettivo del progetto è quello di ridurre il numero di spostamenti in auto:

- informando i pendolari circa le alternative di trasporto esistenti e il loro valore reale (in termini di tempi, costi, emissioni di anidride carbonica),
- migliorando in modo proattivo i mezzi pubblici per soddisfare le esigenze dei cittadini e della città,
- promuovendo l'utilizzo di mezzi di trasporto sostenibili attraverso incentivi (virtuali o reali).

L'efficacia della soluzione sarà dimostrata attraverso una valutazione approfondita su tre città pilota (Berlino, Tampere, e Rovereto) coinvolgendo gli utenti finali. Inoltre, STREETLIFE effettuerà una valutazione dell'impatto della soluzione in termini di situazione del traffico, comportamento degli utenti finali, e riduzione delle emissioni di carbonio.

IES-Cities

IES-Cities (www.iescities.eu) è l'ultimo di una catena di progetti europei interconnessi volti a promuovere servizi "user-centric" e "user-provided" su dispositivo mobile, che sfruttano dati aperti e dati forniti dall'utente. IES-Cities integra i componenti tecnici ed i risultati di diversi progetti europei precedenti per assemblare una piattaforma tecnologica abilitante ad applicazioni che sfruttino Open Linked Data. Tale piattaforma sarà realizzata in diverse città in tutta Europa, permettendo ai cittadini di produrre e utilizzare i servizi Internet (apps) basati sia su dati personali che su dati relativi alla propria città.

Caratteristica innovativa di IES-Cities è che nessun progetto precedente ha preso in considerazione in misura tanto grande l'impatto che gli utenti possono avere sul miglioramento dei dati aperti su cui i servizi si basano. I gruppi target del progetto sono cittadini, PMI, imprese che operano nell'ICT e la pubblica amministrazione.

IES-Cities fornirà una piattaforma abilitante applicazioni urbane customizzate sull'utente in quattro città europee (Rovereto, Bristol, Zaragoza, Majadahonda). L'approccio "user-centered" è di estrema importanza per il successo del progetto. Gli utenti saranno in grado di arricchire continuamente i servizi offerti con i propri dati e di esprimere la propria opinione sulle proposte e selezioni di nuovi servizi da sviluppare.

L'insieme dei servizi urbani definiti è specifico alle città dove saranno dispiegati, dal momento che non tutte le città contano gli stessi dati e le stesse esigenze. Il target strategico di Rovereto è quello della mobilità e dell'ambiente.

SmartCampus

La soluzione proposta per Rovereto verrà implementata sfruttando l'architettura sviluppata nel progetto territoriale SmartCampus. SmartCampus (www.smartcampuslab.it) è un progetto strategico per il territorio Trentino realizzato dagli enti di ricerca locali (oltre a Fondazione Bruno Kessler, Università di Trento e Trento RISE) in collaborazione con le istituzioni locali. L'obiettivo è di realizzare innovative metodologie che permettano di creare servizi **per** e **con** le persone:

- per le persone: e cioè fornire soluzioni innovative ai bisogni degli utenti;
- con le persone: e cioè facendo in modo che gli utenti diventino parte della definizione, sviluppo e dispiegamento dei servizi.

La modalità con la quale si intende implementare la soluzione è quella di un laboratorio territoriale che realizzi i concetti sopra esposti con un approccio bottom-up, affrontando congiuntamente i due complessi problemi di sviluppare **servizi utili** (piattaforma tecnologica) e coinvolgere **utenti attivi** (sviluppo della community). Dal punto di vista tecnologico, la piattaforma di SmartCampus offre API territoriali e fornisce interfacce ai sistemi offerti dal territorio (dati open e personali, ma anche sistemi di prenotazione, di pagamento, ecc.). Su queste interfacce, realizza un ambiente "cloud" in cui terze parti (aziende, PMI, singoli cittadini) possono sviluppare servizi, da erogare via web o tramite dispositivi mobili. Dal punto di vista della community, SmartCampus sta coinvolgendo gli studenti dell'Università di Trento (ma in prospettiva anche gli studenti delle scuole superiori e le comunità di sviluppatori locali) in un progetto di progettazione partecipativa e di sviluppo collaborativo di servizi per la Smart City; sta coinvolgendo allo stesso tempo altre categorie di utenti (famiglie, dipendenti pubblici, scuole, ecc.) nella sperimentazione, adozione e utilizzo dei servizi sviluppati.

3. Architettura della Soluzione

L'obiettivo di una maggiore intermodalità negli spostamenti e della riduzione di emissioni e dei problemi legati alla mobilità sarà raggiunto attraverso un sistema integrato di mobilità urbana.

Questo sistema integrerà dati in tempo reale provenienti da diversi settori al fine di modellare, ottimizzare, analizzare e simulare la domanda di mobilità. Come risultato, il sistema provvederà a personalizzare le soluzioni di mobilità considerando sia le esigenze dei viaggiatori (livello individuale) sia le esigenze di tutta la comunità (livello di pianificazione urbana).



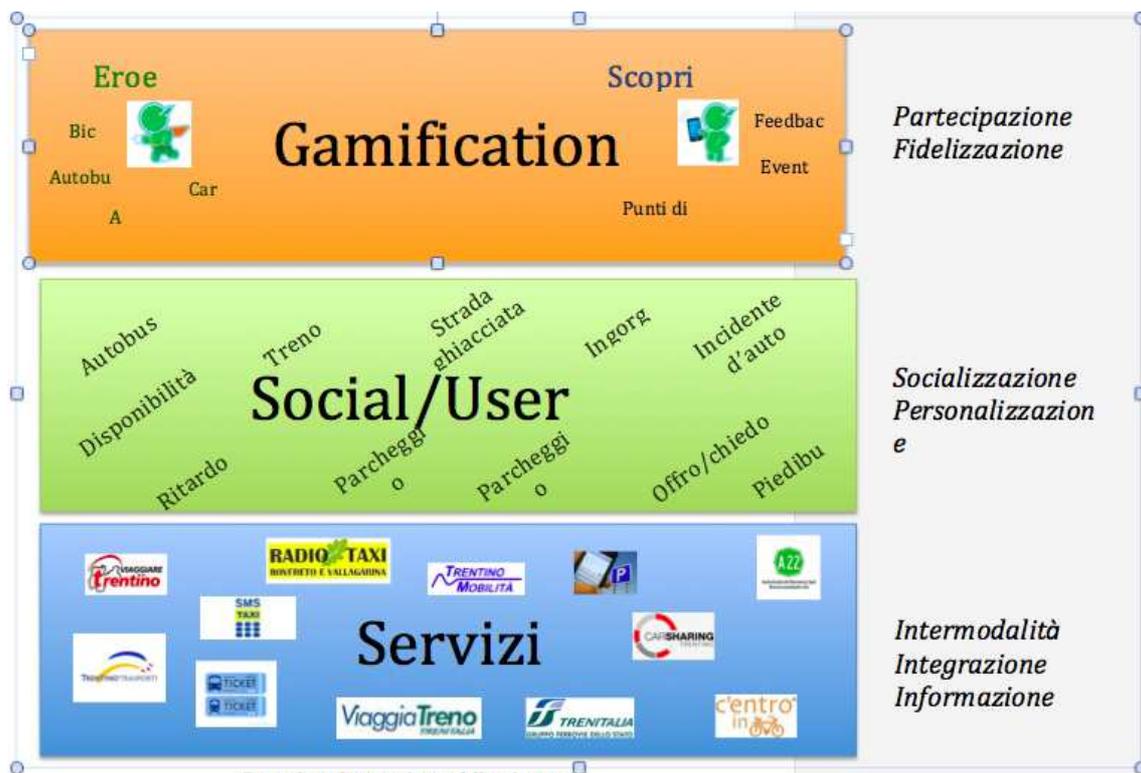
Figura 1: Contesto d'uso della piattaforma

Gli obiettivi saranno realizzati attraverso un ciclo virtuoso di sviluppo e miglioramento che coinvolge i quattro attori chiave della mobilità urbana: i cittadini, i centri di gestione della mobilità, le pubbliche amministrazioni e le imprese.

Il sistema integrato che si intende realizzare consente infatti a chi deve gestire la mobilità (pubbliche amministrazioni e gestori della mobilità) di monitorare efficientemente e in tempo reale il funzionamento dei servizi di mobilità; di decidere strategie e cambiamenti nelle politiche e nei servizi; di realizzare agevolmente queste loro politiche, volte a migliorare il funzionamento della mobilità. I cittadini e le imprese vengono coinvolti in questo processo, in modo tale da conoscere le strategie e le politiche; da essere quindi messi in condizione di scegliere con cognizione di causa i comportamenti da tenere per quanto riguarda la mobilità sostenibile; da partecipare quindi attivamente alla politiche di cambiamento. Da notare l'importanza di coinvolgere non solo i singoli cittadini, ma le categorie e le aziende: queste, infatti, coinvolgendo molti cittadini, sono un veicolo importante per il raggiungimento degli obiettivi – basti pensare all'importanza di una grande azienda o una pubblica amministrazione che favorisca l'utilizzo di soluzioni di mobilità sostenibile da parte dei suoi dipendenti. Infine, il sistema integrato vuole intervenire sulle risorse e sui servizi esistenti, non tanto proponendo evoluzioni nelle infrastrutture – evoluzioni che hanno tempistiche molto lunghe – ma lavorando all'ottimizzazione, all'integrazione e all'analisi di quanto già esiste, in modo da individuare spazi per la realizzazione delle strategie.

Struttura logica della soluzione proposta

Figura 2: Architettura logica della soluzione



Dal punto di vista logico, la soluzione proposta può essere caratterizzata da tre livelli, in ciascuno dei quali è necessario realizzare il “ciclo virtuoso” appena descritto..

Innanzitutto il **livello dei servizi**, in basso e in blu nella figura, rappresenta la dimensione tecnica della soluzione, sia per la parte il back end che di fronte-end. La soluzione sfrutta API territoriali e fornisce interfacce ai sistemi offerti dal territorio (dati e servizi); l'obiettivo è quello di integrare questi servizi al

fine di accelerare lo sviluppo di servizi a valore aggiunto resi disponibili su web e su smart phones. Nel caso della mobilità, i servizi del territorio integrati nella piattaforma includono:

- autobus (orari, ritardi, informazioni su acquisto di biglietti);
- taxi (prenotazioni via SMS, servizi speciali per disabili);
- treni (informazioni su orari, costi e ritardi);
- parcheggi (informazioni su dislocazione, costi e orari di chiusura, disponibilità, pagamento via SMS);
- car sharing (luoghi di prelievo, costi, prenotazioni);
- bike sharing (punti di prelievo, disponibilità).

Il secondo livello, al centro, riguarda la **socializzazione e personalizzazione** della soluzione proposta. L'obiettivo è quello di fornire supporto sia per l'utilizzo il recupero e la notifica di informazioni tramite crowd-sourcing, sia per lo sfruttamento delle informazioni raccolte al fine di offrire ad ogni utente un'esperienza personalizzata. Nel caso della mobilità questo si traduce nel permettere agli utenti di ricevere ed inviare segnalazioni come ad esempio:

- ritardi nei mezzi pubblici;
- problemi sul tragitto (incidente, strada ghiacciata);
- parcheggio pieno;
- car pooling (offerta/richiesta di passaggi).

Il terzo livello ha come obiettivo la promozione della **partecipazione degli utenti e la loro fidelizzazione**. Questo verrà realizzato tramite un motore di gamification che sosterrà la definizione e la gestione di giochi specifici per l'applicazione. In particolare nel caso della mobilità l'idea è quella di promuovere comportamenti in linea con l'obiettivo di una mobilità sostenibile, ad esempio:

- Green Hero (Eroe Verde): scegliendo di percorrere tragitti a risparmio di emissioni (e.g. usando autobus o bicicletta invece dell'auto personale) l'utente guadagnerà 'green points' che varranno nella competizione per diventare 'green hero'. I punti si acquisiranno anche offrendo e ricevendo passaggi tramite car pooling, promuovendo quindi la mobilità sostenibile insieme alla partecipazione.
- Esploratore: per stimolare la partecipazione si premieranno gli utenti che segnalino eventi, punti di interesse ed in generale producano feedback su quanto condiviso dagli altri utenti.

Novità della soluzione proposta

L'esperienza che si sta svolgendo presso Rovereto nell'ambito dei servizi abilitanti la mobilità sostenibile presenta numerose caratteristiche di novità rispetto ad altre esperienze, nazionali ed europee, in diversi settori disciplinari.

Novità della soluzione proposta nel campo delle applicazioni di mobilità

Le applicazioni di mobilità per gli utenti finali sviluppati sfrutteranno innovativi algoritmi di routing, e nuovi motori di pianificazione e di assistenza ai viaggiatori [ASTRO12].

Le direzioni in cui ci si muoverà sono le seguenti:

- prendere in considerazione non solo i mezzi di trasporto tradizionali (ad esempio autobus, treno, auto, a piedi, in bicicletta), ma anche i mezzi di trasporto alternativi (ad esempio il car sharing, bike sharing, pedibus, car pooling);
- sfruttare i dati in tempo reale ottenuti da fornitori di servizi di mobilità, da crowd-sourcing, e da altre fonti pertinenti (i.e. inquinamento atmosferico, previsioni del tempo) per suggerire percorsi precisi e per segnalare problemi o informazioni rilevanti durante l'esecuzione del viaggio;
- offrire percorsi altamente personalizzati, tenendo conto delle preferenze dell'utente, delle sue esperienze precedenti (ad esempio, il feedback su viaggi passati), e dei social network (ad esempio, offrendo passaggi solo per gli amici/colleghi);
- sostenere la tempestiva segnalazione di informazioni pertinenti durante l'intera durata del viaggio, e proponendo percorsi alternativi quando necessario;

- promuovere percorsi verdi, segnalando il valore aggiunto del percorso non solo in termini di emissioni di carbonio, ma anche in termini di incentivi (reali o virtuali).

Novità della soluzione proposta nel campo dei sistemi di gestione del traffico

Anche se i dati relativi alla mobilità sono attualmente raccolti con vari mezzi e con l'aiuto di diversi apparecchi, i dati risultanti non sono completamente integrati e soprattutto non sono utilizzati per migliorare la mobilità in tempo reale. L'esperienza che si sta svolgendo a Rovereto svilupperà un approccio integrato alla gestione dei dati di traffico provenienti da più fonti, all'elaborazione di dati ed alla fornitura di informazioni agli utenti. In particolare, importanti progressi nei sistemi di gestione del traffico sono previsti nella gestione dei dati in tempo reale provenienti da più fonti, nell'elaborazione e nell'integrazione di dati multipli in tempo reale, nella gestione di catene di viaggio multimodali e nella personalizzazione delle informazioni di mobilità. Le direzioni in cui ci si muoverà sono le seguenti:

- sviluppare nuovi metodi per gestire il flusso di dati forniti da semafori, veicoli e personal digital assistant (PDA) per i dati in crowd-sourcing, oltre ai dati in tempo reale provenienti da sensori;
- fornire una serie di algoritmi per l'elaborazione dei dati in tempo reale provenienti da più fonti e per la soluzione di problemi di gestione degli incidenti;
- migliorare gli attuali motori di pianificazione del percorso con l'aggiunta nel sistema di un componente di apprendimento per la mobilità personale e per la raccolta dati in tempo reale, che sarà preso in considerazione nella pianificazione del viaggio.

4. Tecniche e metodologie per il coinvolgimento dei cittadini

Una parte fondamentale delle attività svolte è stata quella di preparare e pianificare il dispiegamento della soluzione adottata assicurando una partecipazione attiva e di successo degli utenti finali ed in generale di tutti i soggetti interessati. Questa attività è divisa in due parti distinte:

1. coinvolgere i cittadini prima dello sviluppo delle applicazioni, selezionando categorie di utenti rappresentative e raccogliendone i requisiti al fine di guidare lo sviluppo delle applicazioni;
2. coinvolgere i cittadini durante e dopo il dispiegamento delle applicazioni, promuovendone la partecipazione e la fidelizzazione con tecniche di gamification.

Coinvolgimento preliminare degli utenti finali

Nell'ambito del progetto IES-Cities, è stato adottato un approccio metodologico al fine di progettare e sviluppare servizi "user-centric" che si basino sulle specifiche e reali esigenze dei cittadini di Rovereto. La metodologia si è sviluppata attraverso le seguenti fasi principali:

- *Selezione del target di utenti:* sono state analizzate diverse categorie di utenti ed infine selezionate quelle più interessanti sotto il profilo delle strategie della pubblica amministrazione.
- *Pianificazione dei focus group:* durante tale attività sono stati stabiliti gli obiettivi della ricerca ed i risultati attesi, le risorse disponibili, e il numero delle sessioni di focus group necessarie per ogni categoria di utenza.
- *Reclutamento dei partecipanti:* tale attività ha riguardato la definizione dei criteri di reclutamento (età, occupazione, sesso, educazione, competenze), la pianificazione delle date e del luogo, la preparazione e la distribuzione dei moduli di partecipazione attraverso comunicazione diretta o via email, la composizione dei gruppi, l'organizzazione dei rinfreschi e del materiale (magliette, adesivi, brochure) da dare ai partecipanti come compenso per il loro interesse.
- *Definizione del contenuto dei focus group:* tale attività è stata programmata al fine di strutturare le sessioni di focus group. In particolare, i metodi e le tecniche appropriati per condurre le sessioni sono stati identificati.
- *Preparazione dei questionari online e cartacei:* sono stati utilizzati sia come mezzo alternativo ai focus group, per raggiungere un più ampio bacino di utenza e laddove risultava problematico organizzare incontri fisici con gli utenti, che come strumento di valutazione concettuale alla fine di una sessione di focus group.

- *Conduzione delle sessioni di focus group*: in questa fase hanno avuto luogo le discussioni di gruppo guidate della durata di circa due ore ciascuna.
- *Analisi dei dati*: durante questa fase, i punti salienti emersi durante le interviste di gruppo sono stati riassunti in report, uno per ogni focus group condotto. Tali report sono stati poi utilizzati per sintetizzare i servizi da progettare e sviluppare.

Il contenuto di ogni questionario e delle sessioni di focus group si è strutturato in maniera tale da individuare le abitudini dei cittadini circa il loro modo di spostarsi e l'utilizzo dello smartphone, rilevare le problematiche principali riscontrate durante gli spostamenti, identificare il tipo di informazioni ritenute utili al fine degli spostamenti, e sondare l'eventuale disponibilità del cittadino ad inviare segnalazioni ed interagire con altri utenti.

Selezione delle categorie di utenti

Attraverso un lavoro di brainstorming e analisi di potenziali categorie di utenti, si sono prese in considerazione 16 categorie tra le quali quella dei cicloturisti, degli adolescenti, degli anziani, delle persone con handicap motorio, degli stranieri immigrati, dei vicini, degli studenti, degli insegnanti, dei genitori. Ogni categoria è stata analizzata descrivendone le caratteristiche, la rappresentanza nel territorio, le potenziali esigenze e la facilità di coinvolgimento. Tale fase di analisi si è conclusa con la selezione di tre categorie di utenti per le quali il problema della mobilità risultasse rilevante:

- **Genitori di bambini in età prescolare**: per questa categoria di utenti, la possibilità di spostarsi facilmente in città con i propri figli e di interagire in modo efficiente con i servizi offerti risulta essenziale per una buona qualità della vita. La città di Rovereto offre diversi spazi pubblici e una vasta gamma di attività extrascolari rivolte ai bambini.
- **Ciclisti e cicloturisti**: Rovereto, collocandosi nella valle del fiume Adige, offre una quantità di piste ciclabili lungo le quali si snodano diversi luoghi di interesse naturalistico e culturale. Ogni anno molti entusiasti della bici visitano il territorio percorrendo diverse piste e costituiscono una opportunità unica per arricchire con i loro contributi multimediali le informazioni già esistenti.
- **Studenti pendolari**: un grande flusso di studenti di diversi livelli educativi provenienti dalla regione del Trentino ma anche da regioni limitrofe, si sposta giornalmente da e per la città di Rovereto utilizzando diversi tipi di trasporti. Tale categoria potrebbe sia beneficiare di servizi che informino sullo stato del traffico o dei mezzi pubblici in tempo reale che contribuire alla circolazione delle informazioni per mezzo di segnalazioni

Questionari

Per ogni categoria di utenti sono stati predisposti questionari cartacei e online. I questionari cartacei sono stati distribuiti durante l'evento "Notte Verde" centrato sulla sostenibilità e la mobilità verde e organizzato dal comune di Rovereto il primo giugno del 2013. Per ogni categoria selezionata, i questionari sono stati distribuiti nei giorni seguenti all'evento per raggiungere un numero sufficiente di utenti. Circa 120 questionari cartacei sono stati compilati dai cittadini. Durante l'evento della Notte Verde sono stati anche distribuiti i moduli di partecipazione alle sessioni di focus group realizzate nelle settimane successive.

Focus Groups

I focus group sono stati utilizzati come strumento di ricerca qualitativa al fine di identificare le percezioni, le opinioni, le esigenze, e le attitudini del target di utenti selezionato in tema di mobilità. Domande sono state poste ai gruppi in modo da stimolare discussioni e la partecipazione attiva di tutte le persone coinvolte. Due sessioni di focus group sono state organizzate coinvolgendo cittadini "abituali" nell'uso della bicicletta e genitori di bambini in età prescolare. Non si è ritenuto necessario realizzare un focus group che coinvolgesse studenti pendolari poiché le informazioni raccolte attraverso la distribuzione di questionari sono risultate sufficienti.

I focus group hanno avuto come scopo quello di raggiungere i seguenti obiettivi:

- identificazione delle attività, delle abitudini e delle esigenze relative agli spostamenti giornalieri e conoscenza del contesto fisico-ambientale e socio-organizzativo in cui le attività hanno luogo;
- valutazione di idee preliminari su applicazioni per smartphone a supporto della mobilità;
- creazione di idee per la progettazione di nuovi servizi per la mobilità.

Le attività e le tecniche adottate per strutturare le sessioni di focus group sono state le seguenti:

- *Warm-up*: tecnica utilizzata all’inizio della sessione per favorire un clima informale e perseguire il primo obiettivo sopra citato. Una lista di domande è stata predisposta per stimolare una discussione fra i partecipanti circa le loro abitudini sugli spostamenti quotidiani;
- *Brainwriting*: tecnica utilizzata per la generazione di nuove idee; ogni partecipante è invitato a scrivere una propria idea su un foglio e a passare lo stesso al partecipante seduto accanto. I partecipanti continuano così a scrivere idee sulla base di quelle proposte dagli altri. Al fine di stimolare i partecipanti nella creazione di nuove idee, una lista di “frasi stimolo” è stata fatta circolare nel gruppo;
- *Discussioni basate su scenari*: tecnica utilizzata per valutare potenziali nuovi servizi. Tre scenari d’uso, ognuno associato a un possibile servizio, sono stati sottoposti ai partecipanti con lo scopo di esaminare e discutere le relative funzionalità: ottenere informazioni, inviare segnalazioni, interagire con altri utenti;
- *Questionari*: gli stessi questionari distribuiti durante l’evento Notte Verde sono stati utilizzati alla fine delle sessioni come tool formale per la valutazione dei concetti.

Coinvolgimento e fidelizzazione tramite tecniche di gamification

Il motore di partecipazione e di gioco sarà fondamentale nel coinvolgere i cittadini. Il motore di partecipazione permetterà ai cittadini di agire come parte attiva (ad esempio fornendo suggerimenti, commenti e interagendo con altri viaggiatori) o giocatori passivi (ad esempio registrando le proprie azioni e condividendole con gli altri) nel contesto della mobilità, mentre il motore di gamification sosterrà la definizione e la gestione di giochi specifici per l'applicazione.

Le tecniche per promuovere la partecipazione dei cittadini hanno lo scopo di coinvolgere gli utenti finali a creare e condividere le loro informazioni ed esperienze di mobilità. Il motore di partecipazione dei cittadini consentirà ai cittadini di agire come soggetti attivi o passivi nel panorama della mobilità: sarà possibile registrare le proprie azioni e condividerle come esempi permettendo agli altri utenti di visualizzarle e valutarle, generando interesse collettivo e promuovendo l'accettazione sociale verso una mobilità sostenibile. In modalità attiva, sarà possibile fornire suggerimenti, commenti e interagire con altri viaggiatori. Per esempio, sarà possibile segnalare gravi problemi in un particolare tragitto (ad esempio, ingorghi, strade ghiacciate, autobus pieni...), oppure offrire percorsi alternativi sulla base delle proprie esperienze. In modalità passiva, gli utenti possono agire come sensori di mobilità, per esempio alimentando in tempo reale complessi algoritmi di routing.

Il motore di gamification sosterrà la definizione e la gestione di giochi specifici per le applicazioni con lo scopo di promuovere i comportamenti di mobilità verde e la partecipazione attiva. Il motore permetterà di definire e personalizzare le dinamiche del gioco, sia in termini di attività che contribuiscono al gioco che di tipologie di incentivi (ad esempio, distintivi, leader board, premi reali. Regali...) e dei rispettivi livelli o punti per ottenerli. Inoltre, il motore di gioco sarà responsabile di tutte le attività di supporto all'esecuzione del gioco stesso, come il rilevamento delle attività degli utenti finali per mezzo di log e dati in tempo reale, e l'aggiornamento e la comunicazione dei profili di gioco degli utenti.

5. Risultati del coinvolgimento e servizi selezionati

Successivamente alla distribuzione dei questionari e alla realizzazione dei focus group si è svolta un’analisi del materiale raccolto.

Per quanto riguarda i questionari, la Tabella 1 indica, per ogni categoria di utenti, il numero dei rispondenti e la percentuale delle persone che: usano lo smartphone come strumento di supporto per gli spostamenti; sono disposte ad inviare segnalazioni, quindi a fungere da super-prosumer; sono disposte ad interagire con altri utenti in modo da fornire supporto a utenti in difficoltà (ciclisti), organizzare l’accompagnamento dei propri figli con altri utenti (genitori), condividere viaggi (studenti pendolari).

	Rispondenti	Uso di smartphone	Invio Segnalazioni	Interazione con utenti
Ciclisti e cicloturisti	28	43%	60%	96%
Genitori	19	21%	74%	53%
Studenti pendolari	73	20%	45%	57%

Tabella 1: analisi dei questionari per tipologia di utente.

Sebbene in alcuni casi pochi utilizzano lo smartphone come strumento di supporto per i propri spostamenti, i dati in tabella mostrano che c'è un elevato interesse da parte dei cittadini nel rendersi disponibili ad inviare segnalazioni e a condividere l'esperienza di mobilità con altri.

Per quanto riguarda i focus group, si sono prodotti dei report a partire dalle registrazioni audio e dalle note scritte durante le sessioni. Per ogni categoria di utenti, si sono sintetizzate le funzionalità che un' applicazione a supporto della mobilità dovrebbe includere.

Ciclisti e cicloturisti

- Ottenere informazioni circa la dislocazione delle piste ciclabili e altre risorse collegate (per esempio, punti di prelievo del bikesharing, rastrelliere, punti di noleggio bici, bici-grill, centri di riparazione, stazioni di ricarica). Durante il focus group è emerso che la conoscenza delle condizioni meteorologiche e degli orari in tempo reale dei trasporti pubblici risulterebbe importante per la pianificazione degli spostamenti;
- Inviare segnalazioni legate alla personale esperienza di mobilità su due ruote. Possibili segnalazioni potrebbero riguardare ad esempio il furto della bicicletta, problemi durante il prelievo di una bici del bikesharing, la mancanza di segnaletica adeguata, l'interruzione della pista ciclabile, l'inattesa fine della pista, etc. Le segnalazioni potrebbero essere inviate ad altri utenti o al comune stesso in maniera tale da favorire e facilitare la partecipazione attiva della cittadinanza all'amministrazione della cosa pubblica;
- Interagire con altri utenti per ricevere e fornire supporto in termini di informazioni o di aiuto concreto (ad esempio, offrendo di riparare la bicicletta). In tal modo, da un lato, i ciclisti ed i cicloturisti in difficoltà o con una scarsa conoscenza del territorio potrebbero sentirsi più sicuri; dall'altro lato, i ciclisti con esperienza potrebbero sentirsi utili offrendo supporto secondo la loro disponibilità.

Genitori di bambini in età prescolare

- Ottenere informazioni in tempo reale sullo stato del traffico, dei parcheggi, e degli orari dei trasporti pubblici. Risulterebbe utile sapere della possibilità per i mezzi pubblici di ospitare a bordo le carrozzine, delle attività extrascolastiche organizzate dalla scuola, e dei luoghi ricreativi per bambini sia all'aperto che al chiuso;
- Inviare segnalazioni, durante gli spostamenti con i propri figli, relative alla facilità nel muoversi e all'accessibilità di luoghi, servizi e informazioni: barriere architettoniche, mancanza di informazioni, blocchi di traffico in prossimità della scuola, inagibilità degli ascensori, mancanza di passerelle per carrozzine, etc. Le segnalazioni potrebbero essere inviate ad altri utenti o al comune stesso in maniera tale da agevolare la partecipazione attiva della cittadinanza sulle tematiche relative all'accessibilità dei servizi;
- Organizzarsi con altri genitori per l'accompagnamento dei propri figli a scuola in modo da risparmiare tempi e costi e da approfondire la conoscenza del contesto scolastico.

Studenti pendolari

- Ottenere informazioni in tempo reale sull'orario dei mezzi pubblici, sulla dislocazione e la disponibilità dei parcheggi in prossimità delle stazioni o delle fermate degli autobus;
- Inviare segnalazioni, sia ad altri utenti che al comune, relative alla loro esperienza di mobilità: ritardi, disagi a bordo (sporcizia, freddo, sovraffollamento), mancanza di informazioni, incidenti, scioperi, deviazioni, chiusura delle strade;
- Organizzare viaggi in condivisione con altri studenti quando possibile. Le ricadute positive di questa funzionalità riguardano sia il risparmio di tempi e costi ma anche la stimolazione delle interazioni

sociali fra studenti, soprattutto di quelli che si inseriscono in un nuovo contesto scolastico/universitario.

Servizi sviluppati

Sulla base dei riscontri ottenuti attraverso i questionari ed i focus group, si sono selezionati i primi servizi da progettare e sviluppare. Alcune delle funzionalità richieste dai cittadini risultano trasversali rispetto alle categorie di utenti. La necessità di ottenere informazioni sulla viabilità delle strade ed in tempo reale, di localizzare punti di interesse e di pianificare viaggi risulta comune sia ai ciclisti che ai genitori che agli studenti. I primi servizi che si sono sviluppati hanno quindi riguardato tali funzionalità. Le figure 3,4,5 mostrano alcune interfacce dell'applicazione per dispositivi mobili "ViaggiaRovereto". In particolare, gli screenshot rappresentati in Figura 3 sono relativi alla pianificazione multimodale di un viaggio: (a) si pianifica un itinerario tra due punti (presi da mappa, digitando un indirizzo, dalla posizione corrente o tra i luoghi preferiti) specificando una certa data ed ora, scegliendo uno o più mezzi di trasporto e selezionando una preferenza sul tragitto (per esempio, tragitto più veloce); (b) dopo la ricerca, l'applicazione presenta una serie di opzioni, tra le quali l'utente sceglie la preferita; (c) attivando le segnalazioni, durante lo svolgimento dell'itinerario l'applicazione fornisce notifiche in caso di eventi che riguardino il viaggio scelto.

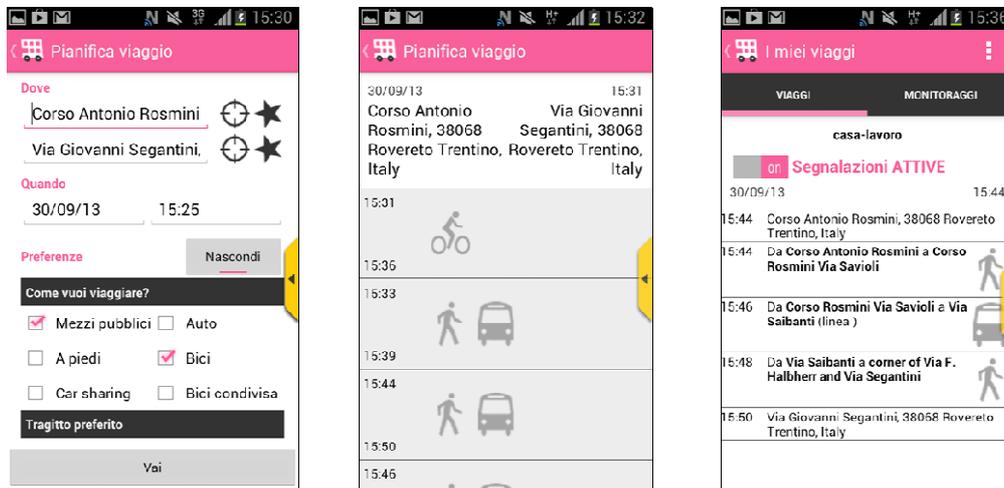


Figura 3: pianificazione multimodale

La Figura 4 illustra le interfacce relative ad alcune informazioni in tempo reale: è possibile consultare le tabelle degli orari di treni ed autobus (urbani ed extraurbani), la lista dei parcheggi col dettaglio sui posti complessivi disponibili, e le ordinanze del Comune. Inoltre, l'applicazione fornisce anche il ritardo dei treni, ed ha la possibilità di ricevere ed inviare segnalazioni di ritardo da parte degli utenti.

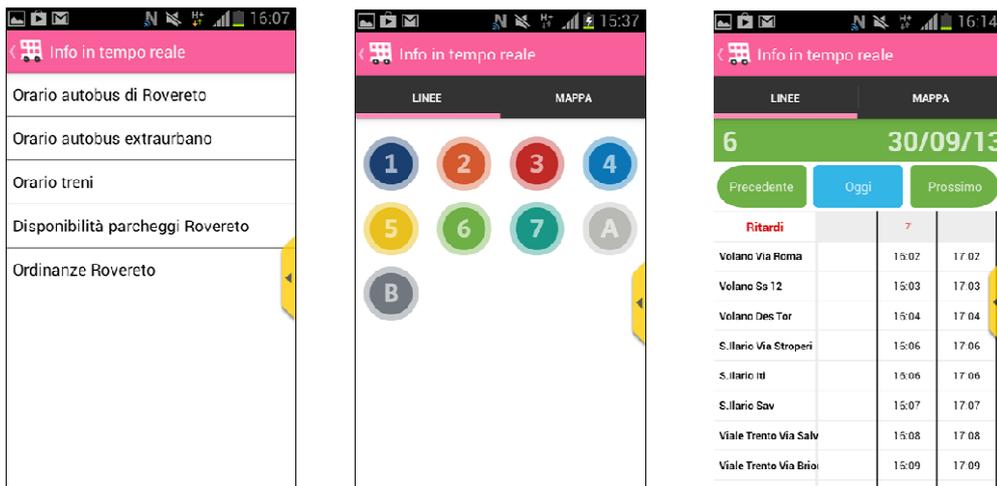


Figura 4: Informazioni in tempo reale

La figura 5 mostra le informazioni sulle ordinanze: la lista delle ordinanze attive divise in tre categorie (divieto di sosta, divieto di transito, altro), il dettaglio della singola ordinanza e la visualizzazione in una mappa georeferenziata.

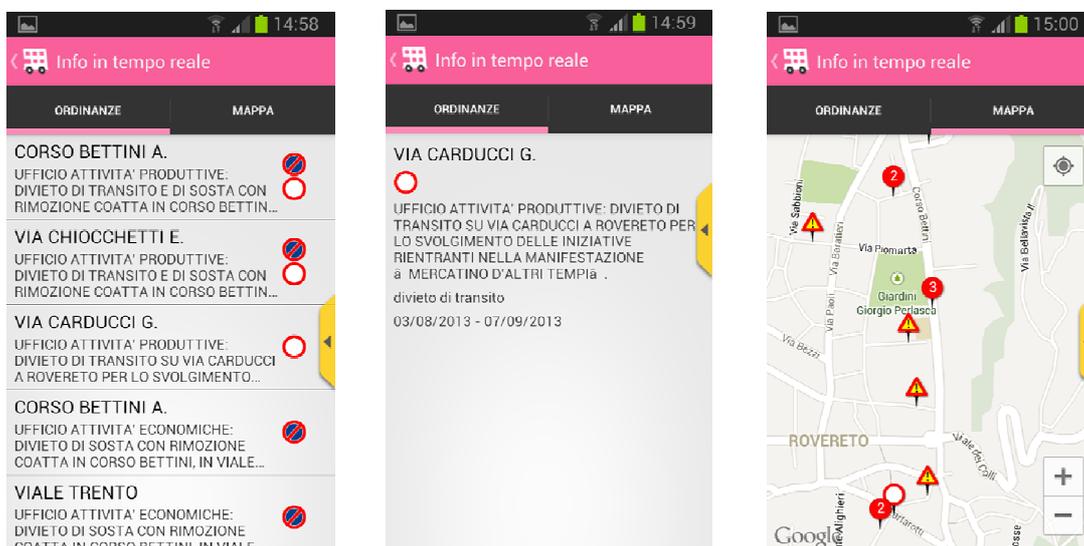


Figura 5: Ordinanze del Comune di Rovereto

Sviluppi futuri

I servizi realizzati sino ad ora rappresentano il punto di partenza per sviluppi futuri. Come anticipato nelle precedenti sezioni, verranno adottate strategie di crowdsourcing e gamification per ottenere dati dai cittadini e per coinvolgerli attivamente nel cambiamento verso uno stile di mobilità urbana più sostenibile. Nel contesto dei progetti europei sono in corso la progettazione e lo sviluppo di ulteriori servizi che vanno nella direzione delle esigenze espresse dai cittadini. In particolare, tali servizi permetteranno di:

- localizzare per mezzo di una mappa diverse risorse legate al mondo della bicicletta nell'area di Rovereto e dintorni. Il tipo di risorse che verrà rappresentato varia dalle piste ciclabili urbane, a quelle extraurbane, alle rastrelliere, ai punti di prelievo del bikesharing, etc. Gli utenti potranno aggiungere e condividere risorse quali file multimediali (foto, audio, video), eventi, punti di interesse. Il servizio è destinato principalmente alle persone che si muovono quotidianamente in bicicletta per piacere o per lavoro, ed ai cicloturisti che di fermano in zona per brevi periodi di tempo e che adottano un approccio esplorativo negli spostamenti;

- inviare segnalazioni riguardanti l'esperienza di mobilità a pedali. In particolare, le segnalazioni possono riguardare disagi riscontrati (inagibilità delle piste, furto o manomissione delle biciclette, mancanza di segnaletica), richieste di aiuto (riparazione bici, orientamento), informazioni su eventi legati al ciclismo, etc. Le segnalazioni potranno essere inviate sia ad altri utenti che al comune di Rovereto così da incentivare un dialogo costruttivo e costruire un filo diretto fra cittadini e pubblica amministrazione;
- ottenere informazioni sulla viabilità in tempo reale sullo stato del traffico, sugli orari di transito dei mezzi pubblici, sulla disponibilità dei parcheggi, sulle condizioni meteorologiche. Il servizio è destinato al cittadino che si sposta a Rovereto e dintorni e si basa sui dati forniti dal Comune di Rovereto, dalla rete dei trasporti locale e ferroviaria e da servizi meteorologici;
- fornire informazioni relative alle risorse culturali e naturali del territorio come strade, piazze, palazzi storici, chiese, monumenti, botteghe, musei, castelli e fortezze, parchi; ma anche eventi sportivi e culturali. Il servizio è destinato a turisti, e nuovi cittadini che intendono conoscere il contesto socio-culturale della città di Rovereto e dintorni.

6. Conclusioni

Nel presente articolo si sono descritte le prime fasi dello sviluppo di servizi a supporto della mobilità sostenibile nella città di Rovereto, realizzati nell'ambito di due progetti Europei: IES-Cities, progetto di open innovation per le Smart City, e STREETLIFE, progetto nell'ambito della mobilità personale integrata per le Smart City.

La piattaforma Smart Campus è stata introdotta come infrastruttura di base per lo sviluppo di servizi a valore aggiunto per i cittadini. La metodologia e le tecniche adottate al fine di coinvolgere attivamente i cittadini nella progettazione partecipata dei servizi sono state descritte evidenziando i risultati ottenuti dall'analisi del materiale raccolto. Infine, sono stati illustrati i servizi selezionati per la seconda fase dello sviluppo.

Ringraziamenti

Il lavoro presentato in questo articolo è stato finanziato dai progetti Europei StreetLife (grant agreement no. 608991) e IES-Cities (grant agreement no.325097) e dal progetto territoriale Smart Campus.

Bibliografia

[ASTRO12] Antonio Bucchiarone, Annapaola Marconi, Marco Pistore, and Heorhi Raik. Dynamic Adaptation of Fragment-based and Context-aware Business Processes. Proceedings of the IEEE International Conference on Web Services, ICWS 2012, Honolulu, Hawaii, USA, June 25-28, 2012: pp. 33-41. Best Paper Award.

[CiB12] Centro in Bici, <http://www.centroinbici.it>

[CST12] Car Sharing Trentino, <http://www.carsharing.tn.it>

[EC09] European Commission (2009). "ICT for Energy Efficiency - Communication from the Commission", COM(2009) 111

[ERTRAC09] European Road Transport Research Advisory Council (2009) "ERTRAC Road Transport Scenario 2030+" "Road to Implementation". 2009

[EUTGHG12] EU Transport GHG: Routes to 2050 II (2012) "Review projection and scenarios for transports in 2050", EU Transport GHG: Routes to 2050, EU-Transport-GHG-2050-II-Task-7-FINAL-28Jun12

[FEAG03] Federal Environmental Agency of Germany (2003) "Reducing CO2 emissions in the transport sector - A status report by the Federal Environmental Agency"

[MOMO10] momo Car-Sharing More options for energy efficient mobility through Car-Sharing (2010) "The State of European Car-Sharing", Final Report D 2.4 Work Package 2

IN BICICLETTA NELLA SMART CITY.

Strumenti digitali crowdsourced a supporto della pianificazione urbana ciclabile.

Marco Quaggiotto: BikiDistrict Snc, Milano¹, *Sebastiano Scacchetti*: Politecnico di Milano, Dipartimento di design, Milano, *Davide Bloise*: Mobility in Chain, Milano.

Abstract

Nel quadro di un'ottimizzazione delle risorse da dedicare alla mobilità ciclabile, viene condivisa l'esperienza di BikeDistrict, applicazione web e *mobile* che da un lato costituisce un navigatore ciclabile gratuito in grado di suggerire i percorsi più *bike-friendly*, e dall'altro si configura come dispositivo di monitoraggio e analisi della mobilità ciclabile, in grado di identificare criticità delle infrastrutture, valutare l'impatto di interventi, e supportare attività di pianificazione con dati e analisi complementari a quelle ottenibili tramite i tradizionali strumenti di rilievo urbano.

Keywords: Mobilità ciclabile, *crowdsourcing*, *smart mobility*, pianificazione urbana.

¹ info@bikedistrict.org

1. Introduzione

Nell'ultimo decennio il contesto della mobilità urbana in Europa e nel mondo ha subito sensibili cambiamenti: evoluzioni nelle modalità di progetto della città, guidate dallo sviluppo di modelli informatizzati di simulazione della mobilità urbana e dalla disponibilità sempre maggiore di dati sulle dinamiche di spostamento, stanno portando a nuovi approcci al progetto urbanistico. Contemporaneamente, le politiche per la città si stanno muovendo verso modelli di mobilità più ambientalmente ed economicamente sostenibili: alle infrastrutture dedicate alle automobili si affiancano sistemi di trasporto pubblici e privati alternativi, insieme alle strutture e ai servizi a loro riferiti.

La bicicletta rappresenta uno dei punti focali di questo cambiamento. Mentre le vendite di automobili sono in calo (con il 2012 come anno peggiore in termini di vendite fin dal 1995, e con cali ulteriori previsti per il 2013¹¹⁴), al contrario le vendite di biciclette continuano a registrare crescita, con un incremento dai 18.9 milioni di unità del 2000 ai 20 milioni del 2011¹¹⁵.

Questa tendenza, ovviamente, non è limitata alla vendita: se ad ogni macchina venduta in Europa corrispondono due biciclette, a questo corrisponde un aumento anche nell'utilizzo e nello sviluppo di infrastrutture e servizi. Nel contesto urbano, nel corso dell'ultimo decennio l'uso della bicicletta è raddoppiato in molte capitali europee (comprese Londra e Dublino), i sistemi di *bike sharing* urbani si sono moltiplicati e sono aumentati sensibilmente anche gli investimenti in servizi e infrastrutture dedicate alla ciclabilità¹¹⁶, confermati dall'annuncio della "rivoluzione ciclabile" da 77 milioni di sterline, mirata allo sviluppo della rete ciclabile delle maggiori città britanniche¹¹⁷.

Nel quadro delle infrastrutture nazionali e internazionali, Danimarca, Olanda, Belgio, Svizzera, Austria, Germania, Francia e Regno Unito hanno sviluppato una propria rete ciclabile nazionale, e molti paesi dell'est Europa (tra cui Repubblica Ceca, Slovacchia e Slovenia) le stanno seguendo¹¹⁸. Contemporaneamente, la Commissione europea "Trasporti e Turismo" ha votato a favore dell'inclusione della rete di percorsi ciclabili di lunga percorrenza *EuroVelo* nella rete *TEN T*¹¹⁹, aprendo di fatto la porta a miliardi di euro di finanziamenti per investimenti in infrastrutture ciclabili.

1.1 La mobilità ciclabile in Italia

Anche la situazione italiana condivide la tendenza europea con una crescita dei valori legati alla ciclabilità sia in termini di vendite, che di utilizzo e di infrastrutture. Tuttavia il contesto nazionale soffre di ritardi di natura sia infrastrutturale (mancanza di piste ciclabili, segnaletica, servizi), che strumentale.

Per quanto riguarda i valori di utilizzo, sebbene nel 2011 siano state vendute più biciclette che automobili¹²⁰, l'Italia rimane il paese europeo con la più alta densità di automobili (65 veicoli per 100 abitanti) e con solo 6.5 milioni di italiani (su 60 milioni) che usano la bici per andare a scuola o lavoro¹²¹. Anche dal punto di vista infrastrutturale il contesto nazionale è in ritardo, con appena 3.227 chilometri di piste ciclabili contro i 37 mila della Germania e i 17 mila dell'Inghilterra, malgrado investimenti in interventi innovativi relativi alla mobilità ciclabile da parte di città come Bolzano, Torino e Reggio Emilia¹²².

Questo ritardo, riconducibile in primo luogo ai limitati finanziamenti riservati ai sistemi di mobilità urbana, rischia tuttavia di aggravarsi a causa di ulteriori criticità. La carenza di strumenti di pianificazione, simulazione, e valutazione dell'impatto degli interventi di mobilità ciclabile, associati all'assenza di dati sulle caratteristiche della mobilità ciclabile-rischiano non solo di comportare difficoltà nelle operazioni di analisi, ma anche di impedire il progetto di un piano di sviluppo capace di sfruttare al meglio gli scarsi fondi riservati alla "mobilità verde".

1.2 Investimenti in mobilità ciclabile

In un contesto in cui l'utilizzo della bicicletta per gli spostamenti quotidiani è fortemente suggerito da

¹ Cfr. ACEA (2013)

¹¹⁵ Cfr. COLIPED (2012)

¹¹⁶ Cfr. Centro studi 3M (2002)

¹¹⁷ Cfr. Siddique (2013)

¹¹⁸ Cfr. Centro studi 3M, *ibid.*

¹¹⁹ Cfr. Lancaster (2013)

¹²⁰ Cfr. Tonacci (2012)

¹²¹ Cfr. Comitato Scientifico Stati generali della Bicicletta (2012)

¹²² *Ibid.*

organismi internazionali tra cui l'OMS, non solo in quanto salutare (attività fisica) ma anche in quanto economico (spese di trasporto e carburante), ecologico (inquinamento, rumore, spazio) e sociale (autonomia giovani e anziani), l'investimento in ciclabilità si rivela essere economicamente vantaggioso già sul medio periodo, determinando risparmi pubblici di circa 400.000 euro annui in termini di costi sanitari e sociali per una ciclabile di 250 metri, senza considerare i vantaggi legati all'indotto¹²³.

Tuttavia, malgrado la grande attrattiva di un quadro che sembra coniugare un varietà di influenze positive sulla vita urbana, le amministrazioni comunali italiane si trovano a confrontarsi con problematiche di ottimizzazione di risorse limitate e con difficoltà di bilancio che lasciano poco spazio per investimenti sul lungo periodo.

In questo scenario—quindi l'urgenza sta nel riuscire ad ottimizzare l'investimento ciclabile attraverso interventi puntuali capaci di determinare un impatto globale sulle caratteristiche di accessibilità ciclopedonale. Interventi che vanno così ad attivare infrastrutture esistenti e a connettere aree isolate. Una corretta identificazione della domanda di ciclabilità in termini di percorsi e orari, associata ad un modello della città in termini di qualità delle infrastrutture (piste ciclabili, strade dissestate, arterie di traffico pericolose) in questo contesto, è in grado di identificare una serie di interventi prioritari e di modificare in modo sensibile la qualità ciclabile di una città con una spesa limitata. Nel contesto della *Smart City*, gli strumenti digitali per la mobilità ciclabile possono fornire informazioni importanti in grado di supportare questo tipo di decisioni, contribuendo a risolvere problematiche connesse alla raccolta dati e all'analisi di ciclomobilità.

2. Strumenti digitali per l'urban planning

Tradizionalmente, le attività di raccolta dati e di analisi della mobilità ciclabile in contesto urbano sono state caratterizzate da alti costi e da difficoltà significative di attuazione. Se, per quanto riguarda la raccolta dati relativa al traffico automobilistico, ci sono infatti già da anni strumenti in grado di automatizzare il processo di conteggio veicoli (spire, telecamere, radar, etc.) e di modellazione delle dinamiche del traffico (micro e macrosimulazioni del traffico), per quanto riguarda invece la mobilità leggera, tali operazioni vengono ancora svolte per lo più manualmente. Le giornate di censimento organizzate da associazioni ciclistiche (es. Censimento annuale Ciclobby-FIAB a Milano) o anche le più recenti postazioni di conteggio automatizzate (colonnine "conta-bici") installate lungo le piste ciclabili, forniscono dati importanti, ma insufficienti alla comprensione delle modalità di spostamento cittadine nel loro insieme, in quanto i dati raccolti sono episodici (censimento) o eccessivamente localizzati e con limiti di distribuzione sul territorio (colonnine).

A causa di queste caratteristiche, i dati raccolti e integrati con difficoltà ed a costi molto elevati, spesso finiscono per andare a costituire non il punto di partenza di un'analisi sulla mobilità ciclabile, ma una sorta di indicatore dell'andamento della mobilità leggera.

2.1 La smart city ciclabile

Recentemente, lo sviluppo delle caratteristiche comunemente legate al concetto di *smart city*, tra cui la diffusione di dispositivi digitali portatili, l'onnipresenza della connettività a internet tramite Wi-Fi o reti cellulari, la disponibilità di dati legati alla città sotto forma di *open data* o API pubbliche, e in genere una ritrovata appropriazione da parte del pubblico delle informazioni legate alla città e alle dinamiche urbane, hanno dato luogo ad un nuovo contesto informativo cittadino.

In questo scenario, l'infrastruttura tecnologica e il contesto sociale rendono possibile un cambio di paradigma sia per quanto riguarda le modalità di raccolta dati, che per quanto riguarda l'analisi di questi dati al fine di identificare possibilità di intervento. Tramite la collaborazione della cittadinanza, la diffusione sempre maggiore di strumenti digitali avanzati presenti nei computer e nei telefoni cellulari consente di sfruttare la tecnologia diffusa nel territorio al fine di descrivere la città dal punto di vista del ciclista urbano.

Il *crowdsourcing* delle attività di rilevazione e censimento permette non solo di raccogliere una quantità di dati impossibile da ottenere con metodi tradizionali, ma consente anche di raccogliere dati più ricchi in termini informativi e nonché capaci di essere sempre aggiornati in tempo reale. Se progettato

¹²³ Cfr. Küster e Blondel (2013), Kahlmeier S. et al. 2011 (2012)

correttamente, un tale sistema si configura come l'istituzione di un circolo virtuoso in cui il cittadino collabora nell'attività di mappatura della città, contribuendo a fornire informazioni utili a migliorarne i servizi. Per le istituzioni, gli strumenti digitali *crowdsourced* costituiscono modalità economiche, costantemente aggiornate, automatiche, e in gran parte autonome per tutte le attività di raccolta dati.

In questo quadro rinnovato, la *smart city* ciclabile è una città che, attraverso la delega delle attività di rilevazione alla cittadinanza, è in grado di conoscere in ogni momento la propria domanda di mobilità leggera, lo stato e l'utilizzo delle proprie infrastrutture e di conseguenza le criticità del sistema di mobilità. Di conseguenza è possibile stabilire immediatamente la gerarchia degli interventi di miglioramento necessari e l'impatto relativo ad ogni intervento.

2.2 Civic applications e scenari di partecipazione

Le difficoltà legate all'implementazione di questo nuovo modello di interazione tra cittadinanza e città non sono tuttavia da sottovalutare. Sebbene la retorica delle *civic applications* sembri proporre scenari di partecipazione di masse a iniziative di *crowdsourcing*, l'esperienza di molte applicazioni nate con l'obiettivo di fornire un canale tra cittadino e amministrazione si sono rivelate deludenti in termini di partecipazione.

Le difficoltà riscontrate nel coinvolgimento della cittadinanza sono legate a fattori eterogenei che vanno da problematiche tecniche a questioni legate alla difficoltà di utilizzo, ma la qualità determinante per il successo di applicazioni con componenti di *crowdsourcing* risulta comunque essere legata al sistema di incentivi che motiva la partecipazione degli utenti.

Il riferimento all'*impegno civico* come motore alla base di questa tipologia di applicazioni può funzionare nel caso di contesti particolari o può essere utile a coinvolgere una frazione esigua della popolazione che si fa carico del lavoro secondo dinamiche simili a quelli del volontariato. Tuttavia, se l'applicazione richiede un coinvolgimento di massa, un incentivo di carattere sociale spesso risulta essere insufficiente.

L'applicazione, in altri termini, deve essere in grado di coinvolgere l'utente autonomamente, fornendo valore in termini di utilità al singolo, prima di poter diventare uno strumento in grado di fornire un'utilità collettiva.

3. BikeDistrict: il navigatore ciclabile urbano

BikeDistrict (www.bikedistrict.org) è un'applicazione web e mobile gratuita in grado di calcolare il miglior percorso per muoversi in bicicletta in città con la finalità di offrire *ai ciclisti* un navigatore ottimizzato per gli spostamenti ciclabili e *alla città* la possibilità di avere un punto di vista privilegiato sulle dinamiche di spostamento urbane.

Indicando l'indirizzo di partenza e di destinazione, il servizio calcola gli itinerari ciclabili su tutta la rete stradale cittadina, evitando il più possibile strade poco adatte alla bicicletta (traffico intenso, pavé, strade dissestate, rotaie dei tram, eccessivo numero di semafori, etc.), preferendo piste ciclabili, itinerari ciclo/pedonali, percorsi attraverso i parchi cittadini e strade a bassi livelli di traffico. Inoltre, BikeDistrict visualizza su mappa tutte le informazioni rilevanti per i ciclisti urbani, tra cui le disponibilità di tutte le stazioni del *bike sharing*, aggiornati in tempo reale e la presenza di servizi e esercizi utili a chi si sposta in bicicletta (officine, parcheggi, fontane, etc.) fornendone informazioni di dettaglio.

Oltre ad usufruire di tali servizi, agli utenti è fornita la possibilità di *intervenire* sul sistema, valutando strade e percorsi sulla base della loro qualità e delle proprie preferenze. Questo fornisce *ai ciclisti* la possibilità di personalizzare i propri itinerari e di esprimere valutazioni sulla rete, consentendo contemporaneamente *alla comunità* la costruzione di una mappa sociale che aggrega le valutazioni degli utenti al fine di creare un modello costantemente aggiornato della rete cittadina vista dalla prospettiva dei ciclisti.

3.1 Modello di mobilità ciclabile

Da un punto di vista tecnologico, il sistema BikeDistrict si basa sulla definizione di un *modello delle infrastrutture viarie e ciclabili* (strade, piste ciclabili, parchi, itinerari ciclo/pedonali, etc.) e di un *modello di mobilità* che calcola il percorso ottimale simulando le scelte che farebbe un ciclista per pianificare

l'itinerario.

Il *modello delle infrastrutture viarie e ciclabili*, sviluppato integrando ed elaborando la mappa *crowdsourced OpenStreetMap* con dati e cartografie comunali¹²⁴, descrive la rete stradale e le connessioni ciclabili, classificando ogni arco secondo più di dieci parametri che ne descrivono l'adeguatezza alla fruizione da parte delle biciclette.

Il *modello di mobilità ciclabile* è costituito da algoritmi di *routing* (calcolo percorsi) che, sulla base dei parametri esposti in precedenza, minimizzano il “costo generalizzato di trasporto”, simulando con buona approssimazione le scelte di percorso relative a tre tipologie di ciclisti:

- il *percorso ciclabile*, dedicato a chi si sposta comunemente in bicicletta, favorisce la scelta di piste e percorsi ciclabili, evitando strade dissestate, rotaie e semafori.
- il *percorso sicuro*, dedicato a neofiti e famiglie, suggerisce piste ciclabile e strade sicure, evitando non solo le strade dissestate e le rotaie, ma anche quelle trafficate o in qualche modo pericolose.
- il *percorso diretto*, dedicato ai ciclisti più sportivi, suggerisce il percorso più breve minimizzando la distanza tra il punto di partenza e la destinazione, evitando i sensi vietati, ma permettendo il passaggio dell'utente attraverso i parchi.

