Lo Sviluppo della Smart City

Un percorso di riflessione sui fattori di successo per la costruzione della città intelligente e sostenibile

Le esperienze e i casi di studio emersi
dal Forum Green City Energy - Pisa 26 e 27 maggio 2011

GCE
Green City Energy
www.greencityenergy.it

Organizzato da:
ClickUtility

Lo sviluppo della Smart City

Un percorso di riflessione sui fattori di successo per la costruzione della città intelligente e sostenibile

Un progetto di:

ClickUtility

Comune di Pisa

Realizzazione a cura di:

BoccaccioPassoni Snc
www.boccacciopassoni.com

Stampato in novembre 2011
Tutti i diritti sono riservati

PRESENTAZIONE

La seconda edizione del Forum Green City Energy, svoltasi a Pisa nel maggio 2011, ha rappresentato una tappa importante nel percorso di riflessione avviato per la realizzazione della Smart City.

L'incontro tra diverse esperienze e i casi di studio e i progetti presentati da amministrazioni, aziende e università intervenute ai convegni, ha consentito di delineare un quadro efficace degli obiettivi di sviluppo della città intelligente e delle strategie da mettere in campo per realizzarli.

La sintesi di quanto emerso durante la due giorni del Forum si può ritrovare nella presente pubblicazione, che, affidandosi alle parole dei relatori che si sono alternati nei diversi convegni specialistici, cerca di offrire delle linee guida sulle tematiche della green economy, delle energie rinnovabili e dello sviluppo urbano sostenibile.

Il volume non intende infatti riproporre semplicemente gli interventi del forum, bensì vuole essere uno spunto di riflessione e un agile 'manuale d'istruzioni' per la creazione di una città intelligente, rivolgendosi in particolare alle amministrazioni locali, ai cittadini e alle aziende sensibili verso questi temi.

GCE
Green City Energy

Promosso da:

Comune di Pisa

Provincia di Pisa

REGIONE TOSCANA

In collaborazione con:

UNIVERSITÀ DI PISA

SCUOLA SUPERIORE SANT'ANNA PISA

Pisa Ambiente Innovazione
Azienda Speciale Camera di Commercio di Pisa

experia
risorse per la comunicazione

Green Sponsor:

Enel
L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Main Sponsor:

toscana energia

Sponsor:

S.P. SVILUPPO PISA srl

PIAGGIO VEICOLI COMMERCIALI

INGEGNERIE TOSCANE

Spi Tecnologie di Pisa

PACINI VOCAZIONE VERDE

L'ARCA

TELECOM ITALIA

Con il patrocinio di:

"*In occasione di questa seconda edizione di Green City Energy per noi è importante dare un segno di continuità rispetto ad una iniziativa che ha una sua tematizzazione precisa e che vorremmo mantenere come appuntamento permanente. Credo infatti che chi si impegna a partecipare ai lavori di Green City Energy sia animato soprattutto dalla volontà di fare un servizio al nostro paese mettendolo in linea con le esperienze più innovative in Europa e nel mondo. Questo significa rimanere un grande paese quale siamo e non abbandonarci al peggio o al pessimismo. Ecco, credo che questa sia un'occasione per ritrovare l'ottimismo concreto*"

Marco Filippeschi,
Sindaco di Pisa

Marco Filippeschi, Sindaco di Pisa, effettua la prima consegna postale a zero emissioni (accordo Enel, Poste Italiane e Comune di Pisa)

"Il Forum si conferma punto di riferimento per le città che vogliono confrontarsi sulle tematiche dello sviluppo sostenibile e crescere insieme verso l'ambizioso traguardo della Smart City. Lo testimonia direttamente il proficuo dibattito avvenuto sulle principali esperienze nazionali ed internazionali, che ha coinvolto città come Malaga, Genova, Belluno, Parma, Perugia, Torino, Bari e Salerno. Non si tratta naturalmente di un punto di arrivo, ma dell'inizio di un percorso destinato ad arricchirsi di nuovi elementi e contributi. A tal proposito ClickUtility ha organizzato a Genova un nuovo appuntamento dedicato in particolare alle città portuali: Green City Energy ONtheSEA, Forum Internazionale sulle energie intelligenti e lo sviluppo sostenibile della città e del porto"

Carlo Silva,
Presidente ClickUtility

Indice

pag.

INTRODUZIONE 15
Marco Filippeschi, Sindaco di Pisa
Andrea Pieroni, Presidente della Provincia di Pisa

1. Politiche e programmi promossi dall' Unione Europea e dal governo italiano per lo sviluppo delle Smart Cities 23

I. Smart cities nelle attività del tema energia del 7° Programma Quadro - Raffaele Vellone, Steering Group del SET PLAN

II. Strategie di sviluppo delle Smart Cities nell'ambito dei programmi governativi per l'efficienza energetica - Marcello Capra, Dipartimento per l'Energia del Ministero dello Sviluppo Economico e Membro Steering Group del SET PLAN

III. Smart City: la vision Smart City di Enel ed il contributo del distributore per gli obiettivi di sostenibilità - Livio Gallo, Direttore della Divisione Infrastrutture e Reti di Enel e AD Enel Distribuzione

IV. Stato dell'iniziativa Smart Cities nel Set Plan - Giuseppe Zollino, Comitato Energia del 7°Programma Quadro e Coordinatore dei Delegati Italiani nelle Iniziativi Industriali del SET PLAN della Commissione Europea

2. Strategie e piani per la costruzione della Smart City 38

I. La gestione dei rifiuti urbani a Belluno: l'evoluzione del servizio di raccolta carta e vpl - Leonardo Colle, Vicesindaco con delega ambiente del Comune di Belluno

II. Il progetto ZEC Zero Emission City del Comune di Parma - Arcangelo Merella, Amministratore Delegato Infomobility

III. Progetti su energie rinnovabili e risparmio energetico del Comune di Perugia - Lorena Pesaresi, Assessore alle Politiche Energetiche e Ambientali del Comune di Perugia

IV. Verso Bari Smart City - Marco Lacarra, Assessore ai Lavori Pubblici del Comune di Bari e Pasquale Capezzuto, Energy Manager del Comune di Bari

V. I numeri del rinnovabile - Giancarlo Savino, Energy Manager del Comune di Salerno

3. Il tessuto connettivo della smart city 70

I. Smart City: la ricerca europea e gli approcci applicativi - Mauro Annunziato, Coordinatore Smart Cities ed Ecoindustria ENEA

II. Presentazione del progetto smart grid dell'area di Navicelli - Giandomenico Caridi, Presidente di Navicelli e Sandra Scalari, Enel Ingegneria e Innovazione

III. Gli sviluppi della ricerca relativa ad un "Internet del futuro" come elemento abilitante delle Smart Cities - Stefano Giordano, Professore Associato del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione: Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni Università di Pisa

4. Lo sviluppo della mobilità elettrica in Italia: dai progetti sperimentali ai piani di sviluppo a livello regionale e nazionale 90

I. Opportunità dei veicoli elettrici in Italia e interventi legislativi - Pietro Menga, Presidente CEI-CIVES

II. L'impegno di Enel per la mobilità elettrica - Andrea Zara, Responsabile Progetto "E-Mobility" Enel

5. Come diffondere i sistemi per la produzione di energia rinnovabile nella Smart City 101

I. L'integrazione della tecnologia SOLARE nel contesto urbano: il caso studio del Comune di Pisa. Analisi della potenzialità d'inserimento di pannelli solari nella città di Pisa, nel centro storico e lo studio dell'indice di solarizzazione e dell'impatto ambientale conseguente - Walter Grassi, Professore dell'Università di Pisa, Dipartimento di Energetica & Vice Presidente dell'UGI

II. Esperienze di sviluppo di produzione d'energia fotovoltaica: parco fotovoltaico cittadino e sistemi di produzione distribuiti su amministrazioni e scuole - Antonio Pileggi, Presidente di Toscana Energia Green

III. Il ruolo dei piccoli operatori - Giovan Battista Zorzoli, Presidente di ISES ITALIA

IV. Le biomasse da energia nell'agricoltura periurbana della pianura pisana - Enrico Bonari, Direttore CRIBE e Professore Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa

V. Risorse Geotermiche a Bassa Temperatura per lo sviluppo della città sostenibile. L'esempio della Pianura Pisana: potenzialità e possibili applicazioni - Giorgio Buonasorte, Unione Geotermica Italiana Pisa, S.Bellani, CNR, Istituto di Geoscienze e Georisorse, Pisa, W.Grassi, Università di Pisa, Dipartimento Energetica

VI. Strumenti finanziari per la pianificazione della riqualificazione energetica del territorio - Daniele Mascagna, Azzero CO2

6. Edilizia sostenibile e Intelligent Building per la Smart City 139

I. Presentazione del Piano di Azione per la Sostenibilità Energetica Ambientale del Comune di Genova - Pinuccia Montanari, Assessore ai Parchi storici, Decrescita e Patto dei Sindaci del Comune di Genova e Maria Fabianelli, Amministratore Delegato di ARE Liguria

II. Primi risultati e possibile evoluzione del regolamento edilizio adottato dal Comune di Pisa - Fabrizio Cerri, Assessore all'Urbanistica e all'Edilizia del Comune di Pisa