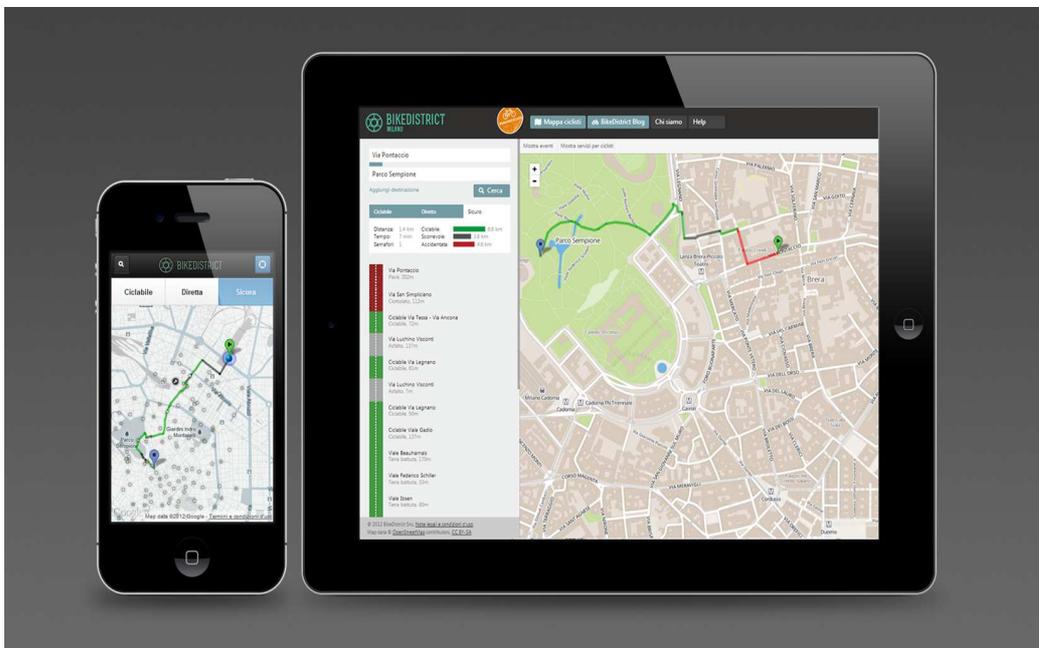
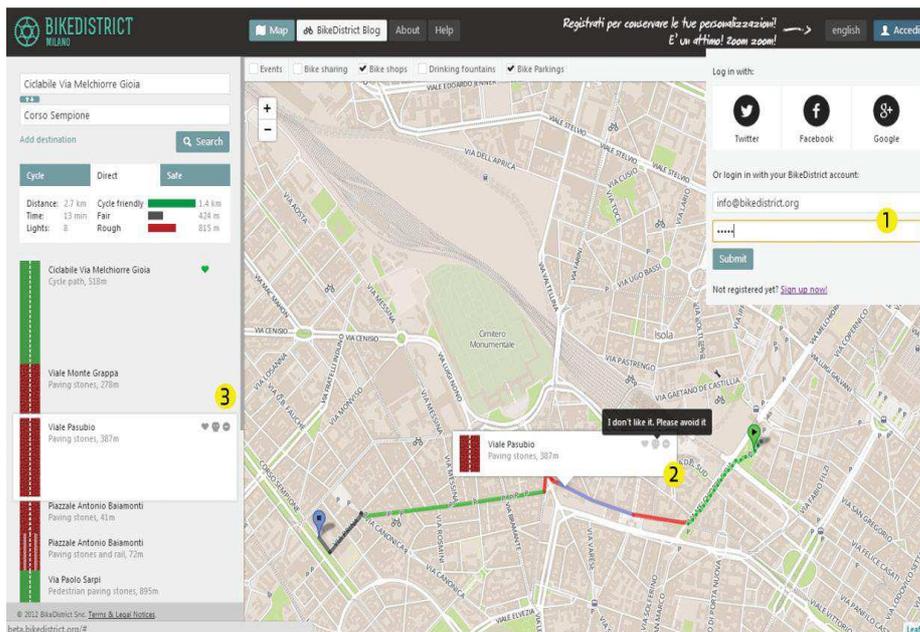


Fig. 1: BikeDistrict (www.bikedistrict.org) nelle sue due versioni per smartphone e per tablet/web.

¹²⁴ Es: cartografia numerica AMAT, carta tecnica del Comune di Milano, mappe dei livelli indicativi di traffico nelle ore di punta



ig. 2: Funzionalità social BikeDistrict: 1) Login tramite email o social network; 2) Valutazione strade e connessioni; 3) Sidebar interattiva con informazioni di percorso e valutazioni.

3.2 Raccolta dati di mobilità

Il progetto pilota su Milano ha registrato un ottimo riscontro sia tra gli utenti sia tra le realtà legate al mondo della mobilità. L'applicazione, offerta gratuitamente e riconosciuta dagli utenti come uno strumento utile agli spostamenti urbani, non solo registra accessi in crescita (attualmente calcola circa quarantamila percorsi al mese) ma individua anche una comunità di ciclisti urbani che attivamente segnalano miglioramenti, suggeriscono percorsi, valutano strade ed itinerari.

Grazie a questa partecipazione, BikeDistrict è diventato in pochi mesi uno dei principali aggregatori di dati sulla mobilità ciclabile milanese:

- Il *modello delle infrastrutture viarie e ciclabili* comprende un *dataset* di più di 25.000 elementi stradali classificati sulla base di vari parametri tra cui gerarchia stradale (strade urbane di scorrimento, strade urbane di quartiere, strade locali), senso di marcia, copertura stradale (asfalto, pavé), livelli di traffico, presenza di semafori, dimensioni della carreggiata, presenza di rotaie e tipologia di connessione ciclo/pedonale (pista ciclabile, percorsi pedonali, percorsi in aree verdi, etc.).
- I *dati ricavati dalla ricerca percorsi* identificano non solo più di 400.000 percorsi calcolanti all'anno, ma anche la tipologia di percorso richiesto (ciclabile, sicuro, diretto), l'origine e la destinazione del percorso, eventuali fermate intermedie, così come l'orario a cui è stata effettuata la ricerca e un riferimento all'utente che ha effettuato la ricerca.
- Le *valutazioni* effettuate dagli utenti tramite le funzionalità di personalizzazione percorso identificano le strade considerate adatte, quelle da evitarsi, e quelle assolutamente incompatibili con la bicicletta. *Segnalazioni* più di dettaglio indicano percorsi alternativi, strade e passaggi non presenti nelle mappature, indicazioni su aree dissestate e modifiche alla viabilità.
- L'*anagrafica utenti* comprende dati sugli utenti registrati (e che hanno acconsentito a partecipare all'operazione di censimento) in termini di età, luogo di residenza, sesso, livello di esperienza da ciclista ed eventuale collegamento a social network. Ad ogni utente sono collegati i percorsi calcolati e le valutazioni effettuate.
- Nella nuova versione *mobile* attualmente in fase di sviluppo, previa autorizzazione degli utenti che vogliono contribuire a migliorare la viabilità ciclistica della città, sarà possibile condividere le *tracce dei percorsi* effettivamente svolti muovendosi in bicicletta dando così modo di confrontare il percorso proposto da BikeDistrict con quello effettivamente realizzato dall'utente.

4 Strumenti crowdsourced per la mobilità ciclabile

In questo contesto, oltre a costituire un utile strumento per la cittadinanza, BikeDistrict diventa anche *modello* della città ciclabile basato sui dati forniti dagli utenti stessi, strumento analitico in grado di fornire informazioni e supportare attività di pianificazione.

Le informazioni raccolte e rese disponibili dall'applicazione permettono di costruire un ritratto analitico, completo e costantemente aggiornato su *stato di fatto della domanda di mobilità ciclistica* (spostamenti dei ciclisti in città), *stato di fatto dell'offerta infrastrutturale dedicata alla mobilità leggera* (rete dei percorsi ciclabili e degli itinerari condivisi con il traffico veicolare), *stime e modelli predittivi per lo sviluppo e la pianificazione di infrastrutture* e soluzioni a difesa della mobilità leggera e per la promozione dell'utilizzo della bici.

4.1 Stato di fatto dell'offerta infrastrutturale dedicata alla mobilità leggera

L'integrazione tra i dati contenuti nel *modello delle infrastrutture viarie e ciclabili*, le valutazioni fornite dagli utenti attraverso il sistema interattivo di valutazione e le segnalazioni fornite via mail e social network, fornisce un rapporto diagnostico costantemente aggiornato sulle condizioni del sistema di percorsi ciclabili della città.

Questo permette non solo di estrarre, in un qualsiasi momento, informazioni aggiornate sullo stato delle infrastrutture in base alle esigenze di pianificazione, ma anche di poter fare affidamento su di pannello di controllo in grado di segnalare variazioni nelle condizioni di ciclabilità tra cui:

- Variazione dello stato di manutenzione delle infrastrutture e delle condizioni del manto stradale. Modifiche alla sede stradale, rimozione pavimentazioni, rimozione rotaie;
- Introduzione di nuove ciclabili sulla rete, apertura di nuovi itinerari ciclo/pedonali, temporanea chiusura di itinerari ciclabili, interventi che in generale modificano le strutture degli spostamenti dei ciclisti urbani;
- Emergenza di problemi o criticità per la circolazione delle bici;
- Localizzazione di aree carenti o pericolose dal punto di vista delle infrastrutture;
- Sosta illegale su strada che rende pericolosa la circolazione delle bici.

4.2 Stato di fatto della domanda di mobilità ciclistica

Oltre allo stato delle infrastrutture, l'utilizzo dell'applicazione su web e mobile restituisce anche informazioni relative allo stato della *domanda di ciclabilità* (ovvero le necessità di spostamento in bicicletta della popolazione su scala urbana) e delle *dinamiche di spostamento* (ovvero l'uso della città da parte dei ciclisti, descritto dallo schema delle relazioni ciclabili espresse sulla rete viaria). Tali informazioni, ormai all'ordine del giorno per quanto riguarda la mobilità automobilistica (grazie a controlli tramite targhe, GPS, etc.), sono al contrario sfuggenti se non totalmente sconosciute per quanto riguarda l'utenza ciclabile.

Al fine di rilevare tali dinamiche, BikeDistrict unisce le informazioni sui percorsi calcolati (origine, destinazione, orario, etc.) con le informazioni dei profili utente (età, luogo di residenza, sesso, livello di esperienza da ciclista), al fine di profilare l'analisi, basandola sulle diverse categorie di utenti. Questo permette a BikeDistrict di eseguire analisi sulle modalità di utilizzo della città, condividendo i risultati con le istituzioni al fine di informare le decisioni riguardo alla pianificazione di infrastrutture dedicate alla ciclabilità.

Oltre ad essere autonoma e costantemente aggiornata, la metodologia di descrizione della domanda di mobilità ciclistica attraverso il dato crowdsourced fornisce una serie di vantaggi in termini economici e di accuratezza del dato: l'accuratezza della localizzazione GPS è nell'ordine del metro, l'ora del percorso precisa al secondo, la ricerca indirizzi precisa a livello di numero civico. Se paragonate al modello crowdsourced, le modalità tradizionali utilizzate per recuperare questo tipo di dati (indagini Origine/Destinazione a partire dai dati del censimento, conteggi manuali o attraverso l'utilizzo di telecamere in aree limitate della città, colonnine contaciclisti), emergono come alternative costose e parziali: utili alla verifica del dato, ma inefficaci per lo sviluppo di analisi di mobilità.

Al contrario, la ricchezza del dato crowdsourced permette di andare oltre le analisi classiche del trasporto su gomma, identificando nuovi scenari nella pianificazione della mobilità urbana attraverso lo sviluppo di analisi tra cui:

- stime del traffico ciclabile sulla base dei percorsi calcolati, da cui potrà essere dedotta un'informazione unica riguardo alla domanda di ciclabilità (ore di punta, ore di morbida, domanda mensile, settimanale, giornaliera) per fornire una base di partenza per operare stime previsionali dei flussi;
- profilazione degli spostamenti su bici, in base a ore di punta, ore di morbida, andamento giornaliero completo sulle 24 ore dell'intensità degli spostamenti su bici (rapportati alla popolazione di utenti del sistema);
- identificazione relazioni casa/lavoro, suddivisione dell'area urbana in cluster dinamici di origini e destinazioni;
- analisi dei percorsi più frequentati in bicicletta sulla rete urbana e costruzione del diagramma delle dorsali ciclabili cittadine, in grado di identificare la gerarchia stradale ciclistica della città, le aree di pertinenza, ed eventuali carenze nei livelli di accessibilità ciclabile di tutte le zone;
- analisi delle dorsali ciclabili cittadine in termini di interazioni con altri sistemi di trasporto locale, nell'ottica dello sviluppo di strumenti per la pianificazione urbana, da integrarsi in documenti quali P.G.T., P.U.M. e P.U.M.S.;
- localizzazione dei nodi a più elevata domanda di ciclabilità e descrizione delle connessioni ciclabili più efficaci. Risultati verranno messi a confronto con i tempi di percorrenza relativi al trasporto pubblico e privato, evidenziando le potenziali aree di intervento;
- individuazione delle aree critiche per la mobilità ciclabile tramite il confronto tra qualità delle infrastrutture e domanda di ciclabilità.

Nell'ottica di un adattamento dell'infrastruttura stradale veicolare, per facilitare o promuoverne un suo utilizzo da parte di ciclisti e pedoni, è possibile:

- identificare le connessioni che offrono il più alto potenziale di connettività, e quindi le strade che prima di altre meritano di essere riconvertite in itinerari ciclo/pedonali;
- identificare le connessioni su cui intervenire con soluzioni a difesa della sicurezza di ciclisti, con l'introduzione di percorsi protetti, riduzioni delle carreggiate veicolari, rallentamento del flusso del traffico;
- identificare le connessioni in cui possa essere attivato il doppio senso ciclabile nel rispetto della normativa vigente, sulla base della conformazione della strada, del traffico ciclabile e degli altri parametri richiesti dalla legge in vigore;
- valutare nel dettaglio l'interazione tra sosta su strada e presenza di biciclette, sulla base dell'incrocio tra segnalazioni degli utenti, database della sosta e struttura dei percorsi primari dei ciclisti urbani.

4.3 Stime e modelli predittivi per lo sviluppo e la pianificazione di infrastrutture

Sulla base di queste caratteristiche, BikeDistrict si configura come uno strumento di supporto alla pianificazione che consente di avere un quadro di dettaglio della mobilità ciclabile cittadina, permettendo di verificare proposte progettuali di futura introduzione ed eventualmente mettendo a confronto le diverse declinazioni infrastrutturali dell'intervento, con l'obiettivo di raggiungere una soluzione utile a soddisfare le esigenze di progettazione (economiche e costruttive), massimizzando i benefici per l'utenza ciclistica. Grazie al costante aggiornamento dei dati di base, diventa inoltre possibile valutare l'evoluzione delle performance della rete ciclabile cittadina nel corso degli anni, confrontando così l'efficacia degli interventi realizzati dalle municipalità e valutando l'ottimizzazione su scala globale dei valori globali di accessibilità ciclabile.

Tali procedure di simulazione per il supporto delle attività di pianificazione, tipiche dell'analisi trasportistica del traffico veicolare, trovano in BikeDistrict una prima applicazione al traffico ciclabile e in generale alla mobilità leggera con l'obiettivo di inaugurare una declinazione verde della *smart-mobility*. Dati e modelli di simulazione informano le procedure decisionali al fine di permettere alla

mobilità a basso impatto di emergere come valida alternativa alla mobilità dipendente dall'automobile e dal veicolo privato.

5 Tre casi studio per la città di Milano

Al fine di illustrare alcune delle potenzialità legate all'utilizzo di strumenti digitali *crowdsourced* a supporto della pianificazione urbana, i seguenti paragrafi propongono alcune analisi svolte sulla base dei dati raccolti da BikeDistrict nel corso di un anno e mezzo di progetto pilota nella città di Milano. Seppure in qualità di analisi preliminare, svolta su dati tutt'ora in corso di raccolta, in questo contesto si ritiene utile presentare alcuni esempi rappresentativi delle modalità di elaborazione dei dati e dei risultati ottenibili.

5.1 Domanda di mobilità: individuazione dorsali ciclabili

La prima analisi definisce un'immagine della città rappresentativa del punto di vista dei ciclisti, identificandone la gerarchia stradale ciclistica, i collettori primari del traffico ciclistico urbano, schema delle relazioni tra le diverse aree della città ed i livelli di accessibilità ciclabile. Il risultato di tale elaborazione è il diagramma delle dorsali ciclabili.

Tale analisi utilizza i 400.000 percorsi origine/destinazione calcolati dagli utenti sul sito BikeDistrict dal marzo 2012, simulando le scelte fatte dai ciclisti per raggiungere la destinazione sulla base della tipologia di percorso scelto. Ogni volta che un itinerario attraversa una determinata connessione stradale, la strada cresce in rilevanza¹²⁵.

Se la mappa automobilistica (fig. 3) presenta la rete stradale milanese così come descritta dalla classificazione gerarchica delle strade, ovvero secondo un punto di vista strettamente automobilistico in cui le strade ad alto scorrimento fungono da dorsali, l'immagine che invece emerge dalla mappa ciclabile (fig. 4) rappresenta una nuova immagine della città, in cui i percorsi ciclistici descrivono una rete di spostamenti radicalmente diversa dalla tipica giacitura delle connessioni automobilistiche. Questa rete di percorsi restituisce graficamente le esigenze del ciclista urbano, dando maggiore valore a piste ciclabili e strade secondarie a discapito di arterie di traffico primarie, pavé e strade dissestate o con un numero eccessivo di semafori.

Una mappa costruita su questo set di dati, oltre a servire come base per la costruzione di cartografie ciclabili per lo spostamento in città, costituisce uno strumento di supporto alle istituzioni fornendo un quadro completo e aggiornato dell'infrastruttura ciclabile, permettendo la comprensione del sistema, l'identificazione di criticità (in termini di aree servite) e l'individuazione di prospettive di intervento.



Fig. 3: Classificazione gerarchica stradale della città di Milano (dorsali di traffico veicolare).

¹²⁵ L'identificazione delle dorsali corrisponde, in sostanza, al calcolo del valore di *link betweenness centrality* sulla rete pesata attraverso l'indice di ciclabilità sviluppato da BikeDistrict.



Fig. 4: Sistema di dorsali ciclabili della città di Milano, elaborazione dei dati di 400.000 percorsi calcolati dagli utenti BikeDistrict.

5.2 Offerta infrastrutturale: valutazione dell'impatto di interventi per la ciclabilità

La seconda analisi presentata si occupa di valutare l'impatto di un intervento mirato a migliorare il livello di ciclabilità. Nello specifico, l'analisi in questione si è occupata di valutare le variazioni in termini di connettività di specifici tratti stradali, in seguito all'introduzione di una pista ciclabile nel luglio 2013.

Attraverso la costruzione di uno *shortest path tree* sulla rete pesata dei percorsi ciclabili, si è valutato l'indice di connettività di tali tratti di ciclabile in termini di numero di percorsi ciclistici che insistono sull'arco in questione¹²⁶: maggiore è il numero di possibili percorsi, maggiore sarà il valore dell'indice. I diagrammi, costruiti sulla base dell'analisi, evidenziano i possibili percorsi ciclistici che insistono sull'itinerario progettato, simbolizzando l'indice di connettività attraverso lo spessore del segno.

La prima mappa (fig. 5) presenta i risultati dell'analisi di connettività del nuovo tratto di corsia ciclabile in segnaletica introdotta su Viale Marche – Viale Lunigiana. La corsia (bidirezionale) collega il sistema ciclabile di Via Melchiorre Gioia a Piazzale Maciachini, completando l'itinerario ciclabile di Via Benigno Crespi – Via Fermi delineando un percorso ciclabile per lo più continuo che da Affori arriva in Martesana, passando per Piazzale Maciachini e Via Melchiorre Gioia.

Sulla base dell'analisi del diagramma, la nuova ciclabile assume i contorni di una circonvallazione per biciclette, andando a raccogliere e redistribuire flussi lungo un tracciato orbitale a Nord del centro di Milano. Tra i vari risultati, l'indice di connettività del 19.6% verifica l'importanza della nuova connessione che va ad inserirsi in un'area a scarsa presenza di infrastrutture, evidenziando tuttavia la non completa efficacia degli itinerari ciclistici orbitali (tipici della mobilità veicolare), che il ciclista tende ad evitare preferendo percorsi più diretti.

La seconda simulazione riguarda la ciclabile di Corso Lodi che, una volta completata, fornirà cinque chilometri di percorso completamente segregato dall'intenso traffico veicolare di Corso Lodi al fine di collegare piazza Medaglie D'Oro all'abbazia di Chiaravalle.

In mappa (fig. 6) è rappresentato il risultato dell'analisi di connettività eseguito sul tratto tra la rotonda di Piazzale Lodi e la fermata metro Brenta M3: la nuova pista, che corre tra le due carreggiate, completa il lungo itinerario ciclabile che collega Porta Romana a Corvetto. Dall'analisi dei risultati emerge un ruolo primario di Corso di Porta Romana e della circonvallazione (Beatrice d'Este - Angelo Filippetti) in qualità di alimentatori del tracciato ciclabile. Tuttavia, a causa delle caratteristiche di scarsa manutenzione del manto stradale e di intenso traffico, tali connessioni di alimentazione risultano poco adatte al traffico ciclabile. Tale situazione, riscontrabile in diverse aree della città di Milano, determina una condizione in cui gli altrimenti efficaci itinerari ciclabili radiali, non penetrano nella rete dei percorsi del centro storico milanese, a causa della difficoltà di intervento sull'assetto stradale storico della città.

¹²⁶ Ovvero il *potenziale di connettività* dell'arco, calcolato come rapporto percentuale tra il numero di percorsi che insistono sull'arco oggetto di analisi e il numero di percorsi che insistono sull'arco più connettivo della rete cittadina.

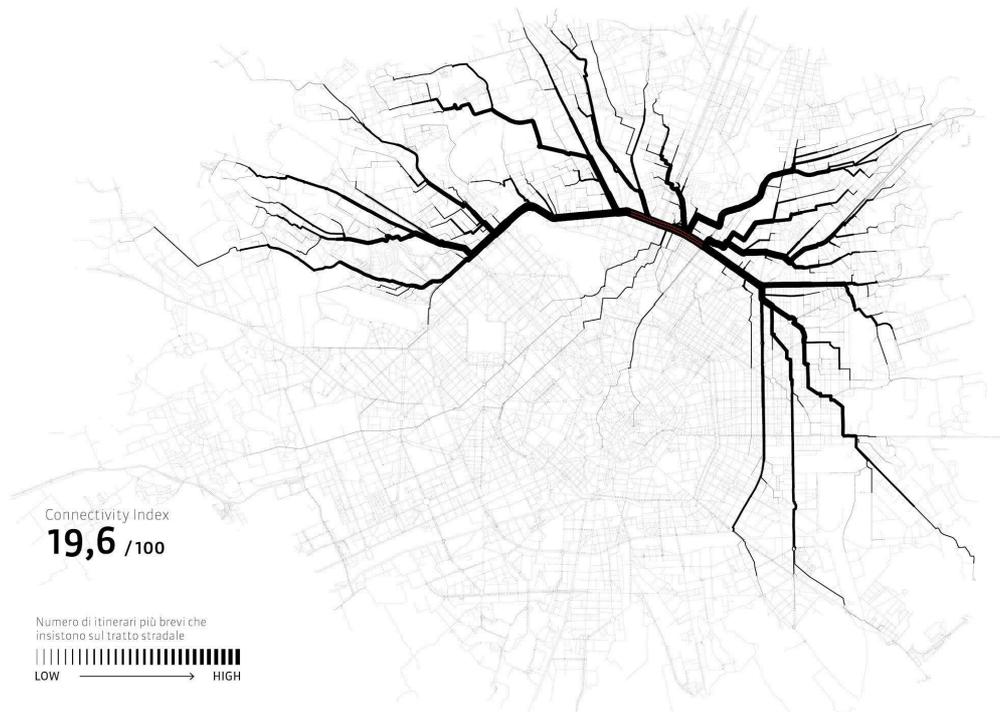


Fig. 5: Shortest path tree e indice di connettività della ciclabile di Viale Marche

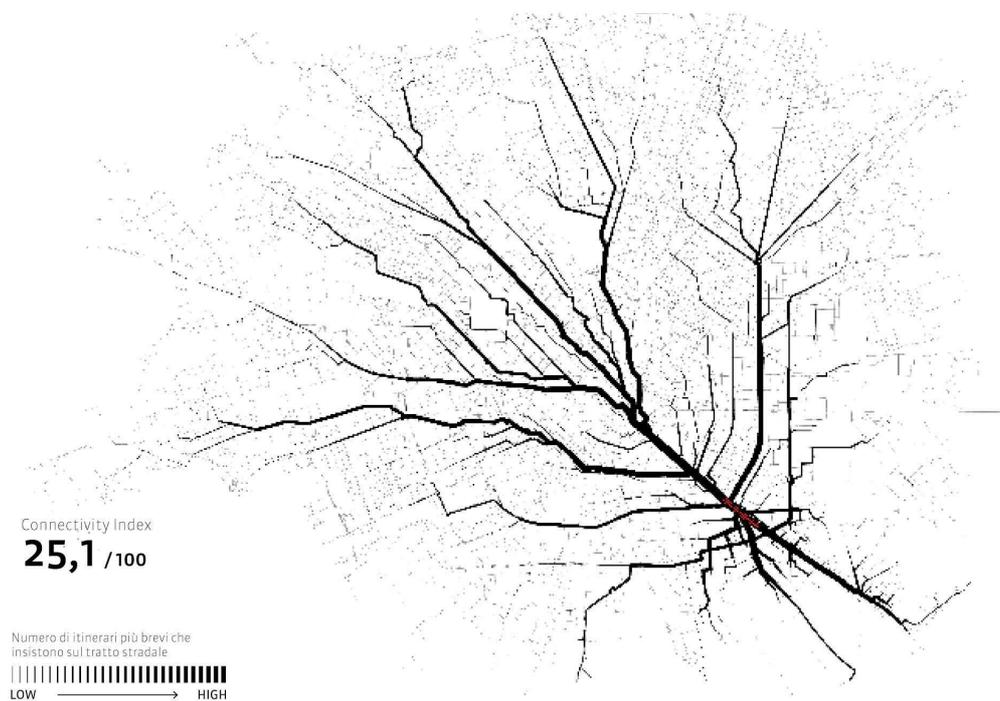


Fig. 6: Shortest path tree e indice di connettività della ciclabile di Corso Lodi

5.3 Pianificazione infrastrutture: identificazione gerarchia di interventi

L'ultimo caso studio presenta una terza tipologia di analisi, mirata non tanto ad analizzare uno stato di

fatto o l'impatto di un intervento, ma a definire una gerarchia di provvedimenti (anche molto circoscritti) in grado di avere un impatto significativo sulla ciclabilità cittadina.

Incrociando i dati infrastrutturali della rete ciclabile di Milano con quelli relativi alla domanda di ciclabilità, BikeDistrict si configura come strumento in grado di identificare i collegamenti che, se realizzati, avrebbero un effetto determinante sulla rete ciclabile della città.

Nella mappa in fig. 7 sullo sfondo (in scala di grigio) viene proposto il sistema di dorsali ciclabili cittadine, sono invece rappresentate in rosso le strade che, nonostante l'alto potenziale di connettività, vengono sistematicamente evitate dai ciclisti a causa dell'inadeguatezza dell'infrastruttura.

L'elaborazione è stata condotta calcolando l'indice di connettività di tutte le aste stradali che compongono la rete milanese (attraverso l'applicazione di un algoritmo di *link betweenness centrality*). In secondo luogo sono state identificate le strade che presentano i più alti indici di connettività e che contemporaneamente sono classificate nel database BikeDistrict come "strade poco adatte ai ciclisti", a causa delle condizioni del manto stradale e della compresenza di binari sulla sede stradale o per gli elevati livelli di traffico. Il risultato di tale elaborazione è presentato nel diagramma a barre orizzontali a sinistra, nel quale sono state riassunte le trenta strade con il più alto potenziale inespresso di connettività ciclistica.

Dalla mappa si può notare come, generalmente, le dorsali ciclabili più importanti (più chiare) tendano ad evitare le strade ostili al traffico ciclabile (in rosso)¹²⁷: tali aste, riportate nel diagramma a barre orizzontali (fig. 8), rappresentano le connessioni stradali che più di altre necessitano interventi a favore della ciclabilità. Corso Magenta, Corso di Porta Romana, Corso Lodi, Via Torino e Corso Italia emergono dall'analisi come aree strategiche ad alta urgenza di intervento, in grado di migliorare l'esperienza ciclabile cittadina e di consentire conseguenze strutturali sulla mobilità cittadina a causa della loro localizzazione centrale e alta connettività.

I lavori di realizzazione di una nuova pista ciclabile in Corso Lodi iniziati a giugno 2013 confermano la previsione e l'utilizzo di tale modello analitico a supporto delle decisioni nel contesto della rete ciclabile Milanese: a completamento dei lavori, sulla base degli aggiornamenti della rete grazie alle segnalazioni degli utenti, la connessione di Corso Lodi sparirà automaticamente dalla lista degli interventi urgenti.

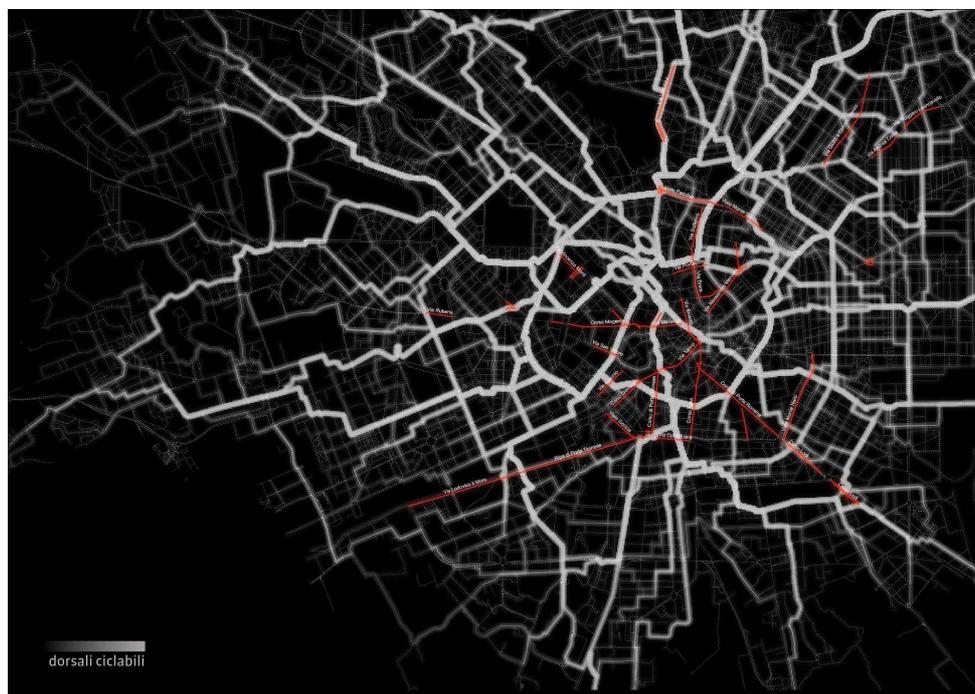


Fig. 7: Mappa di identificazione degli interventi a favore della ciclabilità.

In grigio, il sistema di dorsali ciclabili cittadine; in rosso le strade a basso indice di ciclabilità.

¹²⁷ A causa di pavé, tram, traffico veicolare, carreggiate inadeguate, sosta a lato carreggiata, etc.

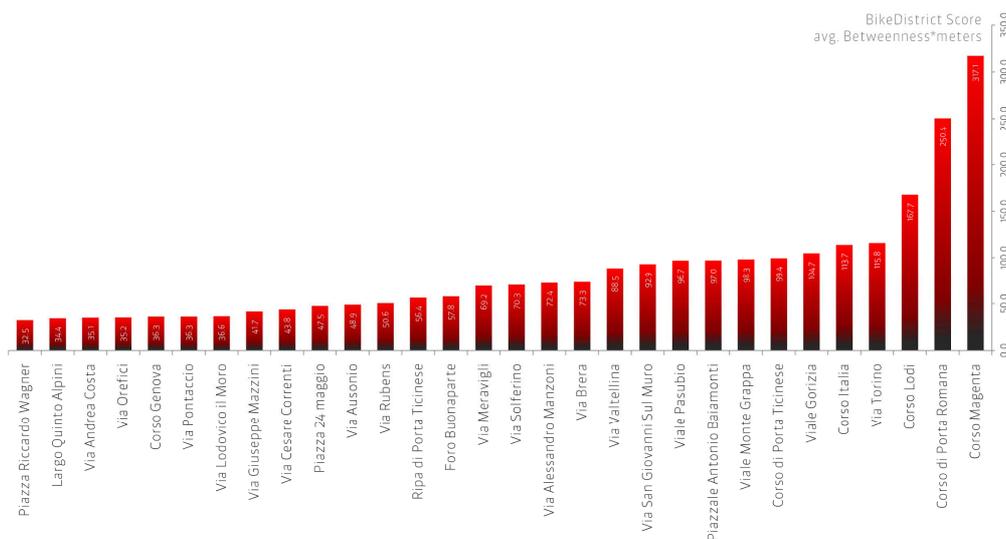


Fig. 8: Istogramma del livello di connettività ciclistica delle strade a basso indice di ciclabilità, ovvero le connessioni che necessitano interventi urgenti a favore della ciclabilità.

7 Conclusioni

In una prospettiva urbanistica, lo sviluppo di analisi mirate per il contesto ciclabile tramite strumenti digitali non solo porta ad una migliore *comprensione* della città, ma promuove anche il concetto che la mobilità ciclabile necessita di una propria identità all'interno del processo di pianificazione, senza essere relegata a "elemento decorativo" di un sistema infrastrutturale dedicato esclusivamente agli autoveicoli.

In un contesto di ciclabilità in crescita, in cui l'investimento in infrastrutture ciclabili ha dimostrato non solo di essere funzionale al benessere della cittadinanza, ma anche di essere economicamente vantaggioso, si conferma la necessità di strumenti che permettano di ottimizzare tale investimento.

Il progetto pilota sviluppato da BikeDistrict a Milano verifica le potenzialità degli strumenti digitali crowdsourced attraverso lo sviluppo di un'applicazione che, se da un lato risulta essere strumento utile alla cittadinanza in grado di migliorare l'esperienza ciclistica della città suggerendo i percorsi più adatti agli spostamenti in bici, dall'altro si configura come pannello di controllo sulla mobilità ciclabile in costante aggiornamento e strumento per la pianificazione urbana in grado di fornire informazioni ed effettuare analisi più efficacemente rispetto ai tradizionali strumenti di rilievo urbano, sia in termini di precisione che di costo e flessibilità.

Bibliografia

ACEA (European Automobile Manufacturers Association) 2013, *New Passenger Car Registrations*, 17/04/2013.

Centro studi 3M 2002, *Piste ed itinerari ciclabili in Italia: Indagine sul livello di ciclabilità urbana*. 2002.

COLIPED (Association of the European Two-wheeler Parts' & Accessories' Industry) 2012, *Industry & Market*

Profile, 2012 edition, Agosto 2012.

Comitato Scientifico Stati generali della Bicicletta 2012, *Documento Conclusivo*, Reggio Emilia, 6/10/2012.

Kahlmeier S. et al. 2011, *Health economic assessment tools (HEAT) for walking and for cycling. Methodology and user guide. Economic assessment of transport infrastructure and policies*, WHO

Regional Office for Europe, 2011.

Küster F., Blondel B. 2013, *Calculating the economic benefits of cycling in EU-27*, 24/06/2013.

Lancaster E. 2013, *European Cyclists' Federation, European institutions agree on TEN-T regulations and EuroVelo is in!*, 3/06/2013.

Siddique H. 2013, *David Cameron to announce largest ever investment in cycling* in "The Guardian" 12/08/2013.

Tonacci F. 2012, *Le biciclette sorpassano le automobili* in "La Repubblica", 1/10/2012.

BICICLAQUE. PER UNA MOBILITA' CICLISTICA PARTECIPATA

Alice Felicani¹: studentessa di Semiotica presso l'Università di Bologna,; Anna Loscalzo²: studentessa di Semiotica presso l'Università di Bologna, Antonio Laurino³: studente di Semiotica presso l'Università di Bologna, Gloria Neri⁴: studentessa di Semiotica presso l'Università di Bologna, Francesca Venezia⁵: studentessa di Semiotica presso l'Università di Bologna.

* ¹mrsalice1990@yahoo.it; ²anna.loscalzo@gmail.com; ³anlaurino@hotmail.it;
⁴gloria.neri2@libero.it; ⁵francesca89ve@yahoo.it

Introduzione

L'auto ha ormai ampiamente e tristemente dimostrato la sua scarsa sostenibilità in termini di inquinamento ambientale e congestione degli spazi urbani. Il trasporto pubblico presenta spesso una sostanziale inadeguatezza nei confronti di esigenze di mobilità sempre più rilevanti e articolate da parte dei cittadini, a maggior ragione in tempi di crisi economica e di tagli agli enti locali. Quale può essere dunque una soluzione per garantire un modello di mobilità che sia efficace, efficiente e soprattutto sostenibile?

In prima istanza occorre puntare sull'integrazione di tutti i diversi mezzi di trasporto disponibili e utilizzabili in un determinato territorio, ma soprattutto bisogna riscoprire e valorizzarne uno in particolare: la bicicletta.

Economica, ecologica e salutare, la bicicletta si inserisce perfettamente in una politica di valorizzazione dell'ambiente urbano e di miglioramento della qualità della vita delle nostre città. Sono noti a tutti i tanti benefici che derivano dall'utilizzo di questo mezzo: fa bene alla salute e alla forma fisica; non richiede carburante e, quindi, non inquina ed è economica; è pratica, veloce e si adatta bene a diverse esigenze di mobilità.

Non a caso, negli ultimi anni, si sono moltiplicate le iniziative volte a incentivare e favorire l'utilizzo delle due ruote. Sono molti gli esempi di grandi città italiane ed europee che hanno adottato politiche ambientali sostenibili, attraverso piani di mobilità che integrano la bicicletta nella rete dei trasporti urbani. L'importanza di queste *best practice* è ancora più evidente alla luce delle recenti decisioni del Parlamento Europeo. In particolare, il riferimento è alla "Proposta per un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente" che ha tra i suoi obiettivi primari

promuovere un approccio integrato per programmare, costruire e gestire città e insediamenti urbani sostenibili. Per poter assicurare che le comunità urbane siano luoghi di vita e di lavoro sostenibili, efficienti e sani è essenziale ricorrere ad approcci integrati per la pianificazione del territorio urbano nei quali, contemporaneamente alle sfide economiche e sociali, vengano prese pienamente in conto le considerazioni ambientali a lungo termine. ("Proposta per un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente", obiettivo 8, punto 89, 37)¹²⁸

A tal fine, le città europee stanno puntando con forza sulla mobilità ciclistica, con progetti di successo come quelli realizzati a Strasburgo, Amsterdam e Copenaghen ma anche a Ferrara, Torino e Parma. Uno degli intenti di queste iniziative è combattere storici pregiudizi ed errate convinzioni che rischiano di disincentivare l'uso delle due ruote. Vediamoli in dettaglio.

Bike and Prejudice

*Il peggior nemico della bicicletta in città
non sono le macchine, ma i pregiudizi.*

Ritt Bjerregaard

Usare la bicicletta è molto pericoloso. Alcune statistiche e luoghi comuni rischiano di trarre in inganno, portando a considerare l'automobile come il mezzo di trasporto più sicuro, soprattutto se confrontata con l'esile bicicletta. I potenziali pericoli che derivano dalle velocità medie e massime raggiungibili dai due

veicoli sono ben diversi: anche a pari velocità, 35 km/h, l'energia cinetica dell'auto in un impatto sarà maggiore di quella della bicicletta di ben 57 volte¹²⁹! In aggiunta a questo dato, arrivano le statistiche sull'uso delle due ruote: maggiore è la loro presenza su strada, minore è il numero di incidenti che coinvolgono gli utilizzatori¹³⁰. Di conseguenza, invece che disincentivare l'uso della bicicletta, sarebbe opportuno tutelare adeguatamente i ciclisti dai mezzi più veloci.

L'automobile è il mezzo più veloce per spostarsi in città. Strano, ma falso. Spesso si predilige l'uso dell'auto anche per brevi percorsi urbani¹³¹, ma è stato dimostrato come proprio su tragitti entro i 6 km sia la bicicletta a essere il mezzo più rapido (fig. 1). Per esempio, percorrere 3 km in bici richiede solo 15 minuti, tempo di parcheggio compreso.

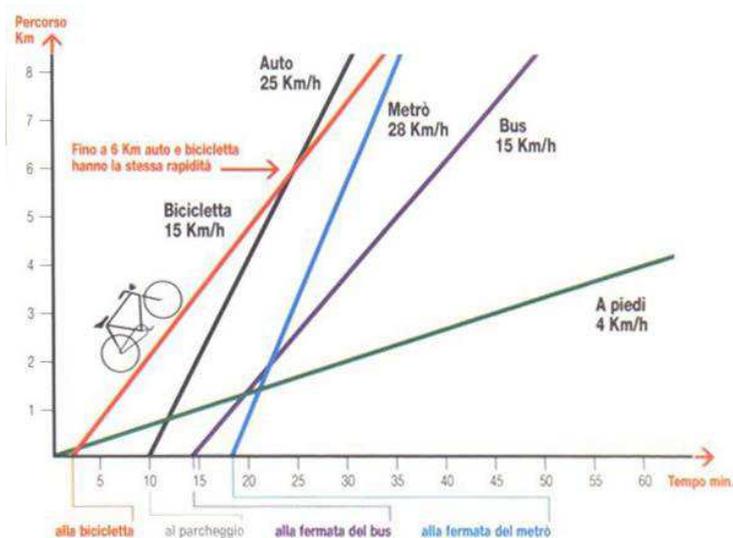


Fig.1 - Grafico della rapidità degli spostamenti urbani con diversi mezzi (fonte: InformAmbiente. Città di Torino)

La bicicletta è solo per sportivi. Solitamente si è portati a pensare che usare la bicicletta richieda un adeguato allenamento. Questo è vero nel caso in cui si debba affrontare il *Tour de France*, ma per il ciclista urbano, che percorre le tappe casa-scuola, casa-supermercato, casa-lavoro, non è necessario lo stesso impegno. Non a caso, un recente studio promosso da FIAB (Federazione Italiana Amici della Bicicletta) dimostra che la maggior parte dei suoi utilizzatori sceglie la bici per svago e turismo¹³².

Pedalando si respira più smog che guidando. È diffusa la convinzione che l'abitacolo dell'auto protegga dallo smog e che, al contrario, pedoni e ciclisti siano più esposti all'inalazione di sostanze inquinanti. In realtà, in un'ora nel traffico, un automobilista respira più del doppio di gas tossici rispetto al

¹²⁹ "Andare in bici è di tendenza - 20 buone ragioni per andare in bicicletta", p. 9, disponibile all'indirizzo: http://www.bicy.it/docs/86/Trendy_cycling_IT_web.pdf

¹³⁰ "Andare in bici è di tendenza - 20 buone ragioni per andare in bicicletta", p. 2, disponibile all'indirizzo: http://www.bicy.it/docs/86/Trendy_cycling_IT_web.pdf

¹³¹ «Una recente ricerca che ha interessato diverse città europee ha dimostrato che il 50% degli spostamenti motorizzati in città copre una distanza compresa tra 3 e 5 km e il 30% è inferiore a 2 km. Ciò significa che parecchi automobilisti anziché spostarsi in auto potrebbero usare la bicicletta, che è vincente sulle corte distanze» ("InformAmbiente. Città di Torino - Perché usare la bici in città", consultabile all'indirizzo: http://www.comune.torino.it/ambiente/bici/perche_bici/index.shtml)

¹³² "Raccontaci come usi la bici. Indagine nazionale FIAB 2011", p. 18, consultabile all'indirizzo: http://fiab-onlus.it/download/Report_Indagine_FIAB_Raccontaci.pdf

ciclista, come mostrano chiaramente le seguenti tabelle¹³³:

	Ciclisti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Automobilisti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Monossido di carbonio (CO)	2670	6730
Biossido d'azoto (NO ₂)	156	277
Benzene	23	138
Toluene	72	373
Xylene	46	192

The exposure of cyclist, car drivers and pedestrians to traffic-related air pollutants, VanWijnen/Verhoeff/Henk/Van Bruggen, 1995.

Mezzo di trasporto	Benzene (ppb)
Automobile	12,29
Bus	6,94
Bicicletta	6,17
Treno	3,77
Nessuno (pedone)	5,70

Chertok M. et al, Comparison of air pollution exposure for five commuting modes in Sidney – car, train, bus, bicycle and walking– Health Promotion Journal of Australia, 2004; 15:63-67.

Utilizzare la bici dopo il lavoro è stancante. In realtà, la fatica e lo stress accumulati in una giornata di lavoro possono essere smaltiti proprio grazie a una pedalata: la bicicletta è un grande alleato nella gestione dello stress¹³⁴. Ma non solo. Oltre ad avere dei benefici sul fisico, migliora la memoria, la concentrazione e la capacità di apprendimento¹³⁵. Tutti vantaggi utili per il nostro benessere e la nostra produttività lavorativa.

Le aree pedonali e ciclabili incidono negativamente sul commercio. Le associazioni dei commercianti sono solite osteggiare le iniziative promosse dai Comuni che prevedono la creazione di nuove aree pedonali e ciclabili, a discapito del traffico automobilistico. Questo deriva dalla convinzione che un maggior flusso di vetture sia direttamente proporzionale a un maggior flusso di denaro. Niente di più opinabile. In realtà, pedoni e ciclisti si rivelano acquirenti più frequenti e quindi migliori degli automobilisti. Senza contare che la redditività dei negozi è legata alla vivibilità e alla qualità dell'ambiente urbano: due risultati raggiungibili anche grazie all'utilizzo delle biciclette.

Le piste ciclabili intralciano le auto. Un'altra falsa convinzione. La presenza sinergica di corsie per auto e piste ciclabili aumenta radicalmente la capacità di circolazione su strada, rendendo il traffico più

¹³³ "InformAmbiente. Città di Torino - Perché usare la bici in città", consultabile all'indirizzo:

http://www.comune.torino.it/ambiente/bici/perche_bici/index.shtml)

¹³⁴ Secondo quanto risulta da uno studio dell'AIQUAV presentato in occasione dell'EICMA 2009. ("Stress: meglio pedalare", consultabile all'indirizzo: <http://www.solosalute.it/gestione-dello-stress/attivita-fisica/stress-meglio-pedalare.html>)

¹³⁵ "Andare in bici è di tendenza - 20 buone ragioni per andare in bici", p. 19, consultabile all'indirizzo: http://www.bicy.it/docs/86/Trendy_cycling_IT_web.pdf

scorrevole. I motivi sono semplici. Gli utenti stradali sono ridistribuiti in spazi diversi, viene diminuito il numero di auto che circolano, ridotto il problema degli ingorghi e, di conseguenza, diminuiti i rischi che i ciclisti urbani possono correre. Dei benefici che derivano dal maggior numero di biciclette su strada si è già detto in precedenza.

La bici non è adatta a tutte le città. Le condizioni ideali per pedalare sono un territorio pianeggiante; giornate di sole, ma non troppo; una temperatura mite e paesaggi bucolici. Ma allora come spiegare i tanti ciclisti nella fredda Svezia, dove il 33%¹³⁶ degli spostamenti avviene in bici? E i ciclisti della montuosa Svizzera? O, peggio ancora, quelli dell'umido Regno Unito? Certamente esistono condizioni ottimali per l'utilizzo delle due ruote, ma è altrettanto vero che solamente la pioggia battente e la neve sono ostacoli insormontabili per andare in bici. Potenzialmente, quindi, in buona parte delle città può essere agevole muoversi pedalando.

Le biciclette deturpano lo spazio urbano. È innegabile che bici attaccate ai pali o abbandonate sui marciapiedi non siano uno spettacolo gradevole. Ma la soluzione è semplice: un arredo urbano adeguato ad accoglierle che permetta di sfruttare maggiormente lo spazio della città. Si pensi al fatto che una sola automobile occupa una superficie pari a ben nove biciclette! E i vantaggi non si fermano qui. Esistono conseguenze meno evidenti ma altrettanto importanti, come lo smog prodotto dal traffico che deturpa il verde, i monumenti e gli edifici, con ricadute a livello sia estetico che economico. Quindi una sua drastica riduzione comporterebbe vantaggi anche su questo fronte.

In città dall'età media sempre più alta le biciclette sono inutilizzabili. Tutti gli studi citati finora sottolineano quanto sia anagraficamente trasversale l'utilizzo della bicicletta in città, anche per le persone più anziane. Questo avviene sia per i noti benefici sulla salute, ma anche per motivi pragmatici. Infatti, il raggio di azione piuttosto contenuto degli anziani (in media circa 5 km) può essere facilmente percorso in bicicletta.

Criticità dell'uso della bicicletta

Indirettamente, dunque, sono stati messi in luce i numerosi e rilevanti vantaggi legati all'uso della bici in città. Sarebbe logico, quindi, aspettarsi un *naturale* incremento dell'utilizzo della bici da parte di una fetta sempre maggiore di cittadini, alle prese tra l'altro con una crisi economica che ne condiziona inevitabilmente le abitudini di mobilità. Ma si sa, le cose non sono mai semplici come sembrano.

L'utilizzo quotidiano della bici in città è ostacolato, di fatto, da tutta una serie di problemi a cui non è facile porre rimedio in modo definitivo. Basti pensare all'elevato rischio di furto del mezzo; all'inadeguatezza di strade e arredo urbano, come rastrelliere e impianti di illuminazione; all'assenza di una rete capillare di piste ciclabili o corsie dedicate alle due ruote. Tutti problemi che scoraggiano la fruizione in bici degli spazi cittadini.

Da qui la necessità – e l'opportunità – di investire in progetti che riarticolino la mobilità urbana nel suo complesso, con un'attenzione particolare a quella ciclistica. Non a caso la “Carta di Bruxelles”, stipulata nel 2009, prevede che entro il 2020 si assumano “iniziative locali finalizzate a far aumentare al 15% il *modal share* (ripartizione modale) della bicicletta e a ridurre del 50%, entro lo stesso termine, gli incidenti mortali che colpiscono i ciclisti migliorando la sicurezza delle strade ciclabili”¹³⁷. E così anche in Italia sempre più istituzioni e amministrazioni locali, ormai consapevoli dei fattori che limitano le pedalate cittadine, stanno mettendo in campo diversi strumenti per dare vita a una mobilità ciclistica capillare, sicura ed efficiente.

¹³⁶ “Città in bicicletta, pedalare verso l'avvenire”, p. 27, consultabile all'indirizzo:

http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_it.pdf

¹³⁷ “FIAB - Comunicati stampa FIAB onlus: UE, entro 2020 15% degli spostamenti in bicicletta”, consultabile all'indirizzo: http://www.fiab-onlus.it/mlfiab_2/view2.php?mid=1186&ml=1

1. Biciclaque: il progetto

In tale contesto si inserisce il progetto Biciclaque (BiCq): una piattaforma web, raggiungibile da pc e applicazione mobile su *smartphone*, volta a promuovere una mobilità ciclistica partecipata. Il suo obiettivo è migliorare la qualità della vita nella città agevolando l'esperienza in bici degli abitanti. Vuole essere un luogo di incontro per cittadini, imprenditori ed enti pubblici. Per tutti quei soggetti, insomma, che vivono ogni giorno la propria città e ne determinano lo sviluppo e la vivibilità. Il progetto vuole mettere a disposizione di ciascuno di questi attori strumenti e informazioni utili a rispondere alle loro rispettive esigenze e, soprattutto, vuole dare voce alle persone favorendo la nascita di proficui rapporti di collaborazione sia virtuali che reali.

Prima di tutto Biciclaque vuole rispondere alle esigenze del *ciclista urbano*: un soggetto dinamico, sensibile alle crescenti problematiche ambientali e mediamente incline a uno stile di vita *green*. E lo fa offrendogli un valido aiuto nella vita di tutti i giorni attraverso la segnalazione di mappe, percorsi, officine e posteggi per il proprio mezzo. Ma non solo. L'utente stesso potrà contribuire alla creazione di un ricco *database* di informazioni, a cui chiunque potrà fare riferimento.

Allo stesso tempo risponde alle esigenze degli imprenditori e delle realtà commerciali, anche molto piccole, che operano sul territorio e che forniscono un contributo prezioso allo sviluppo di una mentalità sempre più attenta all'ambiente. Come vedremo, a questi soggetti sono dedicati strumenti per la partecipazione e nuove opportunità per promuovere la propria offerta: un modo per garantire un servizio sempre migliore ai propri clienti e per trovarne di nuovi.

Un progetto di mobilità partecipata non può non prevedere la presenza e l'intervento degli enti pubblici: BiCq rappresenta anche un canale di comunicazione in grado di avvicinare il cittadino alle amministrazioni locali, così da rendere più efficace ed efficiente tanto la fruizione, quanto la gestione delle infrastrutture e dei servizi legati all'utilizzo della bici. Un soggetto istituzionale potrà servirsene per monitorare in tempo reale il proprio territorio e per sapere dove e quando è necessario intervenire, rendendo la propria città più vivibile. Allo stesso tempo potrà utilizzarla per promuovere, valorizzare e salvaguardare il suo patrimonio storico, artistico e paesaggistico, facendo di Biciclaque un mezzo innovativo ed efficace di promozione turistica.

Entriamo dunque maggiormente nel merito della piattaforma, delle funzionalità e delle dinamiche che la caratterizzano, elencando cosa può offrire in concreto a ciascuno dei soggetti coinvolti.

2. Biciclaque: la piattaforma

Affinché una piattaforma online possa ambire a incidere positivamente sulle abitudini di mobilità di una quota sempre maggiore di individui, deve poter offrire soluzioni integrate, in grado di soddisfare le diverse esigenze di ciascun tipo di utente. In questo caso i target sono:

- cittadini che utilizzano la bici in città;
- imprenditori e titolari di attività commerciali;
- enti pubblici territoriali e soggetti istituzionali.

Per ciascuno di questi sono previste delle aree e delle funzionalità *ad hoc* che permetteranno agli utenti di acquisire e creare valore da condividere con gli altri soggetti che entreranno a far parte della *community*.

Il cuore pulsante della piattaforma è la *City Bike Map*. Si tratta di un sistema di geolocalizzazione¹³⁸ che consente di visualizzare e segnalare sulla mappa del proprio centro abitato le piste ciclabili. Ma non solo. Il servizio permette anche attività di *check-in* e *photo check-in* per segnalare le condizioni dissestate

¹³⁸ Il sistema utilizzato è del tutto simile a quello impiegato da social network di grande successo, come *Foursquare* e *TripAdvisor*: tale scelta non può che facilitare gli utenti nella comprensione e fruizione della piattaforma.

del manto delle piste, l'assenza o l'inadeguatezza di rastrelliere, impianti di illuminazione, punti di sosta e segnaletica per le due ruote. Ma dà la possibilità anche di esprimere apprezzamenti sulle strutture già esistenti e di visualizzare la presenza di negozi e servizi utili alla vita del ciclista urbano.

La sua natura partecipativa, inoltre, prevede l'implementazione di una serie di funzionalità che permettano la comunicazione e l'interazione uno-a-uno e uno-a-molti tra gli utenti. Sono presenti, infatti, un sistema di messaggistica personale e uno *stream* notizie. In questo modo gli utenti potranno scambiare opinioni e contenuti, caricando e condividendo materiale multimediale di ogni tipo. Inoltre, in una sezione tematica sarà possibile trovare contributi realizzati *ad hoc* dalla redazione, come *tutorial*, guide pratiche e consigli utili per l'utilizzo e la sicurezza della propria bicicletta. Allo stesso tempo, chiunque potrà contribuire allo sviluppo di questa sezione attraverso *post*, immagini, o video che possano suggerire agli altri utenti ulteriori soluzioni.

D'altra parte, la piattaforma si presta a diventare anche un luogo di incontro tra domanda e offerta, non solo di contenuti, ma anche di oggetti tangibili. Per questo motivo, è presente un'area dedicata alla compravendita: una soluzione più immediata e meno dispendiosa in termini di tempo e denaro per chiunque voglia acquistare e vendere prodotti legati al mondo delle due ruote.

Nel complesso, coerentemente con una logica *social*, ciascuna soluzione tecnica adottata è volta a stimolare la partecipazione attiva delle persone, per fare in modo che siano loro stesse a creare valore, condividendo e scambiandosi informazioni, consigli e beni che possano migliorare la loro comune esperienza a pedali.

A questo punto, focalizziamo l'attenzione sui diversi servizi messi a disposizione di ciascun tipo di utente.

2.1 Il ciclista urbano

Biciclaque offre ai ciclisti più navigati, come a quelli alle prime armi, un servizio per vivere la bicicletta e con la bicicletta nella propria città. L'utente può creare un profilo accedendo così a servizi di diversa natura, tutti completamente gratuiti:

Il **registro biciclette**. Permette all'utente di registrare il proprio mezzo, presentandogli tra l'altro tutti i diversi metodi identificativi attualmente disponibili sul mercato (serigrafia, marchiatura, QR-Code ecc.), e i sistemi antifurto che possano rivelarsi utili alleati nell'individuazione dei mezzi rubati (*Spybike*, *Spylamp*, *I'm here* ecc.). In fase di registrazione, l'utente sarà invitato a specificare dettagliatamente le caratteristiche del proprio mezzo, darne una descrizione accurata, indicare segni di riconoscimento o particolarità e inserire delle foto. Il fine ultimo è creare un *database* con le varie biciclette e identificare i loro rispettivi proprietari. In generale, entrare a far parte di BiCq vuol dire dotare il proprio mezzo di una sorta di carta di identità che può servire da strumento di riconoscimento tanto nella *community* virtuale, quanto nella vita reale. La costruzione di una comunità online coesa, formata da persone che condividono stessi interessi e sensibilità, infatti, non può che avere delle ripercussioni anche nella sfera offline. Può favorire il diffondersi di un maggior senso civico e di un sentimento di solidarietà tra gli utenti che sono innanzitutto cittadini e che magari vivono in uno stesso territorio, città o addirittura quartiere. In caso di furto, ad esempio, ciascuno di loro potrebbe contribuire al ritrovamento del mezzo rubato segnalandone (e magari documentandone con una foto) l'avvistamento sulla piattaforma attraverso la *City Bike Map*.

La *City Bike Map*. È l'area più ricca e dinamica, dove ciascun utente può:

- loggarsi in una posizione specifica e, in base a questa, visualizzare infrastrutture e servizi nelle vicinanze;
- contribuire alla mappatura della città, segnalando la presenza/assenza di piste ciclabili attraverso un sistema di categorizzazione cromatica: saranno indicate in blu quelle già presenti e funzionanti, e in giallo quelle suggerite dagli utenti, fino ad avvenuta verifica;

- segnalare i servizi offerti da un ente pubblico territoriale, come il *bike sharing*, ma anche la presenza di fermate dell'autobus in prossimità di rastrelliere, o di parcheggi di interscambio, nell'ottica di un'integrazione tra i vari mezzi di trasporto e puntando a raggiungere l'auspicata intermodalità;
- segnalare problemi come la scarsa illuminazione, la rottura del manto stradale, l'assenza di rastrelliere, l'interruzione di piste ciclabili o la scarsa segnaletica che le indica;
- indicare la presenza di rottami o bici abbandonate che deturpano l'ambiente urbano;
- segnalare il furto del mezzo e il luogo esatto dove è avvenuto: se a un utente è stata rubata la bicicletta, può indicare sulla mappa il punto esatto dell'accaduto. Tale servizio, nel tempo, consentirà di avere una sorta di indice delle zone più soggette a questi reati, permettendo a utenti (ma anche a istituzioni) di agire di conseguenza;
- segnalare negozi, imprese, alberghi che forniscono un servizio legato alla bicicletta. Oltre, ovviamente, alle ciclofficine, possono essere indicati gli hotel – e in generale tutte le strutture di accoglienza – dotati di un servizio di noleggio del mezzo o di un parcheggio apposito;
- segnalare ristoranti o punti di ristoro che rientrano in una filosofia *green* (cucina biologica, a chilometro zero ecc.) coerenti con lo stile di vita di chi utilizza abitualmente la bici;
- commentare e valutare ognuno di questi elementi, attraverso un sistema di gradimento “a stelline” (sulla falsa riga di quello usato da *TripAdvisor*) che permetterà di identificare, per esempio, le piste ciclabili meglio praticabili o le imprese che offrono un miglior servizio. In questo modo, tale sistema permetterà di creare anche una classifica degli utenti – sulla base della frequenza e la qualità di attività, valutazioni e commenti – accumulando punti nella *community* di ciclisti e, di conseguenza, autorevolezza agli occhi degli altri iscritti.

L'area affari. Permette agli utenti di vendere e comprare biciclette, ricambi e accessori: ogni attività al suo interno è accompagnata da un sistema di *feedback*, utile per tutelare gli scambi e soprattutto promuovere una cultura della legalità per l'acquisto delle biciclette. Gli utenti potranno pubblicare annunci e interagire per visionare o comprare una bici, nel massimo della trasparenza e della sicurezza: potranno valutare il venditore sulla base dei *feedback* rilasciati da altri utenti e potranno ufficializzare l'eventuale passaggio di proprietà. In questo modo il *database* sarà sempre aggiornato e terrà traccia della “storia” della singola bicicletta, indicando anche i precedenti proprietari.

2.2 Le imprese e le attività commerciali

Alle attività commerciali BiCq offre la possibilità di segnalare la propria presenza sulla mappa e di usufruire di diversi strumenti di promozione a seconda del tipo di business e del tipo di *account* che attiveranno. È possibile distinguere tra *Bike Business* e *Bike Friendly Business*.

Il ***Bike Business*** è un'attività strettamente legata alla bicicletta, come le ciclofficine, punti vendita bici o negozi di ricambi. Integarli in BiCq permette di offrire un servizio più ricco e completo agli utenti e, allo stesso tempo, un'opportunità ai piccoli imprenditori. Questi potranno usufruire di due diversi tipi di *account*:

- *free account*: in maniera del tutto gratuita, il piccolo imprenditore può registrarsi a BiCq e inserire il suo punto vendita sulla mappa, visualizzabile da ogni utente. Il profilo del suo punto vendita sarà corredato di descrizione, elenco servizi offerti, un'immagine, contatti e area *feedback* per i clienti;
- *premium account*: questo tipo di abbonamento comprende tutte le funzionalità base e altri servizi. Il profilo-luogo su mappa è più ricco, con più immagini, uno spazio per gli eventi e le promozioni; un'area dedicata all'*e-commerce* (inizialmente con un servizio *pick-up* e poi con spedizione); un'area pronto intervento per le ciclofficine.

Il **Bike Friendly Business**. BiCq vuole contribuire a diffondere una cultura attenta all'ambiente e alle persone e per questo è previsto un profilo dedicato alle attività che mostrano attenzione verso questi temi. In particolare sono *Bike Friendly Business* esercizi che promuovono una filosofia *green*, l'attenzione all'ambiente, alla persona e al territorio; che si trovano su piste ciclabili o che sono facilmente raggiungibili in bicicletta. Rientrano in questa categoria strutture ricettive e alberghiere *bike friendly* e ristoranti che offrono prodotti locali ecc. Tutti questi potranno usufruire di un unico tipo di *account*:

- c- *premium account*: viene offerto un profilo completo su mappa, come per i *Premium Account Bike Business*. Avranno a disposizione immagini, descrizione, eventi, promozioni, contatti e area *feedback*.

2.3 Gli enti pubblici e le istituzioni territoriali

L'offerta di BiCq si rivolge anche a enti pubblici come Comuni, Regioni e parchi naturali. Per questi soggetti istituzionali la piattaforma rappresenta innanzitutto un efficace strumento di monitoraggio del territorio e un canale di comunicazione con i cittadini. Ma si rivela anche un mezzo innovativo che, da un lato è in linea con il crescente fenomeno del cicloturismo, e dall'altro risponde a più ampie esigenze di promozione turistica. Gli *account* a loro dedicati sono:

- d- *free account*: è un servizio completamente gratuito che permette agli enti di visionare alcuni dati relativi alla fruizione delle piste ciclabili e del territorio in genere. Ciò gli consente di monitorare l'area urbana e, a seguito delle segnalazioni fatte dai cittadini, intervenire in modo mirato e tempestivo. A loro volta gli enti possono segnalare luoghi di interesse come parchi, aree verdi, distretti culturali e punti di informazione turistica;
- e- *premium account*: permette agli enti di usufruire di un servizio di monitoraggio completo delle criticità del territorio attraverso dei report dati mensili. Inoltre, consente di aprire un profilo dettagliato per la comunicazione diretta coi cittadini, attraverso il quale è possibile interpellare gli utenti e sondare così l'opportunità di un determinato intervento. In un'ottica di promozione del territorio, infine, essi potranno arricchire i luoghi inseriti in mappa con foto, descrizioni, percorsi pedonali e ciclabili, infrastrutture di interscambio e interventi di prossima realizzazione.

Conclusione

Accessibilità, integrazione e partecipazione sono i valori alla base del progetto e che ispirano la realizzazione della piattaforma. Facile e intuitiva, Biciclaque sfrutta soluzioni tecniche adottate da altri *social* di successo, affidandosi così a competenze già acquisite dai suoi potenziali fruitori. Allo stesso tempo, integra e mette a disposizione degli utenti strumenti e servizi diversi, tutti in un unico spazio web. Punta a diventare un luogo di incontro tra cittadini, imprese ed enti pubblici, stimolando e agevolando l'interazione tra i diversi protagonisti della mobilità urbana.

Tutto questo per raggiungere un obiettivo preciso: migliorare l'esperienza di chi pedala in città, semplificando la vita di chi già utilizza la bicicletta e cercando di coinvolgere chi ancora non l'ha scelta.

Sitografia

Andare in bici è di tendenza - 20 buone ragioni per andare in bici

http://www.bicy.it/docs/86/Trendy_cycling_IT_web.pdf

Antifurto acustico http://www.amazon.it/Allarme-bicicletta-Elettronico-antifurto-sirena/dp/B002MQTK9W/ref=sr_1_fkmr0_2?ie=UTF8&qid=1379678304&sr=8-2-fkmr0&keywords=microchip+antifurto+bici

Bici in città. Le città italiane su due ruote - Numeri e buone pratiche sulla ciclabilità urbana su due ruote <http://www.fiab.info/download/bicicittabologna3mar12.pdf>

Bici Italia - Rete Ciclabile Nazionale <http://www.bicitalia.org/cekebi/>

Bici Sicura <http://www.bicisicura.it/>

Bike identifier <http://www.bikeidentifier.com/>

BikePride Bologna <http://www.bikepridebologna.it/>

CHAMP <http://www.champ-cycling.eu/en/Home/Home/>

Cicloturismo, il bello del viaggiare in bicicletta <http://www.lifeintravel.it/cicloturismo-guida-gratis-scaricare.html>

Città in bici <http://www.cittainbici.it/>

Città in bicicletta, pedalando verso l'avvenire http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_it.pdf

Come non farsi rubare la bicicletta - Wired.it <http://tv.wired.it/tech/2013/04/08/come-non-farsi-rubare-la-bicicletta.html>

Copenhagen: le biciclette come strategia per il successo della città <http://smartinnoation.forumpa.it/story/69415/copenhagen-le-biciclette-come-strategia-il-successo-della-citta>

Cycling-Inclusive Police Development: A Handbook <http://www2.gtz.de/dokumente/bib-2010/gtz2010-0100en-cycling-handbook.pdf>

Discussione forum su antifurto GPS <http://www.fixedforum.it/forum/topic/8666-finalmente-il-chip-allinterno-della-biga/page-8>

European Cyclist Federation <http://www.ecf.com/>

Federazione Italiana Amici della Bicicletta <http://www.fiab-onlus.it/bici/>

FIAB - Comunicati stampa FIAB onlus: UE, entro 2020 15% degli spostamenti in bicicletta http://www.fiab-onlus.it/mlfiab_2/view2.php?mid=1186&ml=1

InformAmbiente. Città di Torino - Perché usare la bici in città http://www.comune.torino.it/ambiente/bici/perche_bici/index.shtml

I Want to Ride my Bicycle - Reasons to Get on Your Bike <http://landarchs.com/i-ride-bicycle/>

La Mobilità sostenibile in Italia - Indagini sulle principali 50 città http://www.euromobility.org/documenti/strumenti/Volume50citta_2011.pdf

L'Italia cambia strada - Stati Generali della Bicicletta e della Mobilità Urbana [http://www.municipio.re.it/retecvica/urp/retecvivi.nsf/PESIdDoc/B244E57A9FB81563C1257A8300261826/\\$file/bicicletta_web.pdf](http://www.municipio.re.it/retecvica/urp/retecvivi.nsf/PESIdDoc/B244E57A9FB81563C1257A8300261826/$file/bicicletta_web.pdf)

Mal'Aria di città 2013 - L'inquinamento atmosferico e acustico nelle città italiane http://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/malaria_di_citta_2013.pdf

Mobilità Ciclistica <http://catalogo.egaf.it/index.php?p=pagina&cosa=4684>

Proposta per un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente - Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta http://ec.europa.eu/environment/newprg/pdf/7EAP_Proposal/it.pdf

Raccontaci come usi la bici. Indagine nazionale FIAB 2011 http://fiab-onlus.it/download/Report_Indagine_FIAB_Raccontaci.pdf

Rapporto Cittalia 2009 - Città mobili http://www.cittalia.com/images/file/RAPPORTO_CITTALIA_09_web.pdf

Registro Italiano Bici <http://www.registroitalianobici.it/>

RuBBici <http://www.rubbici.it/home>

Settimana Europea per la mobilità Sostenibile

<http://www.mobilityweek.eu/>

Stato dell'arte della mobilità ciclistica e le linee politiche future

http://www.comune.torino.it/trasporti/bm~doc/biciplan18_09_2012-introduzione.pdf

Stress: meglio pedalare <http://www.solosalute.it/gestione-dello-stress/attivita-fisica/stress-meglio-pedalare.html>

The promotion of cycling http://www.ecf.com/wp-content/uploads/European-Parliament-2010_Promotion-of-Cycling.pdf

Va' in bici! Non sai cosa ti perdi <http://www.fiab.info/download/opuscoloikeabassa.pdf>

***IL PARADIGMA SMART CITY. L'INTERAZIONE INNOVATIVA
FRA LA PA E SOCIETÀ CIVILE IL PROGETTO "3000
STRANIERI AMBASCIATORI DELLA SICUREZZA
STRADALE"***

Un'esperienza di mediazione etico sociale pubblica.

Referenti del progetto ACI "3000 automobilisti stranieri Ambasciatori della sicurezza stradale".

Dott. Ascanio Rozera – Segretario Generale dell'Automobile Club d'Italia
dr.ssa Monika Jakiela quale –Coordinatrice a livello nazionale- del progetto
ACI "3000 automobilisti stranieri Ambasciatori della sicurezza stradale"

Autore del testo: dr.ssa Antonina Pennacchio- funzionario responsabile tecnico
della veicolazione dell' iniziativa.

In data 25 novembre 2013 presso il Municipio di Maastricht è stato conferito al progetto ACI "3000 stranieri Ambasciatori della sicurezza stradale" il *Best Practice Certificate* dal Comitato Epsa (The European Public Sector Award) alla presenza del Sindaco della città- Onno Hoes- e -Marga Pröhl- Direttore Generale dell'EIPA (European Institute of Public Administration). La candidatura di ACI è stata selezionata tra le 230 provenienti da oltre 26 Stati Membri. Tra questi l'Italia con 18 amministrazioni pubbliche italiane tra le quali solo 4, compreso ACI, hanno conseguito la vittoria.

Il processo di selezione dei progetti, strutturato in maniera articolata e complessa, è stato effettuato valutando l'idoneità delle iniziative presentate rispetto ad 8 specifici parametri quali: innovazione; pertinenza delle misure adottate per i monitoraggi sull'andamento delle iniziative progettuali presentate; verifica dell'impatto e/o benefici connessi alle suddette iniziative; sostenibilità dei progetti nel medio lungo periodo; trasferibilità degli stessi e loro capacità di stimolare innovazione; supporto agli stakeholder relativi al contesto progettuale; equità sociale; capacità di utilizzare in maniera responsabile le risorse economiche a disposizione nell'iniziativa di riferimento.

Contesto progettuale

L'Automobile Club d'Italia è un Ente Pubblico non economico, rappresenta e tutela gli interessi generali dell'automobilismo italiano ed esplica le sue attività attraverso una rete capillare di strutture che servono l'intero territorio nazionale. Ad orientare le politiche e le iniziative dell'Organizzazione, a favore della mobilità, è il perseguimento di una diffusa cultura della sicurezza e di una effettiva integrazione sociale delle componenti multietniche che connotano i centri urbani ed extraurbani del nostro Paese. Una riflessione condotta sugli indicatori dell'incidentalità in Italia, agli inizi del 2012, ha evidenziato che il 13,5 degli stranieri che vivono in Italia (stimato a circa 2,7 milioni di persone) rimane coinvolto in incidenti stradali e che le comunità più interessate dal fenomeno sono quella egiziana, peruviana ed albanese. Una percentuale altamente significativa rispetto alla spesa sociale correlata ai sinistri – 1% del PIL e cioè 30 miliardi di euro – gravante sulla intera collettività sociale.

Da questo è conseguita la ricerca dei motivi sottostanti alla forte evidenza del dato e delle azioni più utili per contrarne significativamente le dimensioni e, nel contempo, produrre l'effetto di una reale integrazione degli stranieri, pur nel pieno rispetto delle loro peculiarità, nel tessuto sociale italiano.

L'azione individuata è tesa ad **erogare gratuitamente**, agli stranieri conducenti veicoli sul territorio italiano, corsi di **"guida sicura"** utilizzando un format di docenza ispirato ai **modelli d'eccellenza europea** riservati agli stranieri presenti nel Paese per consentire la divulgazione di una cultura della mobilità in sicurezza coniugata al tema dell'inclusione sociale e la partecipazione civica dei migranti nelle comunità territoriali ospitanti.

L'Ente, infatti, nel suo ruolo di rappresentante nazionale degli interessi degli automobilisti, ha strategicamente orientato le proprie politiche verso il perseguimento di una diffusa e interiorizzata cultura della sicurezza e all'effettiva integrazione sociale delle componenti multietniche che connotano i centri urbani ed extraurbani del nostro Paese

L'iniziativa ha coinvolto finora oltre 1500 automobilisti stranieri, nominati "Ambasciatori di sicurezza stradale" nel 2012.

E' indubbio che le difficoltà linguistiche – particolarmente ostative per coloro che appartengono ad idiomi diversi dal ceppo indo-europeo – le diverse regole della circolazione e della simbologia stradale, rispetto ai Paesi di origine, la stessa diversità dei contesti urbani, cui non possono non aggiungersi la mancata omogeneità qualitativa della rete stradale italiana e le spesso diverse condizioni climatiche d'origine, sono ostative ad una mobilità sicura ed in sicurezza da parte di quella che ha tutte le caratteristiche per essere ricompresa nelle c.d. "categorie deboli".

E, in quanto tale, oggetto di particolare attenzione da parte dell'Ente, che per tali categorie ha da tempo intrapreso azioni per una facilitata fruizione dei suoi servizi e lavorato per progettare la mobilità secondo l'assioma che la qualità della vita e la fruibilità del territorio e dei servizi sono strettamente correlati e che gestire la cosa pubblica significa avviare sistemi di partecipazione attiva nel territorio di riferimento.

Il valore aggiunto del progetto ivi descritto è prodotto, sostanzialmente da ACI attraverso la messa a disposizione delle tecnologie sviluppate nel campo della sicurezza stradale e della prevenzione degli incidenti a favore di componenti etniche sempre più nutrite, presenti nella nostra realtà civile e, a sostegno, di un welfare più vicino alle diverse esigenze dei cittadini di qualsiasi sesso, età, etnia e come tale generativo di maggiore benessere sociale in termini di partecipazione alla vitalità esistenziale del territorio.

Ambasciate, Consolati, Comunità etniche, sono stati individuate quali vettori del progetto.

L'iniziativa ha avuto fin da subito il patrocinio della Presidenza del Consiglio dei Ministri del Ministero degli Affari Esteri del Ministero della Cooperazione Internazionale e Integrazione, del Ministero degli Affari Regionali, Turismo e Sport e del sostegno delle Ambasciate e di tutti i rappresentanti delle comunità nazionali e internazionali.

E' il **primo** progetto di questo tipo in Europa.

Descrizione dell'iniziativa

L'iniziativa assunta dall'Automobile Club d'Italia è finalizzata ad **erogare gratuitamente**, agli stranieri conducenti veicoli sul territorio italiano, corsi di **"guida sicura"** utilizzando un format di docenza ispirato ai modelli d'eccellenza europea. L'iniziativa è stata varata ad agosto 2012 con il patrocinio della Presidenza del Consiglio dei Ministri, del Ministero degli Affari Esteri, del Ministero della Cooperazione Internazionale ed Integrazione, del Ministro degli Affari Regionali, Turismo e Sport.

Il corso è stato strutturato in due parti:

- una parte teorica, tenuta da docenti specializzati,
- ed una parte pratica, nel corso della quale il corsista, con il supporto costante di esperti, affronterà condizioni di guida oggettivamente rischiose, sia dal punto di vista oggettivo (manto stradale sconnesso, avversità climatiche, guasti tecnici del veicolo, etc.) che da quello soggettivo

(ridotte capacità di controllo del mezzo per effetti di una non confacente condizione psico-fisica).

Alla fine del corso verrà rilasciata una certificazione attestante il conseguimento dello status di “ambasciatori della sicurezza stradale” induttivo non solo di comportamenti virtuosi alla guida, ma di sicuro effetto comunicativo nei confronti dei membri della comunità di appartenenza.

L'ammissione ai corsi comporta la semplice compilazione di un modulo on line presente nel sito istituzionale dell'ACI (www.aci.it) o sui siti delle Ambasciate aderenti all'iniziativa. I dati richiesti sono quelli relativi alle generalità del richiedente e, in una logica di efficienza-efficacia amministrativa, l'indicazione di una patente riconosciuta, come valida, in Italia. Accoglienza, integrazione e disponibilità sono le motivazioni alla base di questa iniziativa, che persegue l'obiettivo di assicurare, in una logica di pari opportunità, la sicurezza di tutti i movers presenti sul nostro territorio nazionale. L'Automobile Club d'Italia con questo progetto formativo si impegna, infatti, rispetto alla collettività a perseguire una cultura della sicurezza stradale senza distinzione di razza e all'insegna dei valori dell'accoglienza e dell'integrazione. La cultura della sicurezza grazie all'iniziativa ivi descritta è la chiave di volta per diffondere un'idea di mobilità intesa come valore fondante di cultura e civiltà, nonché di sviluppo di un patrimonio comune delle diverse componenti societarie finalizzato a supportare fattivamente la coesione sociale nel territorio di riferimento. L'Ente, inoltre con il progetto Ambasciatori si connota come organizzazione sensibile al fabbisogno delle comunità straniere in Italia sul tema della sicurezza stradale assumendosi il ruolo di mediatore etico fra le comunità straniere e i territori ospitanti e quindi l'impegno di operare per una loro concreta integrazione sociale nel Paese ospitante. La mediazione etica è stata fino ad oggi possibile sostanzialmente per le ragioni di seguito indicate:

- l'utilizzo della rete capillare sul territorio italiano di cui dispone l'Automobile Club d'Italia come network per l'ascolto delle istanze, espresse ed inesprese, provenienti dal territorio presidiato.
- un quadro di collaborazione ed integrazione fra tutti gli interpreti della mobilità con la finalità di garantire in egual misura la sicurezza di tutti i cittadini presenti sul territorio italiano.

Le strategie progettuali.

La realizzazione dell'iniziativa poggia su due linee strategiche fondamentali della performance di Ente: la *diffusione di una efficace cultura della sicurezza e, attraverso questa, la realizzazione di una concreta integrazione e convergenza degli stakeholder su valori condivisi tra i quali, in primis, l'etica della mobilità e la pari dignità di tutti i suoi attori consapevoli.* La contrazione degli effetti derivanti dall'incidentalità stradale non può che essere l'obiettivo congiunto di più attori istituzionali, perché solo la cooperazione e l'apporto interdisciplinare consegue effetti sistemici ed efficaci.

Nella realizzazione del progetto, sono state determinanti sia le strutture patrocinate – a livello nazionale – che le istituzioni locali (Regione, Provincia, Prefettura, Questura, Vigili del fuoco, etc.); le Ambasciate, i Consolati, le Comunità straniere: tutti alleati indispensabili per la veicolazione del progetto, la sensibilizzazione ad aderire all'opportunità offerta, nella comune percezione di un valore ad alta valenza sociale. Strumento ancora una volta determinante al successo dell'iniziativa, la capillarità dell'Organizzazione Aci sul territorio, che, anche in questa occasione, ha riconfermato la sua capacità di sussidiarietà orizzontale e la sua fisionomia di vera e propria rete civica.

I corsi erogati presso l'autodromo di Vallelunga sono stati determinati in 1000 corsi gratuiti agli stranieri per 3 anni (2012-2014). Dopo aver frequentato le lezioni formative essi assumono l'impegno – quali “ambasciatori della sicurezza stradale” – a diffondere nelle rispettive famiglie e comunità il valore del rispetto al Codice della Strada, sottolineando l'importanza dell'uso delle cinture di sicurezza, dei seggiolini omologati per il trasporto dei bambini, degli auricolari e dei sistemi vivavoce per parlare quando si è alla guida del mezzo e dei pericoli correlati alla guida sotto l'effetto di alcol, droghe e di stili alimentari non confacenti. Unità di erogazione dei corsi, il già menzionato Aci-Sara Vallelunga, noto centro di guida sicura di proprietà dell'Ente, posizionato nelle immediate vicinanze di Roma ed adibito, tra le altre finalità, al rilascio di corsi integrativi alla già conseguita patente di circolazione per le diverse categorie di guidatori di veicoli e automezzi. Il centro coniuga la preparazione tecnica ad affrontare gli imprevisti nella guida del mezzo – oggettivi e soggettivi – alla sensibilizzazione ai temi della responsabilità sociale e al rispetto della propria ed altrui vita sulle strade. Ogni corso erogato prevede la partecipazione di 6 istruttori – di cui 2 sono funzionari delle Forze dell'Ordine – ed il supporto tecnico di 3 operatori al servizio impianti per le dimostrazioni didattiche.

Le mile stones del progetto.

L'iniziativa, nata da una idea del Segretario Generale Aci, a fronte degli esiti forniti dalle Direzioni Centrali competenti e per effetto di una perseguita coerenza progettuale con le mission aziendali, è stata realizzata attraverso la collaborazione ed il patrocinio della Presidenza del Consiglio dei Ministri, del Ministero degli Affari Esteri, del Ministro per la Cooperazione Internazionale e l'Integrazione, il Ministro per gli Affari Regionali, il Turismo e lo Sport, Ambasciate e Consolati coinvolti (40), la rete degli Automobile Club provinciali (106 pari alle attuali province italiane), Funzionari delle Forze dell'Ordine (oltre 100), Aci-Sara Vallelunga, nonché le risorse interne alle strutture centrali dell'ACI più direttamente coinvolte (Ufficio Stampa, Relazioni Internazionali, Funzione Qualità).

Nello specifico si elencano le fasi principali dell'iniziativa:

- coinvolgimento per la partecipazione degli attori istituzionali (Ministeri patrocinanti) tramite eventi dedicati per pubblicizzare l'iniziativa e favorire **la loro cooperazione** in termini di monitoraggio dei target sociali previsti e delle Ambasciate, Consolati e Comunità etniche per l'evidente ruolo di governo degli stranieri che vivono in Italia (Gennaio-Agosto 2012).
- Avvio di una campagna comunicazionale varata con un incontro svoltosi alla presenza del Presidente e del Segretario Generale dell'Automobile Club d'Italia, alla presenza dei Ministeri patrocinanti l'iniziativa e molte delle Ambasciate coinvolte. L'incontro è stato diffuso tramite i media e le emittenti locali e nazionali (Agosto-Dicembre 2012).
- Coinvolgimento degli Automobile Club Provinciali – Enti pubblici non economici federati all'Automobile Club d'Italia – per assicurare una capillare diffusione dell'iniziativa su tutto il territorio italiano senza esclusione di alcuna area geografica (Agosto-Dicembre 2012).
- Organizzazione degli spostamenti dalla regione italiana di provenienza degli stranieri a Roma avvalendosi del network degli Automobile Club provinciali (106) anche per la pronta risoluzione di eventuali problemi logistici connessi alla loro partecipazione ai corsi (Agosto-Dicembre 2012).
- Utilizzazione per l'iniziativa dell'Autodromo di Vallelunga (Roma) dotata delle più moderne tecnologie e di supporti didattici all'avanguardia.

L'importanza degli stakeholder.

L'iniziativa, nata da una idea del Segretario Generale Aci, a fronte degli esiti forniti dalle Direzioni Centrali competenti e per effetto di una perseguita coerenza progettuale con le mission aziendali, è stata realizzata attraverso la collaborazione ed il patrocinio della Presidenza del Consiglio dei Ministri, del Ministero degli Affari Esteri, del Ministro per la Cooperazione Internazionale e l'Integrazione, il Ministro per gli Affari Regionali, il Turismo e lo Sport, Ambasciate e Consolati coinvolti (40), la rete degli Automobile Club provinciali (106 pari alle attuali province italiane), Funzionari delle Forze dell'Ordine (oltre 100), Aci-Sara Vallelunga, nonché le risorse interne alle strutture centrali dell'ACI più direttamente coinvolte (Ufficio Stampa, Relazioni Internazionali, Funzione Qualità).

Nella realizzazione del progetto, sono state determinati sia le strutture patrocinanti – a livello nazionale – che le istituzioni locali (Regione, Provincia, Prefettura, Questura, Vigili del fuoco, etc.); le Ambasciate, i Consolati, le Comunità straniere: tutti alleati indispensabili per la veicolazione del progetto, la sensibilizzazione ad aderire all'opportunità offerta, nella comune percezione di un valore ad alta valenza sociale.

Strumento ancora una volta determinante al successo dell'iniziativa, la capillarità dell'Organizzazione Aci sul territorio (network degli AACC) , che, anche in questa occasione, ha riconfermato la sua capacità di sussidiarietà orizzontale e la sua fisionomia di vera e propria rete civica.

Risultati e impatti.

L'accoglienza entusiastica dell'iniziativa da parte delle Ambasciate e consolati coinvolti (tra cui Argentina, Egitto, Filippine, Marocco, Ucraina, Perù, Romania, Polonia, Pakistan, Nigeria, Senegal, Sri Lanka, Slovenia, Ecuador, Moldavia) ci conforta circa la vision della sicurezza stradale quale veicolo di integrazione sociale, nei cui confronti i corsi rappresentano una soluzione concreta ed apprezzata

Il progetto, lontano da ogni forma di assistenzialismo, ma invece teso a contribuire ad una maggiore messa in sicurezza della mobilità e alla concreta integrazione delle minoranze etniche nella società italiana, ha coinvolto finora oltre 1300 automobilisti stranieri, nominati "Ambasciatori di sicurezza stradale" nel 2012.

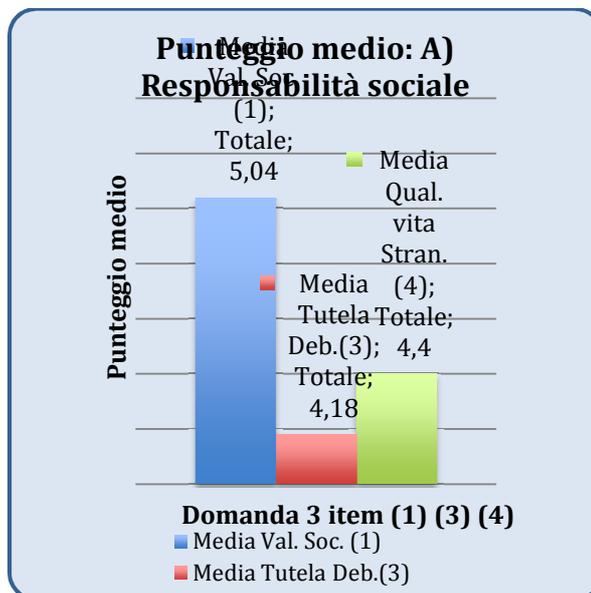
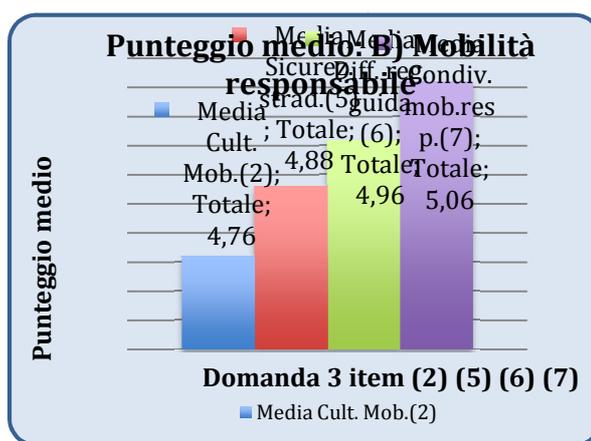
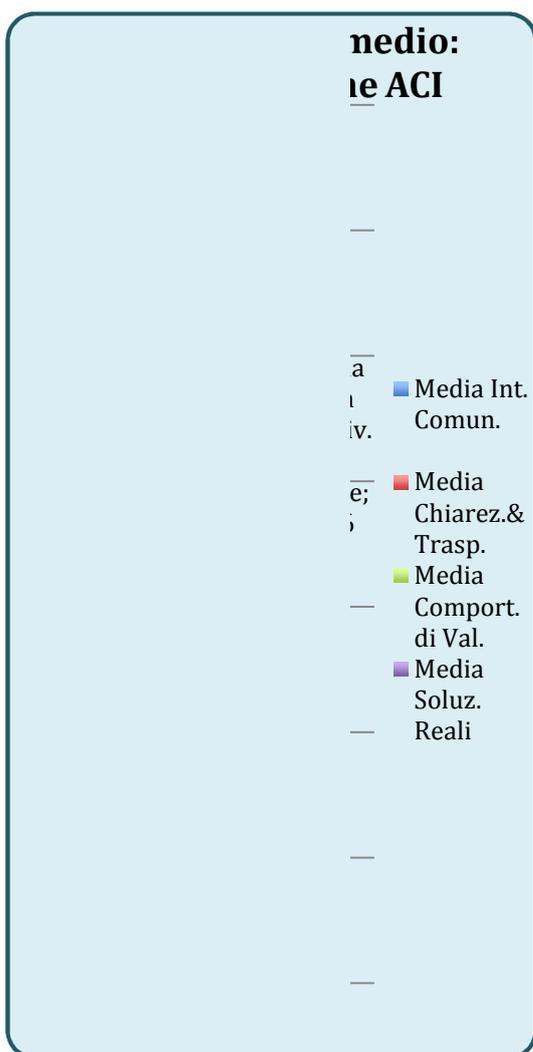
Il 90% dei corsisti, a fronte di un'indagine di Customer Satisfaction, si è dichiarato "Molto soddisfatto" per i contenuti del corso e per la professionalità dei docenti nonché del livello di approfondimento delle tematiche trattate.

Il 10% "Soddisfatto".

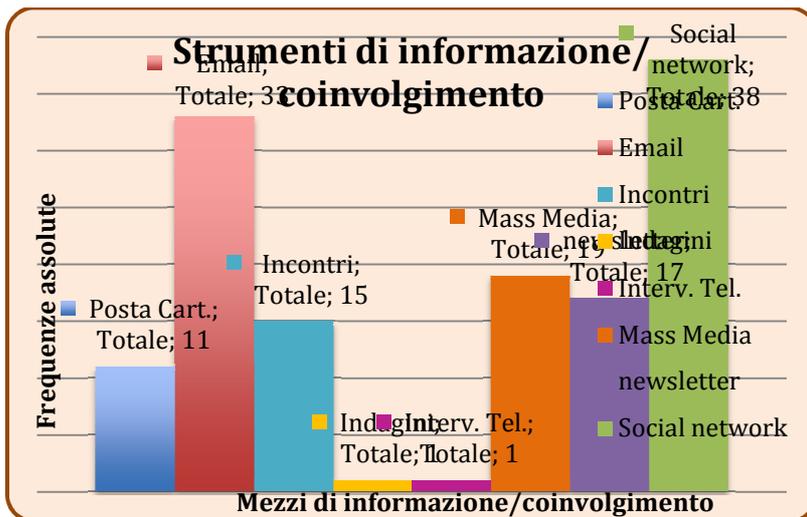
Inoltre in una seconda fase del progetto (gennaio 2013- aprile 2013) è stato chiesto ai dipendenti ACI (un campione di 30 unità fra dipendenti della Sede Centrale e degli UUPP ACI) tramite un questionario di assegnare 100 punti in totale a tre obiettivi perseguiti dal progetto quali l'adeguatezza in termini di efficacia (soddisfazione delle esigenze degli stranieri) , sostenibilità (sviluppo della cultura della sicurezza per una mobilità responsabile), inclusione sociale

L'elemento che ha ricevuto da oltre il 50% del campione il valore più alto è l'inclusione sociale con la conseguenza che l'iniziativa è stata percepita dallo stesso come un' eccellente occasione di integrazione sociale.

Nel questionario è stato inoltre richiesto di dare un giudizio sull'iniziativa: il giudizio è stato complessivamente positivo l'iniziativa è stata riconosciuta da oltre 80% del campione come un servizio innovativo ed espressivo di impegno per il sociale in termini di responsabilità sociale e mobilità responsabile.



giudizio sull' ACI: il giudizio è stato complessivamente positivo l'iniziativa è stata riconosciuta da oltre 90% del campione come espressione di una capacità di ACI di tutelare gli interessi della collettività secondo i principi dell'etica e della trasparenza;



giudizio sulle modalità di coinvolgimento più efficaci rispetto all’iniziativa: l’**e-mail** è stata ritenuta il mezzo più adeguato dalla quasi totalità dei rispondenti. Un buon risultato è stato ottenuto anche dalle voci **incontri** e **Mass media**. Il progetto ha coinvolto finora oltre **1500** automobilisti stranieri, nominati “Ambasciatori di Sicurezza Stradale”.

Etica e inclusione sociale. Prospettive future.

L’Automobile Club d’Italia è un’organizzazione pubblica che rappresenta gli interessi generali degli automobilisti italiani per una mobilità responsabile e realmente sostenibile.

L’ACI come organizzazione, lavora da anni per adottare approcci contributivi, grazie ad una presenza capillare sul territorio di 106 unità locali ACI presenti a livello provinciale, sulla sicurezza stradale a sostegno di categorie considerate più deboli come migranti, disabili, giovani, donne, bambini, anziani in una logica d’inclusione sociale.

Il progetto ACI a favore degli stranieri nasce, pertanto, con la precipua volontà di coniugare la tematica della sicurezza stradale a quella della necessità di muoversi nel territorio italiano nel rispetto delle regole fondanti la convivenza civile all’insegna della legalità e di una cultura della mobilità promotrice di coesione sociale secondo le indicazioni contenute con le *Strategia europea 2020 (Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo al Consiglio al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni- la Piattaforma europea contro povertà e l’esclusione sociale: un quadro europeo per la coesione sociale e territoriale-)*.

Tale strategia progettuale parte quindi dall’assunto, che gli automobilisti extracomunitari sono degli anelli deboli per una serie di ragioni quali:

- le difficoltà linguistiche – particolarmente ostative per coloro che appartengono ad idiomi diversi dal ceppo indo-europeo;
- le diverse regole della circolazione e della simbologia stradale rispetto ai Paesi di origine;
- diversità dei contesti urbani italiani, cui non possono non aggiungersi la mancata omogeneità qualitativa della rete stradale italiana e le spesso diverse condizioni climatiche d’origine.

Il progetto ACI, infatti, è espressione di una strategia innovativa volta a ripensare la mobilità, sia a livello locale che nazionale, secondo l’assioma che *la qualità della vita e la fruibilità del territorio e dei servizi sono strettamente correlati*. Il tema della Mobilità, nella chiave di lettura proposta, diventa quindi per gli automobilisti migranti una leva per valorizzare il loro senso di appartenenza rispetto alla comunità di riferimento e, pertanto il progetto si muove in maniera conforme a quanto espresso all’inizio del 2013 dalla Commissione europea in occasione della proclamazione del citato anno “Anno europeo della cittadinanza dell’Unione”.



**3.GESTIRE IN MODO
INNOVATIVO I SERVIZI
ESSENZIALI:**

*COME OTTIMIZZARE EFFICIENZA
E QUALITA' AMBIENTALE NELLA
SMART CITY?*

SMART ENERGY BUILDINGS: RIFERIMENTI TEORICI E CASI DI STUDIO

*Arch. Diego Carlo D'Agostino:*Laboratorio TeMALab Territorio, Mobilità e Ambiente, DICEA - Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale - Università degli Studi di Napoli Federico II, Piazzale Tecchio, 80 80125 Napoli.

Abstract

Secondo la definizione di “Smart City”, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione possono migliorare il funzionamento della città, ottimizzandone l'efficienza, la competitività, la qualità ambientale e di vita (Harrison et al., [2010]). All'interno di questo quadro generale, l'applicazione specifica delle ITC nel settore dell'edilizia e dell'architettura sta avanzando rapidamente, con l'obiettivo di creare un ambiente costruito più resiliente attraverso una gestione sostenibile delle risorse e dell'energia (Lewis et al., [2012]). E' noto come, con una quota del 30% del totale dei consumi di energia, l'ambiente costruito offra opportunità non solo per raggiungere riduzioni del consumo energetico, ma anche per contribuire alla fornitura di energia sostenibile. Le innovazioni che guideranno questa transizione verso un ambiente costruito auto sufficiente hanno luogo su tre livelli/scale d'intervento. Il primo livello è alla scala del dettaglio edilizio ed è legato allo sviluppo di nuovi materiali e innovativi sistemi per la trasformazione dell'energia. Il secondo livello è alla scala dell'intero edificio, in cui questi nuovi prodotti sono integrati a innovativi metodi e tecniche di progettazione e di riqualificazione. Il terzo livello è alla scala di quartiere, in cui le innovazioni sono legate al controllo intelligente e all'allineamento dei flussi energetici alla scala dell'agglomerato edilizio (Bourdic e Salat, [2012]).

L'articolo, frutto del lavoro svolto dall'autore nell'ambito del progetto *Smart Energy Master*, del gruppo di lavoro del TeMALab Laboratorio Territorio Mobilità e Ambiente del Dipartimento DICEA dell'Università di Napoli Federico II, propone un approfondimento su questi temi e si articola in due parti. Nella prima è fornito un quadro sintetico di riferimento delle azioni per la riduzione energetica per l'ambiente costruito alle tre scale d'intervento. Nella seconda parte, il lavoro propone una rassegna di casi di studio internazionali in cui sono state implementate alle tre diverse scale d'intervento azioni per il risparmio energetico con l'applicazione di tecnologie intelligenti.

I principali risultati del lavoro consistono in un utile quadro di riferimento della recente produzione scientifica. Inoltre attraverso l'analisi dei casi di studio, il lavoro propone un confronto di diverse applicazioni evidenziandone alcuni aspetti concernenti l'implementazione e ai risultati dell'intervento in termini di: sostenibilità ambientale, efficienza economica, applicabilità.

Keywords: Smart Energy Buildings, ZNE Zero Net Energy Building

La domanda energetica mondiale è assorbita principalmente dalle città, che occupando solo una superficie del 2%, sono responsabili di circa il 75% del consumo mondiale di risorse (Pacione, [2009]). A partire da tale considerazione generale, l'integrazione delle fonti energetiche rinnovabili e l'aumento dell'efficienza energetica nelle città sono alcuni dei temi urgenti da affrontare nel prossimo futuro, per il raggiungimento degli ambiziosi obiettivi di riduzione di CO₂. All'interno di questo quadro, la gestione energetica nel settore dell'ambiente costruito, dell'edilizia e dell'architettura sta avanzando rapidamente, con l'obiettivo di creare organismi edilizi più resilienti attraverso una gestione sostenibile delle risorse e dell'energia (Lewis et al., [2012]). E' noto, infatti, come interventi diretti sull'ambiente costruito offrano opportunità non solo per raggiungere riduzioni del consumo energetico, ma anche per contribuire alla fornitura di energia sostenibile.

Questo tema è ancora più vicino alle esigenze e al contesto del nostro Paese, dove al patrimonio edilizio esistente è attribuito il 36% dei consumi energetici e dove gran parte del patrimonio edilizio esistente è in condizioni di degrado e obsolescenza tali da richiedere un urgente e significativo intervento di riqualificazione. Tale condizione è principalmente dovuta all'epoca di costruzione degli edifici, avvenuta in un periodo antecedente all'introduzione delle prime norme sul rendimento energetico in edilizia. Inoltre solo una piccola parte degli edifici è stata oggetto d'interventi di manutenzione o riqualificazione per il miglioramento del rendimento energetico.

Interventi sugli edifici e sullo stock edilizio possono svolgere un ruolo importante nella riduzione del consumo energetico. L'edilizia è responsabile del 40% del consumo energetico totale dell'Unione europea, e in questo senso l'efficienza energetica in questo settore è un pilastro fondamentale sulla strada verso un'Europa efficiente sotto il profilo energetico. Gli edifici sono anche una delle fonti più significative di emissioni di gas serra (36% nell'UE), per queste ragioni la politica UE ha individuato come un obiettivo chiave della politica energetica e climatica (COM (2006) 545) una maggiore efficienza energetica per gli edifici. La ristrutturazione del parco immobiliare esistente e una forte attenzione alle nuove costruzioni in tema di risparmio energetico sono alcune delle opzioni a minore costo per ridurre il consumo energetico e le emissioni di CO₂.

A fronte di questa emergenza sia a livello Nazionale, che a livello Europeo, di recente si è dato inizio a un deciso cambiamento delle politiche energetiche, sempre più rivolte a misure di contenimento dei consumi di utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili. Dopo la diffusione di politiche per il risparmio energetico in edilizia, uno degli obiettivi di lungo periodo che l'Unione Europea si sta dando, è lo sviluppo di edifici a energia zero, ZEB, che non solo riducano drasticamente il loro fabbisogno energetico, ma anche producano l'energia necessaria al loro uso tramite fonti energetiche rinnovabili, puntando dunque all'autosufficienza energetica degli edifici.

Migliorare l'efficienza energetica degli edifici è una delle principali opzioni per il risparmio di energia e di riduzione delle emissioni di gas serra e attraverso interventi mirati esiste la possibilità di ridurre notevolmente il consumo di energia a basso costo (Levine, urge-Vorsatz et al., [2007]).

Gli obiettivi dell'Unione Europea per l'anno 2020 nel programma "Climate Action: Energy for a Changing World" consistono nella riduzione dell'emissione del gas serra del 20% rispetto ai valori del 1990 e di avere il 20% del totale dell'energia prodotta da fonti rinnovabili. Il Consiglio europeo ha identificato l'efficienza energetica come uno degli elementi essenziali della strategia globale sul cambiamento climatico e prevede che gli Stati membri predispongano il quadro giuridico e istituzionale e le misure necessarie per rimuovere gli ostacoli a un uso finale efficiente dell'energia.

Nello specifico ambito del settore edilizio, l'UE nel 2010 ha adottato la revisione della direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia (EPBD). Oltre all'obbligo per gli Stati membri di applicare requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici nuovi ed esistenti, l'Unione Europea impone loro anche di provvedere affinché entro il 2021 tutti i nuovi edifici siano "edifici a energia quasi zero". Tuttavia i ritardi accumulati e l'incompletezza di alcune misure nazionali di attuazione rischiano di mettere a repentaglio il contributo indispensabile del settore immobiliare alla riduzione delle emissioni di gas serra e del consumo energetico. L'UE ha inoltre sostenuto lo sviluppo di tecnologie efficienti sotto il profilo energetico, in particolare nell'ambito di partenariati pubblico-privato sugli edifici efficienti sul piano energetico e la produzione sostenibile.

Sono molti gli Stati membri che suggeriscono soluzioni innovative per il risparmio energetico a livello nazionale. La Germania ha adottato un pacchetto di misure nel settore dell'edilizia ed ha allestito un importante programma di messa a norma retroattiva per i propri edifici federali. Essa sta inoltre sperimentando un progetto di contratto di rendimento energetico al fine di generalizzarne l'uso nel settore pubblico. Il Regno Unito ha applicato il *Code for Sustainable Homes* a tutti i suoi progetti in materia di nuovi alloggi, prevedendo che tutte le case costruite con l'ausilio di fondi pubblici abbiano un risparmio energetico del 25% rispetto al codice edilizio del 2006. I nuovi edifici dovranno inoltre raggiungere l'obiettivo "zero carbonio" a partire dal 2016. Sono disponibili aiuti finanziari per i miglioramenti a favore dell'efficienza energetica. Un tratto peculiare del pacchetto di misure britannico è l'attenzione particolare rivolta alla precarietà energetica.

La Finlandia ha esteso i propri accordi volontari e le proprie azioni obbligatorie in materia di informazione e di comunicazione attualmente applicabili agli edifici municipali, in modo da includere anche gli edifici e le operazioni del settore pubblico nazionale. L'Austria prevede di rendere esemplari gli edifici pubblici, con prestazioni energetiche superiori ai requisiti previsti dalla legge. La Spagna ha introdotto programmi destinati a sostituire i sistemi d'illuminazione pubblica ormai obsoleti con materiale moderno e più efficace e segnala inoltre miglioramenti dell'efficienza energetica nel trattamento e nella distribuzione dell'acqua potabile. Grazie al suo "Programma economico di gestione dell'energia", la Polonia impone al settore pubblico l'obbligo di applicare le misure necessarie per realizzare risparmi energetici di un livello almeno equivalente all'obiettivo nazionale.

Anche in Italia, al fine della riduzione delle emissioni climalteranti e in adesione alle direttive comunitarie, la politica energetica nazionale ha inserito tra le priorità la promozione dell'efficienza energetica, la riduzione dei costi dell'energia per le imprese e i cittadini, la promozione di filiere tecnologiche innovative e di tutela ambientale.

A diversi livelli d'intervento sono previste nei piani urbani azioni orientate al contenimento degli usi energetici attraverso misure atte a razionalizzare, non sprecare e diminuire l'uso delle risorse non rinnovabili, promuovendo la diffusione di "buone pratiche". Le amministrazioni locali possono, infatti, esercitare le proprie competenze pianificatorie e normative, operando scelte coerenti tra cui la definizione di standard energetici e l'uso di energie rinnovabili per le nuove costruzioni. Le normative e le azioni sono molteplici, ma nonostante ciò, le idee sono ancora molto confuse. Le esperienze che siano riuscite a conseguire concretamente quest'obiettivo sono pochissime. Molte sono dunque le definizioni esistenti e le interpretazioni possibili, ma è ancora scarso il supporto di riferimenti normativi adeguatamente formulati. La stessa recente direttiva europea sugli edifici a energia quasi zero apre a molteplici declinazioni di questo tema.

Analizzando le diverse normative e le diverse azioni messe in pratica è possibile delineare tre diverse scale di intervento relative alle innovazioni verso un ambiente costruito auto sufficiente. Il primo livello è alla scala del dettaglio edilizio ed è legato allo sviluppo di nuovi materiali e sistemi per la trasformazione dell'energia. Il secondo livello è alla scala dell'intero edificio, in cui i nuovi prodotti sono integrati a specifici metodi e tecniche di progettazione e di riqualificazione. Il terzo livello è alla scala di quartiere, in cui le innovazioni sono legate al controllo intelligente e all'allineamento dei flussi energetici alla scala dell'agglomerato edilizio (Bourdic e Salat, [2012]). L'attuale sfida consiste nel considerare i diversi ambiti d'intervento e le tre scale di azione assolutamente coordinate e interdipendenti.

Le scale d'intervento

Interventi alla scala di dettaglio

La scala di dettaglio riguarda l'ambito tecnico disciplinare dell'ingegneria civile e dell'architettura, e si riferisce a interventi solo su alcune parti dell'edificio, ad esempio: elementi mobili e variabilità del sistema di chiusura, materiali innovativi, tecnologie di progetto. Sono direttamente associati a questi interventi aspetti fondamentali e applicativi della termo-fluido-dinamica, della trasmissione del calore, dell'energetica, dell'illuminazione e dell'acustica applicata sia negli ambiti dell'ingegneria industriale,

civile e ambientale che del disegno industriale.

Gli interventi sono orientati alla sperimentazione di nuovi componenti e materiali caratterizzati da elevate prestazioni e performance del sistema involucro dell'edificio, che si trasforma da chiusura statica in stratificazione dinamica, in cui ciascuno strato contribuisce a soddisfare differenti aspetti di tipo climatico, acustico, energetico. Attraverso gli interventi alla scala di dettaglio, si passa dal concetto d'involucro come elemento energeticamente passivo, di separazione tra ambiente interno ed esterno, al concetto d'involucro come elemento dinamico e interattivo del complesso sistema energetico che regola il funzionamento dell'edificio e ne caratterizza l'immagine.

Interventi alla scala dell'edificio

Alla scala dell'edificio rientrano azioni orientate a migliorare le prestazioni energetiche dell'intero involucro architettonico, inteso come la globalità delle parti che definiscono un ambiente interno rispetto a un ambiente esterno. A questa categoria appartengono azioni d'innovazione di processo e della produzione edilizia, aspetti prestazionali e controlli di qualità per soluzioni d'integrazione architettonica di componenti "energeticamente" intelligenti. In altri termini, a questo livello d'intervento ci si riferisce all'oggetto architettonico nel suo complesso, a processi e metodi, materiali e immateriali che tengano conto non solo dell'energia "incorporata" ma anche della componente di energia di "funzionamento" (compresa l'illuminazione, spazio e acqua di riscaldamento, raffreddamento e ventilazione), che rappresenta la quota preponderante del consumo globale di energia degli edifici. Il consumo di energia degli edifici dipende in misura significativa non solo dall'efficienza dei singoli elementi che la compongono, ma da come i vari dispositivi consumano energia considerandoli come parte di un unico sistema. L'approccio di sistema richiede un processo di progettazione integrata (IDP), in cui la performance dell'edificio è ottimizzata attraverso un processo che coinvolge tutti i membri del team di progettazione iterativa dalle prime fasi d'intervento.

Le azioni riguardanti questa categoria si riferiscono sia alle nuove costruzioni sia al parco edilizio esistente; in particolare per le nuove costruzioni le misure adottate devono essere finalizzate ad aumentare il numero di edifici caratterizzati da prestazioni più elevate rispetto a quelle vigenti a livello nazionale o regionale, mentre per quanto riguarda gli edifici esistenti, gli interventi si distinguono in diversi sotto-settori in funzione della destinazione d'uso prevalente (edilizia pubblica e privata residenziale, edilizia scolastica, terziario).

Interventi alla scala di quartiere e di città

Le soluzioni per aumentare l'efficienza energetica alla scala di quartiere tengono conto del processo complessivo di pianificazione urbana, relativo quindi non solo agli aspetti tecnici e materiali, ma anche al comportamento umano nei confronti di modelli energetici più efficienti. L'efficienza energetica nel corso degli ultimi quattro decenni si è concentrata su interventi relativi ai singoli edifici. Più di recente, sistemi e metodi come LEED, BREEAM, HQE, e DGNB di valutazione ambientale si stanno evolvendo per affrontare le questioni di sostenibilità energetica alla scala del quartiere o di città che non possono essere considerati semplicemente come aggregati di edifici. Come affermato da Bourdic e Salat (2012), ampliando la scala d'intervento, emergono complesse interazioni all'interno del tessuto urbano, che modificano significativamente i risultati che erano validi alla scala dell'edificio. La loro analisi rileva la necessità di un approccio sistemico e trasversale per affrontare la complessità intrinseca del tessuto urbano. I due autori propongono quindi quattro linee d'intervento per l'efficienza energetica alla scala urbana: la morfologia urbana, l'efficienza dell'edificio, l'efficienza del sistema e il comportamento individuale (Salat e Bourdic, [2011]).

Casi di studio

Nieuw-West, Amsterdam

Il quartiere di Amsterdam New West ospita circa 40.000 alloggi, di cui circa 10.000 sono serviti da nuova rete energetica intelligente. New West è inoltre caratterizzato da un'alta concentrazione di contatori intelligenti e vanta la più alta densità di pannelli solari di Amsterdam. Per questo motivo il quartiere è stato scelto come ambito di sperimentazione per la costruzione della prima rete energetica intelligente in Olanda.

La rete elettrica intelligente è costituita da computer e sensori che permettono di monitorare continuamente corrente e tensione al fine di fornire funzioni di monitoraggio e controllo più accurati. Per i consumatori i vantaggi sono la riduzione del numero e della durata delle interruzioni di corrente e una migliore efficienza di consumo energetico a scala micro e di quartiere. Nello stesso distretto, il Comune sta mettendo a punto un altro progetto, relativo allo sviluppo di tecnologie per generare e immagazzinare energia a livello del singolo appartamento, per la produzione e l'immagazzinaggio di energia rinnovabile, con conseguente stabilizzazione ottimale dell'infrastruttura energetica.

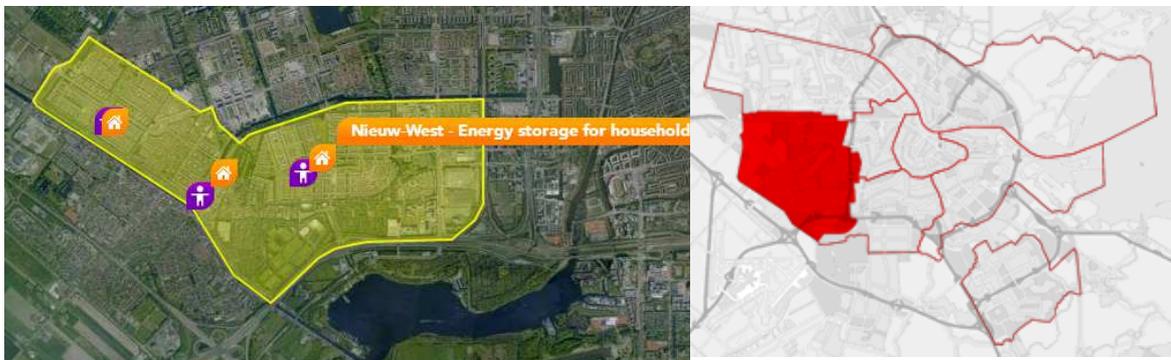


Figura 1. Nieuw-West – Energy storage for households- Amsterdam (fonte: <http://amsterdamsmartcity.com>)

ITO Tower Amsterdam

Il progetto ITO Tower consiste nella realizzazione d'infrastrutture per il risparmio energetico in un edificio esistente destinato a uffici. L'edificio, che ospita circa 32.000 mq di uffici, è stato dotato di un sistema di apparecchiature innovative e sensori in grado di registrare l'uso di energia e di garantire l'illuminazione, il riscaldamento, il raffreddamento e sistemi di sicurezza, tutti gestiti ricorrendo a forme di energia più efficiente possibile.



Figura 2. ITO Tower- Amsterdam (fonte: <http://amsterdamsmartcity.com>)

Heliotrope

L'Heliotrope è una casa ecologica progettata dall'architetto tedesco Rolf Disch. Delle tre case esistenti in Germania, la prima versione sperimentale è stata realizzata a Friburgo nel 1994 come casa dello stesso progettista. L'Heliotrope di Friburgo è stato il primo edificio al mondo a creare più energia di quella che usa. La struttura ruota fisicamente per seguire il sole, che le permette di sfruttare al massimo la luce naturale e il calore. Diversi sistemi di generazione di energia sono utilizzati tra cui un pannello solare fotovoltaico a doppio asse, uno scambiatore di calore geotermico e parapetti dei balconi solari termici per produrre calore e acqua calda. Queste innovazioni, in combinazione con un forte isolamento, permettono all'Heliotrope di produrre da quattro a sei volte il proprio consumo di energia, secondo il periodo dell'anno.