III. Asse 3: La Riqualificazione del Patrimonio immobiliare a fini di contenimento dei consumi energetici con le ESCO - Marinella Baldi, Fondazione Muvita Provincia di Genova

IV. Dal progetto edilizio alla scala urbana: l'esperienza a Pisa dell'efficienza energetica nell'edilizia abitativa sociale - Giorgio Federici, Direttore APES Scpa

V. Presentazione del Progetto Sesta Porta a Pisa - Alessandro Fiorindi, Direttore Pisamo e Federica Finanzieri, Manager Studio Amati Architetti

VI. Enel Smart Info e Energy@Home, la proposta di Enel distribuzione per abilitare l'efficienza energetica in ambiente domestico - Paolo Scuro, Tecnologie di Rete Enel Distribuzione

VII. L'ICT per l'efficienza energetica: la prospettiva di Telecom Italia - Mario Costamagna, Top Clients: Marketing Vertical Solution - Product Manager Offerta Nuvola IT Energreen Telecom Italia

7. Gli edifici eco-efficienti in Toscana: esperienze e casi di studio 178

I. Abitare Mediterraneo: il progetto – il polo tecnologico lucchese - Marco Sala, Dipartimento di Tecnologie dell'Architettura e Design "Pierluigi Spadolini"- TaeD - Università di Firenze

II. Nuove tecnologie ed impieghi del legno nell'architettura dell'abitare mediterraneo: ricerca ed applicazioni - Alessandro Panichi, rappresentante aziende partner del progetto di ricerca Abitare Mediterraneo

III. Le tecnologie domotiche e l'impiantistica integrata: da opportunità avveniristica a soluzione razionale - Giuseppe Fusco, Centro ricerche TQV (Tecnologie integrate per la Qualità del Vivere) ISTI - CNR di Pisa

8. Smart City: driver per la crescita delle filiere green e dell'economia verde 193

I. Introduzioni
Marco Frey - Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa
Lorenzo Becattini - Presidente di Toscana Energia
Valter Tamburini - Presidente CNA Toscana

II. Green Economy: il ruolo dei Parchi Scientifici e Tecnologici - Alessandro Giari, Presidente e AD Polo Tecnologico di Navacchio

INTRODUZIONE

Marco Filippeschi, Sindaco di Pisa

In occasione di questa seconda edizione di Green City Energy è per noi importante dare un segno di continuità rispetto ad una iniziativa che ha una sua tematizzazione precisa e che vorremmo mantenere come appuntamento permanente: un forum, un workshop, che ha un orizzonte ben più ampio di quello di un mandato di un'amministrazione locale.

Così come si evince dal programma della manifestazione, noi guardiamo a tempi necessariamente più lunghi: un riferimento, come tutti sappiamo, è il 2020. Qui si parla di scenari futuri e sperimentazioni, ma direi che questo confronto non va visto in contraddizione con le pianificazioni reali e concrete che impegnano le città.

In occasione della scadenza elettorale amministrativa, non mi è parso di cogliere che la discussione si sia concentrata in particolare sulle sfide poste dall'economia verde e dal rapporto di questa con le città. Di green city si è parlato poco, anzi, in alcuni momenti se n'è parlato per competere su passi indietro, invece che su passi in avanti. Inoltre non è facile immaginare politiche nuove alla luce del confronto che c'è stato sul Conto Energia. E' chiaro che le città non possono essere contente di questo clima e delle decisioni che possono delinearsi. Durante la campagna elettorale si è cercato uno scontro frontale, c'è stato un richiamo frusto alle appartenenze ideologiche, a campi contrapposti, addirittura ad una divisione etica che fa affondare il nostro paese lontano dai contenuti; si fa ricorso ad un vasto armamentario di paure provocate dai cambiamenti rapidi che ci coinvolgono perché sono cambiamenti globali. Io direi invece che la vera paura è data dalla stagnazione economica e dal rischio di crisi ecologica. La mancanza di crescita infatti produce una crisi delle politiche pubbliche, che non consente di trarre profitto dalle vere e proprie rivoluzioni in corso: la rivoluzione energetica e la rivoluzione digitale. Qui per me sta la vera contraddizione, ovvero non poter fare cose che oggi sono possibili, non sfruttare le possibilità date da nuove tecnologie e il valore incrementale, proprio in senso economico, di cambiamenti che ormai sono necessari. Naturalmente servirebbe che l'Europa e l'Italia fossero governate all'altezza di queste sfide, non solo tramite le tabelle

imposte dalle ristrettezze finanziare; con politiche che non siano solo recessive ma siano politiche di crescita.

Le città devono essere protagoniste di un grande sforzo, soprattutto politico. Questa è la sfida per le istituzioni, in un' Europa che cresce poco, dove l'Italia spesso arretra e non recupera il prezzo già pagato alla crisi economica e finanziaria. Dunque occorre rivendicare politiche e fare politiche, stringere alleanze con la ricerca, con l'alta formazione e con la grande e la piccola impresa. Stringere partnership fra città e fra città e regioni. Abbiamo qui rappresentate città che sono esemplari come può esserlo Pisa. Dobbiamo creare una rete di città virtuose, che fanno esperienze e partecipano insieme a bandi dell'Unione Europea o ad azioni mirate proprio in tema di energia, di smart cities e di mobilità sostenibile. E' un nostro obiettivo dichiarato costruire tramite quest'iniziativa una rete che sia un punto di riferimento. Vorrei anche trovare il modo di proporre, in veste di Presidente Nazionale di Legautonomie, una carta dei Sindaci per le Green City, mettendo insieme alcuni obiettivi condivisi dalle città che segnino un elemento di confronto concreto con il governo, con le regioni e tra le città. I contenuti emersi da questo workshop serviranno anche per questo, daranno indicazioni anche in questa dimensione. In questo dossier si parla di città intelligenti, di Smart Cities, di reti elettriche e anche di reti termiche intelligenti, di mobilità elettrica per le città, di fotovoltaico, minieolico e sistemi termici sostenibili, di produzione di energia da biomasse e rifiuti, di green building, di realizzazione di costruzioni o addirittura di quartieri che mirano all'autosufficienza energetica, di economia verde, delle filiere di sviluppo che si stanno consolidando fra tanti stenti e discontinuità. Pisa è una città in cui di questo si può discutere, partendo da buoni esempi concreti e da sperimentazioni, e con grande ambizione. Pisa è città della scienza, dell'alta formazione, della ricerca, è una città particolare. Il nostro territorio è per due terzi parco naturale e ha un centro storico che è uno dei più grandi d'Italia, di impronta medioevale e con particolari condizioni di programmazione urbanistica e di tutela monumentale. Nonostante questo e anzi proprio per questo, in tutti i campi di confronto che tratteremo, Pisa ha sue esperienze in corso ed è parte di una Provincia che ha una sua eccellenza, con esperienze importanti e concrete. Penso ai parchi eolici, al progetto idrogeno, ai

parchi tecnologici. Siamo la provincia della geotermia, fornendo oltre il 25% del fabbisogno energetico della Toscana: siamo il riferimento mondiale in questo ambito. Nell'anno che divide le due edizioni di Green City Energy, la nostra città ha ricevuto riconoscimenti ambiti, a Bolzano, Milano, Roma. Si comincia ad avere una massa critica delle sperimentazioni importante e riconosciuta. Questo ci ha fatto piacere, ma ci rende ancora più impegnati a continuare. Abbiamo realizzato un grande parco fotovoltaico da 3,7 megawatt lungo il canale Navicelli, che è diventato un simbolo, almeno per la Toscana e abbiamo avviato un progetto sulla mobilità elettrica, condiviso con Enel, insieme ad altre due città pilota, Roma e Milano, che è diventato esso stesso un progetto di riferimento; non si tratta di una cosa effimera, non è uno spot, ma un'esperienza su cui Enel conta davvero. Stiamo inoltre seguendo da vicino l'evoluzione di un progetto di legge sulla mobilità sostenibile, in iter alla Camera. Vorremmo che anche da questo punto di vista l'esperienza della Toscana fosse propulsiva. A Pisa in particolare vogliamo fare un'esperienza nuova di pianificazione integrata, insieme alla pianificazione territoriale. Con il Patto dei Sindaci siamo impegnati sul fronte della pianificazione energetica e vogliamo varare il primo piano regolatore digitale di una città; dal prossimo anno faremo anche la prima esperienza di Festival Internet e abbiamo in elaborazione un piano della mobilità urbana di nuova generazione in cui avrà un ruolo importante la pianificazione della mobilità elettrica. Intanto metteremo in cantiere con PisaMo un progetto di collegamento elettrico fra stazione di Pisa e aeroporto che vale 83 milioni di euro di investimenti e che rappresenta un bel punto di partenza per altre pianificazioni di servizio di mobilità pubblica urbana a trazione elettrica. Abbiamo aperto proprio con la mobilità elettrica questo Green City, facendo con Poste Italiane la prima consegna a zero emissioni, grazie alla collaborazione di Enel.