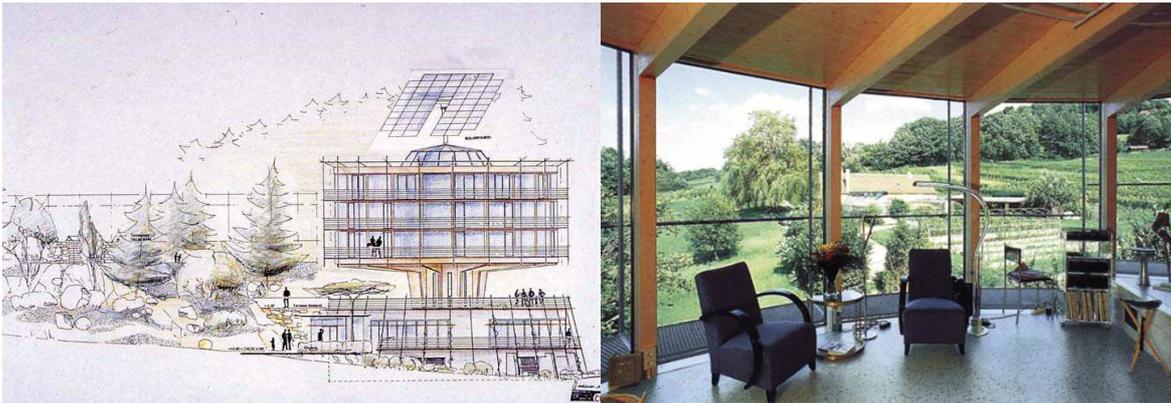


Figura 3. Heliotrope ((fonte: <http://www.rolfdisch.de>))

Il Sun Ship

Il Sun Ship è un grande edificio a bilancio energetico positivo, progettato dall'architetto Rolf Disch. L'edificio è situato a Friburgo e ospita spazi commerciali, residenziali e uffici. Come l'Heliotrope, questo edificio produce più energia di quanta ne consuma, secondo il principio del *PlusEnergy*, termine coniato da Rolf Disch che indica l'estrema efficienza energetica di una struttura in modo che tenga un bilancio energetico positivo. Alcuni elementi che rendono questo edificio particolare sono le pareti isolanti, la ventilazione con recupero di calore fino al 95 %, le finestre a tripli vetri.



Figura 4. Il Sun Ship (fonte: <http://www.rolfdisch.de>)

LifeCycle Tower One

L'edificio LCT ONE, situato a Dornbirn, in Austria con i suoi otto piani costituisce un esempio di edilizia sostenibile. Il LifeCycle Tower One è stato, infatti, realizzato con un innovativo sistema costruttivo in legno-ibrido, l'unico che consente di realizzare costruzioni con i principi di minimo uso delle risorse e massima efficienza energetica.

Il sistema costruttivo, basato sul principio *CREE* (Creative Renewable Energy & Efficiency) è caratterizzato da un sistema di costruzione in legno ibrido per edifici di grandi dimensioni che garantisce l'uso ridotto al minimo di risorse e di energia nell'intero ciclo di vita dell'edificio: i vari componenti del sistema sono prefabbricati su scala industriale e adatti per l'installazione modulare.



Figura 5. Il LifeCycle Tower One (fonte: <http://www.creebyrhomborg.com/en/>)

Vauban

Vauban, è un quartiere situato a circa quattro km a sud da Friburgo e costituisce un modello fondamentale per la pianificazione delle Smartcity ecologiche d'Europa. Nel 1994, dopo l'acquisto da parte del comune di Friburgo dell'ex-campo militare francese di Vauban è iniziata la trasformazione dell'area che ha visto attivamente partecipare i futuri abitanti dell'area. Il programma di sviluppo del quartiere, volto a creare alloggi per cinquemila abitanti, già nella prima progettazione urbanistica era basato su una molteplicità di obiettivi, tra i quali la creazione di edifici a basso consumo energetico.

Il distretto si è sviluppato attraverso l'azione organizzata dei suoi futuri abitanti che nel 1994 costituirono il Forum Vauban. Nell'ambito di tale forum è stata sviluppata l'idea di un quartiere socio-ecologico: la maggior parte degli spazi pubblici sono stati pensati e costruiti da professionisti con la partecipazione della comunità che doveva effettivamente usufruire di quei luoghi. Quasi 100 edifici del complesso di Vauban producono più energia di quanta ne viene consumata. Uno studio recente dell'Öko-Istitut ha inoltre permesso di rilevare un risparmio energetico effettivo, una riduzione delle tonnellate di CO2 prodotte, nonché un risparmio delle risorse minerarie.



Figura 6. Il distretto di Vauban (fonte: <http://www.vauban.de/>)

Biovallée

Nel 2005 il territorio di 2.200 kmq, che ospita 102 comuni della regione francese Rhone Alpes, è stato trasformato in una vera e propria “valle ecosostenibile”, nella quale abitanti e autorità locali cercano di riprodurre il modello tedesco di eco-quartiere su di un più vasto territorio rurale. Tra gli obiettivi più tangibili rientrano l’intento di far nascere quindici ecoquartieri entro il 2015 e di assicurare l’autonomia energetica entro il 2020.

La Biovallée finanzia anche molte azioni non immediatamente visibili come ad esempio consulenze per il risparmio energetico e per il rinnovamento termico. Nel 2009 è stato lanciato il primo forum “construisons ensemble la Biovallée”, che ha riunito diversi decisori pubblici al fine di definire obiettivi che rendano la Biovallée un’esperienza di riferimento entro il 2020.



Figura 7. Bio vallée (fonte: <http://www.biovallee.fr/>)

Masdar city

Masdar city è concepita come punto di riferimento delle energie rinnovabili e delle tecnologie pulite e uno dei pilastri fondamentali per l’economia e la pianificazione di Abu Dhabi. Il tema della sostenibilità è un caposaldo della visione strategica Abu Dhabi 2030, in cui grande importanza viene data al consumo di acqua ed energia.

Situata a 15 km da Abu Dhabi, su una superficie complessiva di sei kmq è il primo agglomerato urbano che nasce come Carbon Neutral, a emissioni zero. La città è stata progettata per ospitare 40.000 residenti e per dare lavoro a circa 50.000 addetti. La città è concepita come luogo di sperimentazione di nuove

tecnologie da testare sul campo in condizioni difficili come quelle in cui sorge e piattaforma per tutte quelle aziende che vogliono avere l'opportunità di sviluppare, testare e validare le loro tecnologie su larga scala.

Il masterplan di Masdar city, disegnato dalla società inglese Foster + Partners ma guidato e finanziato dall'Abu Dhabi Future Energy Company, risponde a criteri di sostenibilità urbana ben precisi. Riguardo al tema del risparmio energetico, per la progettazione e la costruzione degli edifici sono state seguite delle precise linee guida: massima insolazione, basso consumo energetico grazie a illuminazioni intelligenti, gestione della percentuale di vetro e quindi d'isolamento caldo freddo, ottimizzazione della luce diurna, elettrodomestici intelligenti, smart meter, sistemi intelligenti di gestione della temperatura degli edifici, gestione integrata del sistema di distribuzione di energia, sistema di gestione del carico elettrico sulla smart grid in tutta la città.



Figura 8. Masdar city (fonte: <http://masdarcity.ae/en>)

Bibliografia

- Bourdic L. Salat, S. 2012, Building energy models and assessment systems at the district and city scales: a review, *Building Research & Information* 40(4), 518–526.
- Harrison C. Eckman B. Hamilton R. Hartswick P. Kalagnanam J. Paraszcak, J., & Williams, P. 2010, Foundations for smarter cities. *IBM Journal of Research and Development*, 54(4), 1-16.
- Heinze M., Voss K. 2009, Goal zero energy building – exemplary experience based on the solar estate Solarsiedlung Freiburg am Schlierberg, Germany, *Journal of Green Building* 4 (4)
- Levine, M., Ürge-Vorsatz, D., Blok, K., Geng, L., Harvey, D., Lang, S., ... & Yoshino, H. 2007, Residential and commercial buildings. *Climate change*, 387-446
- Lewis J. O. Hógáin S. N. Borghi A. 2012, Cities of Tomorrow – Action Today. URBACT II Capitalisation. Building energy efficiency in European cities, URBACT.
- Musall E. Weiss T. Lenoir A. Voss K. Garde F. Donn M. 2010, Net Zero Energy Solar Buildings: An Overview and Analysis on Worldwide Building Projects, EuroSun Conference 2010, Graz, Austria, 2010
- Pacione M. (2009) *Urban geography – a global perspective*. Routledge, New York
- Salat, S., e Bourdic, L. 2011, *Urban Complexity, Efficiency and Resilience*. Urban Morphology.

*SOCIAL ENERGY E PRODUZIONE DISTRIBUITA IN
AMBIENTE URBANO: NUOVA VOCAZIONE E NUOVO
BUSINESS PER GLI SPAZI PUBBLICI.*

*Il caso della piccola centrale idroelettrica Michelotti del Comune
di Torino.*

*Barbara Melis*¹: Architetto Phd, Collaboratore del DAD, Dipartimento di Architettura e Design – Politecnico di Torino, Collaboratore del Comune di Torino,
*Guglielmina Mutani*²: Ingegnere Phd, Ricercatore Confermato, DENERG Dipartimento Energia - Politecnico di Torino.*

Abstract

L'articolo discute il tema della produzione di energia da fonti rinnovabili per mezzo di piccoli impianti distribuiti sul territorio. Si riflette sul ruolo di queste infrastrutture nel più ampio fine di costruire un paradigma urbano in grado di offrire risposte concrete al progetto di smart city, con un coinvolgimento, anche economico, dei cittadini, e un possibile bilancio energetico "distrettuale". A tal fine si riporta il caso della piccola centrale idroelettrica Michelotti che verrà costruita a Torino, su un tratto del Po prossimo alla zona centrale della città.

Keywords: Piccole centrali energetiche, distretto energetico, spazi pubblici, social Energy

* ¹ barbara.melis@polito.it, br_melis@yahoo.it; ² guglielmina.mutani@polito.it

Introduzione

Il campo dell'uso razionale dell'energia e della produzione da fonti rinnovabile oggi è normato in modo attento a livello europeo e locale, quindi per parlare di autonomia energetica e formule di cooperazione economica e fattiva in tale ambito si deve tenere in considerazione un percorso già tracciato, che però ha ancora libertà di manovra sulle modalità di attuazione, in particolare in ambiente urbano dove l'uso razionale delle energie trova un proficuo ambito di impiego nel settore edilizio e di gestione urbanistica.

La normativa di riferimento sappiamo quindi essere: per le energie rinnovabili la Direttiva 2012/27/UE e la Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, la Direttiva 2006/32/CE sull'efficienza degli usi finali dell'energia; a livello nazionale il Decreto ministeriale 10 settembre 2010 sulle linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e il D. Lgs 3 marzo 2011, n. 28 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili; sul nostro territorio locale, il Piemonte, abbiamo il D.g.r. 30 gennaio 2012 n. 5-3314 per l'indicazioni del procedimento unico di rilascio dell'autorizzazione di impianti di energia elettrica da fonte rinnovabile, e i D.g.r. del gennaio 2012 per l'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti a biomasse e di fotovoltaico a terra. Per l'edilizia abbiamo la Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico nell'edilizia, e a livello nazionale il D.Lgs 192/2005 e il D.Lgs 311/2006 sul rendimento energetico in edilizia, oltre alla Legge regionale 28 maggio 2007, n.13 in materia di rendimento energetico nell'edilizia.

Queste norme e leggi pur definendo dei confini lasciano spazio a esperienze "creative" in grado di costruire un percorso dialogico intorno al tema dell'energia; cioè esperienze che creino situazioni in cui rispondere all'esigenza energetica sia il fine ma non l'unico risultato ottenibile, definendo condizioni che coinvolgono l'aspetto tecnico ma anche quello sociale e di reti economiche dei cittadini. In questo contesto si collocano nuovi elementi urbani come le piccole centrali energetiche, di cui la futura centrale idroelettrica sulla traversa Michelotti di Torino è un esempio: poco meno di 1Mw di potenza per una produzione annua di 5,8 GWh di energia elettrica in grado di soddisfare il fabbisogno elettrico di 4800 abitanti, coinvolge "energeticamente" una porzione di città di circa 13 ha ma avrà una influenza architettonica molto più estesa, vista la posizione centrale dell'impianto che si colloca in prossimità di luoghi di pregio.

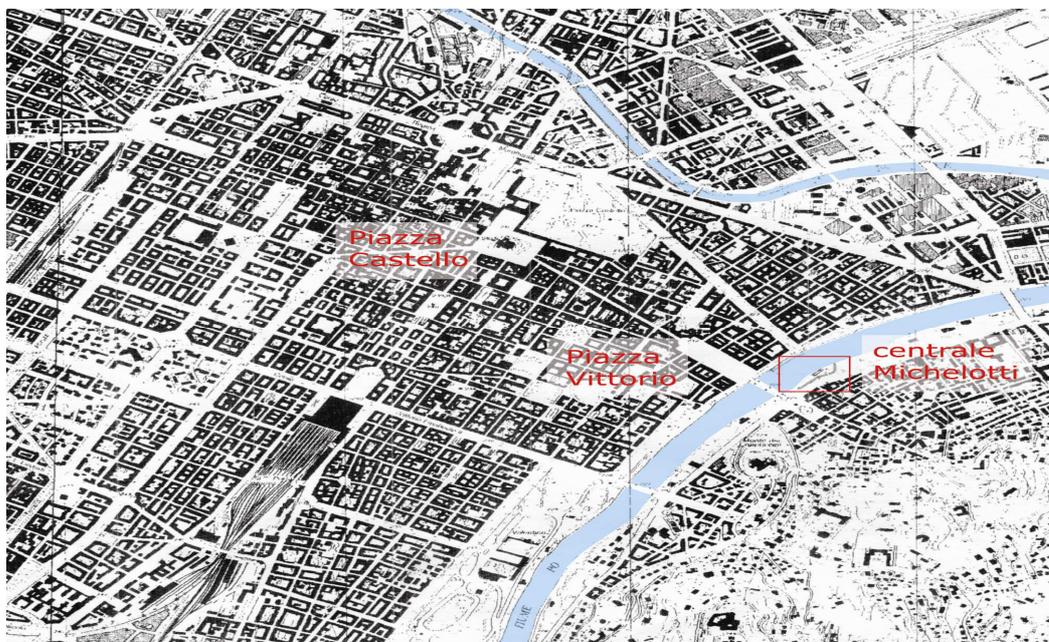


Figura 1 - Mappa di Torino e posizionamento della piccola centrale Michelotti

Quindi per rapportare direttive e leggi alla possibilità di coinvolgimento dei cittadini, soprattutto in ambiente urbano, e alla possibilità di dare un contributo alla costruzione di un nuovo paradigma di città

queste devono essere usate come scenario per rispondere alle domande: come si trasformerà il paesaggio morfologico e culturale della città che si appresta a dare risposta al picco del petrolio? Come saranno gli elementi e gli spazi della città a misura delle nuove energie fisiche e sociali che stanno caratterizzando il nostro secolo?¹³⁹

Per quanto riguarda la disciplina architettonica dobbiamo rilevare che negli ultimi anni l'evoluzione del pensiero sulle problematiche ambientali ha imposto a chi si occupa di architettura un salto di scala: oggi affianchiamo l'uso razionale dell'energia a scala edilizia, tramite tecnologie innovative integrate nell'edificio, a strategie e tecnologie ambientali a scala microurbana. Questo si può ben vedere nei più recenti interventi urbani¹⁴⁰

Il passaggio da edificio a porzione urbana non è solo dimensionale ma rende conto di uno sviluppo dell'approccio alla sostenibilità che tende a formulare risposte complesse per un fenomeno che ha già mostrato i limiti di soluzioni settoriali, mettendo così in parte in crisi il pensiero di autosufficienza del singolo oggetto urbano dando invece risalto all'opportunità di definire "distretti energetici"¹⁴¹. Elementi come le piccole centrali vanno nella direzione di accompagnare questo cambiamento che riporta il focus energetico su porzioni di città.

Riflettendo a scala di territorio l'uso di fonti rinnovabili restituisce a luoghi una consapevolezza di potenzialità energetica che si era andata perdendo con i grandi impianti, mettendo in luce anche i diversi tipi di fonte legati alle peculiarità locali (vento in Sardegna, acqua in Piemonte, geotermia in Toscana); ciò significa però una discretizzazione delle localizzazioni degli impianti e della potenza nei siti produttivi. Questa evoluzione estende l'attenzione anche verso nuovi tipi di "vettori energetici" come il calore di recupero, il biogas, l'idrogeno e il biosoil, in quanto considerati prodotti da fonti rinnovabili in grado di consentire un uso razionale delle energie in senso lato¹⁴². Ciò può garantire una gestione razionale di tutte le energie, e sviluppare un senso di comunità energetica leggibile anche nell'articolazione dei luoghi.

Nei decenni passati abbiamo assistito alla nascita di attenzione alle problematiche ambientali attraverso risposte pragmatiche ma puntuali, ad esempio la diffusione di impianti per fonti energetiche rinnovabili ad uso del singolo utente (es. pannelli solari). Tali soluzioni che coinvolgono la sfera ordinaria dell'edilizia e quindi avrebbero potuto agire sulla cultura sul singolo cittadino, hanno però dimostrato di essere un ostacolo alla definizione di una strada collettiva per valorizzare l'ambiente costruito e le energie rinnovabili, hanno minato la possibilità di offrire un paesaggio armonioso e comunicativo sul tema della sostenibilità e alimentato il convincimento che la strada dell'autosufficienza energetica individuale potesse essere una soluzione sufficiente per affrontare la questione ambientale, alimentando così l'idea che la risposta ad un problema complesso potesse arrivare da azioni isolate. L'esperienza ha invece insegnato che tali azioni devono essere complementari a un disegno di maggior respiro; il tema della "crescita per tasselli" può essere motivo di preoccupazione, e le possibili derive di tale ipotesi devono essere prevenute e gestite, perché il rischio è quello di atomizzare l'ambiente urbano mentre invece abbiamo l'esigenza di affermarne il ruolo di tessuto connettivo che alimenti un salto di paradigma culturale.

Il recente progetto sulla città immaginata come smart city¹⁴³ potrebbe accogliere e gestire il tema della produzione diffusa di energia a media scala attraverso un approccio teso a organizzare la condivisione

¹³⁹ L'economista Jeremy Rifkin ha definito questo periodo storico "Terza rivoluzione industriale" per trasmettere la radicale trasformazione che ci aspetta, dicendo inoltre: "(...) le grandi rivoluzioni economiche accadono quando l'umanità cambia il modo di produrre l'energia, e quando cambia il modo di comunicare l'organizzazione di questa rivoluzione energetica".

¹⁴⁰ vedi Berrini (2010 a), Gauzin-Muller D. (2001)

¹⁴¹ Questa era una ipotesi già esplorata dall'ENEA con un workshop nel 2007, vedi ENEA (2007). E più di recente da ricercatori dell'Università "La Sapienza" di Roma, vedi Cumo (2011)

¹⁴² Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE (Gazzetta Ufficiale n. 71 del 28 marzo 2011 - Suppl. Ordinario n. 81) vedi Art. 2 Definizioni

¹⁴³ La città di Torino, come molte altre in Italia, attraverso la Fondazione Torino Smart City sta mettendo a punto la propria strategia per avviare una piattaforma di gestione urbana in grado di coordinare la transizione verso il concetto di città smart. Il programma di chiama Progetto S.M.I.L.E. vedi <http://torinosmartcity.csi.it/comunicare/il-progetto.html>

delle energie in contesto urbano che, capace di ideare un nuovo paesaggio culturale sul tema della sostenibilità ambientale, colleghi in rete diversi utenti/produttori energetici in un rapporto orizzontale di soggetti attivi e consapevoli¹⁴⁴; in questo scenario il ricorso a strutture come le piccole centrali energetiche può assumere un ruolo significativo per porzioni di territorio immaginate come distretti energetici.

Piccole e micro centrali come strumento “intermedio” tra grande produzione e produzione individuale: reti di prossimità e appartenenza energetica.

Le piccole centrali possono essere un esempio peculiare di come potrebbero evolvere le infrastrutture energetiche nelle smart city, sono un mezzo di recente diffusione per soddisfare la richiesta di approvvigionamento energetico di un piccolo bacino di utenza, come piccole comunità o singoli quartieri urbani, avendo una struttura che consente di ridurre la scala degli impianti tradizionali. Spesso il taglio di questi impianti li rende adeguate all'uso di fonti energetiche rinnovabili (f.e.r.) che impianti tradizionali più grandi non potrebbero valorizzare, come piccoli salti di quota dei corsi d'acqua o poche tonnellate di biomasse.

Oggi queste infrastrutture inserite nel concetto di distretto energetico assumono il ruolo delle grandi centrali urbane di inizio secolo¹⁴⁵, ma violando due aspetti dell'immaginario consolidato, legato uno alle grandi dimensioni e l'altro all'invalidità dei confini della struttura. Infatti le piccole centrali sono spesso edifici di poche decine di metri quadri di superficie, di uno o due piani, inseriti nel tessuto urbano senza recinti, anzi spesso inglobano attività rivolte ai cittadini. Come accade per la centrale di teleriscaldamento a Bressanone, costruita accanto ad una scuola, sul cui tetto piano trova spazio una pista da skateboard ed essendo collocata lungo la riva del fiume la centrale si inserisce in uno spazio di verde pubblico e nel panorama dell'asse fluviale; la sua presenza è resa visibile anche con il buio attraverso luci cangianti che ne rendono percepibili i contorni la notte. Un'altra centrale per il ripotenziamento del teleriscaldamento funge lo stesso ruolo inserita in un quartiere di Utrecht (Olanda): le pareti della struttura ospitano una risalita da free climbing e un cesto da basket così da rendere l'oggetto architettonico parte di un progetto sullo spazio pubblico.

Il nuovo oggetto urbano con la sua visibile presenza nel tessuto cittadino e inserito in un progetto di gestione dell'energia a media scala porta con sé due nuove valenze: una percezione più accentuata dell'interrelazione tra produzione energetica e utente finale, che ha sotto gli occhi un segnale tangibile del processo produttivo, e la possibilità da parte delle centrali di svelare il potenziale energetico del luogo che le ospitano, potenziale che spesso si palesa solo attraverso il mezzo che lo sfrutta, pensiamo all'eolico ad esempio.

Le dimensioni e la produttività annua di queste piccole centrali determinano in modo automatico la scala di influenza della struttura, che risulta essere quella microurbana, dimostrandosi così strutture adatte al salto di scala dei progetti a cui si accennava all'inizio dello scritto. Molti dei nuovi quartieri urbani puntano sulla influenza reciproca degli elementi che fanno parte della città costruendo una correlazione che interseca piani diversi della vita urbana e che punta sulla compensazione dei soggetti, allontanando quindi la ricerca sull'autonomia del singolo¹⁴⁶.

Le piccole centrali, nuovi tasselli del paesaggio urbano, possono essere lette come il segno di un cambiamento nelle esigenze della comunità e nella modalità di reazione che essa sceglie di mettere in campo in risposta a un'esigenza globale come l'uso razionale dell'energia.

Il progetto “smart city” che sta impegnando molte città d'Italia può impiegare le piccole centrali come mezzo per porre l'accento sulla possibilità di mettere a sistema esigenze ambientali, scelte sociali e

¹⁴⁴ Oggi è molto discusso il tema degli “smart citizen”

¹⁴⁵ Per l'influenza sul paesaggio delle prime centrali energetiche vedi Pavia (1998). Mentre il tema del rinato ruolo di centralità urbana assegnata alle infrastrutture energetiche, seppure di piccola taglia è stato trattato dall'autore in “Wonderfully plants in next futurama. (...)”, vedi Melis 2010

¹⁴⁶ Ne è un recente esempio il nuovo intervento a Helsinki - “Low2No”

potenzialità tecnica: le piccole centrali con la loro capacità comunicativa possono essere usate come mezzo per sostenere la comunità in trasformazione.

Il caso della piccola centrale idroelettrica sulla diga Michelotti a Torino.

La Città di Torino, nell'ambito delle politiche di risparmio energetico e di utilizzo di fonti rinnovabili, nonché dei piani per la mobilità alternativa, ha deciso di avviare il progetto per lo sfruttamento idroelettrico del salto già presente presso la diga Michelotti con la costruzione di una piccola centrale idroelettrica della potenza di circa 1 MW¹⁴⁷.

Nel 2010 l'Ente ha attivato l'iter per la concessione di derivazione dell'acqua del fiume Po presso la Provincia di Torino, a seguito dell'approvazione dello studio di fattibilità dell'opera da parte della Giunta Comunale. Il progetto si configura come un'occasione di collaborazione pubblico-privato tramite il ricorso all'affidamento della Concessione della progettazione, realizzazione e gestione dell'opera¹⁴⁸. Si intendono realizzare così due ulteriori opere pubbliche, quali una conca di navigazione e uno scivolo per le canoe, ritenuti di grande importanza al fine di promuovere il turismo, anche di vicinanza, nei parchi cittadini. E' infatti tra gli obiettivi dell'amministrazione la promozione del territorio attraverso una maggior valorizzazione del fiume Po e del suo contesto, elemento naturale di transizione tra collina e pianura e di congiungimento ideale dal centro storico di Moncalieri e il Parco delle Vallere con le pendici della collina di Superga, utilizzando il sistema di navigazione come elemento di unione attraverso un servizio pubblico che permetta una più estesa fruizione del corso d'acqua tale da preservare i valori naturalistici. Operazioni simili alla centrale Michelotti sono già state promosse da parte di soggetti privati per sfruttare altri salti idraulici presenti lungo i corsi d'acqua cittadini e nei comuni limitrofi, quali la Centrale Idroelettrica Collegno (potenza media: 246 kW - 2005), la Centrale Idroelettrica Parco Carrara (potenza media: 162 kW - 2006), la Centrale Idroelettrica di Villar Focchiardo (2006) e la Centrale Idroelettrica Envi Park (potenza media: 300 kW - 2009).

Nel dicembre 2012, ottenuto il giudizio positivo di compatibilità ambientale dell'opera da parte della Provincia, il progetto è stato messo a bando¹⁴⁹ per concedere la progettazione, la realizzazione e la gestione dell'impianto idroelettrico ai privati, oltre che la realizzazione delle opere ad esso connesse.

¹⁴⁷ Il progetto è stato proposto dall'Assessorato alla viabilità infrastrutture, trasporti e mobilità – Divisione Infrastrutture e Mobilità - Servizio ponti, vie d'acqua ed infrastrutture, Comune di Torino

¹⁴⁸ Artt. 53 e 143 D.Lgs 163/2006, "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE"

¹⁴⁹ Vedi tutta la documentazione alla pagina

http://bandi.comune.torino.it/portal/page?_pageid=56,1434782&_dad=portal&_schema=PORTAL&_piref56_1673343_56_1434782_1434782.strutsAction=%2FsetCurrentBandoAction.do%3FRiga%3D10823.0&Riga=10823.0 (ultima consultazione 24.09.2013)



Figura 2 - Render del progetto preliminare della centrale Michelotti messo a base di gara

Alla fine di settembre 2013 la gara è stata aggiudicata provvisoriamente all’A.T.I. Camuna Idroelettrica S.p.A. / Arco Lavori s.c.c. (sono infatti attualmente in corso le procedure di verifica per l’aggiudicazione definitiva). L’A.T.I. Camuna Idroelettrica S.p.A. / Arco Lavori s.c.c. ha confermato la soluzione progettuale a base di gara, quindi porterà a termine il lavoro seguendo le indicazioni del progetto preliminare redatto dal Comune che prevede la piccola centrale idroelettrica Michelotti situata sulla sponda destra del fiume Po, all’interno del Parco Michelotti, fascia di terreno tra Corso Casale e il fiume.

Vista la posizione delicata del nuovo intervento, che si situa lungo il fronte del fiume cittadino in un tratto prossimo a luoghi di pregio della città (come ad esempio la chiesa Gran Madre di Dio), l’idea che ha guidato il progetto è stata quella della massima integrazione del corpo emergente della centrale nei segni già presenti sulla sponda, pur non volendone occultare la presenza con una soluzione ipogea. Un’attenzione particolare è stata riservata ai diversi piani di inquadratura percepibili sia dalla sponda opposta del fiume (lato Murazzi) che dal ponte Vittorio Emanuele I, prestando attenzione alla visione dei primi piani dei con visivi che inquadrano la zona di intervento. Il desiderio è che la centrale si ponga in secondo piano nelle inquadrature di maggior rilievo, e che diventi invece fuoco prospettico delle visuali dei viali interni al parco.



Figura 3- Primi e secondi piani di inquadratura. Vista dalla sponda dei Muzazzi e dal ponte Vittorio Emanuele I

Il progetto della centrale è stato pensato come occasione di ridefinizione del tratto di sponda che verrà interessata dall'installazione dell'infrastruttura energetica e dalla conca di navigazione. Nelle intenzioni della proposta progettuale la parte emergente della centrale potrebbe diventare fulcro di riqualificazione della porzione di parco a valle del ponte Vittorio Emanuele I, un lavoro che interessi sia il progetto di aree di sosta sia i percorsi che collegano le diverse zone del sito.

Il progetto sarà utile ad un ridisegno della zona che accoglierà la futura area di imbarco presso la conca di navigazione e le aree ai due lati della centrale, nonché alla sistemazione dei percorsi esistenti; inoltre la centrale sarà mezzo di comunicazione alla cittadinanza dell'impegno della Città in merito all'uso delle energie rinnovabili, in uno spazio verde frequentato dai cittadini nel proprio tempo libero.

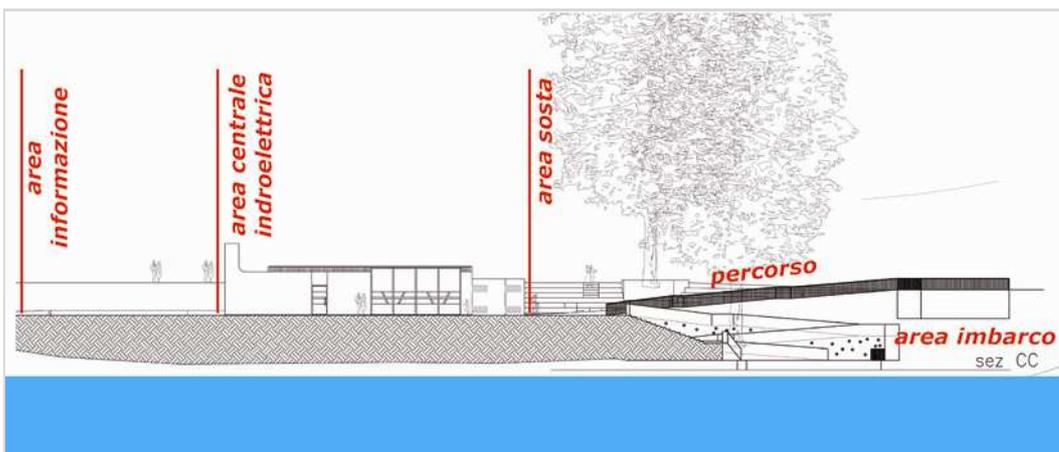


Figura 10 - Suddivisione delle aree di progetto: prospetto

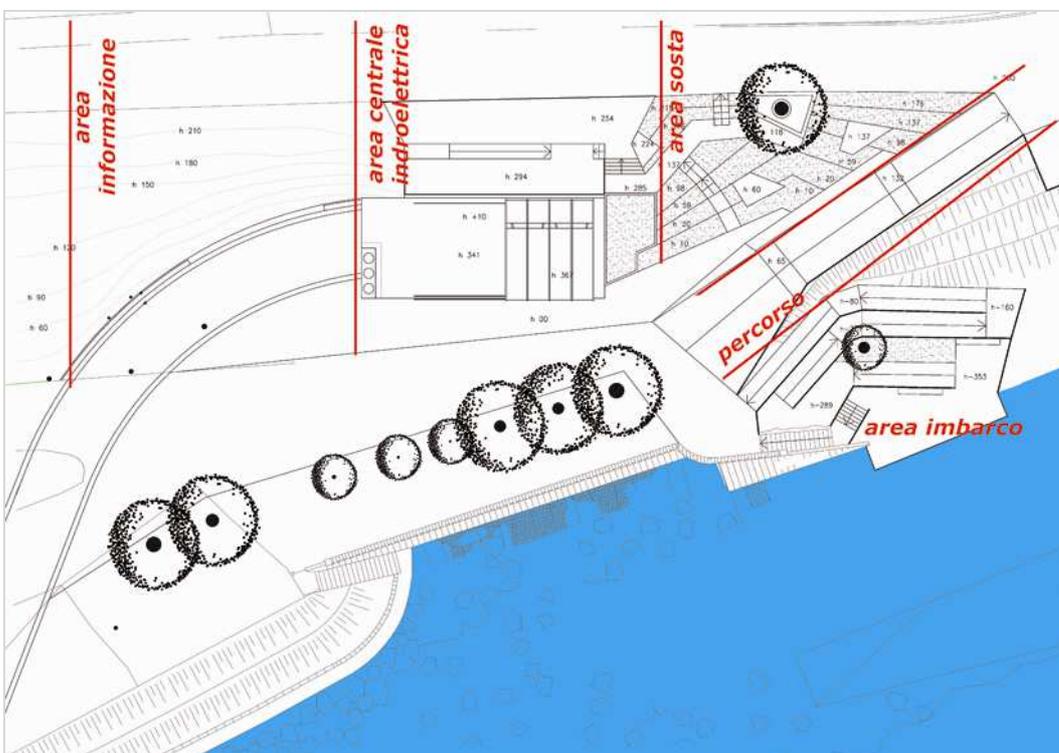


Figura 5- Suddivisione delle aree di progetto: pianta delle coperture

Il progetto complessivo individua dunque cinque zone: l'“area centrale idroelettrica” ai cui lati si trovano l'“area informazione” e l'“area sosta”, la fascia “percorso” che raccorda i dislivelli della zona prima di giungere al ponte, e in fine l'“area imbarco” che riorganizza scale e rampe per scendere al molo delle barche di passaggio alla conca di navigazione.

Area centrale idroelettrica - Il corpo emergente della centrale si colloca in secondo piano rispetto all'affaccio sul fiume, è un edificio compatto che accoglie tutti i locali utili al suo funzionamento in un volume stretto e lungo che si sviluppa in asse con il canale di presa e rilascio delle acque, identificando così la posizione dei locali interrati in cui sono sistemate le turbine che generano l'energia. L'edificio studiato in questa forma rende possibile proseguire il suo ingombro come rappresentazione sul terreno, delineando il profilo della condotta idrica di scarico che diventa leggibile come disegno sulla pavimentazione.

Molta attenzione è stata posta ad accostare in modo opportuno la centrale ai dislivelli esistenti, così da regolare l'altezza del manufatto e renderlo adeguato al sito, con il fine di non enfatizzare la presenza dell'edificio come oggetto eccezionale rispetto all'attuale situazione. Il corpo dell'edificio risulta alto 3,41m, cioè pari al dislivello tra il piano di ingresso della centrale e il corso Casale sovrastante.

Le dimensioni della profondità e del fronte della centrale sono state dettate prevalentemente da esigenze legate al funzionamento ordinario e alla manutenzione che sarà necessaria nel tempo. La profondità rispetta l'impronta della vasca delle turbine, che deve essere raggiungibile dall'alto con un braccio meccanico per intervenire su di esse o sui generatori che si trovano superiormente a queste; per consentire tale intervento è stato suggerito che una porzione dell'involucro (costituita da fronte e copertura solidali) sia scorrevole e il solaio del piano di ingresso sia di tipo rimovibile, ciò può consentire di avere la vasca del turbine e cielo aperto durante la manutenzione straordinaria.

Un'altra esigenza è quella di posizionare fuori terra i locali di allaccio alla rete e il locale del trasformatore. Questi due elementi hanno determinato la larghezza del fronte, dovendo essi stare a lato della vasca turbine per renderla accessibile come sopra descritto.

Il locale del trasformatore si trova sulla sinistra della vasca centrale, per buona norma deve stare al di sopra del livello di piena duecentennale e deve avere canali per l'estrazione del calore che si sviluppa nella stanza durante il funzionamento. Così il locale è caratterizzato dal camino di estrazione del calore: un “ricciolo” che fuoriesce dalla copertura piana della centrale, determina l'interruzione del fronte e caratterizza il prospetto del lato sinistro.

Disponendo con questa logica i locali l'ingresso della centrale è costituito da un'aula con uno spazio di oltre 50 mq, questa affaccia a destra sulla zona a doppia altezza che consente di guardare il piano in cui sono collocati i generatori, mentre a sinistra si trovano il locale del trasformatore e il locale quadri di comando. Questa zona di ingresso, dalla quale è possibile vedere tutte le componenti che costituiscono una centrale idroelettrica, può essere usata come area di accoglienza per eventuali gruppi in visita di istruzione e sfruttare così il manufatto come luogo di comunicazione sulle energie rinnovabili verso la cittadinanza .

L'involucro della centrale, inoltre, è studiato in modo tale che anche dall'esterno sia possibile vedere all'interno: due fasce vetrate, una all'altezza adulto e una all'altezza bambino, percorrono la porta d'ingresso e il portale scorrevole sia sul fronte che sulla copertura.

I materiali a cui si è fatto riferimento per definire l'involucro della centrale sono due: il cemento, intonacato o colorato, per il corpo della centrale, i locali tecnici, e gli arredi per la sosta, mentre l'acciaio ossidato Cor-ten è usato per la porzione di involucro scorrevole e la porta di ingresso, nonché per muri di contenimento dei dislivelli dell'intera sistemazione dell'area esterna.

Questi materiali consentono di ottenere finiture dai colori caldi, varie tonalità di marrone che bene si adattano al luogo, soprattutto nel periodo invernale, in cui è maggiore l'esposizione visiva del manufatto nelle inquadrature cui si è accennato all'inizio della relazione.



Figura 11 - Render del fronte fiume con l'inserimento della centrale

Area informazione - Sulla sinistra della centrale il fronte laterale è dominato dal “ricciolo” che fuoriesce dalla copertura (canali di estrazione del locale trasformatore), su questa porzione di parete è stato inserito un display che informa i passanti della produzione energetica in atto. Tale quadro dovrebbe essere visibile anche alle auto e ai bus che percorrono il Corso Casale.

L'area prossima a tale fronte è caratterizzata inoltre dalla traccia a pavimento del canale di scarico, delimitato da cordoli in c.a. che alloggiavano punti luce per rendere visibile tale percorso anche la sera. Il segno termina sulla sponda in corrispondenza della bocca di rilascio delle acque, e si unisce al sentiero ciclabile lungo il fiume.

In prossimità della centrale il tracciato è delimitato da una lunga seduta che guarda di tre/quarti la parete del display informativo, formando una bacheca di comunicazione al cittadino.

Area sosta e percorso - Sulla destra della centrale, dove si trovano i locali di allaccio alla rete, l'area è sistemata a gradonate, create con contenimenti di pareti metalliche mentre le superfici sono di ghiaietto. Queste raccordano il livello dell'ingresso alla centrale con il livello del percorso sovrastante, che giunge poi all'imbocco del ponte con una leggera pendenza. Le gradonate, di 40cm di altezza, sono pensate anche come zona di sosta, agevolata inoltre dalla presenza di quattro “piastre riposo” che, date le dimensioni, si prestano a diversi usi: sedute, piano pic-nic, superficie gioco. A lato della gradonata, in sostituzione della scala e del percorso per bici preesistenti, è stata inserita una unica strada in pendenza utile come rampa per carrozzine o percorso ciclabile, le cui caratteristiche permettono di non segnalare distinzioni tra i due modi di utilizzo.

Area imbarco - Sul fronte della sponda, scendendo un dislivello di 3,5m dal piano di ingresso alla centrale, si giunge all'area di imbarco. Ciò è possibile attraverso due percorsi: usando la scala preesistente cui sono stati aggiunti alcuni gradini, oppure scendendo lungo la rampa che si sviluppa nel declivio già presente e incornicia l'albero più basso del fronte fiume.

Le sponde che fungono da parapetto e da muro di contenimento sono metalliche, così da richiamare le pareti della centrale e i muretti delle gradonate, inoltre tale materiale consente di praticare delle forature dalle quali può fuoriuscire la vegetazione spontanea del terrapieno. Tali superfici diventano la quinta alla zona di imbarco che prevede anche due panchine per chi attende il battello o si spinge a pelo dell'acqua per osservare da vicino il fiume.

L'opera dovrà essere realizzata entro due anni dalla sottoscrizione della concessione, quindi nel 2015 Torino avrà un nuovo punto di produzione di energia da fonte rinnovabile, che resterà in concessione all'aggiudicatario della gara per 20 anni, eventualmente rinnovabili.

Il progetto così concepito rende uno spazio pubblico disponibile per la produzione di energia e parallelamente offre l'occasione di riqualificare la parte di parco assegnata al progetto, arricchendo inoltre questa porzione di asse fluviale di due nuove infrastrutture, inserite nel bando di concessione come opere complementari, volute per potenziare la vocazione di loisirs del luogo, dichiarando di fatto come la

funzione energetica non sia incompatibile con quella della normale vita urbana.

Il progetto concepito dal Comune di Torino ha inoltre una importante ricaduta economica: il lavoro messo a base di gara è dell'importo di poco più di 7 milioni di euro, la società aggiudicatrice potrà contare sulla produzione annua di 5,8 GWh che sarà venduta alla rete elettrica locale, e inoltre verrà corrisposto al Comune un canone annuo a fronte della concessione.

FOCUS ENERGIA - Il fabbisogno energetico della Città di Torino e la produzione della Centrale Michelotti

L'Unione Europea, attraverso la direttiva 2009/28/CE¹⁵⁰, impone ai propri stati membri di predisporre un piano di azione per ridurre i consumi di energia e le relative emissioni di gas climalteranti, e promuovere l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabili con il famoso obiettivo al 2020: 20-20-20. Negli ultimi cinque anni in Provincia di Torino¹⁵¹ si è registrato un calo dei consumi del 10%, anche grazie alla crisi economica, e nel 2011 solo il 10,4% della domanda energetica è stato coperto dalle fonti rinnovabili; considerando solo l'energia elettrica invece la quota di fabbisogno elettrico soddisfatta dalle fonti rinnovabili supera il 23%.

Il problema energetico italiano, e quindi anche della Provincia di Torino, è che c'è una forte dipendenza sia dall'estero, sia dal gas naturale e poiché non abbiamo riserve energetiche fossili, è necessario sfruttare maggiormente quelle fonti rinnovabili. Questo tema risulta di particolare interesse in quanto la razionalizzazione delle fonti rinnovabili dipende anche dalla loro disponibilità sul territorio e in Provincia di Torino l'85% dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili deriva dall'idroelettrico.

In questo lavoro, si cerca di confrontare la domanda di energia elettrica con la potenzialità dell'idroelettrico in ambito urbano considerando le tre centrali che sono e saranno presenti nella Città di Torino:

- la nuova centrale idroelettrica Michelotti che verrà realizzata sul fiume Po a valle del ponte monumentale Vittorio Emanuele I e di fronte a piazza Vittorio, una delle più belle piazze storiche torinesi,
- la centrale di Environment Park sulla Dora Riparia già attiva dal febbraio 2009 e
- la nuova centrale della Pellerina sulla Dora Riparia all'interno del Parco Mario Carrara.

Le caratteristiche delle centrali idroelettriche sono sintetizzate in Tabella 1. La centrale Michelotti, che ha una potenza compresa tra 1000 e 10000 kW, è già definita una piccola centrale idroelettrica¹⁵², mentre le altre due centrali, avendo una potenza inferiore ai 1000 kW, sono definite mini centrali.

¹⁵⁰ Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

¹⁵¹ Provincia di Torino, Ottavo rapporto sull'energia, 2011
<http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/energia/programm/index>.

¹⁵² Classificazione secondo l'organizzazione delle nazioni unite per lo sviluppo industriale (UNIDO).

Centrale	Michelotti ¹⁵³	Parco Mario Carrara ¹⁵⁴	Environment Park
Fiume	Po (traversa Michelotti)	Dora Riparia (canale della Pellerina) Progetto appena iniziato	Dora Riparia (canale Meana) In attività da febbraio 2009
Salto medio, m	2,85	5,71	5,5
Portata media derivata, m ³ /s (Portata nominale)	36,7 (50)	4,6 (13)	7 (13)
Potenza media effettiva, kW	--	162	300
Potenza nominale, kW	1025,72	800	670
Producibilità media annua di energia elettrica, GWh/a (Producibilità di progetto)	(5,8)	(1,4)	2 (3,8)

Tabella 1. Caratteristiche delle tre centrali idroelettriche di Torino (si ringrazia l'ing. Serrati per i dati relativi alla centrale di Environment Park e l'ing. Mion della Pres Block S.p.A. per i dati della centrale nel Parco Mario Carrara della Pellerina).

In fase di progetto la centrale di Environment Park doveva servire di giorno per produrre energia elettrica e di notte per produrre idrogeno, utilizzato come carburante dagli HysyRider, dei motorini ecologici a basso impatto ambientale. Ad oggi viene utilizzata solo per produrre energia elettrica.

Per costruire queste tre centrali è stato sfruttato un salto dell'acqua preesistente sulla Doria Riparia e sul Po. Inoltre, la centrale di Environment Park recupera un canale cinquecentesco, il Canale Meana, che veniva utilizzato per alimentare dei mulini e la centrale nel Parco Mario Carrara sfrutta il Canale della Pellerina quasi completamente interrato e un canale sghiaiatore-dissabbiatore a cielo aperto, a valle del Canale della Pellerina, che fu realizzato con l'obiettivo di limitare i depositi di materiale granulare.

Infine tutti i progetti delle tre centrali prevedono interventi di riqualificazione ambientali delle zone limitrofe la centrale ed ovviamente la manutenzione delle sponde e del letto del fiume interessato dall'opera. Per la centrale Michelotti a ciò si aggiunge anche la navigazione e la fruizione turistica del tratto fluviale interessato. In tutte le tre opere presentate c'è una forte valenza progettuale al fine di coniugare l'innovazione tecnologica con la tutela dell'ambiente e del paesaggio.

In Tabella 2 sono presentati i dati sulla fattibilità energetica delle tre centrali idroelettriche. Per ottenere il consumo pro-capite di energia elettrica negli edifici residenziali è stata considerata la popolazione residente al 2010 di 908.568 abitanti ed il consumo elettrico annuo del settore residenziale sempre al 2010 pari a 1.091.375 MWh¹⁵⁵. Si ottiene quindi un consumo pro-capite di circa 1201 kWh/abitante. Viene indicato il fabbisogno di energia elettrica distinto per le circoscrizioni 4 ed 8 dove sono e saranno presenti le tre centrali idroelettriche. Dal numero di abitanti e dal consumo medio pro-capite del settore residenziale è stato calcolato il fabbisogno di energia elettrica. Quindi è stata calcolata la quota coperta dal rinnovabile idroelettrico locale considerando la producibilità di progetto in quando le centrali Michelotti e del Parco Mario Carrara non sono ancora in funzione. Solo con le centrali si copre rispettivamente il 4 e l'8% del fabbisogno elettrico delle circoscrizioni 4 e 8 che come detto precedentemente sono favorite anche dalle opere di riqualificazione ambientale che verranno effettuate nella zona delle centrali.

¹⁵³ Verbale n. 11, Adunanza 20 marzo 2012, Protocollo: 227 – 9125/2012 della Giunta Provinciale di Torino.

¹⁵⁴ Determinazione del Dirigente del Servizio Valutazione Impatto Ambientale e Attività Estrattiva N.23-59286/2006, Provincia di Torino.

¹⁵⁵ Vedi Mutani G., G. Vicentini 2013 a

Centrale	Parco Mario Carrara	Environment Park	Michelotti
Circoscrizione di Torino	4		8
Numero di abitanti (dato 2010) ¹⁵⁶	98557		58311
Fabbisogno di energia elettrica del settore residenziale, MWh/a	118387		70043
Fabbisogno coperto dalla fonte idroelettrica locale, %	4,4%		8,3%

Tabella 2. Dati statistici delle popolazione suddivisa per le circoscrizioni 4 e 8 di Torino con un'indicazione del fabbisogno di energia elettrica e della quota coperta dall'energia prodotta localmente dalle centrali idroelettriche .

Per riuscire a raggiungere gli obiettivi di sostenibilità energetica è necessario considerare tutte le fonti rinnovabili disponibili sul territorio, sfruttando ad esempio anche la fonte rinnovabile fotovoltaica che, per il settore residenziale di Torino, può raggiungere il 21% del fabbisogno elettrico¹⁵⁷.

In Figura 7 è rappresentato il consumo specifico di energia elettrica per superficie occupata degli edifici; si può distinguere il comune con il consumo energetico medio specifico più alto, rappresentato “in rosso”, che è Prarostino con un EPgl di 264 kWh/(m²a); Prarostino infatti presenta delle caratteristiche peculiari: ha il 48% degli edifici costruiti prima del 1918, il 70% di edifici singoli, un tasso di occupazione, corretto dal fattore demografico, pari al 53% (molto alto rispetto alla media provinciale del 31%) e si trova in zona climatica F con 3352 GG. In “verde”, nella zona collinare a SUD-EST di Torino, è possibile distinguere Pecetto, con un basso consumo specifico, grazie a un basso tasso di occupazione che corretto dal fattore demografico è del 14%. Per i comuni in grigio (Novalesa e Venaus) non è stato possibile applicare la procedura in quanto manca il dato relativo all'altezza degli edifici.

¹⁵⁶ http://www.comune.torino.it/statistica/dati/pdf/strut_pop_residente_media_sesso_circoscrizione_2010.pdf

¹⁵⁷ Vedi Mutani G., G. Vicentini 2013 a

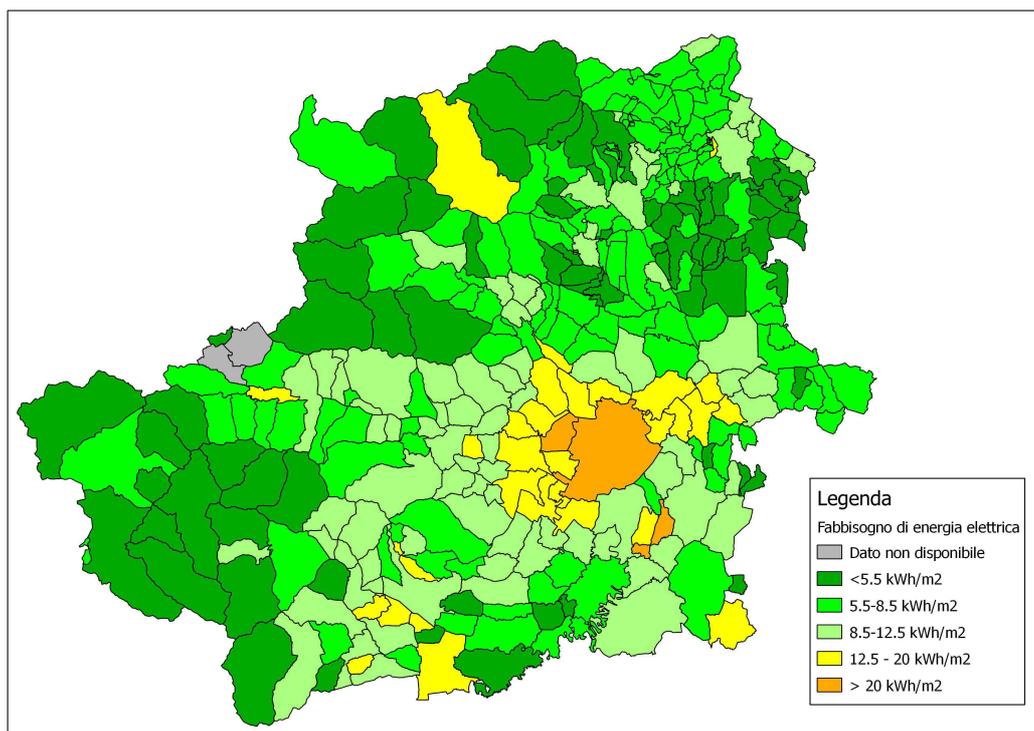


Figura 712- Consumo specifico elettrico medio per i comuni della Provincia di Torino¹⁵⁸.

Inoltre sarebbe opportuno risparmiare l'energia consumata e considerare anche l'energia termica utilizzata per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria. Si stima che la Città di Torino potrà arrivare a risparmiare, attraverso opere di riqualificazione energetica del proprio parco edilizio residenziale esistente, dal 19 al 27% del fabbisogno energetico termico¹⁵⁹.

Social energy: creatività economica e fonti rinnovabili

In questo panorama di cambiamento della gestione della città e con l'affacciarsi di nuovi mezzi di produzione energetica senza dubbio dovremo aspettarci anche un cambiamento culturale, che sappia accogliere e portare avanti le risposte al cambiamento, che conduca quindi a una nuova categoria di cittadini coinvolti attivamente anche in campi prima lontani dai loro interessi come quello dell'energia. Questo ambito potrebbe vedere un coinvolgimento dei cittadini nel ruolo di investitori economici, con diversi gradi di partecipazione, dal semplice investimento per un miglioramento dell'efficienza energetica della propria abitazione già avviato da alcuni anni, all'investimento di capitali in impianti di produzione energetica, da poche unità ad alcune migliaia di MWh/a.

Il coinvolgimento dal basso nelle dinamiche economiche è oggetto di studi da diversi anni, soprattutto quelle in ambito urbano, nel catalogo della Biennale di Architettura di Venezia 2006 un saggio dal un titolo emblematico "Perché le città sono importanti" descriveva il fenomeno. Il testo, redatto da Saskia Sassen (Sassen, 2006 pp27-51) economista e docente universitario, indagava le ragioni e i modi della ripresa economica delle città mondiali vittime, a metà del XX secolo, di degrado economico e fisico. Descriveva come le città, in risposta alla crisi, hanno favorito la nascita di un nuovo tipo di economie, chiamate dalla Sassen "economie informali", perché al di fuori della regolamentazione delle economie di grande scala. Queste sono nate dalle attività di tipo "famigliare", che potremmo anche definire "attività di prossimità", consone a un ambiente di relazioni "dense" tipico della struttura urbana. Sassen riconosce

¹⁵⁸ Relazione finale (luglio 2013) del Politecnico di Torino per il Progetto di ricerca Cities on Power: http://www.provincia.torino.gov.it/europa/europa/progetti_europa/prog_ambiente/CITIEsonpower

¹⁵⁹ Il tema è stato trattato nel testo "Gli open data per l'analisi del fabbisogno di energia primaria degli edifici residenziali e del potenziale risparmio energetico" da Mutani G., Vicentini G. 2013 b (<http://www.smartcityexhibition.it/>).

che in questo tipo di attività, segnate da caratteristiche di informalità, sono le “classi creative” della società a poter gestire l’andamento degli eventi. Indica quindi nel comune cittadino un nuovo soggetto attivo e determinante per la trasformazione del proprio ambiente, grazie anche al tipo di tessuto relazionale degli ambienti urbani.

Il sistema così definito è simile a quello che ha determinato la nascita delle “social energy”, denominazione data dai media ai “gruppi di acquisto di impianti f.e.r.”, formati da soggetti esterni al mercato tradizionale che, anche usufruendo di incentivi locali, diventano produttori di energie da fonti rinnovabili acquistando quote di azioni di investimento in costruzioni di impianti di media taglia, denotando così anche l’aumentare del coinvolgimento della società civile nelle azioni di trasformazioni degli assetti ambientali ed energetici. Ne è un esempio il caso di Peccioli¹⁶⁰ in Toscana dove si è installato un impianto fotovoltaico da 1000 kWp con il contributo dei cittadini di una quota minima di 6000 euro corrispondente ad un 1 kWe di picco. E il caso di Terricciola¹⁶¹ dove è stata proposta l’installazione di fotovoltaico, con una potenza installata di circa 400 kWp, e i cittadini potranno acquistare 50 azioni dal costo di 3000 euro.

Queste innovative soluzioni di investimento mostrano come anche il mercato sta variando le proprie proposte per cogliere l’opportunità di aprire il settore a nuovi soggetti; si intravede inoltre come la smart city potrebbe essere una buona piattaforma di sostegno a queste nuove formule di mercato se sarà in grado di valorizzare la connessione tra i nodi della rete, intesa come realtà formata da soggetti, luoghi e esigenze urbane.

Prospettive di lavoro sulla diffusione delle piccole centrali energetiche

Lo scritto ha voluto mettere in luce come il coinvolgimento sociale e la cooperazione economica dei privati, addetti e non addetti ai lavori, possa essere aumentata in presenza di progetti per la produzione di energia da fonte rinnovabile che impieghi impianti di piccola scala.

In questo percorso il ruolo della pubblica amministrazione è fondamentale per approntare un ambiente favorevole alle iniziative e per assicurare che i risultati diano un ritorno positivo su più piani semantici, che non si faccia solo riferimento al ritorno economico o al bilancio energetico, ma che nuovi interventi di questo tipo siano utili per uno sviluppo sistemico del territorio, che veda equilibrarsi aspetti energetici, economici, ambientali, di sviluppo tecnico e di consapevolezza sociale.

Il tema è già presente in nuce nelle leggi e norme che incentivano la produzione da fonti rinnovabili in Italia, come il d.l. 387/2003 in attuazione della direttiva europea 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia prodotta da fonti rinnovabili, e la successiva direttiva europea 2009/28/CE, che esprimono interesse all’aspetto di integrazione delle infrastrutture energetiche senza però approfondire l’argomento, poi esplicitata nel 2010 quando il Ministero dello Sviluppo Economico ha emanato le attese linee guida per l’autorizzazione degli impianti f.e.r., in cui alla Parte IV si affronta l’“Inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio”. Questo breve capitolo deve però essere inteso solo come indirizzo perché ancora troppo sintetico per costituire un reale riferimento.

Il grado di dettaglio del progetto cui è necessario verificare l’integrazione degli interventi di piccoli impianti f.e.r. esclude che possano essere governati dalla pianificazione di grande scala, in Piemonte la Delibera della Giunta Regionale del 30 gennaio 2012 al capitolo 8 “Compatibilità paesaggistica dell’opera” indica di fatto i Comuni quali soggetti adibiti al compito, sottolineando come il rilascio dell’autorizzazione paesaggistica debba tenere insieme diversi aspetti, molto simili a quelli citati all’inizio del capitolo.

Seppur inizia a cogliersi la sinergia tra infrastrutture energetiche e costruzione del paesaggio, fisico e sociale, neppure il Comune di Torino nei suoi programmi più avanzati mette in connessioni esplicitamente la potenziale influenza delle nuove infrastrutture energetiche sulla costruzione degli spazi urbani: nel TAPE (Turin Action Plano f Energy, 2010)¹⁶², ad esempio, non si fa riferimento alle piccole centrali di produzione energetica nell’accezione indagata nello scritto, e in particolare sul loro ruolo per

¹⁶⁰ <http://www.belvedere.peccioli.net/contenuto.php?id=36>

¹⁶¹ http://www.lanazione.it/pontedera/cronaca/2010/11/04/409813-fotovoltaico_popolare_nascera_anche_terricciola.shtml

¹⁶² Il documento si può scaricare all’indirizzo <http://www.comune.torino.it/ambiente/bm~doc/tape-2.pdf>

individuare “distretti energetici”, si accenna al tema solo in riferimento a impianti collettivi nelle aree industriali e nel capitolo sul teleriscaldamento urbano.

Ed è invece proprio a livello comunale che si potrebbe gestire in modo proficuo le potenzialità delle piccole centrali messe in luce dallo scritto, sarebbe utile che la pubblica amministrazione prendesse una posizione sul tema dei distretti energetici e secondo questo principio avviasse una analisi dettagliata delle esigenze energetiche dei territori e rendesse disponibile l’informazione per aiutare l’orientamento degli investimenti privati sulla produzione di energia; sviluppasse un piano comunale sulla produzione di energia da piccola taglia che si coordini con le iniziative già in atto sulle trasformazioni del territorio in modo da avviare simultaneamente nuova urbanizzazione¹⁶³(o recupero di edificato) e nodi di produzione energetica; avviasse come soggetto pubblico i progetti di impianti più “delicati” da assegnare ai privati tramite bando, per far sì che vi sia un probabile maggior controllo sul risultato.

Con quale grado di accettazione i cittadini saranno pronti ad accogliere e partecipare a questo nuovo modo di produrre energia e gestire lo spazio pubblico? Torino lo scoprirà in autunno quando inizierà ad avere maggior risonanza la notizia dell’assegnazione del progetto Michelotti e inizieranno i lavori per la nuova centrale.

BIBLIOGRAFIA

Berrini M., Colonetti A. 2010 a, *Green life. Costruire città sostenibili*, Editrice Compositori, Bologna

Berrini M., Colonetti A. 2010 b, *Green life. Guida alla vita nelle città di domani*, Edizioni Ambiente, Milano

BEST. ABITAlab 2006, *L’innovazione tecnologica per un’architettura sostenibile*, Liguori, Napoli

Burdett R. 2006, “Introduzione” in AAVV, *Città. Architettura e società*, (Catalogo della 10 Mostra Internazionale di Architettura – la Biennale di Venezia), Marsilio, Verona

Caputo P., Del Pero C. 2009 (Dipartimento di Scienza e Tecnologie dell’Ambiente Costruito del Politecnico di Milano), *Studio e dimostrazione di forme di finanza innovativa e di strumenti di programmazione e pianificazione per la promozione di tecnologie efficienti per la razionalizzazione dei consumi elettrici a scala territoriale e urbana*, Report Ricerca Sistema Elettrico ENEA (Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA), Responsabile Tema: Ilaria Bertini - ENEA, Dal sito http://old.enea.it/attivita_ricerca/energia/sistema_elettrico/Promozione_tecnologie/RSE58.pdf Ultima visita 26 ottobre 2010

Colombo F. 2003, *Architettura e democrazia* in Colombo F. *La città è altrove. Riflessioni sull’architettura*, Mancosu editore, Roma

Cumo F. 2011, *SoURCE. Sustainable urban cells. Energy and environment: sustainable cities progress del programma di ricerca bilaterale europeo*, Quintily spa, Roma

De Pascali P. 2008, *Città ed energia*, Franco Angeli, Milano

Delera A. 2009, *Ri-pensare l’abitare. Politiche, progetti e tecnologie per l’housing sociale*, Hoepli, Milano

DiernaS. 2005, *Buone pratiche per il quartiere ecologico: linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione*, Alinea, Firenze

Droege P. 2006, *The Renewable City – A comprehensive guide to an urban devolution*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester ; trad. it. Prefazione di Butera F. 2008, *La città rinnovabile. Guida completa ad una rivoluzione urbana*, Edizioni Ambiente, Collana Saggistica e manuali, Milano

¹⁶³ A Torino si potrebbe intervenire nel processo della Variante 200 che prevede la riqualificazione di una porzione del quadrante nord-est della città, su una superficie territoriale di circa 130 ha
<http://www.comune.torino.it/geoportale/prg/cms/masterplan-variante-200.html>

- ENEA 2007, *Dall'ecobuilding al distretto energetico: la proposta enea per un modello di sviluppo fondato su ecoedifici e generazione distribuita*, ENEA Unità Comunicazione, Frascati
- Gallo P. (a cura di) 2005, *Progettazione sostenibile*, Alinea, Firenze
- Gallo C. 2000, *La qualità energetica e ambientale nell'architettura sostenibile : politiche di promozione, progettazione bioclimatica, contratti di quartiere, spazi pubblici urbani, certificazione degli edifici, energia solare, tecnologie innovative, caratteristiche dei materiali da costruzione e loro riciclaggio*, Il sole 24 ore, Milano
- Gauzin-Muller D. 2001, *L'architecture écologique*, Le Moniteur, Paris (ed. ital. premessa di Andrea Moro 2003, *Architettura sostenibile. 29 esempi europei di edifici e insediamenti ad alta qualità ambientale*, Edizioni Ambiente, Milano)
- Melis B. 2010, "Wonderfully plants in next futurama. Microcentrali energetiche in ambiente urbano: incontri imprevisti di una società in trasformazione" - XV Convegno Internazionale Interdisciplinare "Il wonderland nel mosaico paesistico-culturale. Idea, immagine, illusione" Palmanova (Udine), 16-17 settembre 2010
- Matte C. (a cura di) 2009, *La rivoluzione sostenibile : territorio città architettura*, Santarcangelo di Romagna (RN), Maggioli
- Mutani G., Vicentini G. 2013 a, "Accessing the potential of roof-integrated photovoltaic technologies using an open geographic information system", 8th ENERGY FORUM on Advanced Building Skins, 05-06 November 2013, Bressanone, South Tyrol
- Mutani G., Vicentini G. 2013 b, "Gli open data per l'analisi del fabbisogno di energia primaria degli edifici residenziali e del potenziale risparmio energetico", Smart City Exhibition, Bologna 16-18 Ottobre 2013
- Pavia R. (a cura di) 1998, *Paesaggi elettrici : territori, architetture, culture*, ENEL ed, Roma
- Rifkin J. 2009, *Terza rivoluzione industriale*, <http://www.youtube.com/watch?v=T9oWZCdTezI>, ultima consultazione 24.09.2013
- Saskia S. 2006, "Perché le città sono importanti", in AAVV, *Città. Architettura e società*, (Catalogo della 10 Mostra Internazionale di Architettura – la Biennale di Venezia), Marsilio, Verona

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI PUBBLICI SOGGETTI A TUTELA MONUMENTALE: ESEMPI IN VENEZIA

Luigi Schibuola¹, Chiara Tambani² - Università IUAV di Venezia - Dorsoduro
2206, 30123 Venezia*

Abstract

La riqualificazione per funzioni moderne di edifici soggetti a tutela monumentale richiede costi di gestione accettabili e quindi anche il contenimento dei consumi energetici. Le esigenze di tutela impediscono però spesso di intervenire sull'involucro. Ancor più che per gli edifici nuovi occorre quindi puntare sull'efficienza impiantistica e sul ricorso alle energie rinnovabili.

Vengono qui descritti tre esempi di recupero funzionale e riqualificazione energetica di edifici pubblici nel centro storico di Venezia.

Keywords: edifici pubblici, tutela monumentale, efficienza energetica, riqualificazione

*¹luigi.schibuola@iuav.it, ²chiara.tambani@iuav.it

1.1 Introduzione

La trasformazione delle città italiane in smart city dovrà affrontare anche la questione dei numerosi centri storici presenti nel nostro paese. Patrimonio monumentale certamente importante per la sua bellezza e potenzialità turistica, ma sicuramente problematico dal punto di vista della sua riqualificazione: infatti un'efficace conservazione degli edifici storici soggetti a tutela, passa il più delle volte attraverso un loro riutilizzo per funzioni moderne. Dato che una quota considerevole di tale patrimonio è di proprietà pubblica, la strategia relativa alle azioni riguardanti edifici pubblici costituisce un aspetto fondamentale di questa tematica.

Chi opera in centri storici o in città caratterizzate da un elevato patrimonio monumentale, come Venezia, si trova spesso nella condizione di non poter assolutamente modificare le caratteristiche dell'involucro edilizio esistente visti i vincoli di tutela imposti. La legge permette in questo caso di operare in deroga alla normativa energetica in vigore. Resta però il fatto che di conseguenza la domanda energetica legata alle dispersioni attraverso l'involucro cresce, portando i consumi stagionali verso valori intollerabili nell'ambito dell'attenzione ai costi di gestione e alle odierne politiche di risparmio energetico nell'edilizia.

Rischia così di diventare più pressante una questione generale da molti posta e cioè se valga la pena di valorizzare gli edifici storici destinandoli a funzioni moderne (musei, scuole, uffici, residenze) impegnandosi quindi nel loro recupero oppure se conviene mantenerli unicamente per il loro valore monumentale.

L'ipotesi di mantenimento di edifici unicamente per il loro rilievo storico-architettonico può sembrare la più semplice, ma in realtà il mancato utilizzo di un manufatto comporta sempre il forte rischio di progressivo abbandono e infine di degrado, oltre a forti costi di esercizio e di manutenzione non giustificati dall'utilità di impiego. Solo un edificio frequentato e quindi climatizzato e ventilato, può essere mantenuto in condizioni termo-igrometriche opportunamente controllate per preservarlo dalle muffe. Spesso solo l'uso può giustificare una manutenzione puntuale e adeguata.

Per rendere più sostenibile la soluzione del riuso, occorre pensare di diminuire i consumi finali del sistema edificio-impianto impegnandosi ancor di più, che negli edifici nuovi, proprio per la loro criticità dovuta al rischio di una domanda energetica specifica decisamente più elevata. Data l'impossibilità di agire sull'involucro edilizio bisogna allora puntare sull'efficienza impiantistica e sul ricorso alle energie rinnovabili. Le rinnovabili più scontate quali il solare termico e il fotovoltaico sono però di norma proibite negli edifici monumentali. Occorre quindi valutare con attenzione le altre opportunità offerte dal luogo.

L'attuale contesto europeo vede l'adozione della direttiva 20-20-20 Renewable Energy Directive con lo scopo di fermare i cambiamenti climatici in atto. Entro il 2020 l'obiettivo è ridurre le emissioni di gas climalteranti del 20% con riferimento ai livelli del 1990, un taglio del 20% nei consumi energetici attraverso un miglioramento dell'efficienza energetica e un incremento del 20% nell'uso dell'energia rinnovabile. Anche la riedizione della direttiva sull'efficienza energetica degli edifici (Energy Performance Building Directive EPBD) e il conseguente decreto applicativo di recepimento in Italia (D.Lgs. n. 28, 2011) danno grande enfasi all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili per coprire una quota rilevante della domanda energetica dell'edificio al fine di raggiungere la caratteristica di edificio a consumo quasi zero. In particolare per raggiungere questo obiettivo con costi accessibili un ruolo chiave viene riconosciuto alla pompa di calore. Infatti l'energia fornita dalla sorgente fredda (aria, acqua, geotermico) viene considerata energia da fonte rinnovabile. Questa opportunità diventa particolarmente interessante nel caso di interventi in edifici storici soggetti a restrizioni di tutela monumentale.

Vengono qui presentati quali casi studio tre edifici storici in Venezia, caratterizzati da criticità diverse, che hanno consentito di formulare differenti soluzioni impiantistiche adeguate al contesto. In comune essi hanno i forti vincoli di tutela imposti dalla soprintendenza e una progettazione degli impianti particolarmente attenta al risparmio energetico e al contenimento dei costi di gestione. Gli interventi sono terminati nel primo caso o in corso ormai di completamento negli altri due. Gli autori di questa presentazione si sono occupati della progettazione degli impianti e successiva direzione dei lavori nonché della messa a punto dei sistemi di monitoraggio in tutti e tre gli interventi. Le valutazioni sulle prestazioni energetiche qui citate sono conseguenza degli studi preliminari svolti per ottimizzare le scelte progettuali e anche dei risultati del monitoraggio per gli edifici già terminati.

2.1. I magazzini 5 e 6

I magazzini Ligabue nascono e si sviluppano alla fine dell'ottocento come magazzini portuali.



Figura 1- Vista dei Magazzini dal Canale della Giudecca

Il *punto franco*, così com'era chiamato il complesso dei magazzini Ligabue, è caratterizzato dalla presenza di diversi capannoni di carattere architettonico denominabile "pre-industriale" con mattoni a faccia vista come altri edifici di carattere industriale e/o manifatturiero dell'epoca presenti nella zona.

L'obiettivo dell'intervento di recupero sono stati due di questi magazzini, il 5 e il 6 per adattarli a svolgere funzioni di ambienti universitari. Questi due magazzini, praticamente identici nella forma e dimensioni, costituiscono il doppio corpo centrale, il più importante e visibile del vecchio porto franco. Essi fanno parte del water-front cittadino verso il canale della Giudecca e forniscono un'immagine di grandi fabbricati sullo sfondo del contesto più antico della città.



Figura 2- Viste esterne dei Magazzini

Nell'estate del 2005 le due università veneziane IUAV e Ca' Foscari hanno avviato l'elaborazione del progetto e la realizzazione del restauro dei due magazzini. I lavori sono iniziati alla fine del 2006 per concludersi con il collaudo delle opere nei primi mesi del 2008.

Gli edifici presentano tre piani per un totale di 3210 m² e un volume totale climatizzato di 13450 m³. Il progetto individua per ciascuno dei due edifici due nuove aule da 180 posti, dieci aule da 90 posti e otto aule da 45 posti. Per il magazzino 6, nell'attuale fase di utilizzo da parte dell'Università IUAV, si è tenuto conto delle diverse esigenze legate alla didattica, le aule sono infatti destinate sia a lezioni ex-cathedra che a laboratori di progettazione architettonica. In tale contesto si effettua un numero elevato di corsi, ma con un minor numero di studenti. In questo caso risulta utile un'alta flessibilità nell'architettura dello spazio, che consenta una riduzione delle aule più grandi, ottenuta mediante pannelli interni trasversalmente mobili in grado di modificarne la capienza secondo necessità.

L'utilizzo totale previsto per edificio risulta di 1620 posti massimi disponibili a cui si deve aggiungere il personale docente e di portineria. L'edificio dispone inoltre di locali di servizio comprendenti la centrale idrica e il depuratore, unici per i due magazzini.



Figura 3- Viste aule al secondo piano

Alla fine l'intervento ha confermato l'assetto distributivo originario dei magazzini, recuperando gli ampi ambienti collegati tra loro e serviti trasversalmente dai ballatoi in cemento armato già esistenti, senza modificare l'unità tipologica e la natura costruttiva dei corpi di fabbrica.

2.2. Impianti di climatizzazione con ventilazione controllata dalla domanda

Ogni magazzino presenta tre piani, divisi al centro dal vano scala principale che permette di accedere ai ballatoi che comunicano con le aule e che quindi separa il fabbricato in due corpi indicati come corpo Nord e corpo Sud che è quello verso il canale della Giudecca (figura 2).

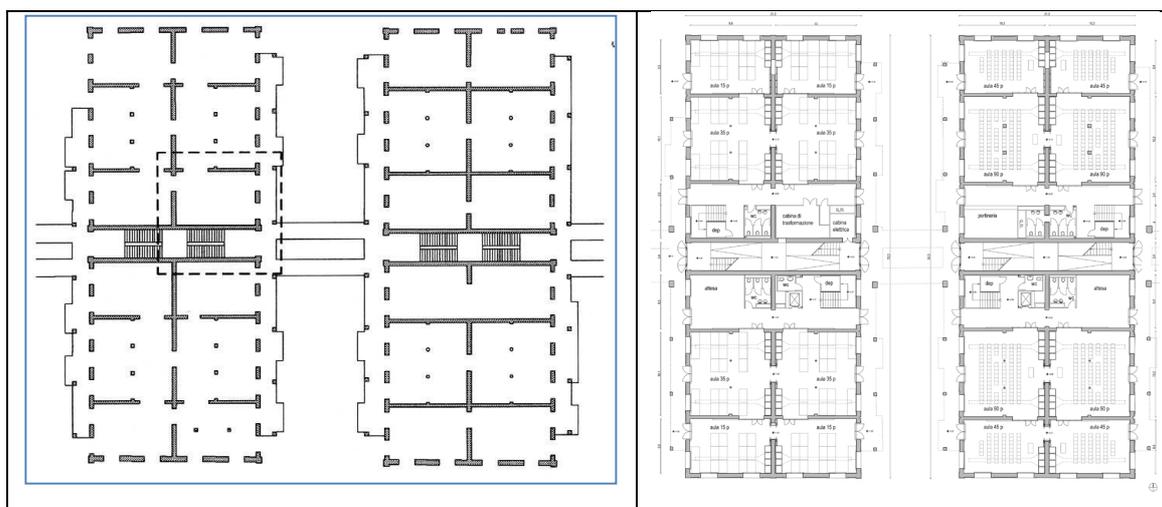


Figura 4- Struttura modulare originale e sistemazione finale al piano primo dei due Magazzini

In figura 4 si riporta una vista in pianta dei due edifici a livello del primo piano. In ciascun corpo un elemento della struttura modulare è stato utilizzato per un nuovo vano scala interno e per i servizi come evidenziato nelle piante. Tutti gli altri spazi presenti nei due edifici sono stati utilizzati per la destinazione d'uso primaria e cioè spazi per la didattica, data la richiesta decisamente elevata della committenza. In particolare l'affollamento previsto negli ambienti dell'edificio ha determinato in modo univoco la tipologia impiantistica, rendendo centrale la richiesta di ventilazione. La realizzazione delle aule sfrutta la modularità dei locali già presente nei magazzini. Ciascun modulo ha una dimensione interna media utile di 6,4 m di lunghezza per 8,9 m di profondità. Il piano secondo ha il tetto a falde con travi a vista in legno. Con un modulo di superficie $6,4 \times 8,9 = 57 \text{ m}^2$ si realizza un'aula da 45 posti, con due moduli l'aula da 90 e con quattro l'aula da 180 posti. Per tutte le aule quindi l'affollamento massimo previsto risulta sempre di $45/57 = 0,79$ persone/ m^2 , tale valore risulta essere sempre decisamente superiore alla media.

E' prevista un'unità di trattamento dell'aria per ogni modulo. Di conseguenza le aule possono contenere

una, due o quattro unità ciascuna munita della propria regolazione di temperatura, umidità e portata di ventilazione. Ulteriori armadi condizionatori di rinforzo, privi di aria primaria, sono collocati, dietro un mascheramento, nei corridoi di collegamento con le uscite al piano terra e verso i ballatoi. In ogni edificio in totale sono installati 34 condizionatori da 2000 m³/h con immissione e ripresa di aria primaria, 6 con sola immissione e 6 senza aria primaria.

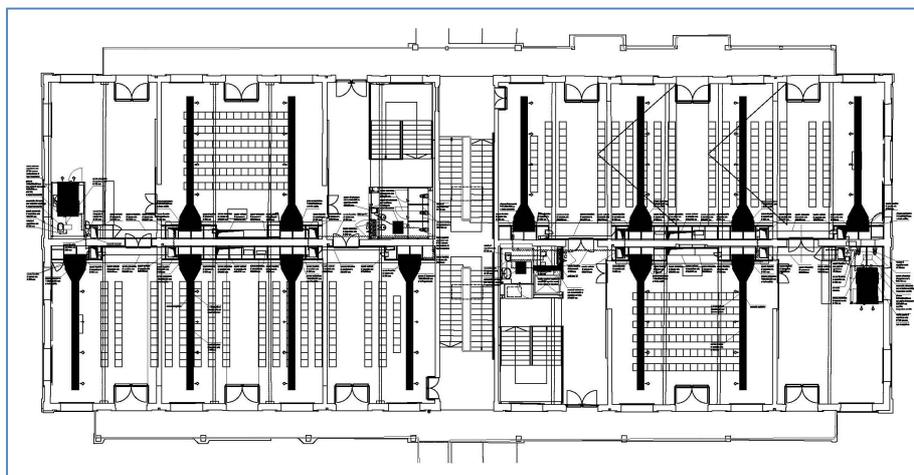


Figura 5- Distribuzione delle unità di trattamento dell'aria al piano primo

Ciascuna unità di trattamento aria è installata in alto presso il muro di spina centrale come evidenziato nelle figure 5 e 6. Un'uguale portata viene contemporanea spillata ed espulsa dalla cassetta di ripresa disposta in basso. La mandata dell'aria in ambiente avviene per ciascuna unità in alto tramite un tratto orizzontale di canale circolare a vista con bocchette rettangolari munite di serrande regolabili. La ripresa avviene in basso tramite un'unica griglia installata sulla relativa cassetta. Le canalizzazioni tra le due cassette di miscelazione e ripresa nonché parte delle macchine sono alla fine mascherate tramite una pannellatura in legno che nella parte superiore diventa un semplice grigliato come visibile in figura 6.

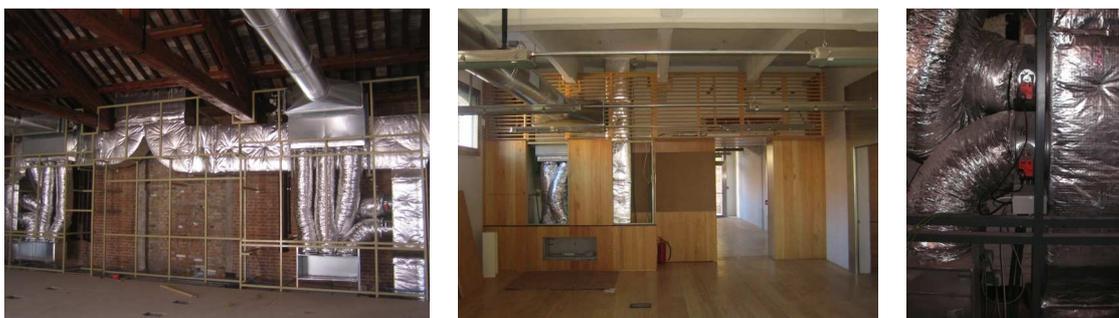


Figura 6 - Unità di trattamento dell'aria senza e con parziale mascheramento. Nel dettaglio le serrande motorizzate per la modulazione della ventilazione in funzione dell'effettiva occupazione dell'aula.

La portata di ventilazione viene adeguata all'effettiva richiesta mediante serrande motorizzate (figura 6) inserite sugli attacchi a ciascuna macchina. Le serrande sono comandate da una sonda di CO₂ installata sulla cassetta di ripresa in grado di adeguare la portata di ventilazione alla reale occupazione dell'aula. Le norme internazionali raccomandano un livello di concentrazione di CO₂ inferiore alle 1000 ppm. La regolazione prevede quindi un set-point a 850 ppm con apertura completa delle valvole modulanti a 900 ppm e loro completa chiusura a 800 ppm. I ventilatori delle centrali di trattamento dell'aria primaria poste in copertura si adeguano alla portata totale richiesta tramite la presenza di inverter, dispositivi elettronici che variando la frequenza della corrente elettrica di alimentazione dei motori dei ventilatori sono in grado di variarne la velocità regolando così la portata dell'aria di ventilazione. Il comando degli inverter è ottenuto tramite pressostati differenziali inseriti tra mandata e aspirazione dei ventilatori in modo da mantenere costante il salto di pressione al variare del grado di apertura delle valvole modulanti.

Il sistema di supervisione permette un monitoraggio continuo dei livelli di ventilazione nelle aule mediante registrazione dei livelli di CO₂ misurati dalle sonde e i corrispondenti gradi di apertura delle valvole modulanti nonché delle velocità dei ventilatori.

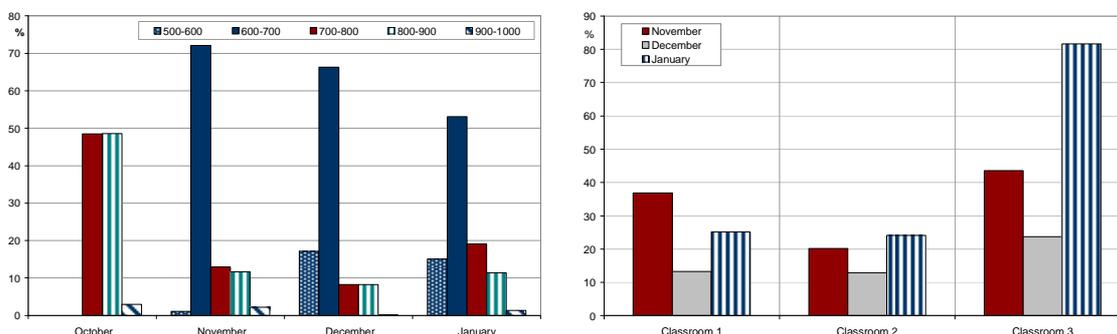


Figura 7- Frequenze % dei livelli di CO₂ su quattro mesi e livelli medi di apertura delle valvole modulanti in tre aule durante tre mesi

A titolo esemplificativo si riportano in figura 7 le frequenze percentuali riferite al totale delle ore di funzionamento degli impianti dei livelli di CO₂ ppm misurati nelle aule in un periodo di quattro mesi. L'elevata variabilità di queste concentrazioni evidenzia un affollamento molto variabile nelle aule e la difficoltà di una sua previsione in anticipo e quindi l'opportunità di una portata di ventilazione variabile in funzione dell'occupazione. La figura riporta anche il livello di apertura medio delle valvole modulanti di ventilazione in tre aule valutato durante tre mesi. Nell'intero periodo l'apertura media complessiva di tutte le valvole nelle tre aule risulta essere solo del 31% con corrispondente forte riduzione della portata rispetto alla condizione di apertura sempre al 100%. Conseguente è il forte risparmio energetico ottenuto grazie alla ventilazione controllata dalla domanda rispetto ad un impianto con portata di ventilazione costante (Schibuola L., Tambani C., 2009).

2.3. Le centrali tecnologiche

Una precisa richiesta della committenza ha costretto a dedicare un unico locale interno a vano tecnico per la realizzazione della cabina elettrica. Analogamente non è stato possibile prevedere nessuna centrale tecnologica fuori terra nell'area esterna di pertinenza dei due manufatti a causa, sia dei vincoli ambientali e monumentali, sia delle limitate aree disponibili e delle esigenze dell'autorità portuale che ha giurisdizione sull'intera zona.

In aggiunta a queste esigenze anche ulteriori vincoli archeologici hanno limitato la realizzazione di locali interrati alle sole centrali idrica, antincendio e al depuratore. Di conseguenza le due centrali termofrigorifere, uguali per ciascun edificio, sono state necessariamente realizzate in copertura. Anche in questo caso la precisa richiesta della Soprintendenza è stata quella di non alterare la struttura dei tetti a falde e di ridurre al minimo l'impatto visivo soprattutto dal canale della Giudecca. Si è quindi dovuta evitare la realizzazione di coperture sopra le macchine installate e limitare al minimo l'altezza di queste ultime. La soluzione consiste nella realizzazione di una pedana metallica installata tra i due tetti a falde che si appoggia sul muro di spina centrale ottocentesco così come evidenziato in figura 7. Questa decisione ha creato un notevole problema strutturale: le macchine installate pesano parecchie tonnellate e vibrano quando sono in funzione e quindi non possono gravare sulle falde esistenti dei tetti. Due centrali di trattamento aria primaria da 22000 m³/h sono poste sui due lati esterni della pedana ad una distanza dai bordi estremi concertata con la Soprintendenza. Ciascuna ha di fronte il relativo modulo di espulsione/recupero. Questa soluzione è stata resa necessaria dalla limitata larghezza della pedana e dal vincolo di limitare al minimo l'altezza della macchina e dei canali. Per gli stessi motivi la decisione di utilizzare un sistema di recupero a doppia batteria.



Figura 8- Le centrali in copertura

A valle del recupero interno l'aria di una delle due centrali viene espulsa in corrispondenza delle prese d'aria del gruppo frigorifero/pompa di calore permettendo così un ulteriore recupero (termodinamico) quando il gruppo è in funzione.

La velocità dei ventilatori di mandata e di ripresa delle centrali di trattamento dell'aria sono regolate mediante inverter comandate da pressostati differenziali. In questo modo il funzionamento dei ventilatori si adegua all'effettiva richiesta di ventilazione in base all'apertura delle valvole motorizzate che regolano l'afflusso di aria alle unità di trattamento dell'aria installate all'interno.

Nella zona più centrale della pedana è installata la pompa di calore aria/acqua ad inversione di ciclo con una potenza frigorifera nominale di 664 kW, acqua fredda con salto 7-12°C, in fase riscaldamento una potenzialità nominale di 691 kW, acqua 40-45°C. In fase raffreddamento è previsto il recupero parziale dal desurriscaldamento del refrigerante di una potenza di 183 kW (salto 40-45°C).

In alternativa alla pompa di calore sono state installate due caldaie a gas metano a condensazione di tipo modulare a basamento previste per installazione esterna. Le potenze al focolare sono rispettivamente di 363 e 414 kW. Nel periodo invernale queste caldaie lavorano in alternativa alla pompa di calore come spiegato più avanti.

Nel periodo estivo vanno in soccorso, se necessario, del recupero termico dal gruppo frigorifero per assicurare il post riscaldamento nelle unità di trattamento aria interne.

2.4. Gestione intelligente della produzione del calore mediante alternativa automatica tra pompa di calore a caldaie a condensazione

Lo schema funzionale della centrale termofrigorifera di ciascun edificio è presentato in figura 8.

Nel periodo invernale la pompa di calore permette nelle fasce orarie e nei periodi climatici più favorevoli un considerevole risparmio energetico ed economico rispetto all'uso delle caldaie a gas. Occorre però ricordare che dato l'impegno di potenza elettrica totale dei due edifici, siamo in presenza di tariffa elettrica multioraria e

quindi in presenza di una forte differenziazione del costo dell'energia elettrica nelle diverse fasce. Per queste motivi nelle ore di punta invernali soprattutto nei periodi più freddi può risultare più conveniente l'utilizzo delle caldaie. A questo si aggiunge che la potenza della pompa di calore è conseguente il dimensionamento della macchina come refrigeratore estivo. Di conseguenza nel clima più rigido e in caso di richiesta massima di ventilazione la sua potenza termica non è sufficiente. Anche in questo caso è previsto il passaggio al funzionamento con le caldaie in base al segnale di sonde di temperature inserite sul circuito.

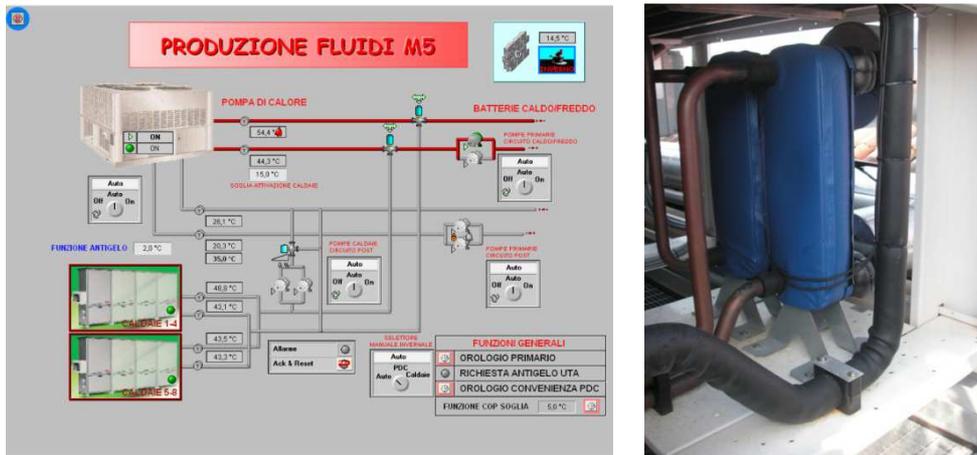


Figura 8- Schema della centrale termofrigorifera ibrida con pompa di calore e caldaie alternative. A destra scambiatori per il recupero estivo del calore dai condensatori delle macchine frigorifere.

L'alternativa tra pompa di calore e caldaie a condensazione è comandata dal sistema di supervisione che spegne la pompa di calore e devia il circuito sulle caldaie mediante valvole motorizzate a tre vie. Il controllo avviene tramite un apposito algoritmo implementato nel sistema di gestione che confronta ogni ora il costo del calore prodotto dalle pompe di calore con il costo del calore prodotto dalle caldaie a condensazione. Il primo infatti è continuamente variabile in base all'efficienza (COP) della pompa di calore che viene calcolato in base dipende alla temperatura esterna e al grado di parzializzazione della macchina nonché al costo nell'ora dell'energia elettrica che risulta variabile essendo in presenza di tariffa multioraria.

2.5. Ottimizzazione dei parametri termoigrometrici interni mediante controllo locale ai fini del risparmio energetico

Il sistema di supervisione permette un facile controllo delle condizioni interne in ciascun modulo dell'edificio permettendo all'utente di accedere direttamente ai parametri impostati su ciascuna delle unità di trattamento aria interne. In base agli ultimi sviluppi della teoria del benessere e basandosi sulla teoria del prof. Fanger è possibile accettare condizioni interne di umidità meno onerose dal punto di vista energetico mantenendo comunque una condizione interna di benessere in base al calcolo del voto medio previsto (PMV) come mostrato in figura 9 (Schibuola L., Tambani C., 2010).

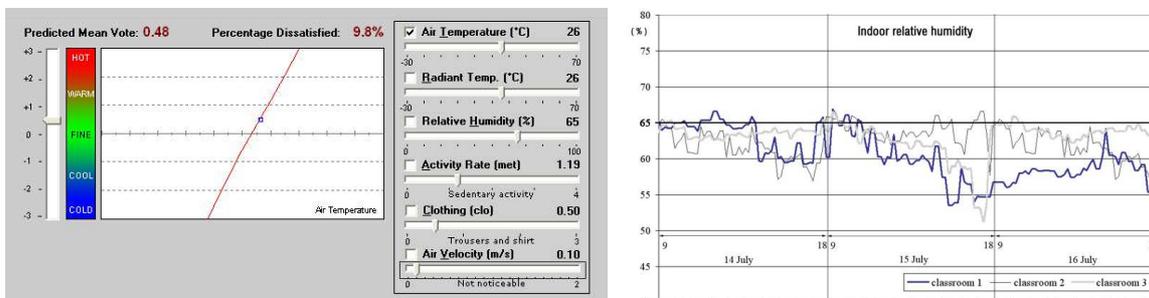


Figura 9- Valutazione PMV estivo e umidità rilevate nelle aule

Ogni edificio è dotato di una postazione centrale, remotabile via rete, da cui è possibile agire sul sistema di supervisione. La supervisione è suddivisa in più sezioni che riguardano l'impianto elettrico generale,

l'impianto di illuminazione e forza motrice, rilevazione incendi, antintrusione e videosorveglianza, diffusione sonora. Il software permette la visualizzazione e l'intervento sulle apparecchiature rappresentate sulle planimetrie dei vari piani degli edifici. Tutti gli eventi e lo stato degli apparecchi vengono registrati in un'ampia banca dati facilmente esportabile. Degna di nota nell'impianto elettrico generale è la misura in continuo dei dati relativi al consumo dell'intera cabina, dei singoli edifici suddivisi fra consumi interni e centrali in copertura. A questo si aggiunge la misura del consumo elettrico di ciascun gruppo frigorifero

La registrazione, ad intervalli di 15', di tutte queste misure dà un contributo importante al monitoraggio degli impianti. Particolare attenzione è rivolta infatti alla supervisione dell'impianto di climatizzazione sia all'interno che per la centrale in copertura. Cliccando sulla sua immagine nella planimetria di ciascun piano si accede alla schermata di controllo della singola unità di trattamento aria installata all'interno (figura 10).

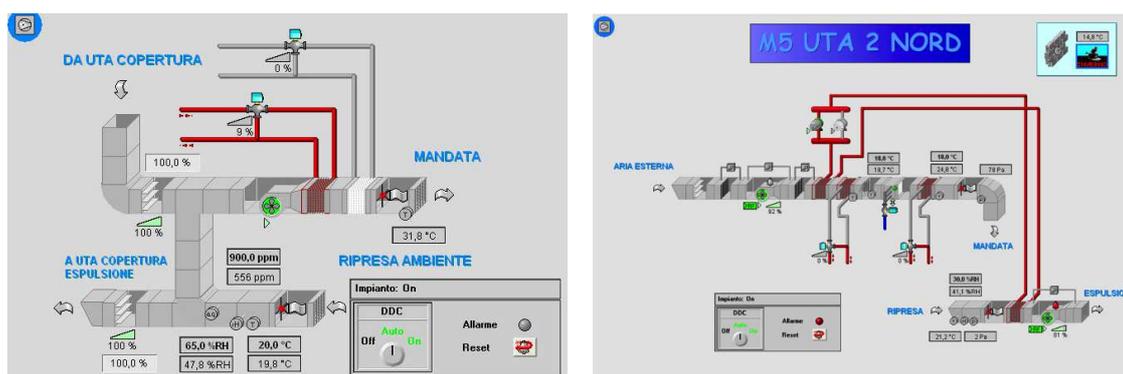


Figura 10- Schermate della supervisione: schema di unità di trattamento aria

Al controllo dello stato, delle temperature dei fluidi e ambiente e degli allarmi si aggiunge la possibilità per il gestore di modificare direttamente i parametri di funzionamento.

Precisamente per l'ambiente l'umidità relativa e le temperature massima e minima estiva ed invernale, temperatura massima e minima di mandata, il tasso massimo di CO₂ (ppm) che comanda la modulazione della ventilazione, l'apertura percentuale minima delle serrande motorizzate comunque assicurata. In questo modo sono facilmente impostabili e immediatamente modificabili in base anche al giudizio dell'utenza.

La supervisione delle centrali in copertura riguarda tutti i parametri di funzionamento delle centrali di trattamento dell'aria, delle caldaie e del gruppo frigorifero .

3.1. Tolentini

Il secondo caso è l'ex convento dei Tolentini. Originariamente nasce come monastero commissionato dai Padri Teatini all'arch. Scamozzi sul finire del 1500, ma con l'arrivo di Napoleone nel 1806 passa al demanio e diventa prima caserma, poi distretto militare e infine deposito. A partire dagli anni 50 del secolo scorso, l'immobile viene messo a disposizione dell'Istituto Universitario di Architettura per diventare la sua sede principale.



Figura 11- Vista aerea dei Tolentini

L'intervento ha interessato l'ala Sud del convento visibile sul lato sinistro della foto aerea riportata in figura 11.

Lo spostamento dell'attività didattica in altri edifici ha permesso di pianificare un intervento di trasformazione dei piani secondo e terzo già adibiti ad aule in sale di lettura della biblioteca ripristinando l'antica destinazione di queste aree nel convento. In aggiunta l'Aula Magna al piano primo è invece interessata al rifacimento completo degli impianti tecnologici (figura 12).

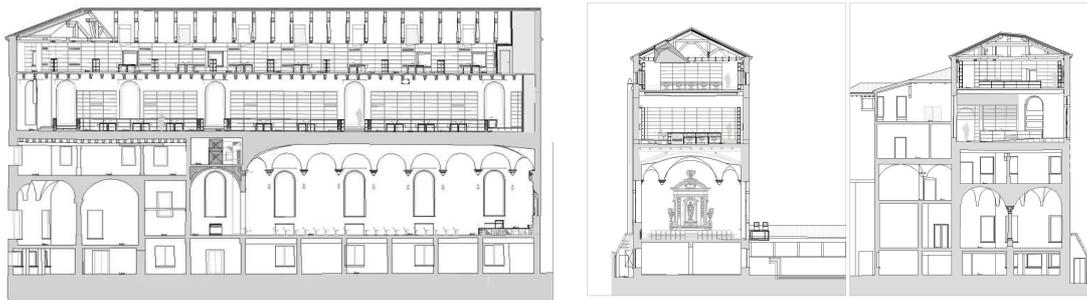


Figura 12- Sezione longitudinale e sezioni trasversali dell'ala Sud dei Tolentini

3.2. Impianto di climatizzazione con ventilazione controllata

La parte più significativa dell'intervento si riferisce all'adeguamento impiantistico che nell'ambito di un edificio storico soggetto a forte tutela come questo è sottoposto a stringenti esigenze di rispetto del manufatto

La nuova dotazione impiantistica prevede la realizzazione degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva in sostituzione dell'impianto di riscaldamento a radiatori esistente in precedenza.

In particolare è prevista la realizzazione di impianti di climatizzazione ad aria primaria e ventilconvettori opportunamente integrati nell'arredo per le sale di lettura (figura 13). Precisamente i fan-coil sono mascherati dietro il rivestimento in legno delle pareti e i canali d'aria posati sopra il pavimento antico e sotto nuove pedane



Figura 13- Viste di una sala lettura e dell'Aula Magna durante i lavori

in legno sopraelevate. Nell'Aula Magna è previsto un impianto a tutta aria con due centrali di trattamento. Una è installata in un locale in alto dietro la parete di fondo della sala (figura 12). L'altra centrale in un edificio esterno adiacente, i relativi canali terminali sono disposti sotto la pedana degli oratori.

La portata di ventilazione è controllata mediante sensori di CO₂ inseriti nei canali di ripresa delle macchine che verificano il livello di occupazione effettivo delle sale. Il controllo agisce sull'apertura delle serrande motorizzate che modulano la portata d'aria in ingresso e in aspirazione dai locali. Tale modulazione della portata agisce di conseguenza sulla portata dei ventilatori delle centrali di trattamento aria munite di inverter. Il controllo risulta indipendente per ciascuna delle due sale di lettura essendoci sensori e serrande per ciascuna delle diramazioni che servono le due sale. Analogamente per l'Aula Magna il controllo è indipendente per ciascuna centrale ed agisce sulle serrande motorizzate di presa aria esterna ed espulsione direttamente presenti sulle macchine. Anche in questo caso il risparmio energetico ottenuto è valutato dal confronto con una condizione di portata di ventilazione costante durante le ore di funzionamento dell'impianto (Schibuola, Scarpa e Tambani, 2013).

3.3 La pompa di calore geotermica

La produzione del freddo avverrà mediante due pompe di calore invertibili funzionanti in parallelo (figura 14).

Nel periodo estivo è previsto un recupero parziale dai condensatori dei gruppi frigoriferi per assicurare i post riscaldamenti delle centrali di trattamento dell'aria, limitando, così, la necessità di funzionamento delle caldaie esistenti. Pertanto dalle due macchine frigorifere partiranno due coppie di tubazioni interrato, preisolato, del tipo utilizzato usualmente per il teleriscaldamento, precisamente la rete primaria del caldo/freddo per i periodi inverno/estate e la rete primaria del recupero per il post riscaldamento estivo. Tali tubazioni raggiungeranno la centrale di distribuzione prevista esternamente sul lato est del fabbricato principale.

Queste macchine saranno installate nel giardino adiacente all'asilo aziendale (Casetta Palma) dell'Università Iuav di Venezia in una porzione inevitabilmente sacrificata per alloggiare questi gruppi vista l'indisponibilità di altre aree (figura 15). Uno dei gruppi sarà del tipo aria/acqua, con una potenza nominale in raffreddamento di 174 kW (183 kW in riscaldamento). La priorità di funzionamento è comunque data alla seconda macchina del tipo acqua-acqua, con potenza nominale in raffreddamento pari a 41 kW in raffreddamento (50 kW in riscaldamento). In entrambi in casi si tratta di macchine con compressori multipli di tipo scroll e refrigerante R410a. Questo secondo gruppo frigorifero è accoppiato ad uno scambiatore a terreno con sonde geotermiche verticali. Tali sonde verranno installate sempre nel giardino di Casetta Palma in prossimità alla macchina cui sono collegate (figura 15). Il funzionamento della due macchine in pompa di calore nel periodo invernale è in caso di necessità integrato della centrale termica esistente. La ridotta potenza del gruppo acqua-acqua rispetto alla potenza totale installata è conseguenza delle limitazioni imposte per la realizzazione dello scambiatore a terreno. Anzitutto l'esiguità dell'area disponibile. Inoltre l'assoluta cautela, da parte degli enti preposti al rilascio dei permessi, nell'autorizzare qui l'impiego della geotermia, essendo una tecnologia nuova per una realtà

fragile come quella Veneziana. Questo ha portato ad una precisa indicazione di limitare a 40 m la profondità delle sonde.

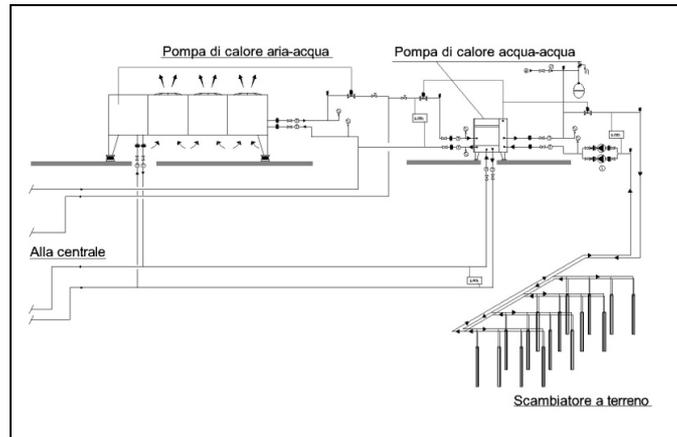


Figura 14- Schema funzionale delle nuove macchine installate

Occorre aggiungere che buona parte della potenza di picco installata è conseguenza della richiesta dell'aula magna (250 posti) che però è in funzione molto saltuariamente per cui nel funzionamento ordinario buona parte del fabbisogno è coperto con continuità dalla macchina più piccola. Alla fine lo scambiatore a terreno è costituito da 18 sonde disposte come indicato in figura 15 con passo minimo di 4 m. Le sonde sono del tipo a doppia U in PE 100 con diametro DN 32.

Le tubazioni di collegamento ai collettori di distribuzione sono in PE Xa DN 40 isolate Il funzionamento della due macchine in pompa di calore nel periodo invernale è in caso di necessità integrato della centrale termica esistente.

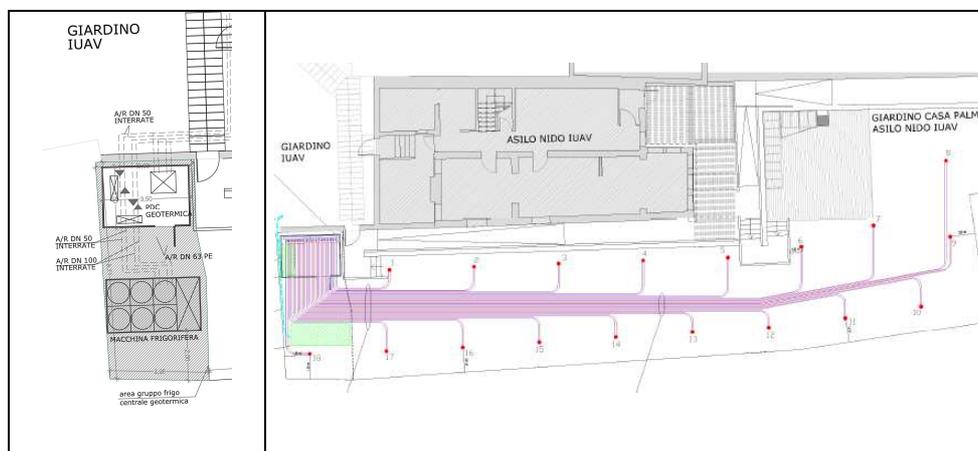


Figura 15- Centrale termofrigorifera e distribuzione delle sonde nel giardino dell'asilo.

La ridotta potenza del gruppo acqua-acqua rispetto alla potenza totale installata è conseguenza delle limitazioni imposte per la realizzazione dello scambiatore a terreno. Anzitutto l'esiguità dell'area disponibile. Inoltre l'assoluta cautela, da parte degli enti preposti al rilascio dei permessi, nell'autorizzare qui l'impiego della geotermia, essendo una tecnologia nuova per una realtà fragile come quella Veneziana.

Questo ha portato ad una precisa indicazione di limitare a 40 m la profondità delle sonde. Occorre aggiungere che buona parte della potenza di picco installata è conseguenza della richiesta dell'aula magna (250 posti) che però è in funzione molto saltuariamente per cui nel funzionamento ordinario buona parte

del fabbisogno è coperto con continuità dalla macchina più piccola. Alla fine lo scambiatore a terreno è costituito da 18 sonde disposte come indicato in figura 15 con passo minimo di 4 m. Le sonde sono del tipo a doppia U in PE 100 con diametro DN 32. Le tubazioni di collegamento ai collettori di distribuzione sono in PE Xa DN 40 isolate.

Lo studio svolto mediante simulazione dinamica ha analizzato scelte differenti riguardanti le dimensioni, passo e profondità, caratteristiche delle sonde e di regolazione (on-off o modulante) della macchina proprio per affrontare il problema dell'ottimizzazione con un approccio generale per evidenziare le possibilità e i limiti di applicazione della geotermia in Venezia. Si rimanda alla bibliografia (Schibuola et al., 2011) per una descrizione dettagliata dell'analisi svolta.

4.1 Il complesso dei Crociferi

Il convento e ospedale dei Crociferi furono fondati alla metà del XII° secolo dall'ordine dei Crociferi accanto alla chiesa di Santa Maria Assunta per aiutare e dare rifugio ai pellegrini e ai crociati sulla loro strada verso la Terra Santa. Esso fu ricostruito dopo gli incendi nel 1214 e 1514, e acquistato dai gesuiti nel 1657 a seguito della soppressione dell'ordine dei Crociferi. Quando i gesuiti furono soppressi nel 1773, il monastero divenne scuola e poi caserma, nel 1808. I gesuiti ritornarono nel 1844 e tuttora occupano la parte del Convento a nord della chiesa. Quella a sud fu invece usata come caserma fino al 1990. Questa parte è l'oggetto dell'intervento attuale che prevede il rinnovo con nuova destinazione d'uso in residenze universitarie con servizi ausiliari per studenti e professori ospiti. Si tratta della parte meridionale compresa lateralmente tra la Chiesa di Santa Maria e un rio secondario mentre di fronte è adiacente al Campo dei Gesuiti dove sono presenti gli accessi principali. Sul retro il complesso è bagnato dal Rio dei Gesuiti (figura 17) è molto importante per il funzionamento della pompa di calore alimentata da acqua di laguna. Il complesso presenta tre lunghi edifici (le maniche) lungo l'area perimetrale che hanno un'altezza totale di 26 m. Due altri edifici sono localizzati nella parte centrale e delimitano i chiostri e i cortili.

Come mostrato in figura 16 esso presenta due chiostri sul lato sinistro e due ulteriori più piccoli cortili di servizio sul lato destro del complesso. Nel mezzo di ciascun chiostro c'è un pozzo. Ciascun pozzo è collegato ad una cisterna sotterranea che raccoglie le acque piovane dal cortile sovrastante.

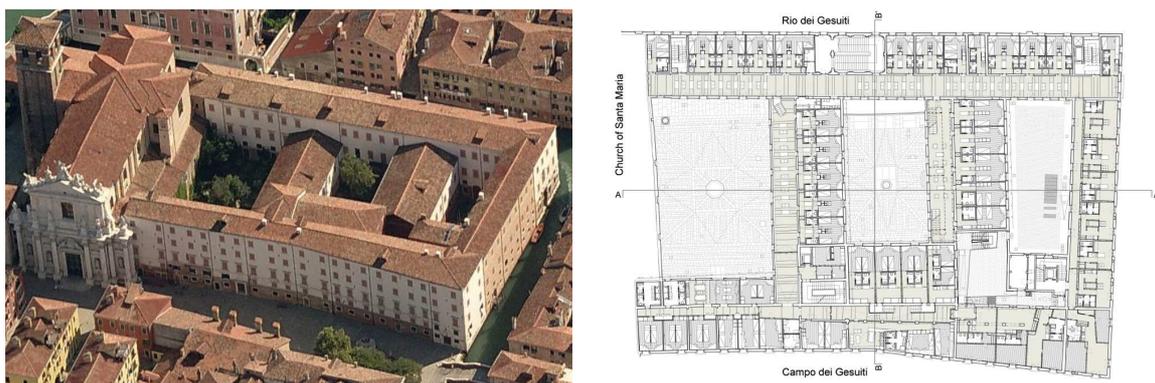


Figura 16- Foto aerea e pianta della parte meridionale del Convento dei Crociferi

La volontà di conservare e anzi riattivare questi dispositivi ha impedito l'installazione di sistemi impiantistici o reti idrauliche sotto i chiostri. Nuove installazioni impiantistiche sono state possibili solo nei più piccoli cortili di servizio. Il progetto prevede la creazione di 177 appartamenti per studenti, ciascuno di essi con due posti letto, bagni autonomi, cucina e area studio. Un'altezza maggiore di 5 m in ciascun piano superiore delle maniche ha permesso la realizzazione di mezzanini ove disporre gli armadi delle camere mentre gli adiacenti lunghi corridoi esterni sono usati come aree ricreative e di incontro. La progettazione è stata rispettosa dell'architettura esistente specie nelle aree comuni.

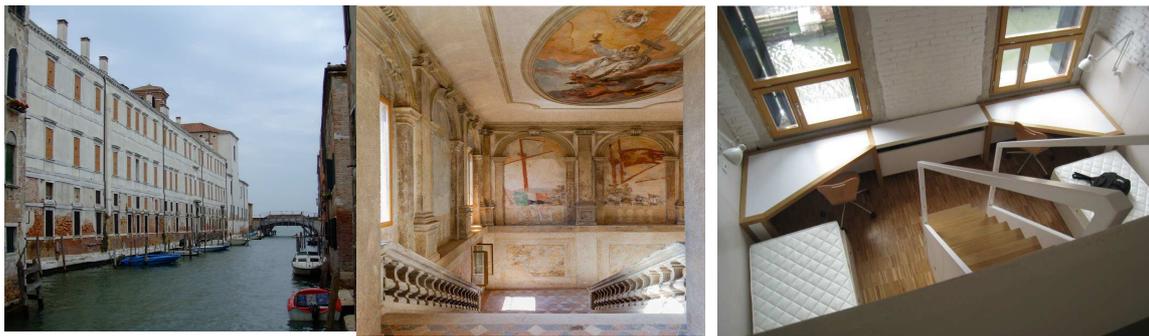


Figura17- Rio dei Gesuiti e viste interne di un vano scala e di una stanza per due studenti.

Ulteriori 32 unità residenziali più grandi saranno riservate a professori in visita. Servizi quali lavanderia, sale riunioni, aule e sale studio saranno a disposizione degli ospiti interni. Invece i servizi di comunità come il bar, il ristorante per 100 coperti con relativa cucina, la palestra, la sala computer e la biblioteca, saranno aperti anche alla cittadinanza nei più piccoli cortili di servizio.

4.2 Ventilazione controllata dalle presenze

L'impianto di climatizzazione è stato scelto per essere alimentato con acqua a bassa temperatura (40-45°C) in riscaldamento per permettere un uso soddisfacente della pompa di calore. Nelle unità residenziali sono presenti ventilconvettori mascherati nell'arredo e una ventilazione controllata con immissione nelle camere e aspirazione nei bagni. Il sistema di ventilazione centralizzato permette un efficiente recupero termico dall'aria espulsa per preriscaldare l'aria di rinnovo. Ciascuna unità residenziale è automaticamente esclusa dalla rete di ventilazione in assenza di persone nella stanza per mezzo di due valvole motorizzate installate sulle connessioni locali ai canali generali di mandata ed espulsione dell'aria della rete di ventilazione. Il totale flusso di aria è controllato da inverter che agiscono sui motori dei ventilatori delle unità di recupero centralizzate. Queste unità di recupero sono distribuite nelle varie aree dei Crociferi e ciascuna di queste è installata nel sottotetto del corrispondente edificio servito. Nelle stanze più grandi al piano terra gli impianti sono basati su ventilconvettori e distribuzione di aria primaria trattata da centrali poste nel sottotetto. Un impegno particolare ha richiesto l'installazione degli impianti in presenza di pareti dipinte come ad esempio nella sala ristorante. In qualche area, in assenza di tutela dei pavimenti esistenti, è stato possibile installare pannelli radianti. Tuttavia l'impossibilità di un loro uso generalizzato ha impedito un livello termico dell'acqua lato utenze più favorevole (30-35°C) per la pompa di calore. Il bar e la sala ristorante presentano ciascuno un'autonoma unità di trattamento dell'aria per la ventilazione. Entrambe le unità sono munite di sensori di CO₂ sul canale di ritorno alla macchina al fine di modulare la portata di ventilazione in base alla reale occupazione delle sale servite agendo sugli inverter che controllano i ventilatori. L'intero sistema di ventilazione è gestito e monitorato dalla supervisione centrale dove le modalità di funzionamento sono direttamente controllate da schermo con la possibilità di un agevole introduzione dei valori di set-point.