L'evento è stato chiuso da una mostra rivolta alle scuole che riguarda le esperienze in questo settore. Come per Sol Maggiore, cercheremo di coltivare bene anche questo aspetto, ovvero avere centri di irradiazione permanenti di cultura della sostenibilità energetica e della mobilità sostenibile, perché diventino un punto di riferimento per le scuole. In questo modo le rivoluzioni energetica e digitale potranno essere viste come salti di civiltà, come grandi rivoluzioni economico-sociali, in

modo che si possa vivere una dimensione di innovazione che tocchi concretamente le città, guardando a come si vive quotidianamente e ad una rivoluzione che parta dal basso e possa fare la differenza.

Figura 1 - Piazza dei miracoli

Andrea Pieroni, Presidente della Provincia di Pisa

Questa iniziativa vuol diventare un appuntamento fisso, un momento qualificato di riflessione su temi che hanno una portata molto ampia e non possono essere confinati negli ambiti degli addetti ai lavori o del consorzio scientifico. Energia, risparmio energetico e le prospettive che in questa materia abbiamo di fronte sono questioni che devono coinvolgere tutti. Partendo da una constatazione: gli studi che indagano l'impronta ecologica, ovvero il peso che le attività umane hanno sul nostro pianeta, ci dicono che stiamo consumando più di quanto la terra sia in grado di mettere a disposizione dell'umanità. Abbiamo quindi la responsabilità verso le future generazioni, di salvaguardare questo capitale naturale fondamentale per la vita stessa. Questa è una considerazione che credo ormai sia patrimonio comune, fatto culturale ampiamente condiviso e costituisca l'impegno affidato a chi amministra oggi, in un'ottica di lunga prospettiva. Non ci sono soluzioni immediate su questi temi, ma dobbiamo costruire delle politiche energetiche, ambientali, urbanistiche, che ci consentano di invertire questa tendenza, di rendere sostenibile lo sviluppo economico, la crescita, il miglioramento della qualità della vita. Questo è il mandato a cui dobbiamo rispondere in un mondo sempre più affamato di energia. Qualcuno dice che se le economie emergenti dovessero raggiungere il livello di sviluppo che ha raggiunto l'Occidente forse ci vorrebbe un'altra terra, a livello di risorse e materie prime disponibili. In questo scenario il nostro compito è quello di trovare un equilibrio sempre più avanzato tra l'uomo, le sue attività e l'ambiente. Da qui l'utilità di momenti di riflessione, che coinvolgono soggetti non soltanto istituzionali, ma anche appartenenti al mondo economico e scientifico, nell'ottica di realizzare un'alleanza molto stretta per affrontare temi che riguardano un orizzonte di lungo periodo.
Il fatto che questa iniziativa si tenga a Pisa credo non sia casuale. Qui c'è infatti un patrimonio di esperienze altamente qualificato, che ruota intorno a centri di ricerca, università, scuole di alta specializzazione e poli tecnologici. C'è quindi un qualcosa che può dare risposte concrete ai temi che stiamo affrontando. Io credo che anche nel quadro del Piano Regionale di Sviluppo, che è in fase di discussione a livello regionale, in virtù di questi valori, esperienze e realtà, Pisa possa oggettivamente candidarsi ad essere un distretto in cui si affronta e si sviluppa il tema

della Green Economy. Come Provincia abbiamo avviato il percorso per l'approvazione del Piano Energetico Provinciale e lo abbiamo fatto convinti non solo di rispondere ad un obbligo normativo, ma perché serve progettazione, ad esempio sul versante della programmazione della produzione di energia da fonti rinnovabili. Programmazione che serva ad evitare taluni momenti critici che anche in questi tempi si registrano nello sviluppo di alcuni settori nel mondo delle energie rinnovabili, quali fotovoltaico, eolico, biomasse.

Il nostro lavoro nell'ambito del piano energetico provinciale punta a realizzare tre obiettivi ampiamente condivisi: in primis la riduzione dei consumi, il risparmio energetico; al secondo punto c'è l'incremento dell'efficienza nell'utilizzo dell'energia; c'è poi l'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili. Sono i capisaldi della strategia europea del 20-20-20. Credo che questi obiettivi debbano avere un grosso slancio a livello locale, ma credo che servano anche politiche energetiche a livello nazionale che possano creare una cornice meno incerta in cui le amministrazioni locali possano collocarsi. Le scelte che vediamo in questi mesi a livello di governo sono invece caratterizzate da un andamento ondivago. I provvedimenti di recente emanazione sul Conto Energia non creano certo i presupposti per uno sviluppo equilibrato della produzione di energia da fonti rinnovabili. Sicuramente le città sono luoghi in cui si consuma e si assorbe energia in maniera consistente e lo si fa in ambiti che talvolta rimangono non centrali nella riflessione: il tema dell'edilizia, della programmazione urbanistica che tenga conto di una edilizia sostenibile fa fatica a entrare nel dibattito politico e quindi anche nella programmazione. Questo, però, sarebbe un ambito in cui anche il settore dell'edilizia potrebbe trovare nuova linfa, nuova capacità di rilancio; un settore in cui si potrebbe introdurre innovazione. L'altro settore che assorbe energia in maniera importante è quello della mobilità privata. Anche qui è facile riflettere su come le politiche nazionali non siano coerenti con la necessità di ridurre l'impatto della mobilità privata sulle aree urbane: il taglio di risorse alle regioni va infatti nella direzione opposta. Certo, dobbiamo utilizzare l'apporto della ricerca, andare verso mezzi che utilizzino vettori diversi dai combustibili classici, come l'idrogeno, su cui è partito un progetto che coinvolge l'università e i poli tecnologici, ma serve anche potenziare le modalità di trasporto pubblico e su

questo oggi si è aperta una criticità non indifferente.

Noi, come territorio provinciale, partiamo avvantaggiati per la produzione di energie rinnovabili. Se considerassimo l'energia prodotta in provincia da fonti rinnovabili, principalmente dalla geotermia, vedremmo che questa copre il fabbisogno provinciale e il 27% circa del fabbisogno regionale di energia elettrica. La geotermia come caposaldo di questa filiera, ma non solo: lo sviluppo di solare e fotovoltaico ha avuto un andamento molto dinamico, creando anche dei punti di criticità. Del resto il sole è l'elemento naturale utilizzabile in maniera diffusa; per ora ha un'efficienza non ancora adeguata, ma confidiamo nel fatto che la ricerca possa ulteriormente semplificare il rapporto tra territorio, spazio occupato e energia prodotta. Per quanto riguarda l'eolico, la provincia è il primo territorio in Toscana, ma forse anche tra i primi in Italia, per la maggior concentrazione di impianti eolici funzionati. Abbiamo tre impianti in esercizio che producono 23 megawatt di potenza e altri cinque impianti a vari stadi delle procedure di autorizzazione per altri 124 megawatt di potenza. La somma di queste quantità realizzerebbe già il 50% dell'obiettivo regionale del 2020. Ci sono poi gli altri settori, come quello delle biomasse, ma anche altri ambiti, come l'energia diffusa nel territorio, anche a profondità medio basse, la cosidetta bassa entalpia.

Stiamo lavorando in maniera coordinata e convinta su queste prospettive di sviluppo, di crescita e di sensibilizzazione su questi temi, sensibilizzazione che non è secondaria perché l'argomento deve avere anche una caratura culturale, affinchè l'energia venga considerata un bene fondamentale, soprattutto per la nostra economia. Produrre energia a costi sempre più bassi non è solo un contributo al quadro ambientale, ma anche all'attrazione di investimenti produttivi.

Il nostro si delinea quindi come un territorio che ha già raccolto la sfida che abbiamo davanti e che vuole portarla avanti in modo ancora più dinamico, facendo leva sulle grandi potenzialità di questa parte di Toscana e beneficiando del valore insostituibile del mondo della ricerca e dell'innovazione che da noi presenta delle realtà di valore assoluto e internazionale.

Figura 2 - Pisa, Lungarno

1. POLITICHE E PROGRAMMI PROMOSSI DA UNIONE EUROPEA E DAL GOVERNO ITALIANO PER LO SVILUPPO DELLE SMART CITIES

I. Smart cities nelle attività del tema energia del 7° Programma Quadro *- Raffaele Vellone, Steering Group del SET PLAN*

Colgo l'occasione per riportarvi quanto è stato discusso nell'ultima riunione a Bruxelles dello Steering Group che, dal 2008, sta coordinando le iniziative sullo sviluppo di tutte le tecnologie energetiche che possono concorrere al famoso 20-20-20, inclusi i biocombustibili. La riunione ha riguardato tutti gli aspetti relativi alle varie tecnologie, le rinnovabili soprattutto; ma un particolare riguardo è stato dedicato all'intervento specifico sulle Smart Cities and Communities, tema su cui c'è stata, oltre alla presentazione della Commissione Europea, anche la presentazione dell'Austria che risulta oggi il paese più organizzato per quanto riguarda le Smart Cities, in quanto ha già un suo network. A livello europeo infatti si rischia che le ragionevoli e giuste iniziative locali delle varie città creino ognuna un polo. Lo sforzo della Commissione Europea è quindi quello di fare sistema per far sì che gli investimenti della Commissione possano essere impiegati in maniera efficiente. La Commissione ha all'attivo dei progetti già realizzati nell'ambito del Sesto Programma Quadro con il Programma Concerto, dove iniziative mirate a progetti specifici hanno consentito di mettere insieme alcune città in Europa e stabilire tra loro dei progetti, ad esempio sui trasporti, con risultati eccellenti. Si tratta ora di allargare l'orizzonte e far funzionare tutto il sistema europeo.