4.3 Trigenerazione e pompa di calore con acqua di laguna

Le centrali tecnologiche sono localizzate rispettivamente in una torre ristrutturata per tale scopo e in un

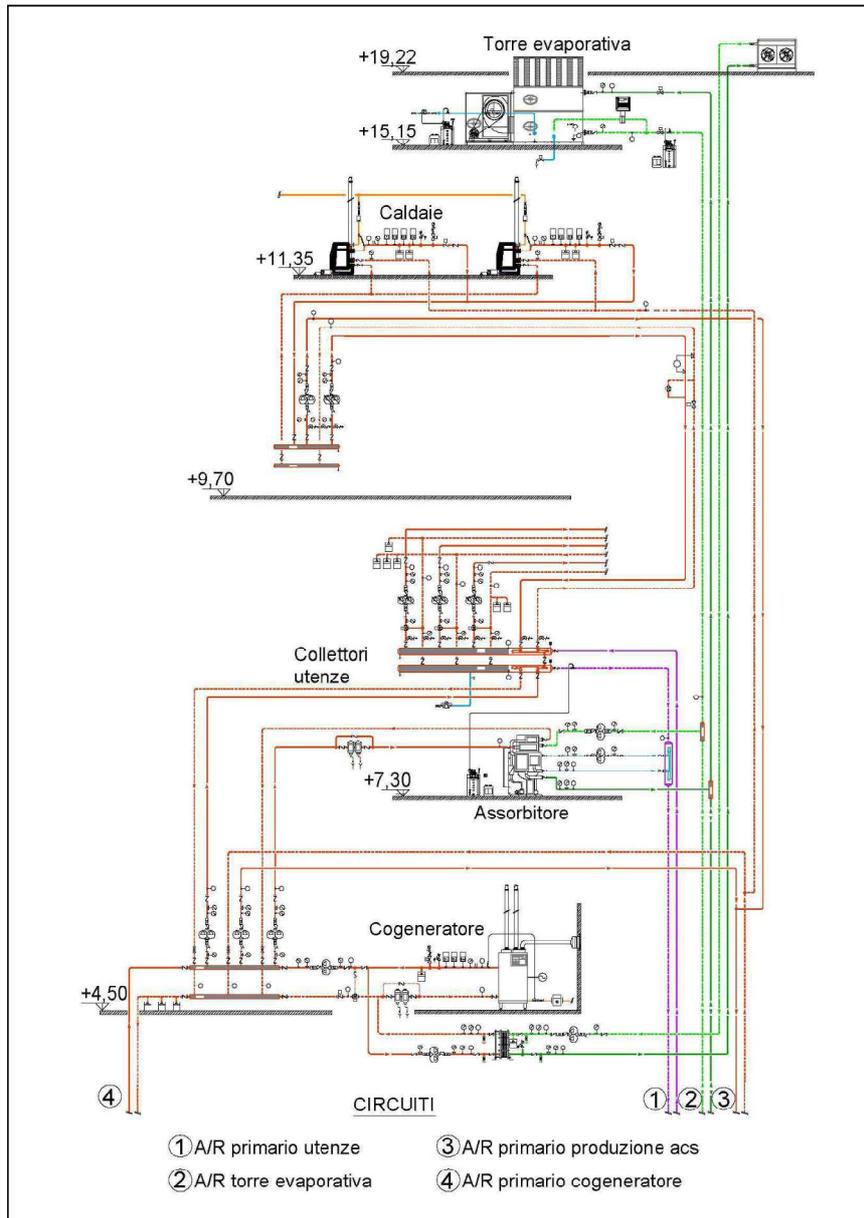


Figura 17 – Schema impianti alle varie quote della torre tecnologica dei Crociferi.

ampio locale sotterraneo appositamente realizzato sotto l'ultimo cortile di destra.

In Figura 18 si riporta l'indicazione degli impianti installati alle varie quote della torre tecnologica.

E' presente un impianto di trigenerazione in grado cioè di produrre simultaneamente calore, energia elettrica e freddo. Il cogeneratore di calore ed energia elettrica ha una turbina in grado di produrre 100 kW elettrici. Il calore recuperato può essere accumulato in quattro serbatoi d'acqua con una capacità totale di 20 m³. In inverno tale calore è utilizzato per la produzione dell'acqua calda sanitaria (acs) per la quale sono previsti due serbatoi da 2,5 m³ ciascuno e per integrare la domanda per il riscaldamento. Nel periodo estivo la priorità è rivolta alla produzione di freddo mediante un gruppo ad assorbimento con una potenza frigorifera di 110 kW e secondariamente sempre alla produzione acs. Nella torre sono presenti anche due caldaie a condensazione da 450 kW ciascuna per eventuale integrazione al riscaldamento e produzione acs.

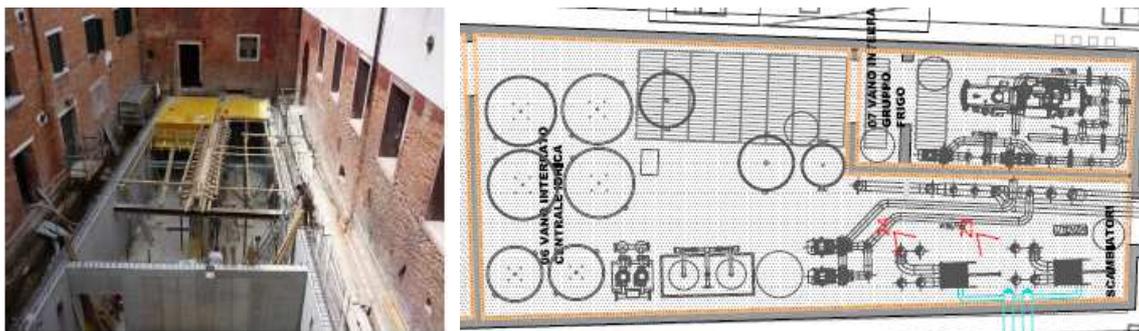


Figura 18- Centrale interrata in fase di scavo e lay-out finale interno

La pompa di calore invertibile utilizzando l'acqua di laguna è dedicata alla sola climatizzazione. L'acqua di laguna è prelevata dal Rio dei Gesuiti. Come si vede in figura 16 il canale ha dimensioni sufficienti per assicurare una portata adeguata e il punto di prelievo è posizionato vicino all'uscita in laguna aperta. La restituzione avviene più internamente a circa 50 m di distanza. Questo è importante in quanto in Venezia un uso conveniente delle acque superficiali è in realtà possibile solo in edifici prossimi ai canali maggiori o in laguna aperta mentre nei canali minori il ricambio dell'acqua è così modesto che la saturazione termica della riserva idrica viene spesso raggiunta.

In Figura 19 sono riportati i componenti dell'impianto installati nel locale interrato. La pompa di calore elettrica ha una potenza nominale di 610 kW con salto termico dell'acqua lato evaporatore 7-4°C mentre il salto termico al condensatore per l'acqua calda prodotta è 40-45°C. In raffreddamento la potenza nominale è di 580 kW con temperatura acqua di raffreddamento con salto 30-35°C e acqua fredda prodotta con salto 12-7°C. Uno scambiatore di calore a piastre è interposto tra il circuito di prelievo dell'acqua di laguna e il circuito della pompa di calore al fine di evitare incrostazioni negli scambiatori interni alla macchina.

In inverno la temperatura minima operativa per l'acqua di laguna è 8°C in ingresso e conseguentemente 5°C in uscita. Il dimensionamento dello scambiatore permette in queste condizioni appunto il salto termico 7-4°C nel circuito lato evaporatore. Questo limite è stato scelto per assicurare elevate efficienze per la macchina ed evitare la necessità di miscele anticongelanti che penalizzano le sue prestazioni. Pertanto quando la temperatura dell'acqua di laguna è inferiore a 8°C la pompa di calore non lavora e il fabbisogno termico è coperto dalle caldaie ausiliarie. Analogamente in estate il massimo salto termico per l'acqua di laguna è 27-30°C cui corrisponde il salto 30-35°C nominale sul circuito lato condensatore. Infatti la legislazione vigente impedisce un uso termico delle acque superficiali con una variazione di temperatura superiore a 3°C e una temperatura dell'acqua in uscita superiore a 30°C. Quando questi valori sono superati si interrompe il prelievo ed interviene la torre evaporativa per lo smaltimento del calore assicurando comunque il funzionamento della macchina frigorifera. Tale torre evaporativa è collocata nella parte alta della torre tecnologica ove è pure presente il dissipatore di sicurezza del cogeneratore (Figura 17). La pompa di calore invertibile ha due circuiti indipendenti di refrigerazione, ciascuno con un compressore a vite. Il fluido refrigerante è R113a. Per il confronto con la sorgente aria, un'equivalente macchina aria-acqua è stata usata (Schibuola L., Tambani C., 2012). Nel circuito acqua di laguna sono presenti due scambiatori a piastre, in titanio per resistere alla corrosione marina, che lavorano in alternativa per permettere una periodica pulizia senza interrompere il servizio.

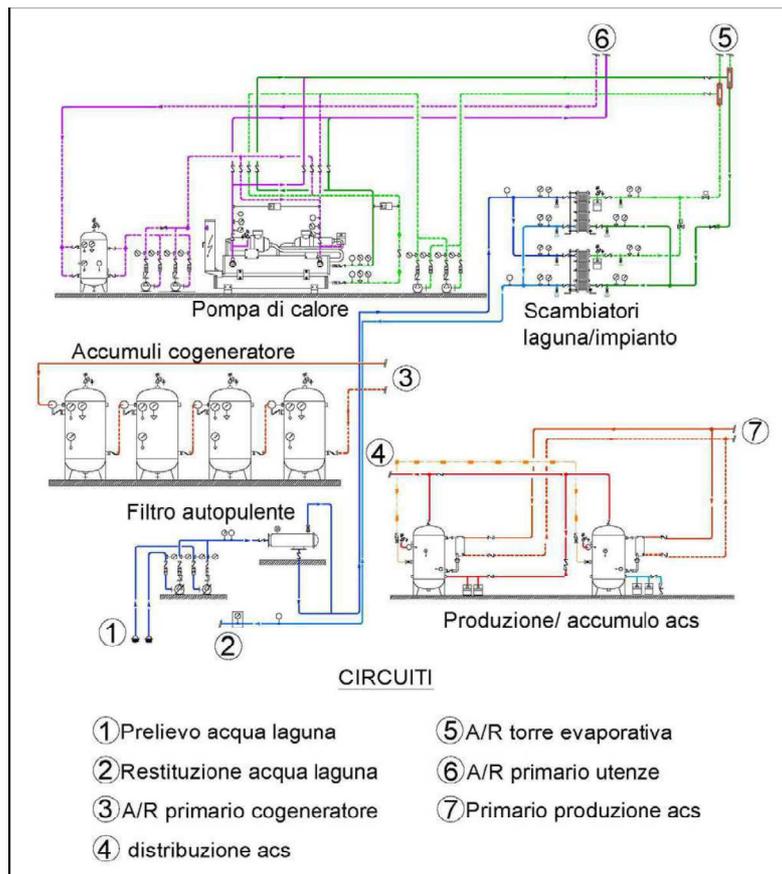


Figura 19 – Schema impianti installati nella centrale interrata dei Crociferi.

Gli scambiatori sono preceduti da un efficiente sistema di filtraggio autopulente dato che l'acqua di laguna nei canali è normalmente molto sporca.

Con la simulazione si è proceduto ad un confronto fra tre possibili alternative per la produzione del caldo e del freddo richiesti per la climatizzazione: pompa di calore assistita da acqua di laguna e integrata da torre evaporativa e caldaie a condensazione, pompa di calore con sorgente aria, infine la soluzione tradizionale con sole caldaie a condensazione e un refrigeratore d'acqua raffreddato ad aria. Il risparmio energetico è risultato oltre il 20% con riferimento a impianti tradizionali e nettamente superiore a quello previsto con la pompa di calore ad aria.

5.1 Conclusioni

Gli interventi qui documentati hanno messo in pratica strumenti e strategie che consentono di rendere gli impianti negli edifici storici vantaggiosi dal punto di vista del risparmio energetico e concrete possibilità di integrazione architettonica in contesti reali quantificando i risultati ottenuti mediante il monitoraggio di edifici già recuperati. Con l'obiettivo di ridurre il più possibile lo iato tra esigenze di tutela monumentale e l'inalienabile bisogno di efficienza energetica, il lavoro svolto ha esteso progressivamente a più edifici attività di analisi delle prestazioni energetiche e delle condizioni di comfort interno.

Al termine le tecnologie impiantistiche individuate come adatte per l'intervento in edifici monumentali sono state quattro:

1. Le pompe di calore quale impianto di produzione del calore con elevata efficienza purché controllata in modo intelligente e possibilmente accoppiata a sorgenti fredde ad elevata temperatura quali appunto il geotermico o l'uso dell'acqua di laguna. Nell'impossibilità di

utilizzare altre fonti di energie rinnovabili per motivi di tutela, grazie alla pompa di calore, anche gli impianti negli edifici monumentali possono dare un significativo contributo per raggiungere la quota di energia rinnovabile richiesta dalle direttive europee.

2. La ventilazione controllata in base alla domanda in grado di fornire notevoli risparmi energetici in edifici caratterizzati da elevati picchi di affollamento ma anche da una forte variabilità nelle presenze come appunto in molti edifici pubblici. Fondamentale è la considerazione che la sua installazione non comporta mai problemi di tutela dato che interessa solo le macchine per la climatizzazione.
3. La cogenerazione quale tecnologia caratterizzata dalla massima efficienza di produzione dell'energia in grado inoltre di far rientrare gli edifici storici nell'ambito degli edifici intelligenti collegati alle prossime smart energy grid certamente necessarie per lo sviluppo delle smart city.
4. La gestione intelligente degli edifici basata sulla installazione di sistemi di supervisione e monitoraggio continuo delle prestazioni degli impianti.

Riconoscimenti

Gli autori desiderano ringraziare ISP, Iuav Studi&Progetti, società responsabile della pianificazione generale e progettazione architettonica dei tre interventi di recupero, per la disponibilità e la sensibilità dimostrata nel sostenere l'introduzione di soluzioni progettuali innovative caratterizzate da elevata efficienza energetica.

Bibliografia

Schibuola L., Tambani C., 2010. “*Flessibilità nel controllo di ventilazione ed umidità*”, AICARR Journal, Quine editor.

Schibuola L., Tambani C., 2009, *Impiantistica nel restauro conservativo*, Condizionamento dell’Aria.

Schibuola L., Scarpa M., Tambani C., Zarrella A. 2011. *Prestazioni di un impianto geotermico a Venezia*. Atti 66° congresso nazionale ATI Cosenza.

Schibuola L., Tambani C., 2012, *Renewable Energy sources for historic buildings: the Crucifers Convent in Venice*. Proceedings of the 4th International Congress of Ecoarchitecture, Wessex Institute of Technology, UK.

Schibuola L., Scarpa M., Tambani C. 2013, *High efficiency retrofit in historic buildings by demand controlled ventilation*, proceedings 34th International AIVC 2013 Conference, Energy conservation technologies for mitigation and adaptation in the built environment Conference, Atene.

SISTEMA INTEGRATO DI GOVERNANCE ENERGETICA REGIONALE (RENGOV)

Sergio Olivero, Maurizio Repetto, Federico Stirano, Paolo Lazzeroni, Giorgio Gerometta, Roberto Bernardis, Maurizio Trevisan

Abstract

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, attraverso BIC Incubatori FVG (gruppo Friulia) e con il supporto scientifico e tecnico dell'Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione, ha promosso il Progetto "Governance energetica regionale" (RENGOV).

Si tratta di una iniziativa di "SMART ENERGY GOVERNANCE" con l'obiettivo strategico di sviluppare capacità innovative di gestione dell'energia in ambito territoriale, integrando le fonti energetiche rinnovabili distribuite (solare, biomassa, idroelettrico, ecc.) secondo l'approccio Virtual Power Plant (VPP), realizzando una smart grid regionale e utilizzando capacità di accumulo energetico (storage).

Il Progetto RENGOV prevede il coinvolgimento diretto e attivo di Enti locali, soggetti privati e investitori, costruendo modelli di partnership pubblico-privata orientati alla creazione di valore. Enti locali, produttori di energia da fonti rinnovabili, operatori della distribuzione e della trasmissione di energia, produttori di sistemi di accumulo dell'energia, enti finanziari, imprese del territorio regionale sono quindi parte integrante di questo approccio smart: ciò consente anche di innescare meccanismi virtuosi di comunicazione e partecipazione (*awareness raising*).

RENGOV è basato sulla costruzione di cluster energetici, composti da gruppi di centrali di produzione da fonti rinnovabili, in cui diventa possibile simulare e/o valutare operativamente gli impatti sugli attuali modelli di business (produzione, distribuzione, trasmissione) delle potenzialità offerte dalle tecnologie, fornendo elementi utili alle previsioni di sviluppo del mercato dei sistemi energetici innovativi. L'insieme dei cluster rappresenta un Contesto di Sperimentazione Operativa (CSO) unico in Europa. Anche gli edifici in ambito urbano sono considerati come prosumer (produttori e consumatori) energetici, parte della VPP del sistema. All'interno del CSO si potranno pertanto far emergere i vantaggi reali dell'adozione di meccanismi di coordinamento volti ad ottimizzare la produzione complessiva di energia e la sua immissione in rete, superando fenomeni di congestione e altre limitazioni tecniche.

L'obiettivo è da un lato la massimizzazione dei ritorni economici per ognuna delle unità produttive, unitamente alla costituzione di meccanismi di stabilizzazione delle reti e alla creazione di posti di lavoro (in particolare nuova imprenditoria *smart*). Sulla base dei dati reali generati nell'ambito del CSO, si potranno effettuare opportuni calcoli e simulazioni economiche e finanziarie, allo scopo di costruire modelli di business innovativi.

A giugno 2013 il Progetto RENGOV è stato presentato alla "Smart Cities and Communities Stakeholder Platform" promossa dalla Commissione Europea (www.eu-smartcities.eu) con il titolo di "Integrated Urban Energy Governance", venendo selezionata quale miglior "Key To Innovation" nel settore Energy and Supply.

Keywords: Governance energetica, fonti rinnovabili, smart grid.

Introduzione

Negli ultimi anni notevoli finanziamenti pubblici e ingenti investimenti privati hanno permesso la realizzazione di varie iniziative in materia di Smart Grid sia in Europa sia negli Stati Uniti, tramite specifici progetti di ricerca, siti pilota e dimostratori (cfr. JRC [2011]). Alla base di questa proliferazione di iniziative ci sono gli obiettivi strategici dell'Unione Europea per il 2020 in tema di politiche energetiche. Per tale data, infatti, l'Unione Europea si propone i seguenti obiettivi:

- riduzione del 20% delle emissioni di gas serra;
- produzione di una quota pari al 20% di energia da fonti energetiche rinnovabili (RES – Renewable Energy Sources) rispetto al totale delle fonti primarie utilizzate nell'ambito dell'UE;
- incremento del 20% dell'Efficienza Energetica (EE) con una riduzione dei consumi di energia.

Le Smart Grid sono considerate uno degli elementi fondamentali per il passaggio verso un'economia a basse di emissioni di CO₂, garantendo una maggior efficacia dei processi produttivi e l'integrazione delle fonti energetiche all'interno di un paradigma di generazione distribuita. Tuttavia, la mera implementazione di tecnologie Smart Grid non è sufficiente a garantire uno sfruttamento ottimale delle risorse disponibili. È necessario un ripensamento della cultura generale, introducendo i sistemi energetici sostenibili, in grado di ottimizzare lo sfruttamento delle infrastrutture e delle risorse esistenti, con un focus particolare sulle fonti rinnovabili.

All'interno della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia è presente una forte componente di generazione di energia da fonti rinnovabili. Secondo uno studio condotto dal GSE (Gestore Sistema Elettrico), nel 2011 il 20.1% dei consumi complessivi sono stati coperti da fonti rinnovabili. Come evidenziato in Figura 1, la quota maggiore è stata coperta dall'energia idroelettrica, con una percentuale pari al 77.6 % di tutta la produzione regionale da fonti rinnovabili.

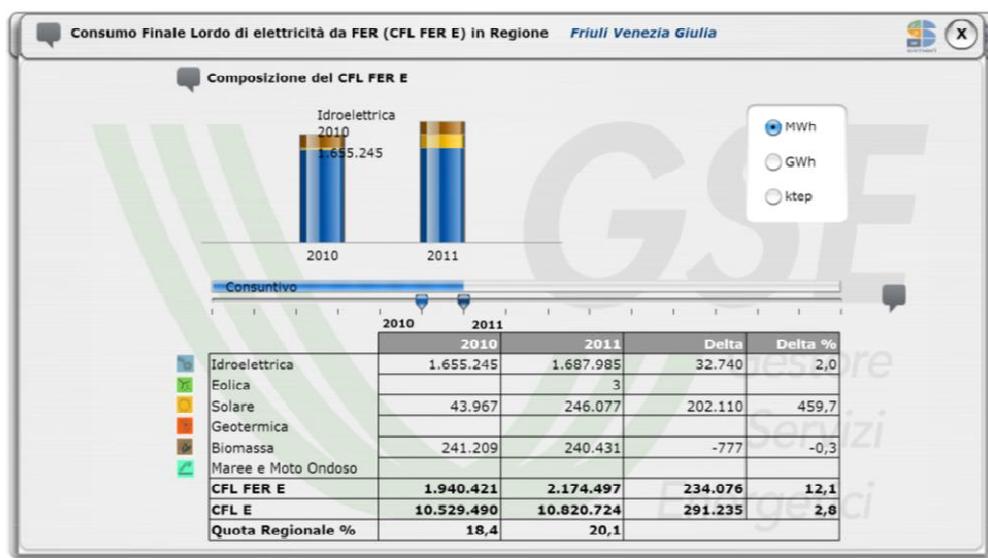


Figura 1: Consumo finale lordo di elettricità da fonti rinnovabili (SIMERI, 2012)

Nel 2011 c'è stato anche un forte incremento della produzione da energia solare, arrivando a superare la produzione da biomasse. □ Per loro natura, gli impianti di generazione da fonti rinnovabili sono distribuiti in modo capillare sul territorio (ad esempio gli impianti fotovoltaici posizionati sui tetti delle case o gli impianti di micro-generazione idroelettrica). Una gestione integrata e coordinata dei vari impianti presenti sul territorio è fondamentale per ridurre al minimo i fenomeni di congestione di rete, che causano perdite e riduzione di efficienza, con effetti anche sul prezzo dell'energia. È necessaria una riorganizzazione completa delle reti e dei sistemi di consumo, con riduzione delle distanze medie di spostamento dell'energia, a tutto vantaggio di soluzioni caratterizzate dal ravvicinamento tra i punti di produzione ed utilizzo. Le infrastrutture esistenti devono essere rese più "intelligenti" per permettere una condivisione sicura dei dati, sia dal punto di vista dei produttori, sia dal punto di vista dei consumatori.

Inoltre, l'installazione di sistemi di accumulo elettrico permette di superare alcune limitazioni relative alla non programmabilità della fonti. Tali sistemi consentono infatti di accumulare l'energia nei momenti di sovrapproduzione e riutilizzarla nei momenti in cui la produzione è inferiore alle richieste. L'accumulo può anche essere utilizzato per studiare e adottare meccanismi di bilanciamento di rete in grado di sfruttare al massimo le caratteristiche delle reti esistenti (posticipando la necessità di costruzione di nuove linee), meccanismi che, se accoppiati con opportune politiche finanziarie, sono in grado di generare risorse per ripagare almeno in parte gli investimenti effettuati.

La definizione di nuove politiche di sviluppo dovrà tener conto di diversi aspetti anche a livello regionale: produzione di energia, massimizzazione della redditività delle centrali, ottimizzazione dei meccanismi di gestione, coinvolgimento di tutti gli attori pubblici e privati (Stakeholders), riduzione dei consumi, creazione di risorse economiche e finanziarie. In questo modo, anche grazie all'intelligenza delle reti che permetterà all'energia di diventare un fondamentale catalizzatore di sviluppo e di crescita del territorio, sarà possibile superare l'attuale contingenza economica. Una condizione indispensabile perché la rinnovabilità della produzione energetica, con le sue difficoltà e i suoi costi, possa diventare il criterio generale prevalente nella strategia energetica sostenibile, è la stretta associazione di tale rinnovabilità al criterio del massimo utilizzo di ogni unità di energia prodotta.

Affinché le politiche identificate possano essere efficaci, è necessario pensare (e poi realizzare) attività che, a partire dalle caratteristiche del territorio, individuino gli interventi in grado di determinare una produzione e un consumo più diffuso dell'attuale di energie da RES, rendendo al contempo i consumi più efficienti. Tali attività richiedono una puntuale conoscenza del territorio, l'adozione di soluzioni innovative in materia di energia ed efficienza, la collaborazione tra i diversi soggetti (pubblici e privati) che nella comunità presidiano i diversi ambiti. Gli Enti territoriali e locali beneficeranno di tali meccanismi virtuosi, creando condizioni di attrattività per investimenti nazionali ed esteri ed assicurando la sostenibilità ambientale e sociale delle iniziative e dei progetti. Così pure le attività economiche ed imprenditoriali potranno trarre massimo giovamento perché nei nuovi processi avranno l'opportunità di svilupparsi nuove figure professionali e d'impresa per dare risposte alle "nuove domande", con il vantaggio competitivo di conoscere prima di altri caratteristiche ed esigenze del territorio.

Governance Energetica Regionale (RENGOV)

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (RAFVG), attraverso BIC Incubatori FVG, l'incubatore di imprese del gruppo Friulia, e con il supporto scientifico e tecnico dell'Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione, ha promosso il Progetto "Governance energetica regionale" (RENGOV). RENGOV è un'iniziativa di "Smart Energy Governance" con l'obiettivo strategico di sviluppare capacità innovative di gestione dell'energia in ambito territoriale, integrando le fonti energetiche rinnovabili distribuite (solare, biomassa, idroelettrico, ecc.) secondo l'approccio Virtual Power Plant (VPP), realizzando una smart grid regionale e utilizzando capacità di accumulo energetico (storage). In questo modo, la RAFVG, insieme al settore delle imprese, si porrà all'avanguardia nel settore delle politiche di crescita, di sviluppo di nuove tecnologie e di governo sostenibile delle opportunità poste dal settore dell'energia, utilizzando tale differenziale conoscitivo anche per attrarre con maggiore facilità finanziamenti nazionali ed europei.



Figura 2: Mappa della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

La peculiarità geomorfologica della regione (monti, colline, pianura, laguna e mare aperto), la gestione unitaria amministrativa del territorio con il potere legislativo e gestionale in capo alla RAFVG, le sue dimensioni di equilibrio fra aree antropizzate per insediamenti produttivi e residenziali ed aree agricole e boscate, consentono di definire il “sistema regione” come caso studio ottimale, ma anche come contesto di applicazione concreta. Inoltre, la costituzione di GECT transfrontalieri, con prospettiva di ampliamento a Slovenia e Contea Istriana della Croazia, aumenterà le opportunità per creare una scala adeguata verso una prossima visione regionale in ottica comunitaria.

Inoltre, sul territorio friulano sono già presenti numerose centrali elettriche basate su RES (in particolare idroelettrico, biomasse, biogas e fotovoltaico). La produzione di energia è già vicina all’obiettivo previsto per il 2020, in quanto le fonti rinnovabili contribuiscono per l’11.9% dei consumi energetici totali (la percentuale sale al 20.1% se si considera la sola energia elettrica). Sul territorio regionale è anche presente una rete di distribuzione e di trasmissione efficiente, grazie anche alla posizione geografica di confine con il territorio sloveno che rende la RAFVG un importante punto di passaggio per l’energia importata dall’Italia dai paesi produttori dell’Europa Orientale. Per ridurre ulteriormente i fenomeni di congestione, sono previsti nuovi investimenti infrastrutturali da realizzarsi nei prossimi anni e che prevedono la realizzazione di una dorsale ad alta tensione tra Udine Sud e Redipuglia (380 kV) più una serie di altri collegamenti transfrontalieri sempre sulla rete di trasmissione sia verso la Slovenia, sia verso l’Austria.

Il Progetto RENGOV prevede il coinvolgimento di Enti locali, produttori di energia, operatori della distribuzione e della trasmissione, produttori di sistemi di accumulo, enti finanziari e imprese del territorio regionale, secondo un approccio volto alla costruzione di modelli di partnership pubblico-privata orientati alla creazione di valore e a innescare meccanismi virtuosi di comunicazione e partecipazione della popolazione. RENGOV rappresenta pertanto un’iniziativa aperta a tutti i soggetti pubblici e privati interessati nel territorio della RAFVG in grado di massimizzare sinergie e potenzialità a livello regionale nel campo dell’energia, in accordo a una logica *bottom up* che parte dai bisogni e, nell’ambito del contesto di governance sostenibile, costruisce politiche energetiche orientate allo sviluppo.

Contesto Sperimentale Operativo e Cluster

Il progetto RENGOV si basa sulla realizzazione di un Contesto Sperimentale Operativo (CSO) all’interno del quale potranno essere sperimentate e testate sia politiche innovative di gestione energetica, sia nuove tecnologie in grado di migliorare il livello di sfruttamento delle risorse disponibili (ad esempio tecnologie di accumulo energetico). Inoltre, all’interno del CSO si potranno effettuare valutazioni anche dal punto di vista economico per quanto riguarda i possibili vantaggi derivanti dall’adozione di nuovi modelli di business. Tali valutazioni saranno basate su dati reali, fornendo pertanto elementi utili al processo di miglioramento delle politiche di governance energetica e alle previsioni di sviluppo del mercato dei sistemi energetici innovativi.

Il CSO è composto da cluster, che possono essere suddivisi in due tipologie. La prima tipologia di cluster riguarda aggregazioni di centrali di produzione energetica, che saranno gestite secondo un approccio di

tipo Virtual Power Plant (VPP). Una VPP gestisce in modo coordinato numerose centrali basate su fonti rinnovabili distribuite su un territorio più o meno ampio, in modo da agire come fosse un unico centro di produzione, e cercando di ottimizzare l'utilizzo delle risorse disponibile sia sotto il profilo economico sia dal punto di vista del rispetto dell'ambiente. Il paradigma per la gestione delle risorse si basa su quattro punti fondamentali:

1. definire opportune politiche di gestione di grandi quantità di energia proveniente da vari punti di produzione basati su fonti rinnovabili che sono per loro natura non programmabili e/o intermittenti (es. eolico e fotovoltaico);
2. supportare la diffusione della mobilità elettrica, creando le condizioni per la realizzazione di una infrastruttura di distribuzione dell'energia in grado di soddisfare i requisiti specifici delle auto elettriche e delle stazioni di ricarica;
3. identificare le migliori soluzioni di accumulo energetico per immagazzinare il surplus di produzione proveniente dalle fonti rinnovabili e riutilizzarlo nel momento in cui le condizioni economiche sono maggiormente favorevoli;
4. promuovere meccanismi di efficienza energetica per migliorare la gestione dei consumi domestici.

Oltre alle centrali basate su RES, una VPP comprende anche edifici commerciali, industriali e residenziali nei quali siano state installate tecnologie ICT che permettano di considerare tali edifici come "smart", in grado cioè di modulare la richiesta energetica e/o di agire come produttori. In pratica, si parla di *prosumer*¹ in grado di agire sia attivamente sia passivamente all'interno della rete energetica.

¹ Si parla di *prosumer* quando un soggetto agisce sia come produttore di energia (*producer*) sia come consumatore (*consumer*)⁴

Le centrali a fonte rinnovabili possono essere raggruppate in cluster secondo due criteri principali. Il primo criterio è di tipo gestionale e prevede il raggruppamento di centrali facenti capo alla stessa società di gestione per l'analisi dei benefici economici ottenibili da una gestione energetica ottimizzata. In questo modo risulta più semplice predisporre meccanismi di condivisione dei dati tra i diversi punti di produzione per poterli analizzare e definire politiche di ottimizzazione. Un secondo criterio è invece di tipo tecnico e prevede che il cluster comprenda tutte le centrali connesse alla stessa dorsale elettrica, consentendo in questo modo di poter gestire al meglio possibili aree critiche all'interno della rete stessa e ottimizzando il consumo diretto di energia nella stessa area in cui viene prodotta.

La seconda tipologia di cluster considerata all'interno del progetto RENGOV riguarda l'aggregazione di Comuni, in grado di definire politiche comuni per esempio all'interno del Patto dei Sindaci ("Covenant of Mayors"), individuando pertanto una cornice applicativa per lo sviluppo e l'applicazione di approcci volti a una maggiore efficienza energetica e allo sfruttamento delle risorse disponibili. Inoltre, questo approccio potrà favorire lo sviluppo di nuove imprenditorialità sul territorio in ambito energetico.

Figura 3: Esempio di raggruppamento in cluster di alcuni Comuni sul territorio della RAFVG

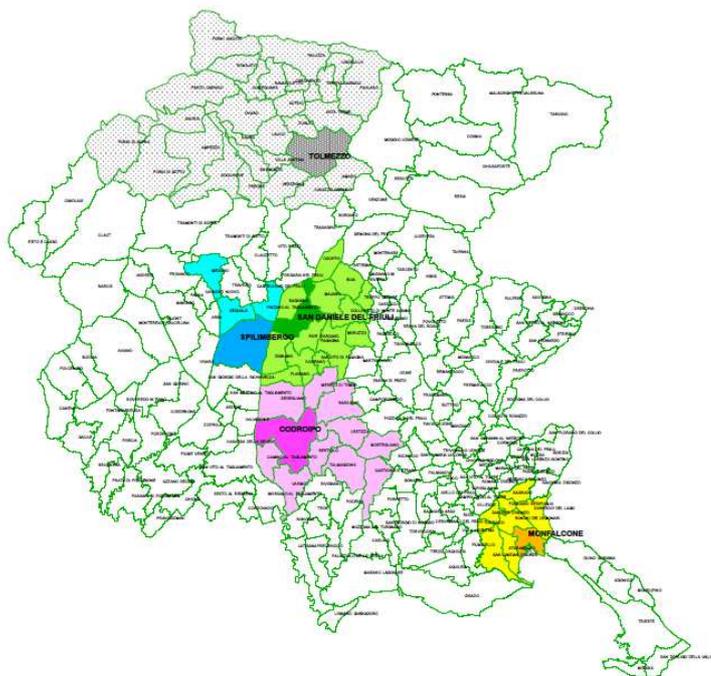
Il Contesto Sperimentale Operativo permette quindi di raccogliere dati reali in modo continuo attraverso i quali è possibile simulare l'evoluzione del mercato dell'energia, anche sulla base di sperimentazioni di nuovi approcci normativi prima di una loro effettiva emanazione. Inoltre, la raccolta di dati reali consente di elaborare modelli di business per nuove imprenditorialità legate al mercato energetico.

Condivisione dei dati

Una gestione integrata delle risorse energetiche è fondata sul continuo scambio di dati relativi allo stato dell'intero sistema energetico tra tutti i soggetti coinvolti (come ad esempio produttori di energia, distributori e utenti finali). Oltre ai dati di produzione forniti dalle centrali di produzione, è fondamentale raccogliere anche i dati dei consumi degli utenti, in modo da definire profili di produzione energetica che siano in grado di soddisfare la richiesta. Inoltre tali dati possono consentire agli utenti di avere una

maggior consapevolezza riguardo ai propri consumi e, conseguentemente, mettere in pratica accorgimenti che consentano di aumentare l'efficienza energetica.

Per realizzare il processo di raccolta informazioni assume particolare importanza la presenza o la sua realizzazione di una infrastruttura ICT (Information & Technologies Communication) specificatamente progettata per la raccolta di dati sensibili. Il coinvolgimento degli operatori locali di telecomunicazioni consentirà di raccogliere dati in modo affidabile e sicuro. La sicurezza e la privacy dei dati rappresentano infatti una priorità per coloro che si occuperanno di definire i



5

meccanismi di gestione dell'energia sul territorio e per garantire un efficace partecipazione degli utenti (sia produttori sia consumatori) al processo di ottimizzazione dei processi energetici.

Accumulo energetico

L'integrazione di dispositivi di accumulo a livello di sistema energetico locale consente di ottimizzare i profili di produzione e di carico e di mitigare le limitazioni delle infrastrutture. In questo modo, l'energia è immagazzinata nei momenti in cui la produzione supera le esigenze degli utenti, ed è restituita alla rete nei momenti in cui la produzione non riesce a soddisfare le richieste, tenendo anche conto della variabilità dei prezzi sul mercato energetico (consentendo quindi di accumulare di energia quando il prezzo è basso e immettendola in rete quando il prezzo è alto). I dispositivi di storage contribuiscono inoltre a ridurre i fenomeni di congestione in rete durante i momenti di picco, posticipando la necessità di investimenti sulle infrastrutture.

Sul mercato sono presenti varie tecnologie di accumulo che potrebbero essere adottate nel sistema. All'interno di RENGOV saranno considerate principalmente i sistemi basati su idroelettrico con pompaggio, aria compressa (CAES) o sistemi basati su batterie. Sulla base di criteri tecnico-economici sarà identificata la soluzione migliore attraverso un'analisi costi-benefici svolta attraverso opportuni strumenti software di simulazione e in collaborazione con i principali produttori di tecnologie di accumulo. Se e ove possibile, si prenderà in considerazione l'ipotesi di riqualificare le aree militari dismesse presenti sul territorio regionale, che coprono l'1.3% dell'intero territorio regionale.

I sistemi di accumulo energetico possono rappresentare un catalizzatore per promuovere l'ottimizzazione dei profili di produzione e vendita per la generazione distribuita, in particolare all'interno di un approccio VPP con una gestione coordinata di più soggetti. In questo modo l'investimento necessario per la creazione dell'intero sistema può essere recuperato attraverso l'ottimizzazione dei servizi di fornitura e la

riduzione dei costi di generazione dell'energia. Attraverso opportune simulazioni è possibile stimare i benefici economici per l'intero sistema di governance regionale, analizzando ogni tecnologia attraverso i consueti parametri finanziari (ritorno dell'investimento, valore corrente netto, tasso interno di rendimento, ecc.). La fattibilità economica dipende anche dallo scenario applicativo: alcune tecnologie presentano caratteristiche migliori per un accumulo a lungo termine con scariche frequenti, mentre altre offrono prestazioni migliori in altri scenari applicativi.

Attualmente i tempi di ritorno per le tecnologie di accumulo, come le batterie, sono superiori alla loro vita utile (SiTI, 2012) e pertanto il loro utilizzo risulta essere particolarmente anti-economico. Altre tipologie di accumulo energetico, come il pompaggio idroelettrico o l'utilizzo di aria compressa in appositi serbatoi o cavità sotterranee, richiedono maggiori investimenti iniziali associata alla difficoltà di individuare l'area corretta per la loro costruzione, anche tenendo conto del parere della popolazione. Tuttavia, uno degli obiettivi di RENGOV prevede l'analisi dei benefici dell'utilizzo di sistemi di accumulo per evidenziarne i possibili vantaggi all'interno di una governance coordinata, identificando quale può essere la soglia di costo che consentirebbe ai sistemi di accumulo di diventare economicamente convenienti e, conseguentemente, aprire nuovi scenari di mercato.

Ricadute sul territorio

Lo sviluppo di politiche integrate per la gestione energetica presenta numerose ricadute positive sul piano del risparmio energetico. In particolare, la definizione di una strategia di produzione energetica basata su fonti rinnovabili che ottimizza lo sfruttamento delle risorse disponibili consente di ridurre la quantità complessiva di energia prodotta, in quanto ne verrà generata solo quella necessaria a coprire i consumi. Questo risultato è ottenuto anche grazie all'utilizzo dei sistemi di accumulo, i quali ridurranno la necessità di ricorrere a sistemi di generazione basati su combustibili fossili come integrazione alla generazione da RES. La riduzione dell'energia prodotta, e conseguentemente del minor uso di combustibili fossili, consente inoltre di ridurre la quantità di emissioni di gas serra, sia direttamente, sia in modo indiretto, mediante l'integrazione di sistemi innovativi di mobilità elettrica.

All'interno del bilancio energetico si deve considerare anche l'energia persa dovuta al rendimento del sistema di accumulo, e anche che la riduzione complessiva di energia prodotta riesca a compensare completamente questa parte di energia persa. Inoltre la possibilità di aumentare la quota di energia consumata in prossimità dei punti di produzione consente di ridurre le perdite di rete, un fenomeno particolarmente evidente nelle reti a bassa tensione. Infine, la raccolta in tempo reale di dati relativi ai consumi dei vari utenti permette di definire politiche specifiche per il miglioramento dell'uso dell'energia, con il possibile coinvolgimento anche degli utenti finali, i quali possono essere incoraggiati a cambiare le proprie abitudini sulla base di riscontri tangibili ed oggettivi.

6

In particolare, l'adozione di politiche integrate prevede alcune ricadute nel breve periodo, che riguardano principalmente la creazione di un *Advisory Service* in grado sia di supportare la scelta e le valutazioni degli investimenti connessi alle fonti rinnovabili e all'efficienza energetica sulla base delle strategie scientifiche e delle politiche nazionali ed europee, sia di garantire il pieno trasferimento delle competenze necessarie alla valorizzazione dei progetti. Inoltre, si potranno sviluppare e sostenere possibili azioni congiunte fra imprenditori e fra imprenditori e pubbliche amministrazioni con lo scopo di trovare soluzioni giuridiche e fiscali interessanti per il raggiungimento di specifici obiettivi in campo energetico. Tutto ciò avrà positive ripercussioni sul sistema economico e imprenditoriale regionale nell'ambito del settore energetico con avvio di fasi di controllo operativo per l'innescio di nuove progettualità e per sostenere la riconversione industriale tra imprese mature, anche a base distrettuale.

Tuttavia i benefici dell'approccio si potranno avere anche nel medio e lungo periodo, mediante lo sviluppo e l'incremento delle imprese e dei servizi operanti nei settori della generazione elettrica e termica da fonti rinnovabili presenti sul territorio regionale, delle infrastrutture di rete per trasporto e distribuzione intelligente dell'energia, dei sistemi di accumulo e dei servizi relativi all'efficienza energetica. In questo modo, si potrà ulteriormente aumentare la quota di energia prodotta da fonte rinnovabile, favorendo il raggiungimento degli obiettivi di *burden sharing* per quanto riguarda la RAFVG.

Conclusioni

Questo articolo ha descritto un approccio per la governance energetica integrata, in corso di sviluppo da parte della RAFVG attraverso il progetto RENGOV. Il progetto vuole sviluppare strumenti per ottimizzare l'uso delle fonti rinnovabili presenti sul territorio, attraverso una gestione coordinata basata sullo scambio di dati sia di produzione sia di consumo in tempo reale.

Punto focale dell'approccio è il coinvolgimento attivo di Enti locali, soggetti privati e investitori per la creazione di un Contesto Sperimentale Operativo (CSO), all'interno del quale si potranno simulare e testare approcci innovativi, anche considerando il possibile uso di dispositivi di accumulo energetico. All'interno del CSO saranno identificate due tipologie di cluster. La prima tipologia è costituita da produttori energetici, i quali condivideranno i dati di produzione con un centro di controllo unico, il quale sarà responsabile per la definizione di profili di produzione ottimizzati. La seconda tipologia è invece costituita da gruppi di Comuni, i quali potranno condividere esperienze relative all'applicazione di iniziative per la riduzione dei consumi e l'aumento dell'efficienza energetica.

A giugno 2013, nel corso della conferenza annuale della "Smart Cities and Communities Stakeholder Platform" promossa dalla Commissione Europea, tenutasi a Budapest, l'approccio, con il titolo "Integrated Urban Energy Governance", è stato selezionato quale migliore "Key Innovation" d'Europa nel settore dell'energia.

Bibliografia

1. Sistema Italiano Monitoraggio Energie Rinnovabili (SIMERI), GSE – Gestore Servizi Energetici,

<http://approfondimenti.gse.it/approfondimenti/Simeri/Pagine/default.aspx>

- JRC, 2011, *Smart Grids projects in Europe: lessons learned and current developments*
- SiTI, 2012, *State of the art report – Energy storage: Focus on Local Distribution Grid and Virtual Power □Plant*

CALORE COOPERATIVO E RINNOVABILE AL 100% PER CITTA' INTELLIGENTI: il progetto Sunstore4™

*Riccardo Battisti: Ambiente Italia S.r.l**

Abstract

La città danese di Marstal ha adottato il modello Sunstore4™, un sistema di teleriscaldamento al 100% da fonti rinnovabili che integra solare termico, caldaia a biomassa, pompa di calore, produzione elettrica tramite ORC e un accumulo stagionale. Questa soluzione permette un costo del calore prodotto tra 40 e 60 €/MWh. La proprietà della utility è in mano agli utenti stessi e i cittadini si sono assicurati una fornitura basata su fonti locali e con un costo indipendente dalle fluttuazioni di mercato dei combustibili fossili.

Keywords: Smart city, energia, rinnovabili, solare

* riccardo.battisti@ambienteitalia.it, riccardo.battisti@gmail.com

Puliti, indipendenti e flessibili

I 4.000 abitanti della cittadina di Marstal, in Danimarca, si sono costituiti in cooperativa per riscaldare le loro case con un mix energetico invidiabile, grazie al nuovo sistema di teleriscaldamento cittadino che integra solare termico, biomassa e pompa di calore.

Una storia che inizia nel 1996. I cittadini di Marstal, piccolo centro sull'isola danese di Aero, scommettono sull'energia solare per riscaldare le loro abitazioni. Dopo diversi "ritocchi" all'impianto, nel 2003 viene raggiunto il primato dell'impianto solare più grande del mondo: un sistema centralizzato che produce calore da 18.000 m² di pannelli solari e lo trasferisce agli utenti tramite una rete di teleriscaldamento.

L'appetito, però, come si sa, vien mangiando. La società che gestisce l'impianto, costituita in forma cooperativa e, quindi, proprietà degli stessi consumatori del calore, decide di non accontentarsi di ottenere dal sole il 30% del fabbisogno complessivo e vuole andare oltre. Viene allora ideato l'ambizioso progetto "Sunstore4™" che, grazie anche a un co-finanziamento europeo del Settimo Programma Quadro", è divenuto realtà ed entrato in funzione nell'estate del 2012. Ambiente Italia è il partner italiano del progetto e il soggetto responsabile per stimolare la replicazione del progetto nelle città italiane ed europee.



Figura 1. Il logo della utility cooperativa di Marstal

L'approccio Sunstore4™ in pillole

Le principali caratteristiche del sistema Sunstore4™ sono:

- 33.000 m² di solare termico.
- Caldaia a biomasse di 4 MW, con annessa produzione di 750 kW di energia elettrica tramite "Organic Rankine Cycle".
- Pompa di calore a CO₂ con potenza di 1,5 MW.
- Accumulo stagionale di calore tramite due "piscine sotterranee": 10.000 m³ + 75.000 m³; l'accumulo permette di non sprecare il surplus di calore prodotto dal solare termico in estate e, invece, immagazzinarlo nelle piscine e utilizzarlo in inverno per il riscaldamento degli ambienti.
- Energia prodotta: 55% solare , 40% biomassa, 5% pompa di calore.

Questi aspetti tecnici permettono una gestione "smart" dell'energia, replicabile in tutte le città "intelligenti":

- Sistema innovativo che integra diverse fonti energetiche rinnovabili (solare termico, biomassa e pompa di calore).
- 100% di calore pulito, rinnovabile, gratuito e caratterizzato da sicurezza nella fornitura.
- Autonomia energetica e uso totale di risorse locali.
- Diretta partecipazione degli utenti grazie alla scelta della forma societaria cooperativa.
- Elevato potenziale di impiego in Italia: l'energia solare disponibile nella nostra penisola è dal 30% al 100% superiore a quella utilizzabile in Danimarca.



Figura 2. Vista aerea dell'impianto solare in inverno

Una descrizione tecnica riassuntiva

Lo scopo principale del progetto è stato di dimostrare la fattibilità di un sistema di teleriscaldamento alimentato al 100% da fonti rinnovabili e dove il solare termico fosse in grado di coprire più del 50%, grazie anche a un enorme accumulo di calore. L'accumulo, inoltre, è in combinazione con una pompa di calore che permette di ridurre il volume del serbatoio e le sue perdite termiche, di utilizzare temperature di accumulo più basse e di consumare elettricità in periodi di forte vento (dove il costo del kWh elettrico è più contenuto) e immagazzinarla sotto forma di calore.

Nel periodo estivo l'impianto solare carica l'accumulo e fornisce l'acqua calda alla rete di Marstal. Da fine settembre il calore immagazzinato deve essere integrato con la produzione di energia termica dalla caldaia a biomasse o dalla pompa di calore. La caldaia genera circa 3,25 MW di calore e il sistema "Organic Rankine Cycle" (ORC) a essa integrato permette un output elettrico di 750 kW. La pompa di calore, nei momenti in cui l'elettricità è disponibile a basso costo, viene accesa per raffreddare l'accumulo e riscalda la temperatura di ritorno a 75 °C.

Nella stagione invernale, può essere necessario l'intervento delle caldaie di integrazione e riserva. Verso febbraio, l'impianto solare può iniziare nuovamente il processo di carica del serbatoio e la caldaia a biomasse funzionerà a pieno regime fino ad aprile.

L'impianto di produzione aggiuntivo, attivato tra il 2011 e il 2012, presenta le seguenti migliorie:

- Aumento del 10% nell'efficienza dei collettori solari.
- Riduzione di 11.7% nel costo dei collettori.
- Pompa di calore con COP di 3,1 e CO2 come fluido refrigerante; la capacità di raffreddamento è di 0,962 MW.
- Prezzo dell'accumulo stagionale pari a 39 € per ogni m3 di acqua equivalente.
- Caldaia a biomasse con potenza complessiva di 4 MW ed efficienza pari a 109%.
- Sistema ORC da 0,75 MW con efficienza di 19,5%.

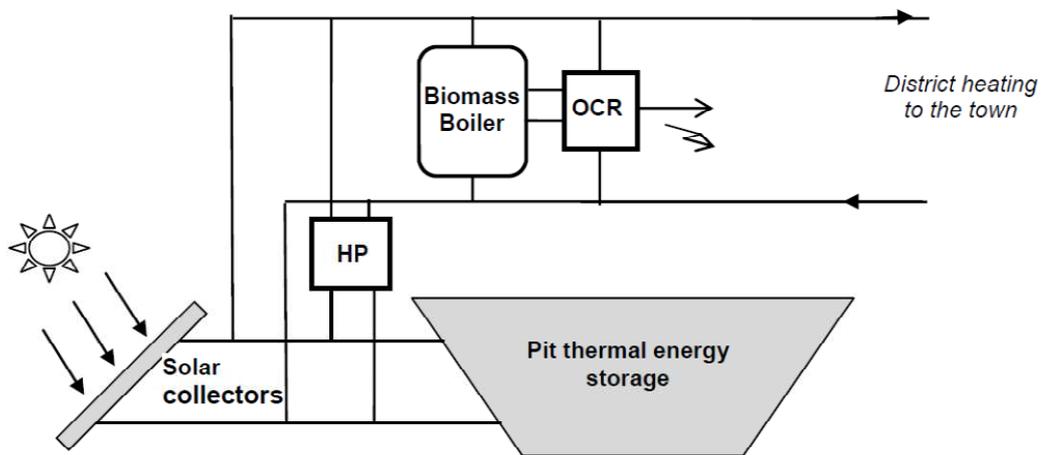


Figura 3. Schema di funzionamento

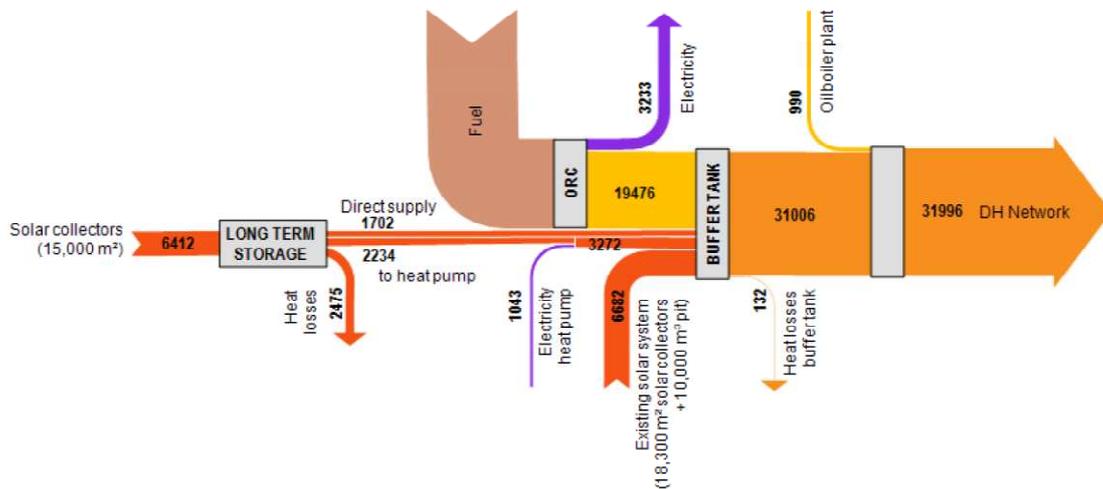


Figura 4. Bilancio energetico tramite il diagramma di Sankey

Un po' di storia

Fino al 1994 esistevano in Danimarca solo due sistemi di teleriscaldamento che facevano un uso parziale della tecnologia solare termica, nonostante il notevole potenziale di applicazione riscontrabile effettuando un confronto tra il fabbisogno energetico e la disponibilità di risorsa solare. L'idea di impiegare il solare a Marstal nacque quando si decise di investigare le opzioni per rimpiazzare l'olio combustibile all'epoca usato per riscaldare la rete cittadina. Una delle soluzioni poteva essere l'utilizzo del solare termico per coprire il 100% del fabbisogno nei mesi estivi, ipotizzando una temperatura di fornitura compresa tra 70 °C e 72 °C. Ciò richiese di realizzare un sistema a portata variabile, così da poter ottenere tali temperature anche in presenza di radiazione solare debole.

Sempre nel 1994, la società di teleriscaldamento di Marstal ottenne un finanziamento di circa 20.000 corone danesi per lo studio di fattibilità e la progettazione di un impianto solare di grande taglia al servizio della sua rete, dopo una sperimentazione di piccola scala su un sistema solare termico in una piscina della zona.

Lo studio mostrò che un impianto solare con superficie attiva di 8.000 m² e un accumulo termico con volume compreso tra 1.500 e 2.000 m³ sarebbe stato in grado di coprire una percentuale del fabbisogno tra il 13% e il 15%, corrispondente a una copertura totale in tre o quattro mesi della stagione calda. Nel 1999, poi, ulteriori 1.000 m² di collettori solari sono stati aggiunti all'impianto che ha raggiunto la superficie di 9.043 m².

L'impianto era costituito da 640 collettori (720 nel 1999) con una superficie unitaria di 12,5 m² prodotti dalla ditta Arcon. I collettori erano organizzati in 32 file (poi 36) in un'area di terreno pari a 20.000 m². Vicino all'impianto solare si costruì un edificio di 150 m² per alloggiare gli scambiatori di calore, i dispositivi di regolazione e controllo, il generatore di emergenza e alcuni pannelli informativi. Accanto a tale edificio, infine, si realizzò il serbatoio di accumulo che, con una capacità di circa 100 MWh, può assicurare la copertura del fabbisogno dell'intera rete per un periodo che va da tre a cinque giorni. La temperatura del fluido nell'accumulo si trova solitamente tra 70 °C e 75 °C ma, in periodi particolarmente soleggiati, può raggiungere anche i 95 °C.

Quando il contributo di calore dal solare è troppo basso, la caldaia si accende automaticamente per incrementare la temperatura di fornitura fino al valore di progetto. Nel periodo invernale, l'output del solare termico è utilizzato per innalzare la temperatura sulle tubazioni di ritorno, prima che il fluido sia destinato alla caldaia.

Al fine di incrementare la frazione solare sulla domanda totale di calore, la utility di Marstal decise nel 1998 di sperimentare un accumulo stagionale nel suolo. Il progetto fu finanziato dalla Agenzia Energetica Danese con un contributo di circa 7 milioni di corone. Ad ogni modo, la sostenibilità economica di questo tipo di accumulo nelle condizioni specifiche del sito non è stata convincente.



Figura 5. Il primo impianto solare di Marstal

Nel 2001, poi, si cominciò parlare della seconda fase del progetto, Sunstore2, che preveda la non trascurabile aggiunta di 10.000 m² di collettori solari e un serbatoio di accumulo cosiddetto "a fossa" con volume di 10.000 m³. Con tali taglie, la parte solare dell'impianto sarebbe stata in grado di coprire ben il 30% del fabbisogno termico annuale complessivo.

Nell'insieme, Sunstore2 è costituito da cinque differenti sezioni per l'impianto solare:

- 8,019 m² di collettori solari piani vetrati della ARCON con un incremento del 18% in efficienza rispetto a quelli installati nel 1996.
- 881 m² di collettori solari piani vetrati della GJ-teknik (ora Sunmark).
- 211 m² di collettori a concentrazione della azienda statunitense IST.
- 108 m² di collettori a tubi sottovuoto della Thermomax.
- 103 m² di "tetto solare" integrato della Wagner.

Grazie a una espansione di 9.322 m², l'area complessiva di solare termico aveva raggiunto così 18.365 m².



Figura 6. Il “solar roof” della Wagner

I campi di Arcon e GJ sono stati collaudati nel febbraio del 2003, mentre il resto dei collettori ha iniziato la sua produzione solo in primavera. L’accumulo, invece, a causa di alcuni problemi tecnici con la sua copertura plastica non era ancora entrato in funzione, creando notevoli inconvenienti di sovrapproduzione dall’impianto solare. Alcuni collettori sono stati addirittura dipinti con una vernice ombreggiante così da ridurre il loro output e nel mese di agosto le pompe sono dovute entrare in funzione per raffreddare il sistema. Con l’entrata in funzionamento dell’accumulo, questi problemi sono poi scomparsi rapidamente.

Il sistema è stato poi completato da 60 moduli fotovoltaici, montati sul vecchio edificio a parziale copertura del consumo elettrico.

L’ultimo passo, già descritto nei precedenti paragrafi, è stata poi l’estensione all’approccio Sunstore4™, i cui obiettivi generali e specifici saranno presentati nel seguito.



Figura 7. Il serbatoio di accumulo esterno

Gli obiettivi di Sunstore4™

Il progetto Sunstore4™ mira a essere un punto di riferimento per l'innovazione nel campo del teleriscaldamento. I suoi punti salienti sono:

- Potenzialità di applicazione in diversi contesti e condizioni in molti paesi europei.
- Possibilità di differenti bilanciamenti in termini di produzione di calore, elettricità e raffrescamento secondo i fabbisogni locali.
- Flessibilità nell'impiego di numerose fonti energetiche per la generazione di energia termica, in base ai costi e alla disponibilità locale.

Più nello specifico, gli obiettivi del progetto possono essere così riassunti:

- Dimostrazione della fattibilità di un impianto di teleriscaldamento alimentato al 100% da fonti energetiche rinnovabili con un costo del calore piuttosto contenuto.
- Realizzazione di un progetto affidabile, legato all'uso di tecnologie conosciute e abbondantemente testate; il carattere innovativo, infatti, è dovuto alla loro reciproca integrazione.
- Soluzione dei problemi di surriscaldamento estivo.
- Test sul campo di un accumulo a fossa di grande taglia connesso a una pompa di calore.



Figura 8. Il serbatoio di accumulo esterno

La configurazione di dettaglio

Lo schema che segue riporta la disposizione e l'interconnessione tra le diverse unità produttive nell'attuale sistema di teleriscaldamento di Marstal.

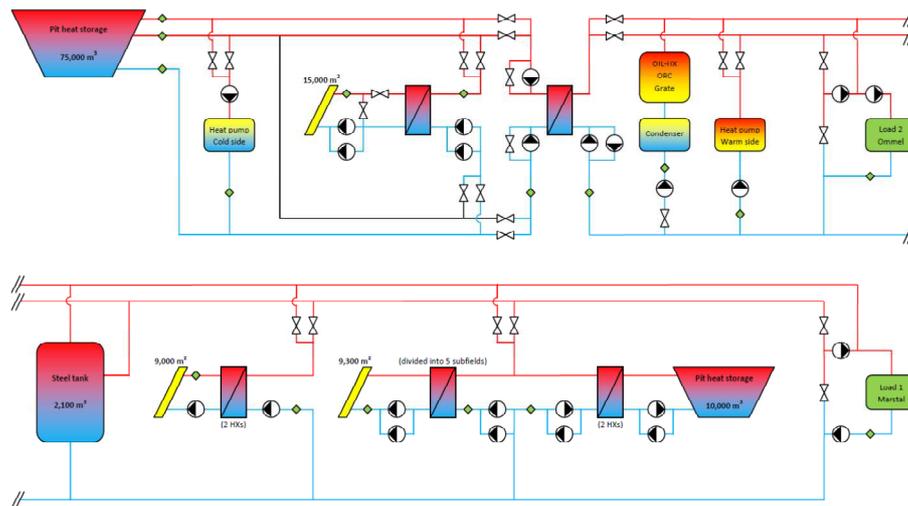


Figura 9. Lo schema di dettaglio

Al fine di massimizzare la produzione di calore dell'impianto solare è essenziale che la temperatura di ritorno dalla rete di distribuzione termica sia contenuta. La utility di Marstal, perciò, impiega accumuli locali (da 110 o 160 litri) nelle sottostazioni di utenza. Ciò consente, oltre all'ottenimento di una minore temperatura di ritorno, anche la riduzione delle tubazioni e, quindi, il contenimento delle perdite termiche. Le temperature di ritorno sono al momento pari a 33 °C in inverno e a 40 °C in estate, mentre quelle di fornitura vanno dai 72 °C estivi ai 76 °C invernali. Gli utenti connessi alla rete sono 1.550 e le vendite di calore nel 2012 sono state pari a 26.500 MWh a fronte di una produzione di 32.000 MWh. Ciò significa perdite di calore dalle tubazioni dell'entità di 5.500 MWh, equivalenti al 17% circa. Poiché le tubazioni hanno ormai trent'anni di vita, esse sono sottoposte a un continuo rinnovamento.



Figura 10. L'accumulo riempito ma ancora privo di copertura plastica

Le cifre più importanti del sistema nel suo complesso, secondo la metodologia di calcolo internazionale sviluppata dal progetto "Ecoheat4cities" (www.ecoheat4cities.eu), sono le seguenti:

- Calore fornito agli edifici: 26.500 MWh/anno.
- Uso integrativo di elettricità: 250 MWh/anno.
- Raffrescamento fornito agli edifici: 2.400 MWh/anno.

- Uso integrativo di elettricità per raffreddamento: 107 MWh/anno.



Figura 11. Le pecore evitano la crescita dell'erba e l'ombreggiamento dei collettori

La tabella che segue riporta gli input e gli output delle diverse unità di produzione.

	Input energetico del combustibile (MWh/anno)	Output di calore o freddo (MWh/anno)	Output elettrico (MWh/anno)
Caldaia a biomassa con ORC	22.709	19.476	3.233
Solare termico	0	10.618	0
Pompa di calore	1.043	1.043	0
Caldaia a biocombustibile	1.065	990	0
Macchina frigorifera	579	2.667	0

Su un massimo di 7 petali del fiore che indica la compatibilità ambientale del sistema di teleriscaldamento, l'impianto di Marstal ha ottenuto, in conclusione, un punteggio tra 5 e 6.



Figura 12. Le pecore evitano la crescita dell'erba e l'ombreggiamento dei collettori



Figura 13. L'unità ORC

L'impatto positivo sulla comunità

Come già anticipato, il sistema sviluppato nella cittadina di Marstal permette di utilizzare fonti energetiche locali per la produzione di calore, divenendo così indipendenti dalle importazioni di combustibili e rendendo il prezzo dell'energia termica prevedibile anche nel medio e lungo periodo. Questa ultima circostanza è dovuta proprio al fatto che le due fonti energetiche principali, solare e biomassa, non presentano costi di esercizio significativi.



Figura 14. Il vecchio accumulo a fossa completo di copertura plastica

L'impatto culturale di un siffatto modello è palese, in quanto esse consente ai cittadini, i consumatori di calore, di partecipare direttamente alla costruzione del proprio futuro energetico e ambientale, nonché di rafforzare l'identità e valorizzare le caratteristiche del territorio facendo ricorso alle sue risorse naturali. Non ultimo, la già citata stabilità dei prezzi permette una visione chiara dei costi energetici futuri per le singole famiglie.

Per quanto riguarda, più in specifico, la protezione dell'ambiente locale, è già stato evidenziato come il calore prodotto dal sistema sia basato al 100% su fonti energetiche rinnovabili. Anche le emissioni indirette, inoltre, come quelle legate ai trasporti dei combustibili, sono minimizzate grazie all'impiego di risorse locali.



Figura 15. Vista di parte dell'impianto solare

Il calore prodotto, pari a circa 32 GWh/anno, viene generato per il 55% dal solare termico, per il 40% dalla caldaia a biomassa e per il restante 5% dalla pompa di calore. Si osserva, inoltre, che il solare termico non presenta emissioni in fase di produzione e che il ciclo delle biomasse è neutrale dal punto di vista della CO₂.

La concentrazione di tutte le infrastrutture in una zona unica, inoltre, libera le aree residenziali da qualunque impatto sull'ambiente.



Figura 16. Il trasporto della biomassa

Anche le conseguenze politiche derivanti dall'adozione di un tale modello appaiono ragguardevoli. Innanzitutto, la creazione di nuovi posti di lavoro è associata alla necessità di gestione e manutenzione degli impianti, nonché alla filiera della biomassa.

Da un punto di vista forse più "filosofico", inoltre, il modello Sunstore4™ implica una gestione energetica più conveniente e trasparente per le città e per i suoi cittadini, grazie al coinvolgimento diretto dei consumatori finali nelle decisioni cruciali.

Maggiori informazioni e altre immagini del progetto sono disponibili su www.sunstore.dk



Figura 17. L'impianto dall'alto

Bibliografia

AA.VV. 2012, Solar district heating guidelines, dal progetto europeo SDHtake-off (www.solar-district-heating.eu).

Battisti R. 2013, Impianti solari termici per reti di teleriscaldamento, Dario Flaccovio Editore.

Battisti R., Corrado A., Micangeli A. 2005, Impianti solari termici – Acqua calda con l'energia solare, Franco Muzzio Editore.

Peuser F., Remmers K-H., Schnauss M. 2004, Il solare termico a circolazione forzata, Thermital / Solarpraxis.



4.WELFARE URBANO E SALUTE:

*LA SMART CITY è AL SERVIZIO
DEL CITTADINO?*

VENETO ESCAPE: GRAZIE AL REFERTO ONLINE IN VENETO 9.946.958 VIAGGI EVITABILI ALL'ANNO

*Barbara Battistella, Claudio Dario, Andrea Favaro, Federica Sandri**

Abstract

Veneto ESCAPE è il progetto di digitalizzazione del ciclo documentale della Regione del Veneto che garantisce ai quasi 5 milioni di veneti di scaricare il proprio referto via web, riducendo la necessità di spostamenti. La soluzione ha reso evitabili in un anno 9.946.598 di viaggi, dei quali 6.465.289 normalmente sarebbero effettuati utilizzando l'automobile. Questo equivale ad un risparmio annuo di emissioni in atmosfera di 11.470 tonnellate di CO₂ e della produzione di 2.168 kg di PM10.

Keywords: Referto online, risparmi, ecofriendly, sanità digitale

** Consorzio Arsenà.IT, Centro Veneto Ricerca e Innovazione per la Sanità Digitale, viale Oberdan, 5 Treviso. Per maggiori informazioni: www.consorzioarsenal.it oppure bbattistella@consorzioarsenal.it*

Premessa

Veneto ESCAPE è il progetto di gestione digitale del ciclo di firma, certificazione, archiviazione, estrazione, distribuzione e conservazione dei referti digitali della Regione del Veneto, che da dicembre 2012 garantisce a tutti i cittadini veneti, circa 4.950.000 abitanti, di scaricare i propri referti via web. L'iniziativa, avviata nel 2009 con il coordinamento del Consorzio Arsenà.IT, Centro Veneto Ricerca e Innovazione per la Sanità Digitale, permette infatti alla totalità della popolazione veneta di accedere e scaricare il proprio referto via internet, sempre e ovunque, senza problemi di spostamenti né di orari. Il referto online rappresenta uno sportello aperto ventiquattr'ore su ventiquattro, sette giorni su sette in tutte e ventitré le aziende sociosanitarie e ospedaliere pubbliche della Regione del Veneto.

Il risultato è stato ottenuto grazie ad un progetto di riuso che ha permesso al sistema sanitario pubblico veneto di porre le basi per la realizzazione del Fascicolo Sanitario Elettronico regionale, allineando ogni singola azienda a linee guida e standard di interoperabilità che garantiranno servizi al cittadino di un livello omogeneo su tutto il territorio regionale. Notevoli i risultati ottenuti dall'esperienza sia a livello di vantaggi per i cittadini-utenti che per l'intero sistema della sanità regionale. Tra i dati rilevati, nel progetto è stata effettuata un'attenta analisi dell'impatto prodotto a livello organizzativo, sociale ed economico dall'introduzione della soluzione Veneto ESCAPE nel sistema sanitario. Ne è emerso che con il referto online la popolazione veneta risparmia 120 milioni di euro ogni anno. Cifra che risulta tenendo conto dei viaggi non più necessari verso le strutture sanitarie ed il tempo risparmiato senza doversi mettere in coda agli sportelli.

Il sistema sanitario veneto ha invece risparmiato nel triennio dedicato al progetto 56 milioni di euro che sono stati reinvestiti direttamente a vantaggio del miglioramento dei servizi. La percentuale di scarico dei referti online a fine 2012 si attesta sul 60% con punte che superano il 90% in alcune aziende. Realtà di eccellenza nelle quali i numeri dimostrano come l'abitudine digitale rappresenti oramai un esito consolidato che produce vantaggi, in primo luogo, a livello di processo di cura, ma, non secondariamente, andando ad incidere sui risparmi anche e soprattutto per l'utenza. Veneto ESCAPE risulta influire ulteriormente sul livello di qualità di vita dei cittadini, dato che non avere la necessità di spostarsi per ritirare gli esiti dei propri esami di laboratorio significa permettere la riduzione non solo della produzione di materiali stampati ma anche degli spostamenti. In quest'ultima chiave il referto online può essere visto come un'efficace soluzione per la mobilità sostenibile in ottica di realizzazione di città sempre più smart.

Le tappe e i numeri del progetto Veneto ESCAPE

Veneto ESCAPE è un progetto di riuso, nato dall'esperienza dell'Azienda ULSS 9 Treviso che nel 2001 sviluppò la primigenia soluzione di scarico referti ESCAPE (Electronic Signature in Care Activities for Paper Elimination). Conclusa l'esperienza nel 2003, nel 2007 la soluzione fu iscritta a catalogo del CNIPA, divenendo riusabile, a disposizione di tutte le amministrazioni pubbliche. Nel 2009, sulla base della richiesta di riuso presentata dalla Regione Veneto, fu presentato il progetto Veneto ESCAPE che prevedeva l'estensione del servizio di scarico online dei referti in tutte le aziende ULSS e ospedaliere venete. Il coordinamento dei ventidue enti riusanti fu affidato al Consorzio Arsenà.IT che ha gestito tutte le fasi progettuali fino al raggiungimento degli obiettivi nei tempi prefissati. L'iniziativa del valore di 4.435.000 euro è stata finanziata dalla Regione del Veneto e dall'ex-DigitPA.

I servizi attivati in ciascuna delle ventitré aziende socie di Arsenà.IT sono stati: la firma digitale, l'archiviazione dei documenti digitali, la gestione dei referti interni, la distribuzione dei referti al cittadino, la conservazione dei documenti digitali, le codifiche e gli standard documentali per i referti di laboratorio, la valutazione dell'impatto sociale, dell'impatto economico-organizzativo e ambientale della soluzione. Oltre a questi sono stati realizzati alcuni specifici servizi di completamento come, ad esempio, la manutenzione e l'aggiornamento, l'attivazione di un cruscotto di monitoraggio e l'estensione dell'aggiornamento degli standard.

Le linee guida e la documentazione necessarie alla realizzazione del progetto sono state articolate in cinque moduli: 1 – produzione del documento informatico; 2 – gestione dell'identità digitale dell'operatore sanitario; 3 – archiviazione; 4 – distribuzione dei referti digitali al cittadino; 5 – conservazione. Tali moduli sono stati organizzati secondo quanto riportato nella Figura 1.

Figura 1 La concatenazione dei moduli della soluzione Veneto ESCAPE



Al termine dell'esperienza si contano 105 incontri di progetto che hanno coinvolto 160 referti delle aziende partecipanti e 6 appuntamenti di formazione che hanno previsto degli incontri allargati su argomenti specifici. Per garantire l'estensione del servizio di scarico referti online al maggior numero di cittadini possibile, rendendo più efficace il risultato finale è stata promossa una campagna di comunicazione diffusa su base regionale con l'utilizzo di un testimonial virtuale, Mr Clic.

Figura 2 – Mr Clic



I risultati complessivi del progetto

Avere messo a disposizione il referto di laboratorio in formato digitale nell'intero sistema sanitario pubblico veneto ha prodotto non solo vantaggi economici, ma anche un insieme di vantaggi che non sono quantificabili ma traducibili in un miglior servizio sanitario direttamente al cittadino.

La riduzione dei tempi di refertazione, la garanzia di un maggior livello di privacy e di superiore sicurezza del dato sanitario sono elementi che incidono profondamente sulla qualità di cura del paziente, dato che gli assistiti della Regione Veneto possono usufruire di un servizio più rapido, più efficiente e più sicuro.

I dati di sintesi dell'esperienza progettuale dicono che Veneto ESCAPE ha permesso alle aziende sanitarie pubbliche venete di raggiungere uno stato di digitalizzazione che mediamente si assesta sul 63%, con punte del 98%. Tutte e 23 le aziende che hanno partecipato al progetto nel triennio sono progredite nel loro livello di digitalizzazione, contribuendo soprattutto a creare un'abitudine digitale nel cittadino-utente. In tal senso il referto disponibile via web ha inciso in maniera significativa sulle modalità di accesso ai servizi dell'utenza veneta, che ha risposto in maniera molto positiva come dimostrano i dati: a fine 2012 il 60% dei referti prodotti per esterni in Veneto risulta scaricato online dai cittadini. Vale a dire

che il 60% dei circa 10 milioni di referti prodotti per esterni non hanno richiesto alcuno spostamento all'assistito per il ritiro dell'esito dell'esame effettuato. Percentuale che nel corso del 2013 è destinata a progredire, in misura graduale e costante in tutte le aziende.

Dall'indagine e dall'esame della situazione ex-post risulta che il 91% dei referti digitali prodotti sono firmati digitalmente e gli operatori che hanno potere di firma sono 10.978¹

Da sottolineare come nel caso di esami urgenti l'introduzione del ciclo di gestione documentale digitale ha permesso di ridurre del 61,3% il tempo che intercorre tra la richiesta e la ricezione del referto e una diminuzione del 10% degli errori di smistamento.

Grafico 1 Percentuale di referti scaricati online nel 2012 in Veneto

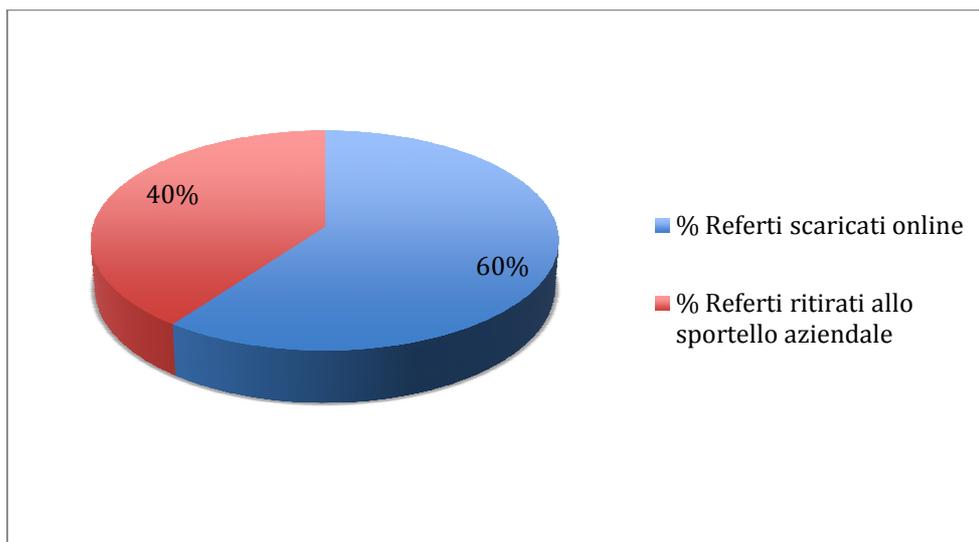
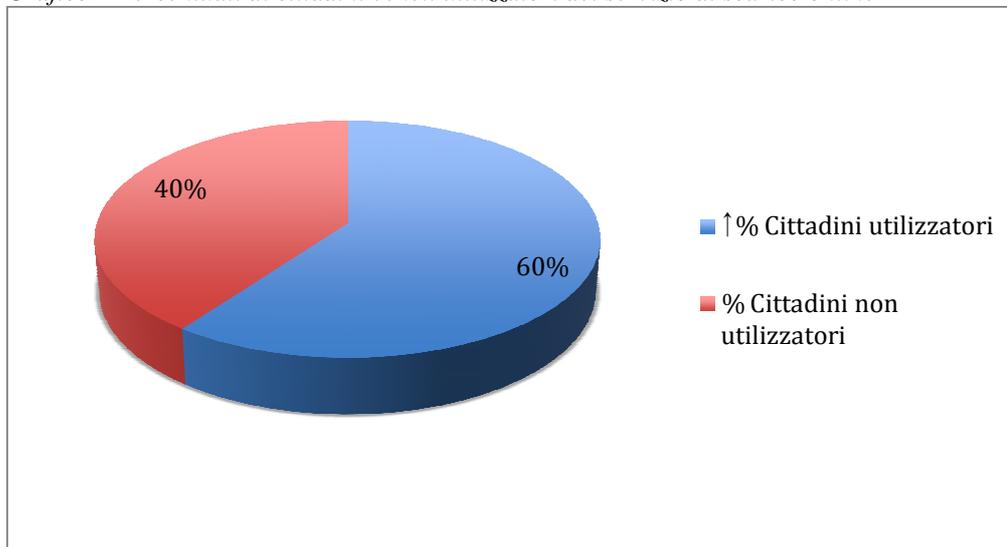


Grafico 2 Percentuali di cittadini veneti utilizzatori del servizio di scarico online



Per effettuare l'analisi economico organizzativa il team di Arsenà.IT ha considerato i potenziali risparmi realizzabili in una azienda sociosanitaria di medie dimensioni che all'inizio del progetto si trovasse nelle condizioni di avere un ciclo documentale completamente cartaceo. Dallo studio emerge come il modello considerato applicato ai quattro principali servizi diagnostici (vale a dire laboratorio, radiologia, anatomia patologica e centro trasfusionale) permette il reimpiego in media di 33 risorse umane per ciascuna azienda. Risorse che possono essere riqualficate e riposizionate all'interno delle strutture sanitarie al fine di migliorare il servizio al cittadino.

¹ Dati aggiornati a giugno 2013.

Tabella 1 Risparmio nell'impiego di risorse umane grazie all'introduzione del ciclo documentale digitale

Personale	Q.tà risparmiata (FTE)
Anatomia Patologica	
Amministrativo	1,2
Medico	0,1
CUP	
Operatore di sportello	14,4
Laboratorio	
Amministrativo	10,1
Medico di Laboratorio	1,7
Pronto Soccorso	
Infermiere	0,5
Medico di PS	0,3
Radiologia	
Amministrativo	3,2
Medico radiologo	1,3
Reparto	
Amministrativo	0,0
Medico	0,3
Infermiere	0,0
Totale	33,1

Per quanto concerne l'impatto economico prodotto dall'introduzione del ciclo documentale in forma completamente digitale, i numeri che emergono dall'indagine condotta nel triennio preso in esame dimostrano che in Veneto il valore attuale netto che deriva dall'introduzione di Veneto ESCAPE in ciascuna azienda sanitaria pubblica è pari a 2.400.000 euro nel triennio che corrispondono a 56.390.000 euro sul totale delle ventitré aziende ulss e ospedaliere venete. Questo significa che, considerando il numero di referti prodotti dai servizi diagnostici in Veneto in tre anni, ogni referto digitale scaricato corrisponde potenzialmente ad un risparmio di 1,08 euro per l'azienda.

Ma il risparmio più notevole dato dall'attivazione del servizio di scarico online dei referti si rileva nei confronti del cittadino. Considerando il valore del costo-opportunità di ciascun referto ritirato allo sportello stimato in 12 euro¹⁶⁴, i cittadini veneti risparmiano annualmente 119.359.176 euro in viaggi evitati e tempo recuperato.

L'impatto ambientale del passaggio da un processo cartaceo ad un ciclo digitale in ambito clinico

Lo studio dell'impatto ambientale ha preso le mosse dalla valutazione del consumo di risorse unitario per ciascun tipo di documento clinico. I dati che presentiamo di seguito (Tabella 2) sono stati impiegati nel calcolo dell'impatto ambientale garantito dall'introduzione della soluzione Veneto ESCAPE nel contesto del territorio regionale veneto.

¹⁶⁴ AA.VV., 2003, "Progetto ESCAPE - Elementi per la valutazione del progetto. Rapporto finale di ricerca", CeRGAS, Università Bocconi, Milano.

Tabella 2 Alcuni dati utilizzati nel calcolo dell'impatto ambientale

DATO	VALORE	FONTE
Lunghezza media di un referto	1 pagina	AA.VV. 2003 "Progetto ESCAPE - Elementi per la valutazione del progetto. Rapporto finale di ricerca", CeRGAS, Università Bocconi, Milano
Lunghezza media di un verbale di pronto soccorso	1,5 pagine	Valutazione d'impatto Veneto ESCAPE
Lunghezza media di una lettera di dimissione ospedaliera	1,5 pagine	Valutazione d'impatto Veneto ESCAPE
Capacità di un toner	11.000 pagine	Media tra HP Laserjet 4200 e Brother ML-3471 ¹⁶⁵
Numero di alberi necessari per produrre una tonnellata di carta	24	Thompson C. G. 1992, "Alb Recycled Papers – The Essential Guide", MIT Press, Cambridge
Grammi di CO2 emessi da un autoveicolo per km percorso	160	European Commission Climate Action, http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_en.htm .
Distanza percorsa mediamente dai cittadini per ritirare un referto	11,2 km	AA.VV., 2003, "Progetto ESCAPE - Elementi per la valutazione del progetto. Rapporto finale di ricerca", CeRGAS, Università Bocconi, Milano
Percentuale di referti per esterni ritirati dal cittadino utilizzando un autoveicolo	65%	AA.VV., 2003, "Progetto ESCAPE - Elementi per la valutazione del progetto. Rapporto finale di ricerca", CeRGAS, Università Bocconi, Milano

Per produrre l'analisi e supportare i dati, sono stati intervistati, in tre differenti aziende sanitarie, il direttore dei sistemi informativi, il direttore delle unità operative di laboratorio, anatomia patologica, centro trasfusionale, radiologia, il direttore del pronto soccorso e di un reparto con attività di degenza. Durante le interviste gli operatori hanno fornito una serie di elementi indispensabile alla ricostruzione dei processi interni e sono state individuate le risorse necessarie alla gestione dei documenti clinici all'interno delle strutture ospedaliere. Successivamente è stata misurata la quantità di risorse necessarie alla produzione e gestione di una unità di output considerata pari ad un documento. Le risorse individuate sono la carta e le cartucce di toner utilizzate nella stampa. I materiali di consumo necessari alla produzione dei documenti riguardano perciò l'acquisto di una determinata quantità di carta e di un numero di cartucce di toner impiegati all'interno delle strutture sanitarie per produrre le stampe dei documenti clinici presi in esame. Come illustreremo di seguito in dettaglio, l'introduzione del ciclo digitale ha permesso di eliminare completamente l'impiego di tali materiali per tutti i tipi di documento clinico presi in considerazione dallo studio.

Spostando l'ottica verso l'impatto prodotto dall'introduzione del referto digitale online per il cittadino assistito del sistema sanitario veneto, il team di Arsenal.IT si è avvalso di uno studio prodotto nel 2003

¹⁶⁵ Sono stati scelti due modelli che risultano normalmente impiegati nelle aziende sociosanitarie e ospedaliere di riferimento.

dal CeRGAS Bocconi¹⁶⁶ che considerava le modalità di ritiro del referto allo sportello mediante l'impiego di diversi mezzi di trasporto. In particolare nel citato studio vengono identificate tre differenti categorie di mezzi di trasporto impiegati dagli utenti: il mezzo privato, i mezzi pubblici, la bicicletta o a piedi. Nello studio prodotto nel progetto Veneto ESCAPE è stato scelto di valutare esclusivamente l'impatto dato dall'eliminazione dei tragitti percorsi alla guida di un autoveicolo per raggiungere le sedi di ritiro di referti ambulatoriali, tenendo in considerazione che la riduzione di emissioni ottenute grazie alla riduzione del ricorso ai mezzi pubblici risultava di importanza irrilevante per l'impatto ambientale minimo prodotto.

Uno dei parametri presi in considerazione è stata quindi la percorrenza media necessaria all'utente per accedere allo sportello. Per effettuare la stima è stato utilizzato come dato di riferimento quello calcolato all'interno dello studio di CeRGAS Bocconi¹⁶⁷ che quantifica in 11,2 km la distanza media che un assistito dell'azienda sanitaria presa a campione deve percorrere per recarsi allo sportello più prossimo alla sua abitazione. Per procedere alla valutazione sull'impatto ambientale di Veneto ESCAPE tale parametro è stato considerato come dato medio di riferimento valido in generale nelle 23 aziende socio-sanitarie e ospedaliere dell'intera Regione del Veneto.

L'automobile è stata considerata il mezzo principale utilizzato per raggiungere le sedi dei servizi, considerando che il 65% dei ritiri avviene dopo un tragitto percorso in auto. In base a questa scelta, il team di Arsenal.IT ha individuato il livello di emissioni prodotte da un'automobile di medie dimensioni¹⁶⁸ per ogni kilometro percorso, come indica la tabella 2 precedentemente illustrata.

I dati prodotti emergono dalla suddivisione del numero dei viaggi necessari a ritirare i soli referti ambulatoriali, ossia quelli non più necessari grazie al referto online, da quelli prodotti in regime di ricovero ospedaliero dal momento che questo secondo genere di referto viene prodotto, consultato ed archiviato esclusivamente all'interno della struttura ospedaliera.

Quantificati i costi unitari lo studio ha calcolato i viaggi che su base regionale ogni anno vengono effettuati per il ritiro referti e quanti sono evitabili. L'anno di riferimento è il 2012. I referti ambulatoriali prodotti sono stati 9.946.598. Non sono stati presi in considerazione nello stesso periodo di tempo altre categorie di documento clinico digitalizzato perché non necessitano di ulteriori spostamenti da parte dei cittadini. Si tratta comunque di quantità notevoli di documenti. Infatti, sempre lo scorso anno in Veneto, i referti forniti ai pazienti ricoverati sono stati 7.473.024, mentre i verbali di pronto soccorso 1.899.502 e le lettere di dimissione ospedaliera 614.371. Considerando uno scenario nel quale tutti i referti prodotti per esterni vengano scaricati via web dagli assistiti veneti, **il numero di viaggi annui potenzialmente evitabili risulta perciò pari a 9.946.598.**

I numeri relativi ai documenti clinici prodotti sono stati raccolti utilizzando un cruscotto di monitoraggio dedicato progettato e gestito all'interno del progetto Veneto ESCAPE. Tale sistema di raccolta dati aveva lo scopo di monitorare, nell'arco del 2012, la graduale sostituzione dei documenti firmati analogicamente con documenti firmati digitalmente. Sono stati inoltre raccolti elementi di interesse quale ad esempio la percentuale di documenti visualizzati dai cittadini direttamente online.

La simulazione del calcolo condotta all'interno dell'iniziativa ha avuto lo scopo di quantificare il beneficio potenziale generabile dalle funzionalità del progetto Veneto ESCAPE. Nello scenario adottato si ipotizza, quindi, che il processo di produzione e gestione digitale del documento clinico sia operativo in tutta la regione e che tutti i referti ambulatoriali siano visualizzati e scaricabili online dai cittadini.

E' stata scelta la formula "alberi risparmiati" per illustrare in maniera più esemplificativa il risultato generato dalla riduzione del consumo di carta grazie al documento digitale.

Tenendo conto della durata di un anno solare, l'impatto generato riferito al volume di documenti prodotti su base regionale è presentato nella Tabella 3 nella quale si mostrano i dati suddivisi per tipo di documento.

Considerata la totalità dei documenti clinici dematerializzati (referti per esterni, referti ospedalieri, lettere di dimissione ospedaliera, verbali di pronto soccorso), una valutazione generale degli elementi emersi dimostra che i maggiori benefici derivano dalla digitalizzazione dei referti ambulatoriali. Questo non solo alla luce del consistente numero di documenti di questo genere prodotto in Veneto, ma soprattutto dal fatto che la dematerializzazione dei referti permette ai cittadini di evitare tutti quegli spostamenti prima necessari.

Sebbene i referti prodotti internamente a livello ospedaliero rappresentino un numero consistente (7.473.024), l'impatto della loro digitalizzazione risulta avere un effetto concreto nelle strutture ospedaliere stesse, ma con pochi benefici per il cittadino e soprattutto senza andare a influire sulla

¹⁶⁶ AA.VV., 2003, "Progetto ESCAPE - Elementi per la valutazione del progetto. Rapporto finale di ricerca", CeRGAS, Università Bocconi, Milano.

¹⁶⁷ Idem

¹⁶⁸ European Commission Climate Action, http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_en.htm.

riduzione dei viaggi e, quindi, sull’impatto ambientale.

Esaminando infine la produzione di verbali di pronto soccorso (1.899.502) e di lettere di dimissione ospedaliera (614.371), si evidenziano minori volumi di produzione che corrispondono a inferiore impiego di materiali di consumo e, di conseguenza, di emissioni inquinanti. La digitalizzazione di tali documenti clinici nonostante incida in maniera significativa sui processi di cura, non risulta avere un impatto rilevante per quanto riguarda i valori ambientali.

Nella Tabella 3 sono riportati i valori complessivi relativi a tutti i documenti clinici presi in considerazione dallo studio.

Tabella 3 Valori dell’impatto ambientale in uno scenario di deployment completo della soluzione Veneto ESCAPE

Referti per esterni (ambulatoriali)	
Fogli di carta	22.379.846
Alberi	2.686
Toner	2.035
CO2 (tonnellate)	11.470
PM10 (kg)	2.168
Referti interni	
Fogli di carta	16.814.304
Alberi	2.018
Toner	1.529
Verbali di pronto soccorso	
Fogli di carta	2.849.253
Alberi	342
Toner	259
Lettere di dimissione ospedaliera	
Fogli di carta	921.557
Alberi	111
Toner	84

Il positivo impatto ambientale della soluzione Veneto ESCAPE è sintetizzato nella Tabella 4 nella quale vengono sommati i benefici garantiti dalla digitalizzazione dei sei tipi di documento clinico presi in considerazione dall’analisi. Nel complesso i numeri presentati sono considerevoli. Basandosi su un calcolo annuale, emerge una riduzione sull’utilizzo di fogli di carta pari circa a 42.964.959. Per produrre una quantità così elevata di carta, secondo uno studio del Massachusetts Institute of Technology¹⁶⁹, è necessario abbattere oltre **5.000 alberi**. Anche il numero di **cartucce di toner** che non è più necessario consumare grazie ai referti digitali è notevole: **2.035** solo per produrre referti per esterni. Parlando di toner dobbiamo valutare non solo il costo del materiale, ma l’elevatissimo potenziale inquinante della sostanza stampante, che rende necessario uno specifico processo di smaltimento con i relativi costi.

Forniamo infine alcuni elementi utili a comprendere il volume di anidride carbonica che grazie al referto scaricabile via web non viene più emessa in atmosfera. Si consideri che **11.470 tonnellate di CO₂** corrispondono alle emissioni di gas serra prodotte da **2.249 auto nell’arco di un anno**. La stessa quantità è pari all’emissione di anidride carbonica generata dal consumo energetico di **993 case per un anno**¹⁷⁰

¹⁶⁹ Thompson C. G., 1992, “Alb Recycled Papers – The Essential Guide”, MIT Press, Cambridge.

¹⁷⁰ Consumo medio: 8,67 km/l; percorrenza annua: 18.871 Km; veicolo medio nel 2007.

oppure alla **quantità di carbonio assorbita da 9,9 chilometri quadrati di foresta di conifere**¹⁷¹ sempre in un periodo di dodici mesi.

Tabella 4 Totale dei valori dell'impatto ambientale in uno scenario di deployment completo della soluzione Veneto ESCAPE

Valori dell'impatto ambientale di Veneto ESCAPE	
Fogli di carta non utilizzati	42.964.959
Alberi salvati	5.156
Toner non consumato	3.906
CO ₂ (tonnellate) non emesse in atmosfera	11.470
PM10 (kg) non emesso in atmosfera	2.168

L'ottica smart city: lo scarico dei referti online come misura che favorisce la mobilità sostenibile

I trasporti e le relative infrastrutture rappresentano la principale sfida per le città, specialmente in Europa dove il numero di auto è cresciuto dieci volte di più rispetto alla popolazione nell'ultimo decennio. A fronte di altri problemi infrastrutturali, la saturazione della capacità dei mezzi pubblici e l'inquinamento derivante dal traffico sono visibili a tutti i livelli della società. Esiste inoltre un collegamento diretto con la competitività del territorio: infatti la congestione della rete di trasporti provoca importanti perdite di produttività alle attività economiche, nonché implicazioni ambientali.

I problemi principali per le città che hanno un tessuto urbano consolidato sono rappresentati principalmente da infrastrutture obsolete e da insufficiente capacità.

Dal punto di vista ambientale, il traffico su strada e via aria rappresenta un'importante fonte d'inquinamento. Il primo è, infatti, responsabile del 40% del particolato sospeso immesso nell'atmosfera.

Una smart city può gestire meglio la mobilità a livello cittadino grazie all'ICT, analizzando i dati rilevati nella rete dei trasporti (il Wireless Monitoring System di Union Pacific) o gli spostamenti dei pendolari (le smart cards di Singapore) per capire meglio le esigenze dei cittadini e rendere più efficiente la gestione dei trasporti.

Le soluzioni introdotte recentemente riguardano la gestione della domanda: queste si sono dimostrate efficaci per promuovere i sistemi di trasporto più sostenibili. Questo genere di soluzioni si suddivide in due categorie:

- Misure "pull" che mirano a fornire agli automobilisti alternative all'uso delle loro automobili e/o aumentano l'attrattiva dell'uso dei mezzi pubblici;
- Misure "push" che mirano ad aumentare il costo o la difficoltà di usare l'automobile per raggiungere una specifica area.

In tale scenario di riferimento lo scarico dei referti online, e in genere l'offerta di servizi socio-sanitari via web, può facilmente essere collocata tra le misure "pull", quelle destinate quindi a ridurre l'impiego di trasporti.

Molte città hanno sperimentato misure di "demand management" sotto forma di aumento dei pedaggi o mediante l'introduzione di tasse sulle congestioni, tra le quali Londra (con la London Congestion Charge del 2003), Stoccolma (la Stockholm Congestion Tax del 2006), Oslo (la The Oslo Toll Ring del 1990) e Singapore.

Nelle città nelle quali sono state adottate tali misure di gestione della domanda hanno apportato significativi benefici. Come è noto, ad esempio Londra e Stoccolma hanno realizzato una riduzione del traffico del 30% e un abbassamento del 10-20% nelle emissioni inquinanti e degli incidenti. L'impatto economico è più difficile da quantificare: a Londra l'autorità competente, Transport of London, non ha rilevato variazioni nella performance delle imprese locali.

Traslando tali dati nel contesto veneto, possiamo affermare che l'innovazione introdotta da Veneto ESCAPE e l'estensione dei servizi socio-sanitari via web ai cittadini che si sta realizzando all'interno del progetto Fascicolo Sanitario Elettronico regionale, segue la direzione indicata dalla Commissione Europea e dalle recenti tendenze di ecosostenibilità sviluppate a livello nazionale ed europeo in ambito Smart City. Tutto ciò senza penalizzare in alcun modo il cittadino, imponendogli costi ulteriori per l'accesso ai servizi sanitari, ma anzi garantendogli un cospicuo risparmio di tempo e denaro.

¹⁷¹ United States Environmental Protection Agency <http://www.epa.gov/cleanenergy/energy-resources/calculator>.

Conclusioni e prospettive

Dalla presentazione dei dati emerge come la soluzione Veneto ESCAPE, tenendo in considerazione il 2012 nel contesto della Regione del Veneto, ha reso evitabili 9.946.598 di viaggi nell'arco di un anno. Di questi, secondo un calcolo elaborato sulla base del citato studio di CeRGAS Bocconi¹⁷² sul progetto ESCAPE del 2003, 6.465.289 sono i viaggi che normalmente sarebbero stati effettuati mediante l'utilizzo dell'automobile. Cifra che corrisponde al 65% del totale dei referti prodotti nell'arco di un anno solare ritirati dopo aver percorso un tragitto in automobile. I potenziali viaggi automobilistici non più necessari equivalgono ad un risparmio di emissioni in atmosfera quantificato in 11.470 tonnellate di CO₂ e ad una riduzione della produzione di PM10 quantificata in 2.168 kg. Per comprendere meglio questi valori va considerato che l'emissione di 11.470 tonnellate di CO₂ corrisponde all'emissione di gas serra prodotti da 2.249 auto nell'arco di dodici mesi oppure all'emissione di anidride carbonica generata dal consumo energetico di 993 case per un anno o alla quantità di carbonio assorbito annualmente da 9,9 chilometri quadrati di foresta di conifere.

Il progetto permette di ridurre in maniera significativa la necessità di spostamenti dei cittadini del territorio veneto, che non sono più costretti a impiegare mezzi personali o pubblici per raggiungere gli sportelli delle aziende ospedaliere e sociosanitarie per ritirare i referti di laboratorio. Lo sviluppo naturale dei servizi offerti da Veneto ESCAPE si trova oggi nella realizzazione del progetto Fascicolo Sanitario Elettronico regionale che attualmente è in fase di realizzazione in Veneto. In tale contesto le aziende sociosanitarie e ospedaliere stanno sperimentando e implementando un insieme di nuovi servizi ai cittadini come, ad esempio, le prenotazioni e il pagamento di esami e visite direttamente online. Trattandosi di attività in corso di realizzazione non sono ancora disponibili dati in tale ambito, ma è facile presumere che si tratterà di servizi che andranno ulteriormente ad incidere sulla mobilità territoriale ed in particolare sulla congestione di traffico spesso legata alle strutture ospedaliere e ai centri di erogazione dei servizi sociosanitari.

In tale scenario è facile presumere che i 120 milioni di euro di potenziali risparmi annui calcolati per i cittadini in base al numero di referti di laboratorio per esterni prodotti nel 2012 a livello regionale possano facilmente aumentare, andando ancor più a incidere in primo luogo sulle disponibilità economiche degli assistiti, e secondariamente sulla sostenibilità del sistema sanitario. Quest'ultimo infatti con Veneto ESCAPE ha risparmiato 56 milioni di euro in tre anni grazie alle economie sui materiali, ma anche alla ricollocazione funzionale di personale precedentemente impiegato nel ciclo cartaceo. Numeri che, grazie all'attivazione del Fascicolo Sanitario Elettronico regionale e ai relativi servizi online, sono destinati ad aumentare a vantaggio dell'intera collettività, che non solo avrà a disposizione servizi sanitari più efficienti ed efficaci, ma anche economicamente sostenibili.

Bibliografia

- AA.VV.. 2013, "Progetto Veneto ESCAPE", Consorzio Arsenà.IT, Treviso
- AA.VV., 2003, "Progetto ESCAPE - Elementi per la valutazione del progetto. Rapporto finale di ricerca", CeRGAS, Università Bocconi, Milano
- AA. VV., 2010, "Il mondo della salute tra governance federale e fabbisogni infrastrutturali", Intesa Sanpaolo e Fondazione CERM
- AA. VV., 2010, "Verifica dei Risultati degli Interventi ICT di Innovazione – Manuale applicativo", DigitPA
- Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione, 1998, "La Reingegnerizzazione dei Processi nella Pubblica Amministrazione", Roma
- Ballermann M.A. et al., 2011, "Validation of the Work Observation Method By Activity Timing (WOMBAT) method of conducting time-motion observations in critical care settings: an observational study", BMC Medical Informatics and Decision Making, Alberta (USA)
- Boonstra A., Broekhuis M., 2010, "Barriers to the acceptance of electronic medical records by physicians from systematic review to taxonomy and interventions" BMC Health Services Research
- Booz Allen Hamilton, 2005, "Pan-Canadian Electronic Health Record", Canada Health Infoway

¹⁷² AA.VV., 2003, "Progetto ESCAPE - Elementi per la valutazione del progetto. Rapporto finale di ricerca", CeRGAS, Università Bocconi, Milano.

Buccoliero L. et al. 2007, "A methodological and operative framework for the evaluation of an e-health project" pubblicato su "The International Journal of Health Planning and Management", Volume 23, issue 1 (January/March 2008), pp. 3 – 20

Favaro A., 2010 "Le Smart Cities. Valutazione di un'iniziativa in Veneto", tesi di laurea in Economia degli scambi internazionali, Università Ca' Foscari di Venezia, A.A. 2009-2010

Lazzi G., 2000, "Reingegnerizzazione dei processi" contributo alla pubblicazione "Sistemi Informativi per la Pubblica Amministrazione: tecnologie, metodologie, studi di caso", Scuola Superiore della Pubblica Amministrazione, Roma

Watson A., 2008, "Visual Modeling: past, present and future", Object Management Group

Thompson C. G., 1992 "Alb Recycled Papers – The Essential Guide", MIT Press, Cambridge

Zhu Z. et. al., 2010, "Analysis of Factors Causing Long Patient Waiting Time and Clinic Overtime in Outpatient Clinics", J. Med. Syst.

Sitografia

- Consorzio Arsenal.IT, Centro Veneto ricerca e Innovazione per la Sanità Digitale

<http://www.consorzioarsenal.it/group/venetoescape/documenti>

- European Commission Climate Action

http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_en.htm

- United States Environmental Protection Agency

<http://www.epa.gov/cleanenergy/energy-resources/calculator.html#results>

- ISTAT

<http://demo.istat.it/pop2011/index.html>

UN GIARDINO RIABILITATIVO IN OSPEDALE: IL RIUSO DI SPAZI ESTERNI AI PADIGLIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'ASSISTENZA E DELLA QUALITÀ DI VITA DEI PAZIENTI CON DISABILITÀ MOTORIA

*Rodolfo Brianti*¹, *Monalda Dellapina*²: Dipartimento Geriatrico Riabilitativo;

*Fabrizio Dazzi*³, *Alessia Cattaneo*⁴, *Barbara Parenti*⁵, *Sonia Santini*⁶: U.O. Medicina Riabilitativa AOU Parma;

*Andrea Saccani*⁷, *Antonio Bussolati*⁸: Servizio Attività Tecniche e Logistiche AOU Parma;

*Beghi Cesare*⁹: Servizio per la Qualità Urbana e Architettonica, Comune di Parma;

*Francesca Montali*¹⁰, *Giovanna Campaniello*¹¹: SSD Governo Clinico, Gestione del Rischio e Coordinamento Qualità e Accreditamento, Direzione Generale AOU Parma.

Abstract

Presso la Medicina Riabilitativa dell'Azienda Ospedaliero - Universitaria di Parma é nato il progetto di recupero di un'area cortilizia in disuso come uno spazio verde dotato di percorsi attrezzati per i pazienti. La progettazione di barriere architettoniche *ad hoc*, inserite in un contesto esterno con caratteristiche ambientali reali, è utile a favorire momenti ricreativi e di incontro fuori dal Reparto ospedaliero vero e proprio per sostenere gli aspetti emotivi ed assistenziali di tutti i pazienti che giornalmente sono impegnati nelle attività riabilitative.

Keywords: Riabilitazione, Giardino, Barriere architettoniche

*¹rbrianti@ao.pr.it, ²mdellapina@ao.pr.it, ³fdazzi@ao.pr.it, ⁴aCattaneo@ao.pr.it,
⁵bparenti@ao.pr.it, ⁶SSantini@ao.pr.it, ⁷ansaccani@ao.pr.it, ⁸abussolati@ao.pr.it,
⁹c.beghi@comune.parma.it, ¹⁰fmontali@ao.pr.it, ¹¹gcampaniello@ao.pr.it

A fronte di numerosa letteratura che indica un miglioramento della qualità di vita, della attività fisica, del benessere psicologico e della partecipazione nella vita sociale in un paziente disabile a cui è stato proposto un trattamento di terapia occupazionale in regime domiciliare o in comunità protette (cfr. McCluskey e Middleton [2010], Beringer, [2004]), poco o nulla è stato trovato su modelli organizzativi ospedalieri che proponessero interventi educazionali e di addestramento paziente/caregiver con utilizzo di barriere architettoniche, in grado di riprodurre caratteristiche ambientali reali e inseriti in programmi riabilitativi.

In Italia sono presenti diversi giardini sensoriali per pazienti affetti da tumore, cecità, malattie ingravescenti come l'Alzheimer, oppure strutture che utilizzano il giardino per valutazione e addestramento di ausili (Ospedale Niguarda e il CRA), oppure strutture in cui svolgono l'orticoltura, intesa come attività in cui la persona si confronta con lo sviluppo e le avversità della natura e con l'attesa dei tempi indispensabili per svolgere ogni singola fase, oltre che attività motorie che richiedono e/o sviluppano abilità .

All'estero in Paesi come Stati Uniti, Canada, Australia, Giappone, Germania e Inghilterra esistono "Gardens" presso case private, scuole, strutture residenziali, carceri, ospedali centri educativi per giovani a rischio, ospedali psichiatrici, case famiglia o giardini pubblici che vengono utilizzati come terapia per combattere la depressione o come terapia di sostegno nella cura delle dipendenze.

Tuttavia, da quanto emerso fino ad ora, il Giardino è inteso o come giardino "sensoriale" o per attività (l'orticoltura), ma non sono emersi riferimenti per quanto riguarda il giardino come ambiente quotidiano e riabilitativo, che possa allenare le persone ricoverate alle difficoltà al di fuori degli spazi ospedalieri e di reparto.

Finalità del progetto

Il progetto è rivolto a pazienti e loro caregivers portatori di un'ampia gamma di patologie (cerebrolesioni e neurolesioni vascolari o traumatiche, lesioni ortopediche, ecc.) la cui presa in carico ottimale contempla i disturbi di tipo motorio, cognitivo, psicologico, il livello di autonomia e la necessità di ausili. Grazie al progetto del "Giardino Riabilitativo", lo spazio verde si propone di essere una risorsa polivalente, per l'utente e per gli operatori. Utilizzando questo nuovo tipo di intervento applicato ad un paziente disabile in regime di ricovero, si ritiene possibile prevedere vantaggi in termini di più completa autonomia, specie rispetto alla realtà esterna, con conseguente rientro facilitato al domicilio e facilitata presa in carico da parte del caregiver. Un obiettivo ulteriore raggiungibile, potrebbe essere il miglioramento sul piano psicologico e partecipativo alla vita sociale del paziente ma anche del caregiver. Tutto questo come conseguenza di un intervento educazionale e riabilitativo che porta al riconoscimento degli ostacoli presenti nel contesto urbano comune, facilitandone il superamento (cfr. Scelza, Kalpakjia et al., [2005]).

Obiettivi specifici

L'idea è stata quindi di realizzare un giardino riabilitativo che desse nuove e ulteriori risorse per realizzare i seguenti obiettivi:

1. recupero di abilità motorie complesse;
2. sviluppo della capacità di affrontare le barriere architettoniche (il mondo reale infatti non è costituito da ambienti sempre accessibili);
3. individuazione del/degli ausili adeguati al paziente;
4. aumento delle abilità manuali e strumentali e della coordinazione oculo-manuale;
5. facilitazione della capacità di orientamento, attenzione ed organizzazione spaziale;
6. sviluppo delle competenze di problem-solving;
7. stimolo per l'adeguatezza comportamentale;
8. stimolazione sensoriale;
9. raggiungimento della consapevolezza delle possibilità di integrazione sociale dell'utente;
10. facilitazione della positività emotiva;
11. rinforzo delle abilità acquisite;
12. supporto per la famiglia e le relazioni personali del paziente.

Gli strumenti – materiali e metodi

Grazie al contatto con l'Unità Spinale dell'Ospedale Niguarda di Milano ed il CRA di Corte Roncati – Bologna è stato possibile raccogliere sul campo elementi utili alla progettazione e realizzazione del Giardino Riabilitativo (con un percorso di gradini e pendenze nella prima realtà e un giardino sensoriale nella seconda).

Per tradurre in pratica gli obiettivi sopra elencati ci si propone di:

- a) creare superfici calpestabili e percorsi utilizzando materiali, gradini e pendenze differenti, da poter proporre a pazienti che deambulano, con o senza ausilio, e pazienti in carrozzina, manuale o elettronica; ad esempio superfici di terra battuta, erba, ghiaia, porfido, cemento, ecc., gradini con pedata e altezza più o meno ampie, pendenze all' 8% o 12% (obiettivi 1-2-3-9);
- b) creare un percorso a ostacoli (variabili e removibili) per l'addestramento all'abilità e alla destrezza delle persone che deambulano o in carrozzina (obiettivi 1-2-3-9);
- c) realizzare un'area per attività manuali-laboratoristiche: pittura, piccolo giardinaggio, manipolazione di materiali plasmabili...(obiettivo 4);
- d) creare riferimenti spaziali/agganci visivi (es. corrimani colorati, oggetti posti in determinati punti o altezze, segnaletica a terra..) e itinerari da seguire attraverso indicazioni (direzioni, denominazioni di ambienti reali o fittizi) posti su cartelli intercambiabili su supporti predisposti (obiettivi 5-6);
- e) costruire un'area verde dove suoni (musica, canto degli uccelli..), colori (natura, cartelli..), odori (piante aromatiche, fiori..), rumori (acqua, passi sull'acciottolato..) e superfici tattili (materiali differenti) forniscano stimoli sensoriali per attivare o rilassare il paziente (obiettivi 7-8);
- f) proporre attività di avviamento allo sport (es. basket, ping-pong, tiro con l'arco, unicycle..) per utilizzare le abilità recuperate dal paziente, per intrattenimento ludico e per rendere consapevole l'utente delle potenzialità comunque presenti con le sue abilità residue (obiettivi 1-9-10);
- g) mettere a disposizione lo spazio all'aperto affinché caregivers, volontari e personale di associazioni possano svolgere coi pazienti piccoli compiti (concordati col personale tecnico) che rinforzino le abilità acquisite, svincolandole dal contesto di reparto e dall'intervento di un operatore (entrambi aspetti che non saranno presenti nella vita reale post-dimissione) (obiettivo 11);
- h) realizzare un camminamento accessibile e un gazebo dotati di panchine, tavoli e sedie per adulti e bambini in modo da favorire l'incontro dell'utente con la famiglia e facilitare le relazioni personali; in particolare non poca attenzione va data al fatto che la presenza di giovani genitori ricoverati comporta di poter disporre di uno spazio extra-reparto per accogliere bambini che per motivi igienico-sanitari non possono accedere al reparto e che necessitano di attenzione dal punto di vista psicologico (quindi vadano tutelati nell'impatto con realtà spesso forti da vedere); infine va sottolineato il ruolo fondamentale della famiglia o del mondo affettivo che circonda il paziente nel percorso di recupero (obiettivi 10-12);
- i) coinvolgere volontari e associazioni per intrattenere i pazienti nelle ore di riposo da attività strettamente terapeutiche, offrendo momenti di dialogo, lettura, ascolto di musica, attività ricreative, spettacoli.; la presenza delle Associazioni inoltre offre ad utenti e familiari un'occasione per usufruire di un utile appoggio nella situazione che si sta vivendo (es. ALICE per i pazienti affetti da esiti di ictus cerebrale, ASSOCIAZIONE TRAUMI per gli esiti di incidenti stradali..) (obiettivo 10).

Il progetto

Nelle immediate adiacenze del Padiglione Barbieri nel 2010 si trovava un'area cortilizia in disuso (Figura 1): un'area verde con un perimetro di circa 120 metri e una superficie di circa 850 metri quadri. A partire dal 2011 ha preso via la progettazione del Giardino Riabilitativo che è stato ufficializzato nel mese di ottobre del 2012 (Figura 2).



Figura 1: Area cortilizia in disuso nelle immediate adiacenze del Padiglione Barbieri presso l'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma



Figura 2: L'ufficializzazione del progetto e la presentazione alla cittadinanza del Direttore Generale Leonida Grisendi.

Il Giardino Riabilitativo



Figura 3: I lavori per la realizzazione del Giardino Riabilitativo

Lungo il perimetro si snoda un camminamento per la riabilitazione che si collega al centro con quattro vialetti perpendicolari. Sono così delimitate quattro grandi isole verdi per le attività. Un secondo percorso ad anello è realizzato all'interno (Figura 3).

I percorsi, studiati per pazienti che deambulano (con o senza ausilio) e per quelli in carrozzina manuale o elettronica, sono superfici calpestabili realizzate con materiali, gradini e pendenze differenti (Figura 4). In questi spazi sono stati previsti un percorso ad ostacoli (variabili e removibili) per l'addestramento all'abilità e alla destrezza; un'area per attività manuali-laboratoristiche (pittura, piccolo giardinaggio, manipolazione di materiali plasmabili); un'area verde in cui suoni, colori, odori, rumori e superfici tattili forniscano stimoli sensoriali; spazi ideati alle attività di avviamento allo sport (ad es. basket, ping-pong, tiro con l'arco) per valorizzare le abilità recuperate dal paziente e per agevolare in lui la consapevolezza delle potenzialità comunque presenti nelle sue abilità residue; infine spazi liberi, per l'intrattenimento ludico.