L'Europa ha già intrapreso iniziative importanti che coincidono con varie comunicazioni della Commissione Europea riguardo la strategia da seguire in merito alla competitività, sostenibilità e sicurezza dell'energia e lo stabilire una partnership per i sistemi che portano all'innovazione. Infine il consiglio del 4 febbraio scorso della Commissione ha sancito quale sia l'aspetto più importante, ovvero il

risparmio energetico nelle città: è richiesto infatti come contributo a tutti i paesi un piano sull'efficienza energetica. Diamo spesso tanta enfasi alle energie rinnovabili ed è giusto che sia così, ma bisogna trattare allo stesso tempo il tema dell'efficienza energetica, che, nella sua realizzazione ha un valore aggiunto, ovvero, oltre al risparmio energetico, l'ammodernamento delle strutture.

Venendo alle principali caratteristiche delle Smart Cities, il concetto è senz'altro molto ampio, il focus è quindi sulle tecnologie innovative, che portano tutte ad una riduzione di anidride carbonica. Tutto questo però deve avvenire con un approccio sistemico ben studiato per evitare dispersioni. La priorità è puntare sull'efficienza energetica, accelerando lo sviluppo di tutte le tecnologie in essere, soprattutto quelle rivolte al miglioramento ambientale. Infine è importante che quello che si fa abbia la caratteristica di avere un'elevata replicabilità. Occorre quindi puntare al mercato, per far sì che un intervento non rimanga fine a se stesso. Bisogna identificare quindi soluzioni innovative replicabili, fare un sistema, un insieme coerente di domande che vengano dalle varie città. Questo aiuta a ottimizzare l'intervento e creare un reale business con il conseguente supporto di investitori privati e banche.

Le potenzialità senza dubbio sono elevate in Europa quindi è necessario un piano d'azione sostenibile, che metta insieme le componenti primarie produttrici di energia che vanno poi gestite in maniera organica. Perché solo attraverso una corretta gestione si riesce a combinare i due aspetti più importanti in città che sono l'heating and cooling e le Smart Grids. L'importanza delle Smart Grids è fondamentale, perché fondamentale è la distribuzione di energia ad alta qualità. Il grosso problema è infatti l'integrazione fra i sistemi di energia rinnovabile e l'efficienza energetica. Pertanto nelle città occorre una pianificazione e una modellizzazione accurata dei flussi energetici per capire come e quando intervenire. Vanno costruiti un Energy network e una banca dati per cercare di capire cosa sta accadendo e ottimizzare ciò che può essere ottimizzato. Tutte le tecnologie di alimentazione che servono per l'energia elettrica e l'heating and cooling devono essere approcciate globalmente, immaginando un sistema intergrato tra distribuzione centralizzata e generazione locale. L'integrazione è infatti garanzia di sicurezza: se l'Italia avesse avuto un sistema ben

strutturato in questo senso, quando abbiamo avuto il black out qualche anno fa, non sarebbe stato così severo perché la generazione locale avrebbe in qualche modo rimediato.

Per quanto riguarda i trasporti, altro settore molto importante, bisogna migliorare i sistemi intermodali, le interconnessioni, ricorrere all'introduzione di nuovi veicoli anche elettrici, ma anche con i veicoli elettrici, se non si fa un adeguato sistema di trasporto intermodale, non si crea mercato. Bisogna migliorare trasporti pubblici, ad esempio con motorizzazione ibride, soluzioni avanzate che contribuiscono al risparmio energetico e alla diminuzione dell'inquinamento.

Infine vi sono le tecnologie di cross cutting servono a integrare meglio i modelli, pervenendo a modelli di flussi energetici più precisi così da cogliere più facilmente gli elementi che servono a introdurre le correzioni. E' poi importante che vi sia collaborazione tra i piani delle singole città per stabilire soluzioni comuni il che è chiave del successo.

Il futuro delle Smart Cities può essere identificato in una città intelligente che ha un focus su tecnologie innovative low carbon, con un ruolo importantissimo in questo settore della piccola media impresa. Il tutto deve rientrare in un quadro organico in cui si collegano gli aspetti di pubblic procurement, finanziamento, informazione, education, standardizzazione, nuovi modelli di business e indicatori importanti per trasferire i risultati da un città all'altra.

Tra i prossimi passi della Commissione ci sarà la prima valutazione delle proposte e, nella seconda metà del 2011, ci sarà un coinvolgimento degli stakeholders con la realizzazione di una piattaforma organica. Il tutto verrà ripreso in una conferenza del SET PLAN che si terrà a novembre 2011 a Varsavia e, da quel momento, il processo si può considerare avviato a chiusura e si potrà passare all'avvio delle attività sulle Smart Cities.

II. Strategie di sviluppo delle Smart Cities nell'ambito dei programmi governativi per l'efficienza energetica *- Marcello Capra, Dipartimento per l'Energia del Ministero dello Sviluppo Economico e Membro Steering Group del SET PLAN*

La tematica delle Smart Cities è per noi strettamente legata al tema dell'efficienza energetica. L'agenda della politica energetica del nostro Ministero è molto fitta: siamo impegnati nel recepimento delle direttive del Pacchetto Comunitario, stiamo lavorando a Piani d'Azione sia sulle rinnovabili, sia sull'efficienza e cerchiamo di sostenere lo sviluppo delle tecnologie sia con strumenti nazionali sia con strumenti comunitari. Per noi la prospettiva della Smart City va vista sopratutto nell'ambito dell'efficienza energetica ed è giusto premiare le città che saranno in grado di declinare questa tematica nel migliore dei modi con progetti fortemente integrati con componenti diversificate, ma che abbiano al centro il tema dell'efficienza.

Vediamo sostanzialmente in questa fase di start up iniziale tre piattaforme di base: le reti, l'edilizia sostenibile ed efficiente, con il ruolo esemplare che deve avere il settore pubblico, e la mobilità sostenibile. Per quanto riguarda le Smart Grids, si tratta di una piattaforma fondamentale che trova nel contesto urbano una sua collocazione ideale perché in grado di integrare e abilitare varie tecnologie, dai veicoli elettrici alle fonti rinnovabili alla generazione distribuita, accorciando le distanze tra consumatori e produttori di energia. Visto che la maggior parte di energia è consumata in ambito urbano, rappresenta un forte elemento di integrazione. Abbiamo, come noto, forti vincoli comunitari, il lavoro che ci aspetta è notevole ed è in ambiente urbano che probabilmente si gioca la partita fondamentale.

La Commissione ci ha segnalato che è sull'efficienza che le prospettive al 2020 mostrano delle criticità: l'obiettivo del 20%, rimanendo tali i contesti, rischia di non essere centrato. Ci sono dei potenziali da intercettare in industria, trasporti, residenziali, quindi torna l'aspetto urbano; molte sono le barriere da superare. Abbiamo esaminato questo piano e sappiamo che sta girando una bozza di direttiva sugli usi finali dell'energia che impone misure vincolanti molto importanti.

Per l'efficienza energetica il Governo è impegnato nella definizione del secondo Piano Nazionale, che dobbiamo consegnare a Bruxelles a giugno. Ma perché non rimanga una serie di buone intenzioni deve essere corredato da una serie di strumenti quali incentivi, fondi strutturali, strumenti fiscali, strumenti di mercato e campagne informative.

Abbiamo fatto tramite l'ENEA un primo monitoraggio al 2010 degli obiettivi raggiunti e, grazie alle detrazioni fiscali sulle ristrutturazioni edilizie e con i certificati bianchi, siamo andati anche oltre l'obiettivo intermedio, fermo restando che abbiamo un obiettivo del 9,6% di risparmio al 2016. Notevoli sono i potenziali nel residenziale e terziario, mentre forte è la criticità del settore trasporti, dove gli strumenti di politica energetica stentano ad intercettare i potenziali di risparmio.

Quello che emerge dal nostro lavoro è che è fondamentale il coordinamento con regioni e enti locali. Queste amministrazioni, che hanno il diritto-dovere di mettere in atto politiche di sostegno all'efficienza, devono coordinarsi con quelle nazionali perché tutti devono contribuire al raggiungimento del target. Abbiamo instaurato un proficuo rapporto con la Conferenza Stato Regioni, si è costituito un gruppo misto Ministero-Regioni e speriamo di mettere in atto anche questo coordinamento in maniera fattiva. Sul contributo dell'efficienza alla riduzione delle emissioni c'è uno studio ENEA proiettato al 2020 che fissa quasi al 50% il contributo a carico dell'efficienza nella riduzione delle emissioni.
La politica sulle rinnovabili è quindi strettamente collegata al quella dell'efficienza. In un rapporto ripreso dal nostro Piano d'Azione si vede come all'Italia è stato assegnato un obiettivo del 17% che è un rapporto tra consumi, target che può essere raggiunto senz'altro con l'incremento dell'uso delle rinnovabili a copertura dei consumi, ma anche e più facilmente con l'efficienza energetica. Se noi siamo in grado di ridurre i consumi totali potremmo raggiungere più facilmente il target e con costi minori.

A livello nazionale abbiamo uno strumento che opera nelle regioni Convergenza del Mezzogiorno: il POI, Programma operativo

interregionale con una dotazione cospicua di 1.6 miliardi di euro per obiettivi di efficienza e di rinnovabili, però da spendere nelle quattro Regioni Convergenza. E' un fondo di diretto accesso, una gestione più flessibile, condivisa con le regioni. Abbiamo dato un primo segnale: a Bari abbiamo annunciato che presto lanceremo uno studio per la valutazione della fattibilità di progetti Smart City nelle quattro Regioni convergenza del Mezzogiorno. L'obiettivo è quello di poter sostenere concretamente almeno un progetto per ognuna delle quattro Regioni Convergenza, un segnale forte di attenzione sul territorio.

Sulle Smart Grids siamo già abbastanza avanti, abbiamo investito circa 200 milioni di euro, grazie all'impegno di Enel Distribuzione, che è diventato un partner a tutti gli effetti del Ministero. L'obiettivo è di ammodernare la rete nelle regioni del Mezzogiorno, dove abbiamo i tassi più alti di incremento delle fonti rinnovabili, con moltissime richieste di allaccio di impianti rinnovabili e fotovoltaici.

Abbiamo anche un fondo di Ricerca di Sistema Elettrico, alimentato da una componente della tariffa elettrica; la dotazione non è elevata, con un gettito di 70/80 milioni l'anno, ma qualche azione a favore di iniziative in contesto urbano la stiamo sviluppando.

Per quanto riguarda l'aspetto finanziario il SET Plan ha identificato percorsi di sviluppo delle tecnologie, ma c'è un forte problema finanziario: sono stati identificati i fabbisogni e abbiamo circa 70 miliardi di euro di investimenti al 2020 per rendere queste tecnologie utilizzabili. La Commissione ci ha imposto vincoli stringenti, ma ha capito che non possiamo arrivarci solo tramite strumenti di mercato, benefici fiscali o accordi volontari, c'è la necessità di sviluppare tecnologie. Né le imprese né tantomeno gli enti locali si possono far carico di questi ingenti investimenti, c'è quindi necessità di studiare un partenariato pubblico privato che possa dare risposte anche al project financing di queste iniziative. Il rappresentante della Commissione ci ha detto a Bari che prima del 2014 non avremo risorse fresche, ma è ora che bisogna lavorare per condizionare la definizione del bilancio comunitario dal 2014 in poi e inserire le risorse necessarie per questi temi.

Si è parlato anche di fondi strutturali: quelli per l'energia pesano solo per il 2% e forse è il caso anche di ampliare l'impegno sulle infrastrutture energetiche per renderle più vicine alle esigenze che abbiamo. Questa è un'idea che richiederà del tempo, ma è sull'aspetto finanziario che dobbiamo lavorare. La Commissione in questi anni ci darà risorse su fondi già disponibili in base al grado di innovazione del progetto.

Un brevissimo cenno al Programma Intelligent Energy: è un programma che sta cercando di aiutare gli enti locali nell'assistenza tecnica per sostenere lo sforzo necessario ad un grande progetto di sviluppo sostenibile. Il programma ha messo in campo due strumenti: l'Elena per progetti superiori ai 50 milioni di euro e il Mobilizing local energy investments, per progetti di piccola taglia.

Sulle Smart Grids abbiamo un made in Italy molto importante, così come il lavoro fatto in ambito di ricerca: abbiamo insomma una posizione molto buona, ma che va sempre consolidata e servono, accanto ai progetti pilota, i progetti dimostrativi. Le imprese di distribuzione devono poter valutare in concreto il business case di questi investimenti, capirne ritorni e vantaggi per la comunità. Anche qui quindi progetti dimostrativi e project financing sono i punti fondamentali.

Ad oggi non abbiamo un dossier Smart City aperto al Ministero dello Sviluppo Economico, stiamo monitorando la situazione e stavamo aspettando la data del 21 giugno anche per valutare azioni più idonee, ma, ripeto, l'ambito naturale per noi è quello dell'efficienza.

Ci permettiamo quindi di suggerire agli enti locali alcuni elementi, per esempio il cosiddetto Sustainable Energy Action Plan, richiesto dall'adesione al Patto dei Sindaci, per noi fondamentale. Possiamo chiamarlo in un altro modo ma deve essere chiara la volontà dell' amministrazione nel voler lanciare un investimento sull'energia sostenibile, definendo con chiarezza obiettivi intermedi e finali e soprattutto project financing.
I fattori di successo? Li riconduciamo agli obiettivi di efficienza energetica: bisogna essere in grado di sviluppare progetti che

coinvolgano i vari portatori di interesse di una città, facendo un piano concreto, molto chiaro e leggibile; soprattutto è fondamentale il coinvolgimento di territorio e cittadini. Non rivolgiamoci quindi solo ai tradizionali partner, quali imprese e istituti di finanziamento, occorre invece coinvolgere fin dall'inizio i cittadini.

Quest'ultima riflessione è in parte rivolta anche a noi stessi, è una sorta di agenda politica per affrontare insieme il futuro. Non abbiamo ancora proposto al Ministro un tavolo, però l'evoluzione molto accelerata di questa tematica ci porterà a riflettere sull'esigenza di costituire un gruppo di lavoro. Già da luglio ci sarà un prima selezione di città a livello comunitario e bisogna superare la frammentazione tipica del nostro sistema. Dobbiamo lavorare insieme, creando un inventario, facendo il punto della situazione, anche dello stato delle tecnologie e dei progetti. Gli enti locali che sviluppano per primi alcune iniziative devono condividerne i risultati con altre amministrazioni, il cosidetto knowledge sharing è una chiave di successo. L' obiettivo finale è sempre quello di rafforzare il coordinamento anche a livello di ricerca, ma non basta che dei tecnici lavorino insieme: bisogna coinvolgere le istituzioni ed è questo il messaggio più importante.

III. Smart City: la vision Smart City di Enel ed il contributo del distributore per gli obiettivi di sostenibilità *- Livio Gallo, Direttore della Divisione Infrastrutture e Reti di Enel e AD Enel Distribuzione*

Molto è stato detto sullo scenario delle smart cities, e vorrei cercare di farvi capire come questo progetto è visto nell'ottica di un distributore e in particolare in relazione alle Smart Grids.
Quando parliamo di sviluppo sostenibile parliamo di progetti che si interessano ad un importante arco temporale. Si fa spesso riferimento all'obiettivo 20-20-20 del 2020, ma oggi la Commissione Europea, accogliendo le osservazioni dell'*International Panel of Climate Change*, comincia già a parlare del 2050. In questo percorso di gestione della *carbon footprint*, si inserisce il progetto delle smart cities. Nei prossimi anni affronteremo un forte fenomeno di antropizzazione e di urbanizzazione: nei prossimi 20 anni è previsto che la quota di popolazione che abita nelle città aumenterà del 50% o 60% e le città oggi producono già il 60% della CO2 emessa; quindi il problema riguarderà soprattutto le città, che rappresentano però anche la base per risolverlo.

Nell'ambito del SET PLAN sono previsti strumenti chiamati Industrial Initiatives, partenariati pubblico - privati, che prevedono investimenti a livello pubblico e da parte delle industrie. All'interno di questo SET PLAN è previsto un investimento nel 2020 di 11 miliardi di euro. Abbiamo oggi appreso che questi 11 miliardi verranno resi disponibili a partire dal 2014, quindi fino a quella data dovremmo operare attraverso gli strumenti ad hoc che sono stati individuati in precedenza.
Il nostro contributo è sicuramente teso a raggiungere l'obiettivo smart cities, ma attraverso la leva delle Smat Grids. Anche per questo è stata fondata a Madrid sotto la presidenza spagnola l'Industrial Initiative delle Smart Grids, che noi, con l'associazione dei distributori europei, guideremo come leader per i prossimi due anni. Abbiamo richiesto due miliardi di investimenti per l'implementazione di progetti nei diversi paesi europei che dimostrano la bontà e l'efficacia degli interventi delle Smart Grids in termini di efficienza energetica e che quindi contribuiranno anche al progetto delle smart cities.

Per quanto riguarda invece la nostra visione del percorso per lo sviluppo di una Smart City, si tratta di un percorso complesso, che deve tener conto di moltissimi fattori e settori diversi che abbracciano tutti gli aspetti della città e un arco temporale molto lungo. Gli investimenti sono economicamente rilevanti: si parla nell'arco dei prossimi dieci anni di cifre che vanno oltre i 900 milioni di euro da investire per raggiungere i risultati che una Smart City si prefigge. Poichè, nell'accezione della Comunità Europea, la Smart City è una città che si pone obiettivi di riduzione della CO2 di almeno un ulteriore 20% rispetto agli obiettivi nazionali, per ottenere questi risultati ambiziosi occorre intervenire in tutte le aree di una città. In un'accezione più ampia credo quindi che la 'città intelligente' sia quella che punta a obiettivi di sviluppo sostenibile da coniugare con servizi di qualità rivolti ai propri cittadini.
Ne consegue che il capo progetto di una Smart City è necessariamente il Comune: senza questo grande motore di spinta un progetto non può risultare coeso.