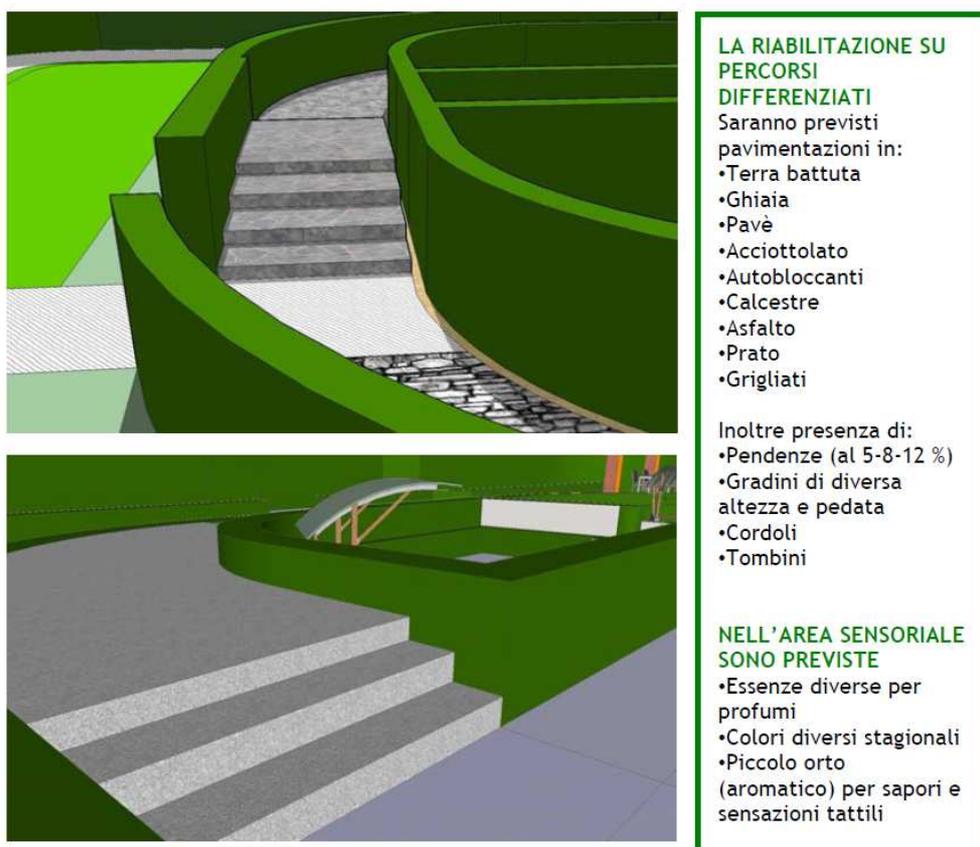


Figura 4: La progettazione dei percorsi differenziati e dell'area sensoriale

Particolare attenzione è riservata allo studio del verde (posizione degli arbusti, altezza delle siepi, scelta delle essenze). È prevista la posa di una serie di siepi esterne, fitte e alte, per garantire la privacy ai pazienti impegnati nelle attività riabilitative, e interne, più basse, a delimitazione dei vialetti e dei percorsi pedonali. A completamento saranno posate una serie di fioriture, alberature di alto e medio fusto e rampicanti.

I destinatari del progetto

Il progetto è rivolto ai pazienti ed ai loro familiari afferenti all'UO di Medicina Riabilitativa, avente la sua sede al piano rialzato del Padiglione Barbieri (n°11) dell'Azienda Ospedaliero – Universitaria di Parma.

Dall'idea alla raccolta fondi: il coinvolgimento della cittadinanza

I fondi utili alla realizzazione del progetto sono dovuti interamente allo sforzo della cittadinanza e del Volontariato, uniti nella raccolta fondi. Fra le Associazioni maggiormente coinvolte è possibile ricordare Alice Onlus, la cui donazione ha coperto i costi utili all'avvio dei lavori. Tuttavia gli sponsor che nel corso degli ultimi due anni hanno concorso alla realizzazione del Giardino Riabilitativo sono centinaia: numerose società sportive che hanno dedicato le proprie iniziative alla raccolta fondi, con il coordinamento gestionale della Provincia di Parma ed il contributo operativo del Centro Commerciale Eurosia. Fra le iniziative lanciate per la raccolta fondi vi sono state l'organizzazione di eventi sportivi, la vendita di prodotti, le lotterie.

Risultati

Oltre ad aiutare i degenti a recuperare o acquisire abilità, il Giardino Riabilitativo è un luogo importante per favorire momenti ricreativi e occasioni di incontro con le famiglie. Un particolare, questo, da non sottovalutare: la possibilità che vi siano momenti di socialità al di fuori del reparto, e quindi di un contesto prettamente ospedaliero, è infatti rilevante per sostenere gli aspetti emotivi e assistenziali di tutti

i pazienti che giornalmente sono impegnati nelle attività riabilitative e di recupero motorio.

Poter concretizzare l'idea del Giardino offre ulteriori spunti e opportunità per elaborare progetti di ricerca in ambito riabilitativo, sia per gli aspetti motori, che per quelli cognitivo - comportamentali e relazionali, ad esempio:

- sviluppo della destrezza e capacità di adattamento (strategie alternative, uso di ausili..) correlate ad una precoce proposta di inserimento in ambiente con caratteristiche reali (quindi CON barriere architettoniche);
- anticipata acquisizione della consapevolezza dei propri limiti o delle proprie abilità;
- stimolo significativo nel recupero della negligenza spaziale;
- riduzione nell'utilizzo di farmaci ansiolitici o antidepressivi;
- ecc...

Un possibile sviluppo futuro riguarderebbe anche il coinvolgimento di giovani (ad es. 4°-5° classi delle scuole secondarie superiori) per promuovere la sensibilizzazione alle attività di volontariato e favorire un dialogo con associazioni (es. Ass.Traumi) che dia luogo ad una campagna a scopo informativo e preventivo inerente i rischi correlati agli incidenti della strada.

Bibliografia

McCluskey, A., Middleton, S., 2010: Increasing delivery of an outdoor journey intervention to people with stroke: a feasibility study involving five community rehabilitation teams, "Implementation Science", 29, pp. 5-59.

Beringer, A., 2004: Spinal cord injury and outdoor experiences, "International Journal of Rehabilitation Research", 27(1), pp. 7-15.

Scelza, W.M., Kalpakjian, C.Z., Zemper, E.D., Tate, D.G., 2005: Perceived barriers to exercise in people with spinal cord injury, "American journal of physical medicine & rehabilitation", 84(8), pp.576-83.

*LE LINEE GUIDA DELL'ACCESSIBILITÀ PER TUTTI NELLO
SPAZIO PUBBLICO DEL COMUNE DI PARMA*

Arch. Dario Naddeo (Dirigente del Servizio Qualità Urbana), *Arch. Cesare Beghi* (Servizio Qualità Urbana), *Arch. Samanta Maccari* (Servizio Qualità Urbana).
Comune di Parma, Servizio Qualità Urbana, Largo Torello de Strada, 11/A,
43121 Parma*

* servizioqualitaurbana@comune.parma.it

Il Comune di Parma intende promuovere e monitorare le politiche sulla disabilità nell'ente e sul territorio in applicazione della *Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità*, che invita ad adottare tutte le misure appropriate per realizzare i diritti riconosciuti dalla *Convenzione*, il diritto alla mobilità, alla vita indipendente, alla scelta del posto in cui vivere, a non essere discriminati.

In questa prospettiva, il Comune di Parma ha in corso una sperimentazione volta a individuare le *Linee guida dell'accessibilità per tutti nello spazio pubblico*, uno strumento innovativo in grado di restituire una dimensione domestica allo spazio pubblico, stimolando approcci progettuali consapevolmente fondati sull'inclusione sociale e sulla non discriminazione.

Già i *Concetti regolativi per la qualità urbana in attuazione della Convenzione europea sul paesaggio*, parte costitutiva del Piano Operativo Comunale approvato dal Consiglio Comunale (2009) di Parma, ponevano quale pietra angolare del progetto le modalità di fruizione dei meno favoriti (bambini, anziani, diversamente abili, persone in difficoltà). Le *Linee guida dell'accessibilità per tutti nello spazio pubblico* confermano e sottolineano ulteriormente la necessità di considerare l'accessibilità per tutti nello spazio pubblico come caposaldo di qualità urbana.



Una ricorrente condizione ambientale sfavorevole

Generalmente l'interesse per una città accessibile ha come riferimento primario l'abbattimento delle barriere architettoniche nei confronti dei soli edifici, escludendo dal proprio campo di interesse l'accessibilità per tutti riferita agli spazi pubblici.

Le *Linee guida dell'accessibilità per tutti nello spazio pubblico* sono finalizzate al raggiungimento di una piena vivibilità nello spazio urbano da parte di ogni persona nel mutare delle proprie condizioni di età e di salute.

Le *Linee guida dell'accessibilità per tutti nello spazio pubblico* saranno costituite:

- a) da una parte analitica, volta a segnalare le condizioni ambientali sfavorevoli, individuando un atlante delle criticità e le situazioni barrieranti presenti nello spazio pubblico;
- b) da una parte di indirizzo, nella quale sarà elaborato un abaco delle soluzioni possibili in grado di esemplificare esempi utili di corretta progettazione nell'ambito dei progetti di nuova edificazione e di riqualificazione.

La ricerca è attualmente focalizzata sulla parte analitica, a partire dalla predisposizione della scheda analitica sotto riportata, esplicitante le componenti fondamentali dello spazio pubblico da analizzare per individuare le situazioni ambientali sfavorevoli.

Scheda analitica.

Analisi delle criticità presenti nello spazio pubblico di Parma. Fase di rilievo delle situazioni ambientali sfavorevoli

1) elementi che impediscono o ostacolano l'attraversamento pedonale e/o ciclabile

- Ostacolo costituito da elementi urbani fissi (F) o mobili (M):
 - F M pannello informativo e/o pubblicitario
 - F postazione telefonica a parete;
 - F cabina telefonica;
 - F recinzioni, cancelli;
 - M transennatura e elementi cantieristici;
 - F cassetta postale a parete;
 - F cassetta postale su supporto;
 - F M cassonetto della spazzatura;
 - F M cestino porta rifiuti
 - F M chiosco, gazebo;
 - F cordolo;
 - F griglia di drenaggio per alberature;
 - F grigliati per tombini;
 - F alberature e filari di alberi;
 - M manutenzione alberature;
 - F M dissuasore di sosta;
 - F M espositore;
 - F M fioriera;
 - F fontanella;
 - F M impianto semaforico;

- F□ M□ insegna
- F□ M□ tende;
- F□ M□ manufatto tecnologico;
- F□ palo di illuminazione;
- F□ pensilina;
- F□ M□ rastrelliera;
- F□ M□ seduta;
- F□ M□ segnaletica in genere;
- F□ M□ tiranti e controventature;
- F□ parchimetro;
- M□ sosta di veicoli non regolamentata;
- F□ altro

note _____

2) *elementi funzionali del paesaggio urbano inaccessibili*

- panchine
- pensiline
- fontanelle
- pannelli informativi e/o pubblicitari
- impianti telefonici pubblici
- servizi igienici
- attrezzature ludiche
- altro _____

note _____

3) *dislivelli inadeguati di varia natura: gradini, passi carrai e assimilabili*

- altezza del dislivello
cm. ...
- pendenza longitudinale del percorso pedonale e/o ciclabile
%. ...

- pendenza trasversale del percorso pedonale e/o ciclabile
%. ...
- pendenza dello scivolo di raccordo del percorso pedonale e/o ciclabile con la sede stradale
%. ...
- pendenza del raccordo tra il percorso pedonale e/o ciclabile e il passo carraio
%. ...
- scivolo di raccordo agli stalli riservati ai disabili (assenti o inadeguati)
- altro _____
- note _____

4) *interruzione nella continuità del percorso pedonale*

- mancanza di attraversamenti pedonali
- altro _____
- note _____

5) *accesso precluso al manufatto edilizio*

- eccessivi dislivelli dal piano di calpestio
cm. ...
- inadeguatezza della rampa di accesso
%.
- inadeguatezza dell'ingresso
- altro _____
- note _____

6) *inadeguatezza materica, qualitativa, strutturale dello spazio pubblico*

- percorso con pavimentazione rimossa o sconnessa
- interruzione del marciapiede posta in obliquo o manufatti caratterizzati da angoli acuti
- incompatibilità degli elementi complementari alla pavimentazione

(es. caditoie, griglia di drenaggio per alberature, orientamento griglie, ecc.)

- percorso con larghezza sottodimensionata del marciapiede
cm. ...
- altro _____
- note _____

7) assenza, inadeguatezza o interruzione di segnaletica di preavviso

- percorso o attraversamento con assenza di segnaletica percettiva
- percorso o attraversamento con segnaletica percettiva inadeguata
- percorso con segnaletica interrotta
- attraversamento posizionato anteriormente agli autobus e filoveicoli in sosta alle fermate
- altro _____
- note _____

8) carenza di servizi

- carenza parcheggi riservati alla sosta per disabili
n. ...
- carenza sedute in percorsi di lunga distanza
n. ...
- carenza sedute in zone di fermata bus
n. ...
- mancanza di protezione nei percorsi
- altro _____
- note _____

9) altro non classificabile nell'ambito delle precedenti macro-categorie

- altro _____
- note _____

SmarTU: ESSERTI PIU' VICINO E' SEMPLICE

Daniele Gallo, Silvia Andernello, Roberto Giraudò

1. Introduzione

Interoperabilità. È questa oggi la parola d'ordine della sanità piemontese. Un termine che, in estrema sintesi, rappresenta un approccio organizzativo e tecnologico finalizzato al collegamento delle diverse Aziende Sanitarie Locali e Ospedaliere del Piemonte, per fare in modo che possano comunicare e condividere fra di loro il maggior numero di dati e informazioni.

L'obiettivo? Realizzare servizi sempre più integrati, che semplifichino la vita dei pazienti e contribuiscano a ridurre le perdite di tempo e i costi del sistema.

Per capire la filosofia che sta alla base dei progetti realizzati dal CSI Piemonte in campo sanitario è sufficiente citare alcuni casi concreti. Per esempio, il servizio "Teleconsulto", che consente la condivisione di immagini radiologiche a distanza. O gli archivi degli assistiti (AURA) e degli operatori sanitari (OPESSAN), che raccolgono rispettivamente i dati dei pazienti seguiti dalle diverse strutture sanitarie regionali e di chi opera a vario titolo nel settore. Grazie a queste informazioni, un paziente può oggi essere riconosciuto in modo certo su tutto il territorio piemontese ed essere sicuro che chi accede al suo Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) sia realmente autorizzato a farlo.

Proprio il FSE rappresenta il fulcro su cui poggia il progetto "SmarTU". Grazie all'infrastruttura di collaborazione, infatti, al Fascicolo potranno agganciarsi i servizi flessibili e personalizzati che compongono l'offerta di "SmarTU", dove la persona è al centro del sistema sanitario e tutto si svolge massimizzando risorse, tempi e costi.

Tutto questo è possibile grazie al modello di interoperabilità applicato in Piemonte, che definisce le modalità di accesso e di scambio delle informazioni clinico sanitarie, stabilendo le regole di fruizione dei servizi fra gli enti, o domini informatici, che aderiscono al sistema.

Con il progetto "SmarTU", insomma, i cittadini piemontesi potranno presto contare su una Sanità sempre più vicina a loro, capace di venire incontro alle loro esigenze e curarli in modo ancora più efficiente e integrato, grazie alle possibilità offerte dai nuovi servizi basati sulle più aggiornate tecnologie ICT.

I servizi previsti dal progetto sono i seguenti:

- *Questionari sulla salute*
I pazienti compilano questionari informativi online, per patologia, sul loro stato di salute, cui accedono Medici di Medicina Generale (MMG) e Specialisti, a beneficio dei pazienti (oncologici in chemioterapia, diabetici, monitoraggio dello stile di vita...).
- *Telemedicina*
La telemedicina Piemontese, dal 2009, supporta pazienti cronici stabilizzati (diabete mellito I e II, broncopneumopatia cronico-ostruttiva, scompenso cardiaco, malattia oncologica): i device di monitoraggio a domicilio inviano in tempo reale i dati al Centro Servizi/Specialista.
- *Teleconsulto*
Il teleconsulto mette in comunicazione MMG, PS (Pronto Soccorso) e Specialisti, per scambiare rapidamente dati e referti di diagnostica-immagini (neurologo-neurochirurgo, PS-ortopedico...).
- *Medicina specialistica KMzero*
Il MMG contatta lo Specialista (neurochirurgo, cardiologo...) scambiando dati e referti per una rapida analisi del caso permettendo, come per il teleconsulto, di ridurre il numero delle visite specialistiche e i tempi di attesa. I dati supportano l'eventuale percorso di approfondimento clinico.
- *Rete delle Emergenze*
La "Rete Emergenze" integra le unità di PS al Sistema Informativo 118, per trasportare i pazienti in carico verso l'ospedale più idoneo al trattamento, fra quelli disponibili.
- *Monitoraggio stili di vita e Teleterapia*
Il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) archivia i dati delle terapie riabilitative domiciliari prescritte ai pazienti e realizzate con strumenti tecnologici interattivi.

- *Ricetta elettronica*
Il paziente verifica online la disponibilità del farmaco prescrittogli dal MMG e lo prenota presso la farmacia più vicina o ne richiede la consegna a domicilio.

2. Il Fascicolo Sanitario Elettronico

Il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) traccia la storia degli eventi clinici dei pazienti, collegando tutte le informazioni e i documenti prodotti sul territorio regionale da medici e operatori socio-sanitari, anche di strutture diverse.

Il Fascicolo Sanitario Elettronico consente:

- ai professionisti sanitari di consultare e condividere in rete tutta la documentazione clinica relativa a un paziente;
- al paziente di visualizzare e gestire il proprio dossier di salute, fornendo il consenso all'accesso secondo le linee guida emesse dal garante della privacy. Tramite FSE, i professionisti sanitari autorizzati possono esaminare le informazioni relative ai pazienti, indipendentemente dalla fonte che le ha prodotte (ASL, ospedali, storia clinica redatta dal medico di base o pediatra, etc).

L'apertura del fascicolo e la sua alimentazione sono subordinati al rilascio del consenso da parte del cittadino.

2.1 Il modello del FSE

Il modello si basa su un insieme di "Domini informatici" afferenti a soggetti giuridici diversi (Aziende Ospedaliere, Aziende Sanitarie Regionali, Regione Piemonte, etc.), ciascuno titolare della sicurezza e responsabile della tutela della privacy ai fini del D.Lgs. 30 giugno 2003 n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali". I dati clinici di un assistito all'interno di un dominio informatico costituiscono il Dossier Sanitario del paziente; l'insieme di tutti i Dossier, relativi allo stesso soggetto di cui sono titolari domini differenti, costituisce il Fascicolo Sanitario Elettronico del paziente (FSE).

Il FSE rappresenta, infatti, la vista integrata dei Dossier degli assistiti. La sua realizzazione è resa possibile da un insieme di servizi informatici erogati dal dominio di interoperabilità, gestito dal CSI Piemonte e finalizzato all'integrazione dei dati.

I servizi presenti nel dominio di interoperabilità consentono, attraverso l'Indice Regionale degli Eventi Clinici, di contattare i Dossier delle strutture sanitarie ove il paziente si è recato per ragioni di cura e di acquisire le informazioni e la documentazione necessaria al professionista sanitario.

I servizi disponibili attualmente sono:

- componente tecnologica per l'integrazione ("federazione") dei singoli Dossier aziendali nel FSE;
- web application per la gestione del consenso da parte del cittadino;
- web application per la consultazione dei dati da parte dei professionisti e del cittadino, con possibilità di accesso anche in mobilità (tablet, smartphone).

Fra i principali contenuti informativi figurano:

- basi dati del SISR (Sistema Informativo Sanitario Regionale) della Regione Piemonte e informazioni gestite nei sistemi e reti di patologia;
- documentazione prodotta dalle singole strutture sanitarie: lettera dimissione, ricovero, verbale di pronto soccorso, referti di laboratorio analisi, di anatomia patologica, di varie specialità ambulatoriali, immagini e referti radiologici, atto operatorio;
- farmaci consumati e vaccinazioni effettuate.

Applicazione Web per il Cittadino



Applicazione Web per il Professionista



App per il cittadino (apertura FSE, ritiro referti)



App per il professionista per consultazione FSE



Fig. 1 – Fascicolo Sanitario Elettronico: gli strumenti a disposizione

3. I servizi di SmarTU

Lo sviluppo di SmarTU, per la cui realizzazione si stima un periodo di tempo di circa un anno, trae spunto da esperienze simili di altre amministrazioni regionali e paesi europei; è applicato il Processo Operativo CSI-Piemonte di Progettazione e Sviluppo Software SempliCSI, basato sulla metodologia RUP (Rational Unified Process).

Le fonti sono:

- Art. 13 DL n. 179 18/10/2012 (Agenda Digitale) e DL precedenti.
- Linee guida Garante Privacy su Fascicolo sanitario elettronico e dossier sanitario 16/07/2009.
- Portale servizi on-line Regione Lombardia (<http://www.crs.regione.lombardia.it/sanita/>).
- Rapporto ICT Sanità 2011 School of Management Politecnico di Milano.
- Studio Netics 2011: FSE stato dell'arte modelli e prospettive in Italia (<http://www.netics.it/component/content/article/12-documenti/16-fse>)

3.1 Questionari sulla salute

Semplificare i processi e porre il paziente al centro del sistema sanitario a cui egli si rivolge, sono due tra i più importanti aspetti che gli strumenti informatici applicati in sanità debbono sempre cercare di perseguire.

Il CSI Piemonte è da anni impegnato a realizzare soluzioni interoperabili tra loro, che forniscano agli operatori del settore strumenti di lavoro interconnessi e facciano sentire il cittadino attore del sistema sanitario.

Un tema riguarda la messa a disposizione di nuovi canali di comunicazione per i pazienti, per esempio,

per la compilazione di questionari informativi on line sulla propria patologia e sullo stato di salute, ai quali possono quindi accedere i Medici di Medicina Generale (MMG) e gli specialisti che seguono pazienti con malattie specifiche (ad esempio oncologici in chemioterapia, diabetici, monitoraggio dello stile di vita, etc).

La proposta prevede di mettere a disposizione dei pazienti e dei medici un sistema che consenta loro di comunicare sia attraverso un semplice SMS, sia mediante applicazioni fruibili da PC/smartphone/tablet. Con questa modalità, un paziente in cura presso la struttura oncologica può in qualsiasi momento comunicare tempestivamente gli aggiornamenti agli operatori sanitari della struttura stessa, riportando eventuali sintomi post-terapia, condividendo dubbi e richiedendo consigli. Tale messaggio viene inoltrato agli strumenti informatici in uso presso il reparto, consentendo a medici e infermieri di analizzarlo direttamente all'interno della cartella clinica del paziente medesimo, al fine di correlare quanto segnalato dal paziente con quanto emerso durante gli accessi ospedalieri, anche in relazione alle terapie applicate.

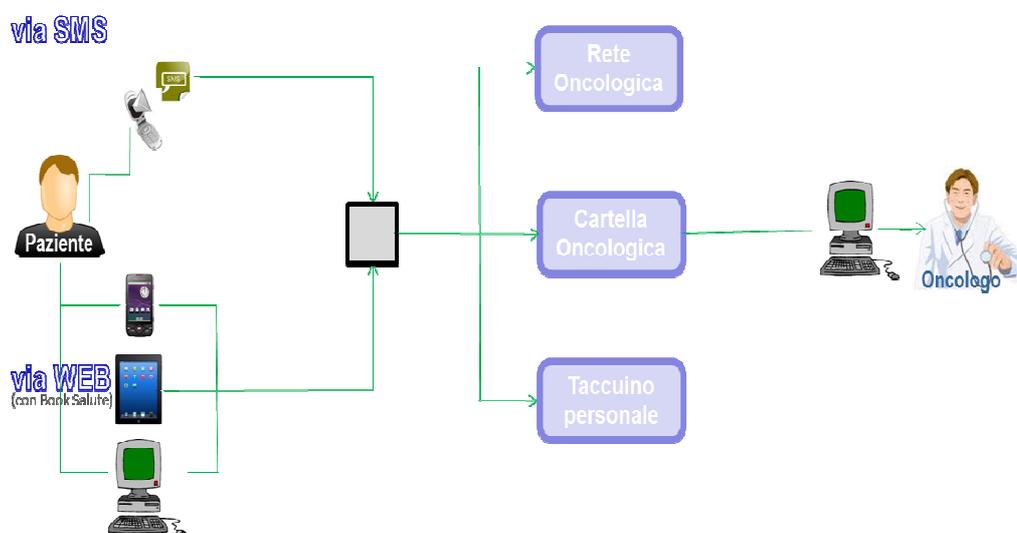


Fig. 2 – Modello di comunicazione paziente/oncologo

Gli operatori sanitari della struttura possono quindi rispondere al paziente attraverso la cartella oncologica in dotazione.

Tutta la messaggistica viene archiviata, oltre che nella cartella oncologica del reparto, anche nella Rete Oncologica Regionale e nel Taccuino Personale (Book Salute) accessibile e consultabile dal paziente.

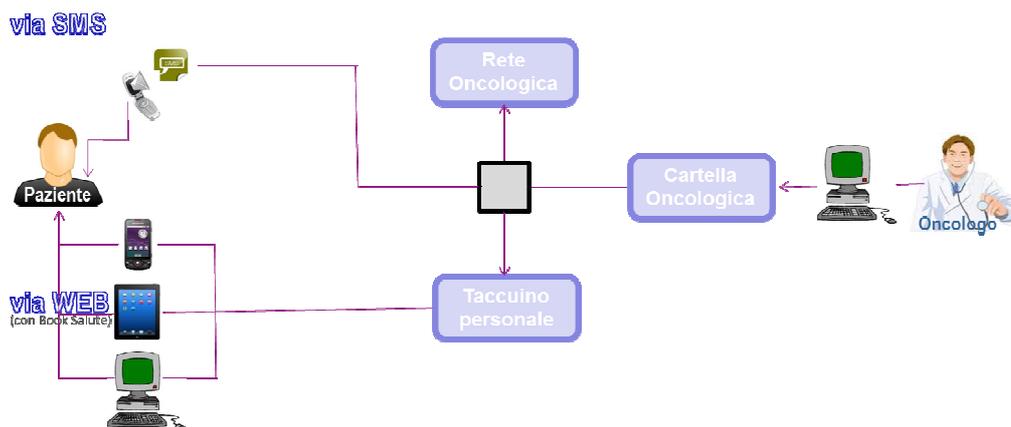


Fig. 3 – Modello di comunicazione oncologo/paziente

3.2 Telemedicina

Essere assistiti comodamente da casa, grazie ad alcuni dispositivi medici e ad un collegamento Internet, e ridurre al minimo la necessità di recarsi fisicamente in ambulatori e pronto soccorso per monitorare il proprio stato di salute.

Tutto questo oggi è una certezza nel territorio del Verbano Cusio Ossola, grazie al servizio di telemedicina del CSI Piemonte. Avviato come progetto sperimentale della durata di tre anni (2008-2011), voluto dalla Regione Piemonte e avviato dall’Azienda Sanitaria Locale del VCO, il servizio rappresenta oggi un’esperienza di successo riconosciuta a livello regionale e nazionale e garantisce il monitoraggio a distanza, di pazienti affetti da patologie croniche stabilizzate:

- scompenso cardiaco;
- diabete mellito di tipo I, II e gestazionale;
- broncopneumopatia cronica ostruttiva - BPCO;
- patologie oncologiche.

PAZIENTI

I pazienti coinvolti nel servizio possono:

- essere seguiti e assistiti on line in tempo reale direttamente da casa, attraverso un collegamento a Internet e l’installazione a domicilio di alcuni dispositivi medici specifici;
- effettuare da casa i monitoraggi previsti dai protocolli per le malattie dalle quali sono affetti;
- contare su un servizio di assistenza tecnica dedicato, per la segnalazione di eventuali malfunzionamenti dei dispositivi medici.

DEVICE DI RILEVAMENTO

- dispositivo per il rilevamento della pressione arteriosa;
- dispositivo per il rilevamento della frequenza cardiaca;
- dispositivo per il rilevamento del peso;
- dispositivo per il rilevamento della saturazione di ossigeno nel sangue;
- dispositivo per il rilevamento della frequenza respiratoria;
- dispositivo ECG monoderivazione;
- dispositivo per il rilevamento della glicemia capillare.

CENTRO SERVIZI

Al centro della Telemedicina vi sono le attività di un Centro Servizi dedicato, che si occupa di:

- gestire la piattaforma di servizio per la raccolta e il monitoraggio dei dati clinici dei pazienti;
- avviare il servizio presso il domicilio dei nuovi pazienti;
- acquisire i dati trasmessi dai device installati al domicilio dei pazienti e verificare il rispetto dei parametri previsti nei protocolli clinici;
- organizzare e archiviare i dati, previa loro certificazione e validazione, presso un repository accessibile dai soggetti responsabili e accreditati;

- attivare le procedure di emergenza/urgenza, quando previste (in complementarità con le attività erogate dalle strutture aziendali);
- fornire un numero verde dedicato per la ricezione delle segnalazioni di guasti/malfunzionamenti dei sistemi e garantire la manutenzione dei device installati.

INTEGRAZIONE CON ALTRI SISTEMI INFORMATIVI

Al fine di garantire l'espandibilità del sistema/servizio, la sua infrastruttura tecnologica interopera con banche dati e piattaforme. In particolare:

- anagrafica dell'ASL VCO;
- sistema di riconoscimento dell'identità di Regione Piemonte, in gestione da parte di CSI Piemonte;
- repository dell'ASL VCO.

Grazie a "SmarTU", tutti questi dati potranno finire all'interno del FSE di ogni paziente, andando a completare la storia clinica della sua patologia.

RISULTATI

Dal 2009 sono stati seguiti in tutto circa 400 pazienti. L'iniziativa ha permesso di registrare benefici concreti. I pazienti, per esempio, hanno visto ridotti al minimo i disagi legati alla propria condizione. Nell'ipotesi di evitare anche solo un viaggio al mese dal domicilio all'ambulatorio più vicino, per esempio, alcune ricerche hanno stimato che siano stati circa 25 mila i km di strada in meno percorsi in un anno.

Nel primo anno di servizio, inoltre, i pazienti hanno ridotto dell'80,8% i passaggi nei Pronto Soccorso e del 63,7% quelli in ambulatorio. Favorendo la deospedalizzazione, infine, la Telemedicina permette un risparmio dell'80% circa rispetto al costo di un ricovero tradizionale.

3.3 Teleconsulto

Disponibile in circa 40 Ospedali piemontesi, il sistema di Teleconsulto realizzato dal CSI permette a circa 1.100 medici di richiedere in modo semplice e veloce una consulenza per traumi, ustioni, stroke e altre patologie gravi agli specialisti di Neurochirurgia degli ospedali di Torino (Molinette, CTO e S. G. Bosco), Alessandria, Cuneo e Novara. Il tutto non solo da una postazione fissa, ma anche da tablet.

Dovunque si trovi, lo specialista che risponde a una richiesta di teleconsulto può fornire la propria valutazione sul caso e definire lo scenario di trattamento e le azioni consigliate. Il tutto dopo aver analizzato le immagini radiologiche, i referti e le informazioni condivise dai medici dei DEA (Dipartimenti di Emergenza e Accettazione) che effettuano il primo intervento di pronto soccorso su pazienti con problematiche relative a trauma cranico e spinale, patologia cerebrovascolare emorragica e ischemica e altre patologie gravi, come per esempio le ustioni.

I medici dei DEA che effettuano il primo intervento di pronto soccorso, infatti, possono fornire indicazioni sulla patologia e puntuali osservazioni cliniche (misurazioni e rilevazioni effettuate, sintomatologie di esordio, fattori di rischio, etc), specificare la tipologia della richiesta e precisare a quale reparto dev'essere inoltrata. Su un manichino bidimensionale hanno la possibilità anche di indicare le zone interessate dalle ustioni, il livello di gravità e l'agente eziologico.

I dati relativi all'evento e alla patologia vengono poi integrati con le immagini radiologiche acquisite tramite protocollo DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) dalle modalità diagnostiche (TAC, Risonanza Magnetica, Radiografie convenzionali, ecc.) o dai sistemi PACS (Picture Archiving and Communication System) presenti nelle strutture ospedaliere.

Il sistema, naturalmente, si basa su servizi di interoperabilità regionali ed è integrato con il FSE. E presenta importanti funzionalità: consentire consulenze specialistiche, in tempo reale, senza dover trasportare il paziente per il consulto; condividere via web in modo semplice e veloce immagini radiologiche di grandi dimensioni ad alta definizione; far visualizzare ai medici la storia clinica del paziente in cura attraverso la consultazione, appena sarà disponibile, del Fascicolo Sanitario.

Grazie al sistema di Teleconsulto vengono già effettuate in media 7 consulenze al giorno, che fanno risparmiare tempo e risorse economiche. È in fase di sperimentazione la possibilità di utilizzare il Teleconsulto anche per consulenze tra reparti dello stesso ospedale, ottimizzando turni di presenza e reperibilità di molti specialisti. E in futuro si potrà utilizzare anche per altre specialità/contesti.

3.4 Medicina Specialistica KMzero

Il progetto trae origine da un'esigenza espressa dal Servizio di Neurochirurgia del presidio ospedaliero CTO della Città della Salute e della Scienza ed è finalizzato a creare un canale di comunicazione diretto tra il Medico di Medicina Generale e il servizio specialistico, sfruttando le tecnologie informatiche.

Un MMG, infatti, nella maggior parte dei casi visitando un paziente in ambulatorio non può valutare autonomamente la necessità di una visita neurochirurgica. È quindi costretto a indirizzare il paziente presso una struttura ospedaliera per una visita specialistica.

Nel caso specifico dell'ex ospedale CTO (facente parte della Città della Salute e della Scienza), solo una minima parte dei pazienti visitati è stato poi effettivamente candidato per un intervento neurochirurgico; la parte restante è stata invece indirizzata a visite di altre specialità: fisioterapia, neurologia, ecc. Ciò va ovviamente a scapito dei pazienti che necessitano di una reale attenzione specialistica e che si devono quindi rivolgere a canali preferenziali, ad esempio Pronto Soccorso o visite private.

Questa condizione porta a un aumento dei costi sia da parte delle strutture pubbliche, con visite non utili e da ripetere presso altri specialisti, sia da parte dei cittadini, che spesso si rivolgono a strutture private.

L'idea alla base del progetto è che il Medico di Medicina Generale, possibilmente in presenza del paziente, possa richiedere una consulenza specialistica per valutare lo stato dell'assistito e la necessità o meno di prescrivere una visita specialistica.

Il progetto ha tre principali macro-obiettivi:

- aumentare il coinvolgimento dei Medici di Medicina Generale, aiutandoli nella diagnosi e nell'indirizzamento del paziente verso la visita specialistica più appropriata: l'obiettivo è l'aumento della percentuale dei pazienti correttamente indirizzati dal MMG al servizio di neurochirurgia, riducendo anche gli accessi inappropriati;
- fornire un primo contributo verso il target previsto dalle vigenti disposizioni regionali in termini di tempi di attesa per una visita specialistica; infatti, riducendo sensibilmente le richieste di visita "inappropriata" si punta ad avere una riduzione del tempo massimo di attesa;
- diminuire i costi sostenuti dalla sanità pubblica, riducendo il numero di visite non appropriate, e dai cittadini che, trovando risposte alle loro necessità in tempi più brevi, non saranno incentivati all'utilizzo di strutture private, incrementandone quindi la soddisfazione.

Il flusso previsto dalla soluzione proposta è il seguente:

Il MMG:

1. si collega al portale dedicato dei Medici di Medicina Generale;
2. dopo aver eventualmente consultato i sistemi regionali come il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) o Immagini in Rete (IMR), compila on line una scheda insieme al paziente, per fornire al neurochirurgo tutte le informazioni necessarie alla valutazione.
3. allega eventualmente altra documentazione utile alla valutazione del paziente attraverso il sistema Immagini in Rete.

Esternamente alla soluzione, avvia la chiamata al centralino dell'ospedale, che la smista al neurochirurgo in servizio dotato di smartphone;

Lo specialista:

1. si collega al Teleconsulto del sistema regionale Immagini in Rete e consulta la scheda compilata dall'MMG e la documentazione allegata alla richiesta ed eventualmente il FSE del paziente (anche mediante dispositivi mobili);
2. al termine del consulto, traccia l'esito della propria consulenza su una scheda;
3. alla chiusura della chiamata telefonica, una APP (per sistemi Android) invierà automaticamente la registrazione della telefonata a un'area di conservazione.

Sviluppato a partire dall'esperienze condotte degli Specialisti di Neurochirurgica, il servizio di Teleconsulto può essere utilizzato anche per altre specialità, prima fra tutte la cardiologia.

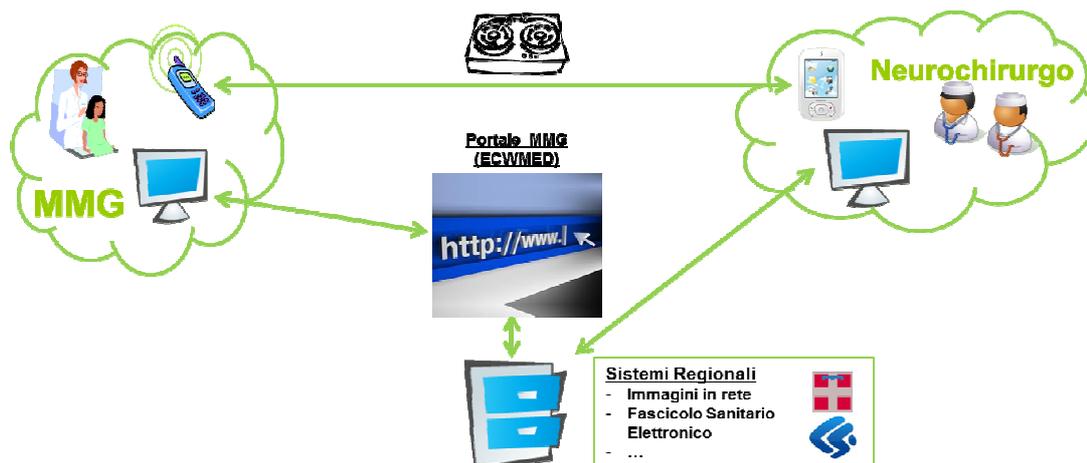


Fig. 4 – Modello di comunicazione MMG/Specialista

3.5 Rete delle Emergenze

La Rete delle Emergenze è stata sviluppata all'interno del Sistema di Emergenza Sanitaria della Regione Piemonte, che oggi consente alle Unità di Pronto Soccorso (PS) piemontesi di essere integrate con il Sistema Informativo del 118. In particolare, grazie al servizio avviato nel 2010, alcune unità di Pronto Soccorso sono in grado di rendere disponibili al sistema 118 varie informazioni, come per esempio quelle relative:

- al numero di pazienti in attesa, corrispondenti ai tempi di attesa suddivisi per triage;
- alla disponibilità di posti letto;
- alla disponibilità di risorse in genere (come TAC o sale operatorie).

Gli operatori sanitari in servizio sulle ambulanze possono così conoscere, attraverso la Centrale Operativa (C.O.) 118 di riferimento che utilizza il Sistema Informativo 118, le disponibilità dei diversi ospedali e, di conseguenza, identificare quelli più vicini e più attrezzati per l'accoglienza dei pazienti trasportati.

Inoltre, la Centrale Operativa 118 ha la possibilità di comunicare in anticipo ad alcuni siti di pronto soccorso informazioni sui pazienti (età, sesso e altri dati anagrafici, se disponibili), il codice di intervento, il triage 118, ed eventualmente il trattamento di primo intervento al quale sono stati sottoposti in ambulanza.

EVOLUZIONE

A partire da questo servizio, il CSI Piemonte sta lavorando ad un'ulteriore evoluzione tecnologica del medesimo, con l'obiettivo di arrivare ad una più completa ed efficiente gestione dei dati e delle informazioni scambiate fra gli operatori delle strutture coinvolte (PS/DEA e Centrali 118).

A tale scopo, per esempio, verrà avviata una sperimentazione che doterà alcuni mezzi di soccorso del 118 di nuovi strumenti (tablet) che consentiranno di sviluppare un più innovativo processo di assistenza e di compilare telematicamente la scheda ambulanza, anticipando via Web ai Pronto Soccorso le prime informazioni sul paziente in arrivo. Grazie all'utilizzo di braccialetti con codice a barre personale e ad un apposito lettore, inoltre, sarà possibile inviare il codice univoco del paziente verso PS e DEA.

Un apposito strumento informatico di monitoraggio e gestione dei codici bianchi, infine, consentirà di ridurre i passaggi non necessari in Pronto Soccorso, contribuendo a migliorare il servizio nel suo complesso.

Si prevede, inoltre, una maggiore integrazione fra i sistemi informativi del 118 e dei PS/DEA e il collegamento delle aziende ospedaliere non ancora connesse. Una Rete Emergenze completa e integrata a livello regionale, infatti, permetterà di realizzare progressivamente un sistema di assistenza sempre più efficiente. Per esempio l'efficienza complessiva del sistema potrà essere innalzata proiettando sui maxi-schermo delle Centrali Operative dati di sintesi sullo stato di affollamento dei vari Pronto Soccorso e sulla disponibilità delle risorse.

Oltre che dal punto di vista assistenziale, infine, una Rete Emergenze integrata a livello regionale

consentirà in prospettiva alla Regione Piemonte un maggiore governo dei flussi informativi provenienti dal 118 e dai PS/DEA (EMUR e C2) e inviati periodicamente al Ministero della Salute per le sue successive valutazioni clinico-economiche.



Fig. 5 – UN braccialetto con codice a barre anticiperà il codice univoco del paziente a PS/DEA



Fig. 5 – Grazie al tablet collegato in rete le informazioni anticiperanno l'arrivo fisico del paziente in ospedale

Questi sviluppi garantiranno di:

- evitare inutili reinserimenti di dati;
- disporre delle informazioni giuste al momento giusto;
- migliorare la qualità dei dati;
- realizzare nuove funzionalità e soluzioni innovative per lo svolgimento del servizio.

Tali obiettivi saranno perseguibili attraverso:

- la realizzazione di nuove tabelle sinottiche per l'interpretazione dei dati resi disponibili al 118 dai reparti e dai PS/DEA delle Aziende Ospedaliere;
- l'apertura alla cittadinanza delle informazioni più rilevanti circa la gestione delle emergenze sul territorio (via Web e App per smartphone iOS e Android);
- la messa a disposizione degli operatori 118 di strumenti (tablet) per la compilazione della scheda ambulanza in mobilità durante l'intervento e per l'inoltro al PS/DEA di informazioni più puntuali per il riconoscimento certo dei pazienti (braccialetto personale e lettore di codice a

- barre);
- la localizzazione sul territorio dei mezzi operativi del 118 durante gli interventi, grazie al chip GPS contenuto nei tablet di cui saranno dotati;
- la realizzazione di un sistema telematico di monitoraggio e gestione dei codici bianchi a supporto del modello organizzativo del servizio di emergenza del 118;
- l'estensione a nuove strutture ospedaliere e PS/DEA, oggi non coinvolte, delle componenti di integrazione, per consentire l'interscambio dati con il 118;
- realizzazione di specifici interventi di manutenzione evolutiva segnalati da Aziende e Regione Piemonte durante l'erogazione del servizio.

3.6 Monitoraggio stili di vita e Teleterapia

Esistono ormai prove scientifiche che un'alimentazione sbagliata, il fumo, l'abuso di alcol e un'insufficiente attività fisica costituiscano fattori di rischio causali per numerose malattie quali, ad esempio, la malattia coronarica, gli accidenti cerebrovascolari, varie forme di cancro, il diabete di tipo 2, l'ipertensione, l'obesità, l'osteoporosi e molte altre patologie.

Il numero di decessi e di anni di vita perduti e il numero di anni vissuti in condizioni di disabilità per patologie croniche attribuibili a stili di vita errati e dannosi per la salute è enorme nel mondo e in Europa. In particolare, l'obesità appare in aumento nell'insieme della popolazione e nei giovani, i ragazzi e le donne mostrano andamenti in crescita per il fumo di tabacco e le classi economiche più disagiate continuano a essere quelle che più si espongono al fumo, all'alcol, alla sedentarietà, a una alimentazione errata.

Complessivamente, l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) stima che gli stili di vita non salutari spieghino quasi il 50% delle malattie negli uomini e quasi il 25% nelle donne, nei paesi europei più sviluppati.

Alimentazione e nutrizione hanno una grande rilevanza nella prevenzione delle malattie e nella promozione della salute, e una dieta mal bilanciata può avere seri effetti sulla salute, specialmente per quanto riguarda le malattie cardiovascolari ischemiche, i tumori, il diabete mellito di tipo II. L'attività fisica, per contro, aiuta a controllare il peso, riduce lo stress, il senso di depressione e il rischio di malattie cerebro e cardiovascolari, aumentando il livello della frazione HDL del colesterolo e riducendo il livello dei trigliceridi e la predisposizione alla trombosi. Un'attività moderata, come camminare con andatura spedita per 30-60 minuti al giorno per più giorni nella settimana, è associata a una significativa riduzione dell'incidenza di mortalità per malattie cardiovascolari. La sedentarietà raddoppia il rischio di malattie cardiache, di diabete mellito di tipo II, di obesità e mortalità per cause cardiovascolari e ictus, facendo aumentare del 30% il rischio di ipertensione e di cancro.

Il cambiamento epistemologico del concetto di salute, da assenza statica di malattia a concetto dinamico di promozione e crescita, e la stretta connessione fra stili di vita, ambiente e salute, hanno contribuito a investire di un ruolo sempre più importante i processi di promozione della salute e quelli di analisi del bisogno di salute e dei fattori di rischio.

L'educazione, la formazione e l'informazione sono strumenti-principe per incoraggiare la pratica e l'acquisizione di abilità e per stimolare la responsabilità rispetto alla propria salute. Il sapere condiviso, e non delegato a una ristretta cerchia di addetti ai lavori, oltre a favorire la promozione della salute, favorisce anche la trasparenza dei progetti e la condivisione dei medesimi; risponde inoltre ai principi di multisettorialità e interdipendenza, considerati punti focali nella "produzione di salute", tali da mettere in grado ciascun individuo e comunità di sviluppare al massimo il proprio potenziale di salute.

Le nuove tecnologie ICT abilitano l'implementazione di sistemi di monitoraggio a distanza, di condivisione dei dati sanitari e di formazione continua, consentendo di dare vita a vere e proprie reti integrate per la gestione clinica da remoto dei pazienti.

Attraverso dispositivi e applicazioni per smartphone e/o tablet è possibile monitorare la qualità del riposo notturno, dell'attività fisica e dell'alimentazione, tracciare automaticamente i dettagli legati al movimento, quali passi, distanza, calorie bruciate, attività e inattività, i micro-movimenti durante la fase di riposo, le ore dormite, il sonno leggero e profondo, quante volte ci si sveglia e il tempo di permanenza a letto.

L'applicazione può mostrare al cittadino i progressi in tema di sonno, movimento e alimentazione e il

proprio umore, ma consentire anche di monitorare l'alimentazione registrando i cibi e supportare il paziente nell'eseguire una terapia domiciliare: ricordandogli e fornendogli i farmaci prescritti, sorvegliandolo costantemente, chiedendo aiuto (se necessario), registrando i dati clinici. L'applicazione può inoltre informare il paziente e segnalargli "comportamenti" non in linea con "lo stile di vita" e suggerirgli azioni di miglioramento o indirizzarlo a prendere contatto con il proprio medico di famiglia.

Soluzioni simili possono essere adottate anche per quanto riguarda la cosiddetta "Teleterapia". Grazie a strumenti tecnologici interattivi, ad esempio, i dati sulle terapie riabilitative domiciliari prescritte ai pazienti ("Sto eseguendo correttamente l'esercizio?", "Posso migliorare la postura o l'efficacia della terapia?", "In che misura sta diminuendo o aumentando il dolore fisico associato alla mia problematica?") possono essere raccolti e messi a disposizione per un'analisi da parte del proprio medico di famiglia o del proprio specialista.

Tutte le informazioni rilevate possono inoltre essere integrate nel Fascicolo Sanitario Elettronico e rese disponibili, nel rispetto della regole in tema di privacy, al proprio medico, centri specialisti o ad altri soggetti coinvolti nel processo di cura e/o assistenza.

3.7 Ricetta elettronica

Il progetto per la Ricetta elettronica prevede che i pazienti piemontesi non presentino più nelle farmacie e negli ospedali la classica ricetta cartacea rossa, ma soltanto la tessera sanitaria ed un codice con cui il farmacista o l'operatore, collegandosi al sistema, potrà accedere alla prescrizione del medico.

La soluzione individuata prevede la costituzione del "Sistema di Accoglienza Regionale" (SAR) per la Regione Piemonte, quale nucleo del progetto di dematerializzazione della ricetta. Compito del SAR è fornire a tutti gli attori che intervengono nel processo di prescrizione, prenotazione ed erogazione della ricetta, le funzionalità che consentono loro di accogliere, di registrare e di rendere disponibili tutte le ricette prescritte in regime SSN (Servizio Sanitario Regionale) e SASN (Servizio Assistenza Sanitaria personale Navigante).

Il SAR è responsabile di effettuare tutti i controlli previsti in ambito ministeriale e regionale, e di inviare le prescrizioni al "Sistema di accoglienza centrale" (SAC) del Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF), diventando così l'unica interfaccia regionale verso il Governo centrale.

La gestione dei Numeri di Ricetta Elettronica (NRE) è completamente affidata al SAR, che li distribuisce ai prescrittori: Medici di Medicina Generale (MMG), Pediatri (PLS), Guardie mediche, Centri di Assistenza Primaria (CAP) e Medici delle strutture sanitarie pubbliche e private accreditate.

Il SAR, inoltre, fornisce ai cittadini ulteriori servizi quali la consultazione delle prescrizioni elettroniche, la stampa del promemoria e l'abilitazione ad alcuni esercizi on line esistenti, già resi disponibili dalla Regione Piemonte, quali la prenotazione delle prestazioni, il pagamento del ticket, il ritiro referti.

Il Sistema di Accoglienza Regionale (SAR) è il cuore del sistema e fornisce tutte le funzionalità che consentono la realizzazione del processo di dematerializzazione della ricetta.

Il SAR è costituito da:

- repository delle ricette elettroniche: raccoglie le ricette inviate da tutti i prescrittori di prestazioni a carico del Servizio Sanitario Nazionale e le rende disponibili agli operatori;
- gestore dei Numeri di Ricetta Elettronici (NRE): è il modulo per l'approvvigionamento dei lotti di NRE (Numeri di Ricetta Elettronica) dal Sistema di Accoglienza Centrale (SAC) e alla distribuzione ai prescrittori (in particolare, al software di cartella clinica nel caso di MMG/PLS, Guardie mediche e CAP) oppure alle CIL (Componenti di Integrazione Locale, nel caso di medici prescrittori delle ASR o delle strutture private accreditate);
- esposizione dei servizi: è la componente che fornisce agli attori del SAR i servizi per la raccolta delle informazioni e agli utilizzatori del SAR tutti i servizi di accesso alle informazioni;
- integrazione con le Anagrafiche e i Cataloghi regionali: è la componente che consente al SAC di effettuare i controlli previsti sulle ricette inviate e a compilare le ricette utilizzando la web application fornita dal SAR. Il modulo integra le anagrafi e i cataloghi regionali attraverso alcuni servizi di notifica, per avere sempre a disposizione i dati aggiornati.
- Componente Locale di Integrazione (CIL): è il modulo fornito dal progetto di ricetta dematerializzata alle strutture sanitarie pubbliche e private, per realizzare l'integrazione tra i sistemi di prescrizione, prenotazione ed erogazione, aziendali e SAR;

- modulo di prescrizione: è la web application, che consente ai prescrittori della Regione Piemonte di compilare e inviare le prescrizioni farmaceutiche e specialistiche al SAR.

Il SAC, inoltre, si interfaccia con le Anagrafiche e i Cataloghi regionali. Utilizza infatti:

- Archivio Unico Regionale degli Assistiti (AURA);
- l'Anagrafe degli Operatori del Servizio Sanitario (OPESSAN);
- l'Anagrafe delle Strutture Sanitarie (ASN).

Per quel che riguarda i cataloghi, invece, il SAC utilizza il Catalogo delle prestazioni e il Catalogo dei Farmaci e degli ATC (Principi attivi), delle diagnosi e delle esenzioni.

Con l'integrazione della componente "Ricetta elettronica" all'interno del Fascicolo Sanitario Elettronico, inoltre, si aprono nuovi scenari per la realizzazione di ulteriori servizi al cittadino. L'integrazione tra SAR e FSE, infatti, consentirà agli operatori sanitari autorizzati dal cittadino la visualizzazione, nel fascicolo dell'assistito, di tutte le prescrizioni farmaceutiche e prestazioni specialistiche prescritte agli assistiti della Regione Piemonte.

Uno scenario futuro riguarda la possibilità, una volta che sarà entrato a regime il sistema nel suo complesso, che il paziente possa verificare on line la disponibilità delle medicine prescrittegli dal Medico di Medicina Generale e prenotarle direttamente dal proprio computer o dal proprio dispositivo mobile (smartphone o tablet), andando a ritirarle successivamente presso la farmacia più vicina o richiedendone, se possibile, la consegna a domicilio.

4. Bibliografia

- [1] Osservatorio Netics, 2011, *Fascicolo Sanitario Elettronico, stato dell'arte, modelli e prospettive in Italia*.
<http://www.netics.it/component/content/article/12-documenti/16-fse>
- [2] Consiglio Nazionale delle Ricerche e Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per la digitalizzazione della pubblica amministrazione e l'innovazione tecnologica, 2012, *Progetto OpenInFSE (Specifiche InFSE)* <http://www.ehealth.icar.cnr.it/> e relativo Allegato Tecnico: <http://www.ehealth.icar.cnr.it/phocadownload/AllegatoTecnico.pdf>.
- [3] Decreto Legislativo n. 179 18/10/2012 (Agenda Digitale), Art. 13, e Decreti Legislativi precedenti.
- [4] Garante della Privacy in Italia, 16/07/2009, *Linee Guida sul Fascicolo Sanitario Elettronico e dossier sanitario*.
- [5] Ministero della Salute, 2010, *Fascicolo Sanitario Elettronico: Linee Guida Nazionali*.
http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1465_allegato.pdf
- [6] Portale servizi online della Regione Lombardia (<http://www.crs.regione.lombardia.it/sanita/>).
- [7] Politecnico di Milano, School of Management, 2011, *Rapporto ICT Sanità 2011*.
- [8] Ing. Mario Fregonara Medici (Direttore del Settore "Servizi Informativi Sanitari", Direzione Regionale 20, "Tutela della Salute e Sanità", Regione Piemonte) e Dr. Rosati Maurizio (Direttore Direzione Sanità, CSI-Piemonte), 2013, "The Regional Healthcare Information System: State of the art and development perspectives", discorso pubblico del 4 Luglio 2013, per l'Assessorato "Tutela della Salute e Sanità", Regione Piemonte.
- [9] Isabella Florio-Maria Teresa Guaglianone, Consiglio Nazionale delle Ricerche-SeGID, 2012, *Fascicolo Sanitario Elettronico, Infrastruttura Tecnologica e Codifica dei Dati*.
- [10] HL7, 1987-2013, *Health Level Seven International*. <http://www.hl7.org/>
- [11] Progetto epSOS, 2008-2013, *Smart Open Services for European Patients*, <http://www.epsos.eu/>
- [12] *Integrating the Healthcare Enterprise*, 2013, <http://www.ihe.net/>
- [13] *OpenEHR Community*, 2013, <http://www.openehr.org/>
- [14] *Organizzazione Mondiale della Sanità*, 2010, *International Classification of Diseases (ICD)*.
<http://www.who.int/classifications/icd/en/>
- [15] *LOINC*, 2013, *Guida Utente, Logical Observation Identifiers Names and Codes (LOINC®)*,
<http://loinc.org/downloads/files/LOINCManual.pdf>

¹ Jarmo Elukka Eskelinen è il Presidente dello European Network of Living Labs e il direttore di Forum Virium Helsinki, l'agenzia pubblica che si occupa di innovazione nell'area metropolitana di Helsinki. Il suo lavoro si concentra sui diversi ambiti dell'innovazione nella amministrazione pubblica e nei servizi. Un esempio può essere visto in questo video: <http://vimeo.com/50355181>

ⁱⁱ <http://www.masdar.ae>

ⁱⁱⁱ <http://www.songdo.com/>

^{iv} Il concetto di Human Smart City è stato sviluppato per la prima volta nell'ambito del progetto europeo Peripheria e ha portato alla realizzazione della pubblicazione : "Human Smart City Cookbook", scaricabile dal sito del progetto: <http://peripheria.eu/library/human-smart-cities-cookbook>

^v Kent Larson dirige il Media Lab's Changing places group del MIT. È anche il direttore del House research consortium della Scuola di Architettura e Planning. Il suo lavoro si concentra in particolare sulla città responsiva, dove case, uffici, spazi pubblici si adattano grazie alle tecnologia alle esigenze delle persone. Un esempio del suo lavoro è descritto in un suo recente TED talk: http://www.youtube.com/watch?v=70VZ1_Oz_nc

^{vi} Vicente Guallart è l'architetto capo di Barcellona ed uno dei fondatori della City Protocol Society. I suoi lavori lo hanno portato a sviluppare il concetto di city anatomy e di edifici autosufficienti. Alcuni esempi dei suoi lavori sono visibili in questo Ted Talk: <http://www.youtube.com/watch?v=WGozbiymBZc> oppure nel suo intervento a Smart City Exhibition: <http://www.youtube.com/watch?v=-wLgVoTepP0>

^{vii} Il Quito Ciclopaseo è una iniziativa nata nel 2003 che prevede di riservare a biciclette e pedoni 30 km di strade tutte le domeniche dalle 8 alle 14. http://en.wikipedia.org/wiki/Ciclopaseo_in_Quito,_Ecuador

^{viii} Esteve Almirall è professore alla ESADE university di Barcellona e il suo lavoro si concentra in particolare sul concetto di Open Innovation nel settore pubblico e nel ruolo che in esso possono avere gli open data. Un esempio del suo lavoro può essere visto in questo intervento a Res Publica 2013: <http://www.youtube.com/watch?v=1u1x3d8fVPE>

^{ix} <https://www.airbnb.it/>

^x I Fab Lab – fabrication laboratory – sono laboratori in piccola scala che offrono la possibilità di condividere l'uso di stampanti tridimensionali e altre apparecchiature digitali per la prototipazione e la realizzazione di artefatti. La rete dei Fab Lab è stata avviata dal MIT. http://en.wikipedia.org/wiki/Fab_lab

^{xi} Un buon esempio di noleggio on demand è <http://www.zipcar.com/>

^{xii} Un buon esempio di condivisione dei viaggi è Bla Bla Car: <http://www.blablacar.it>

^{xiii} La New Urban Mechanics è un modello innovativo di approccio ai servizi e alla partecipazione nelle città lanciata dalle città di Boston e Philadelphia. <http://www.newurbanmechanics.org/>

^{xiv} <http://www.openlivinglabs.eu/>