Pensiamo poi che si debba iniziare con un numero di partner limitato, tra cui all'inizio inserire i soggetti più coinvolti, come le banche, le società e le organizzazioni che possono avere un impatto sui progetti più importanti in tempi brevi. Questi progetti devono essere inizialmente finanziati, portati avanti sotto la guida del Comune assieme ad un gruppo ristretto di operatori, per poi però evolversi, integrando un numero sempre maggiore di partners e coinvolgendo un numero sempre più ampio di cittadini, così da riuscire ad autosostenersi dal punto di vista finanziario. Il modello deve quindi prevedere all'inizio sussidi e finanziamenti a livello pubblico e privato, ma successivamente tali progetti devono raggiungere l'auto-sostenibilità.

Credo sia inoltre importante trovare strumenti per gestire con modalità innovative l'acquisizione di risorse e di nuovi interventi, eliminando, se possibile, i vincoli che oggi ci sono a livello di assegnazioni nel settore pubblico. Un altro elemento importante è la riallocazione dei fondi strutturali nell'ottica di una progettualità più integrata: il finanziamento di progetti articolati su un territorio più ampio, può, nel caso delle smart cities, essere focalizzato sulla città all'interno in un progetto di integrazione.

Al di là degli aspetti tecnici è poi importante in un progetto di questo genere perseguire anche obiettivi di tipo culturale, che riguardino la formazione, l'educazione e la sensibilizzazione dei cittadini e soprattutto dei giovani verso questi temi. I giovani così formati saranno nel 2050 le persone che faranno le scelte giuste.

Guardando infine ai fattori essenziali di successo di questo progetto occorre:

- definire una solida Road Map ed i modelli di finanziamento ammissibili ed utilizzabili;
- supportare la definizione di un Master Plan delle iniziative ed un approccio collaborativo tra differenti stakeholders;
- garantire un partenariato pubblico-privato favorendo investimenti privati, che seppur inizialmente supportati finanziariamente, possano garantire un ritorno dell'investimento sui saving energetici ;
- procedere, in primis, con progetti pilota e demonstrators che siano in grado di comprovare la "Scalabilità";
- coinvolgere Istituzioni, Università, Centri di Ricerca e Cittadini

Passando ad indicare invece gli elementi chiave da supportare a livello nazionale ed europeo, vorremmo che la presenza del porto e/o di edifici storici nelle città, al fine di sfruttare tutte le potenzialità degli interventi smart, rappresentasse un criterio preferenziale per l'assegnazione dei finanziamenti. Pensiamo inoltre che all'interno del concetto di Smart City sia incluso quello delle Smart Grids.

Gli obiettivi che le Smart Cities dovranno raggiungere sono essenzialmente tre: innanzitutto l'integrazione delle rinnovabili in modo efficace ed efficiente. Noi oggi abbiamo collegato 10.000 megawatt di fonti rinnovabili e la prospettiva di raggiungere nel 2016 i 24.000 megawatt. Abbiamo connesso dal 1 gennaio a fine maggio 50.000 impianti con una performance di qualità del 99,5%.

Il secondo obiettivo è quello di far partecipare in modo attivo i clienti al mercato dell'energia, abbiamo degli interventi tecnologici importanti

che stiamo testando, tra cui il collegamento con apparecchi definiti Smart Info, all'interno della casa col contatore per realizzare delle reti wifi, home automation network, per mettere questi dati a disposizione dei cittadini e per poter abilitare la gestione dei carichi in modo che il mercato della domotica e la gestione intelligente dei carichi possa partire anche in Italia.

L'ultimo obiettivo è quello di utilizzare il vettore elettrico in nuove applicazioni: credo che Pisa sia per i veicoli elettrici un esempio di grande qualità e abbiamo in programma importanti eventi in questo ambito anche a Genova, a Bari e in altre città. Vi sono poi gli interventi sull'edilizia sostenibile che noi possiamo abilitare con le nostre funzionalità.

Noi pensiamo e lo rivendichiamo con orgoglio, a livello europeo e internazionale, di gestire "the largest Smart Grid in the world", con il livello di automazione che abbiamo, con i 32 milioni di contatori e con la paperless operation.

In conclusione vorrei dire agli operatori e alle autorità di considerarci al loro fianco nel gestire questi progetti a livello europeo. Credo che con le Smart Grids e con le Smart Cities saremo in grado insieme di 'fare sistema' in Europa, traducendo questi risultati e benefici nella quotidianità e nella qualità del servizio che dobbiamo offrire ai nostri cittadini e clienti.

Figura 3
Il Corteo Elettrico
Green City Energy
2011

IV. Stato dell'iniziativa Smart Cities nel Set plan *- Giuseppe Zollino, Comitato Energia del 7°Programma Quadro e Coordinatore dei Delegati Italiani nelle Iniziativi Industriali del SET PLAN della Commissione Europea*

Fino alla chiusura delle attuali prospettive finanziarie, ovvero fino al 2013, le Iniziative Industriali del SET PLAN, ivi inclusa l'iniziativa Smart Cities and Communities, saranno debolmente finanziate attraverso le risorse del 7° Programma quadro; tutti le altre iniziative e programmi comunitari (per esempio, Intelligent Energy) che in qualche modo possono essere ricondotti a questo capitolo possono per così dire essere messi nel conteggio, ma non ci sono al momento risorse aggiuntive da dedicare esplicitamente a bandi pensati per l'iniziativa Smart Cities and Communities.
Si tratta quindi di includere anche nei bandi 2013 del 7° Programma Quadro topic riconducibili all'Iniziativa Smart Cities and Communities, così come è stato fatto per i bandi 2012 di prossima pubblicazione. Ricordo a questo proposito che ai bandi del Programma Quadro non si applica il principio del giusto ritorno della quota di finanziamento a carico di ciascun Paese Membro, ma sono competitivi: si partecipa alle selezioni attraverso l'organizzazione di consorzi internazionali che presentano proposte progettuali; quindi una commissione indipendente di esperti le valuta e stila una graduatoria. Per il tema Energia, negli ultimi anni i risultati della partecipazione italiana sono migliorati in modo significativo ed è quasi raddoppiata la quota del budget assegnata a partecipanti italiani. Un merito va prima di tutto ai partecipanti italiani, dalle università ai centri di ricerca alle imprese ed alla qualità delle loro proposte, ma anche un po' ad una maggiore capacita di fare sistema, a cominciare dalla definizione dei bandi alla quale contribuiscono i delegati nazionali.
Le attività ed aree del tema energia nelle quali i risultati italiani nei 4 anni dal 2007 al 2010 sono particolarmente significativi, in termini di quota di finanziamento comunitario sono: generazione di elettricità da solare termodinamico; biocombustibili, soprattutto bioetanolo di seconda generazione; cattura e sequestro della CO2 e tutte le attività collegate; Smart Grids e, infine, efficienza energetica, che in modo particolare riguarda i programmi Civitas e Concerto che sono esattamente i prodromi dell'iniziativa Smart Cities and Communities.

I risultati conseguiti sinora in attività analoghe consentono di ben sperare nella capacità di elaborare buone proposte nazionali anche per Smart Cities and Communities. Che ricordo ha l'obbiettivo di definire piani energetici strategici, essenzialmente basati sull'uso efficiente dell'energia (in tutte le sue forme: termica, elettrica, combustibili), per gli ambienti urbani, esaltando le sinergie e l'integrazione di diverse tecnologie, onde amplificarne i benefici, in termini di risparmio di energia primaria, qualità della vita, riduzione dell'impatto ambientale.
Verso fine luglio saranno pubblicati i bandi FP7-Energia 2012, che comprenderanno 2 topic espressamente dedicati a Smart Cities and Communities. Il primo, che dovrebbe essere dotato di un budget di circa 15 milioni di euro, sarà un'azione di coordinamento per la pianificazione degli interventi in una smart city; dovrebbero essere selezionati 4 o 5 consorzi di 3 città europee e sebbene il finanziamento per ciascuna città sarà limitato (dell'ordine di 1.5 milioni), ritengo che sia strategico parteciparvi perché in un certo senso serve a scrivere le regole. Il secondo topic, il cui budget dovrebbe essere di circa 25 milioni di euro, sarà dedicato ad 1 o 2 progetti di sistemi su larga scala per il riscaldamento ed il raffrescamento in ambiente urbano. Contrariamente alle prime ipotesi, dovrebbe essere esclusa la parte elettrica di impianti cogenerativi.
Anche nel 2012 sarà pubblicato un bando relativo alla Public and Private Partnership (PPP) "Energy efficient Building", finanziato congiuntamente dai temi energia, materiali, ICT, per la dimostrazione di edifici quasi energeticamente neutri, attività che si può considerare pertinente con Smart Cities and Communities; il budget energia per questo bando dovrebbe essere pari a 35 milioni di euro.
Possiamo sperare e ci adopereremo affinchè nei bandi 2013 vi siano risorse dedicate alla progettazione e sperimentazione di Smart Cities, con un reale approccio bottom-up, e non allo sviluppo di interventi specifici predefiniti; tuttavia, come abbiamo detto all'inizio, la limitata dotazione finanziaria del tema energia del 7° Programma Quadro limiterà comunque il budget disponibile per un simile topic a non più di circa 40-50 milioni di euro e se pure si decidesse di finanziare un solo consorzio, poiché questo dovrà includere almeno 3 città, il budget disponibile per ciascuna città non supererebbe circa 16-17 milioni di euro.
Come si finanzia allora una smart city, atteso che gli investimenti

necessari sono dell'ordine delle centinaia di milioni di euro? Un ulteriore contributo a fondo perduto, oltre a quello del Programma Quadro, può venire da fondi strutturali (specie per città nelle 4 Regioni della convergenza), tuttavia il grosso deve venire da misure di efficienza energetica, che siano cost effective. Per cui l'invito è ad essere originali nelle proposte, puntare all'integrazione tra le tecnologie e quanto più è possibile ad interventi di efficienza, che consentano di recuperare gli investimenti e rendano il piano accettabile per le istituzioni finanziarie. L'etichetta 'progetto di Smart City' è per il momento è poco più di un'etichetta prestigiosa, con scarsa dote. Tuttavia, dal 2014 in avanti, tutti speriamo che il capitolo innovazione delle prospettive finanziarie dell'Unione Europea sia dotato di più ingenti risorse che renda possibile un finanziamento significativo dei migliori progetti. Lo sforzo di oggi di elaborare un piano credibile dal punto di vista energetico e sostenibile sotto il profilo finanziario non solo rende attuabile il piano, ma pone anche i consorzi con le proposte migliori in condizione di essere più facilmente selezionati, quando a Smart Cities and Communities fossero dedicate risorse adeguate.

2. STRATEGIE E PIANI PER LA COSTRUZIONE DELLA SMART CITY

I. La gestione dei rifiuti urbani a Belluno: l'evoluzione del servizio di raccolta carta e vpl *- Leonardo Colle, Vicesindaco con delega ambiente del Comune di Belluno*

Questo paragrafo ha lo scopo di illustrare il progetto inerente l'evoluzione e le relative modalità tecnico-economiche intraprese da novembre 2010 a giugno 2011 dalla Bellunum srl, partecipata del Comune di Belluno alla quale è affidata la gestione della raccolta dei rifiuti urbani, per modificare il servizio di raccolta della carta e del "multimateriale" VPL (imballaggi di vetro, plastica e lattine), portando quest'ultimo da gestione in appalto a gestione in economia diretta.

La raccolta dei citati rifiuti, fatta eccezione per alcune tipologie di utenze per le quali è stata attivata una raccolta domiciliare, avviene per mezzo di contenitori stradali multi-utenza, dal momento che il Comune di Belluno ha scelto un metodo di raccolta "misto", cioè domiciliare per secco non riciclabile e umido-organico e stradale di prossimità ("aree ecologiche") per carta-cartone e VPL.
Con tale metodo, iniziato alla fine del 2005 e gradualmente implementato, il comune di Belluno è passato dal 28% al 65% di raccolta differenziata.

E' altresì opportuno premettere che non esiste in provincia di Belluno una piattaforma convenzionata con i vari consorzi di filiera (COREPLA-CIAL-CNA) per il conferimento dei rifiuti di imballaggio VPL provenienti dalla raccolta stradale. Non vi è pertanto la possibilità di trasportare convenientemente in piattaforma detti rifiuti con gli stessi automezzi che effettuano la raccolta.
Al fine di ottimizzare i conferimenti (contenere i costi) è stato pertanto necessario prevedere di organizzare adeguati trasporti (autotreni) a lunga percorrenza per la consegna dei rifiuti in piattaforma.
Considerato inoltre che presso l'unico centro di raccolta (ecocentro) non ci sono spazi sufficienti per eseguire una stazione di travaso e che attualmente non sono disponibili altre aree, la valutazione è stata

sviluppata tenendo in considerazione la possibilità di disporre degli spazi necessari presso un'area a valle dei magazzini comunali in via Marisiga, dove ha sede la Società.
Tenuto altresì conto che la sostituzione delle campane stradali con contenitori mono-operatore ha comportato la necessità di risolvere preventivamente alcune problematiche logistiche in alcune aree ecologiche per garantire l'accesso e le manovre con un autocarro che deve eseguire il servizio con modalità automatizzate, diverse rispetto alle tradizionali fino a prima adottate.
Si evidenzia infine che la scelta del nuovo sistema di raccolta di carta e VPL con contenitori stradali mono-operatore è integrabile, con dei leggeri correttivi, al sistema automatizzato adottato per la raccolta del residuo secco non riciclabile a calotta.

Servizio raccolta della carta con contenitori stradali

Descrizione del servizio

La frazione "carta e cartone" è composta da tutti i rifiuti a base cellulosica costituiti dagli imballaggi in carta e cartone e dalla carta da macero che rientrano nella convenzione COMIECO e conferibili alle vicine piattaforme di Santa Giustina (carta) e di Pieve d'Alpago (cartone) che si trovano entro il raggio di 20 Km.

Il sistema di raccolta tradizionale

Il sistema di raccolta tradizionale (attuato da Bellunum fino al 2010) della carta da macero con contenitori stradali veniva eseguito mediante utilizzo di automezzo scarrabile con braccio idraulico per lo svuotamento di numero 156 campane da 3.000 litri di capacità volumetrica (≈ 300 svuotamenti a settimana) e conferimento in piattaforma (≈ 8-9 viaggi a settimana) con le seguenti rese e modalità:

SISTEMA RACCOLTA CON CAMPANE		QUANTITA'
Numero automezzi impiegati	1 scarrabile 6 gg./set. raccolta e conferimento	40 ore/sett.
	1 scarrabile 2 gg./set. raccolta	12 ore /sett.
	1 scarrabile per conferimento	≈ 4 ore /sett.
Totale ore settimanali impiegate per eseguire il servizio		≈ 56 ore/sett.
Resa media oraria (svuotamenti campane)		5,3 svuot./ora

Tabella 1 - il sistema di raccolta tradizionale

Il nuovo sistema di raccolta

Il nuovo sistema ha comportato la modifica del servizio di raccolta mediante sostituzione delle vecchie campane con capacità di 3 mc con contenitori mono-operatore di pari capacità compatibili per un servizio di svuotamento con automezzo auto compattatore laterale mono-operatore.

NUOVO SISTEMA DI RACCOLTA (PROGETTO)	QUANTITA'	NOTE
Capienza autocarro mono-operatore	24	m^3 nominali
Capacità di carico con compattazione 3:1	72	m^3 effettivi
Lunghezza media del percorso di raccolta giornaliero	80	Km. giro completo
Velocità media di percorrenza compreso decelerazioni, fermate, ripartenze e percorso.	18	Km/ora di media
Tempi di percorrenza del percorso di cui al precedete punto.	260	minuti
Tempo necessario per eseguire le operazioni di aggancio, svuotamento e riposizionamento di ogni contenitore.	1	minuti
Tempo rimanente a disposizione per gli svuotamenti giornalieri	100	minuti
Numero di svuotamenti (contenitori) al giorno	n. 100	in 6 ore di lavoro
Ore di lavoro settimanali per il servizio di raccolta previsto su 300 svuotamenti a settimana	≈ 18 ore/sett.	
Numero di conferimenti settimanali (destinazione Cartiera Reno De Medici – Santa Giustina – BL)	5 vi./sett.	
Ore di lavoro settimanali per conferimenti	≈ 5 ore	
Ore totali settimanali per eseguire il servizio	≈ 23 ore	

Tabella 2 - il nuovo sistema di raccolta

Investimenti per la raccolta col nuovo sistema

Il nuovo sistema di raccolta ha comportato le seguenti acquisizioni:

- acquisto di numero 170 nuovi contenitori mono-operatore da posizionare in sostituzione delle campane (n. 156) ed il rimanente da tenere di scorta in magazzino;
- acquisto di un nuovo automezzo compattatore laterale mono-operatore per eseguire il servizio di raccolta e conferimento della carta, di supporto anche a quello che già abbiamo in dotazione per garantire continuità di servizio di raccolta del secco non riciclabile in caso di fermo macchina per manutenzioni, revisioni, ecc. ed in futuro da adibire eventualmente anche alla raccolta del multimateriale VPL.

CARICO LAVORO	LUN	MAR	MER	GIO	VEN	SAB
Mono-operatore in dotazione	Disponibile	secco	secco	Disponibile	secco	secco
Mono-operatore da acquistare	carta	carta	carta	carta	Disponibile	Disponibile

Tabella 3 - Investimenti per la raccolta con il nuovo sistema

Vantaggi e criticità del nuovo sistema

Il nuovo sistema ha portato i seguenti principali vantaggi:

- ottimizzazione delle rese del servizio di raccolta e conferimento con rilevante riduzione dei tempi occorrenti che si traducono in importanti minori costi rispetto alle attuali modalità;

- eliminazione di una serie di importanti rischi sul luogo di lavoro, rispetto al vecchio sistema di raccolta, quali: urti e contusioni con parti del polipo, del gancio, delle catene e del braccio idraulico - schiacciamento arti inferiori durante l'attivazione dei piedi stabilizzatori - caduta/urto con le campane causa errate manovre o rotture accidentali - rumore del veicolo durante le operazioni

di attivazione del braccio idraulico – elettrocuzione per eventuale contatto accidentale con cavi elettrici volanti – caduta dall'alto per lavori in quota oltre 3 metri – contaminazione microbiologica, odori molesti, punture/morsicature di animali, ecc.;

- assegnazione agli operatori di comodi sistemi di comando per lo svuotamento dei contenitori da posizione seduta sul posto di guida nella cabina climatizzata, evitando la necessità di salire e scendere dal camion e i conseguenti problemi soprattutto in caso di maltempo, di alte temperature estive e di quelle rigide d'inverno.

Per contro, il nuovo sistema ha comportato la necessità di risolvere preventivamente alcune problematiche legate all'esigenza di maggiori spazi di manovra in alcune zone del territorio, affinché il posizionamento dei nuovi contenitori diventasse accessibile all'automezzo mono-operatore.

Servizio di raccolta multi materiale (VPL) con contenitori stradali

Descrizione del servizio

La frazione Vetro/Plastica/Lattine (VPL) è costituita da imballaggi a base di alluminio e acciaio in banda stagnata (lattine), vetro e imballaggi in vetro, imballaggi in plastica rigida e semirigida quali bottiglie, flaconi, contenitori in genere.
Questa tipologia di rifiuto deve essere conferita presso piattaforme autorizzate e convenzionate con i vari Consorzi di filiera quali: COREPLA – CiAL – CNA, per essere selezionata, valorizzata e consegnata a destinazione.

Il sistema di raccolta tradizionale

Il sistema di raccolta degli imballaggi VPL con contenitori stradali prima dell'evoluzione veniva eseguito mediante appalto esterno con un costo mensile di circa € 12.000. Il prelievo veniva effettuato con gru a gancio manovrata dall'autista dell'autocarro da torretta posizionata sulla sommità della cabina del mezzo.

Il nuovo sistema di raccolta

Il nuovo sistema ha comportato la sostituzione delle vecchie campane della capacità di 3.000 litri con contenitori mono-operatore di pari capienza in maniera da poter eseguire il servizio in economia diretta con automezzo auto compattatore laterale mono-operatore.

Investimenti per la raccolta con il nuovo sistema

Il nuovo sistema di raccolta ha comportato i seguenti investimenti:

- acquisizione di numero 220 nuovi contenitori mono-operatore da posizionare in sostituzione delle campane (n. 201) ed il rimanente da tenere di scorta in magazzino.

Per quanto riguarda i mezzi, si è potuto utilizzare gli stessi automezzi previsti alla tabella precedente con una ottimizzazione degli stessi.
Nel caso di fermo macchina per manutenzioni, revisioni, riparazioni ecc., di uno dei due automezzi, si recupera il servizio con il mezzo a disposizione prevedendo per quel periodo due turni di esercizio, uno al mattino e uno al pomeriggio, garantendo così continuità al servizio anche con uno solo dei due mezzi a disposizione.

I vantaggi e le criticità del nuovo sistema

Oltre ai vantaggi elencati nel capitolo inerente la modifica della raccolta della carta, validi anche per il VPL, si evidenzia un migliore sfruttamento degli automezzi specifici in dotazione dedicati al servizio di raccolta mono-operatore e si rimanda al piano economico e finanziario per quanto concerne l'analisi dei costi dove vengono dettagliate le possibili economie di esercizio per tale soluzione.
Per contro, come già evidenziato per la raccolta della carta, il nuovo sistema ha comportato la necessità di risolvere preventivamente alcune problematiche legate all'esigenza di maggiori spazi di manovra in alcune zone del territorio, affinché il posizionamento dei nuovi contenitori diventasse accessibile all'automezzo mono-operatore.

Figura 4 - Belluno, Santa Maria Assunta

II. Il progetto ZEC Zero Emission City del Comune di Parma - Arcangelo Merella, Amministratore Delegato Infomobility

Le Best Practices a Parma

A Parma nel corso degli anni abbiamo lavorato sulla base di una vision, e di strategie che sono raccolte nel libro Bianco "Parma 2020" e pongono al 2020 obiettivi estremamente ambiziosi come la riduzione del 20% di CO2 emessa, l'aumento del ricorso a energie alternative e il risparmio energetico. Un altro obiettivo è quello di portare il numero delle auto per residenti a 40 vetture ogni 100 abitanti, obiettivo che può essere realizzato se si offrono opportunità d'uso della città che possano rendere la seconda auto del tutto inutile.
Nonostante da anni siano in crescita il trasporto pubblico e la mobilità sostenibile e la bicicletta conservi una forte tradizione locale, l'auto rimane di gran lunga il mezzo più utilizzato.
L'obiettivo che ci siamo dati al 2012 è quello di portare l'uso della bicicletta al 30% . Come vincere la sfida? Nel trasporto pubblico con più qualità, efficienza, flessibilità e rinnovando la flotta con mezzi a ridotto impatto ambientale. Nel trasporto privato sviluppando la vocazione alla ciclabilità, incrementando servizi innovativi e sostenendo la domanda di mobilità sostenibile. Nel trasporto pubblico già oggi ci sono 94 bus a metano, 16 mezzi ibridi e 33 filobus che trasportano più di 30 milioni di passeggeri.
E' in progettazione, inoltre, la completa filoviarizzazione dell'asse est-ovest, mentre stiamo ragionando di mettere un sistema innovativo di trasporto sull'asse nord sud.
I benefici ambientali registrati sono notevoli: meno 28% di particolato, meno 30% CO e NOX. C'è comunque un aumento di CO2 dovuto alla forte presenza del metano.
I servizi di mobilità sostenibile sono figli di strumenti di pianificazione, come il "Parma Bici Plan". Oggi abbiamo circa 110 chilometri di piste ciclabili, l'obiettivo è arrivare a 130 e aumentare i servizi che offriamo. La rete copre buona parte del territorio e registriamo una forte evoluzione dei servizi legati alla mobilità sostenibile.
Due sono i servizi essenziali offerti da Parma: il noleggio biciclette e il bike-sharing, che presentano dati di crescita costante. Il servizio di bike sharing è conosciuto e in particolare con il progetto "MiMuovo"

il trend di crescita è stato elevato e contiamo di arrivare al 2013 a quasi 50.000 spostamenti l'anno.

Il progetto ZEC

All'interno di questo contesto è nato il progetto ZEC, Zero Emission City, progetto con cui il Comune di Parma introdurrà, a partire dal 2012, la mobilità elettrica nell'ambiente urbano. Con la collaborazione, per la prima volta, di tutte le principali case automobilistiche e una partnership con il gruppo IREN, è stato progettato un percorso per rendere concreto il futuro della mobilità. Il progetto ha l'obiettivo di sostenere la transizione verso un mercato che nei prossimi anni è destinato a crescere oltre che ad aiutare la diffusione della mobilità del futuro.
Abbiamo già iniziato i primi interventi per individuare dove posizionare le colonnine, ora stiamo procedendo alla progettazione esecutiva. Per mettere a disposizione le auto, abbiamo scelto tre categorie: privati, aziende che hanno aderito al mobility management e le istituzioni pubbliche.

Ad oggi abbiamo registrato oltre 100 cittadini che hanno manifestato la volontà di usufruire di questo servizio che sarà di noleggio, con richiesta di altrettanti veicoli; dieci grandi aziende che hanno richiesto complessivamente 53 auto e poi ci sono istituzioni e servizi di car sharing. Abbiamo quindi, per ora, una domanda superiore all'offerta.

Figura 5
Parma, Palazzo del Governatore

III. Progetti su energie rinnovabili e risparmio energetico del Comune di Perugia *- Lorena Pesaresi, Assessore alle Politiche Energetiche e Ambientali del Comune di Perugia*

Le tematiche dell'efficienza energetica, dell'energia rinnovabile, della green economy e, insieme, dello sviluppo di un nuovo modello di città, rappresentano la chiave di successo di un buon governo locale verso la sostenibilità ambientale e urbana delle nostre città che cambiano.

Si è da poco concluso a Perugia un altro importante evento, "Perugia Green Days", promosso dal Comune di Perugia volto alla sensibilizzazione sui temi ambientali ed energetici, e rivolto ai cittadini, all'associazionismo, al mondo imprenditoriale, alle scuole, con il coinvolgimento dell'Università e della comunità scientifica italiana. Questo evento e il Forum Green City Energy, tra loro strettamente collegati, assieme alla "Conferenza Internazionale per il Clima", svoltasi a Perugia nel mese di aprile 2010, rendono sempre più Perugia e l'Umbria un polo culturale e scientifico di rilievo europeo e internazionale sulla sostenibilità e la green economy.

Perugia, città candidata a "Capitale europea della cultura", vuole caratterizzarsi come modello di sviluppo etico e sostenibile in Italia e in Europa, grazie alle importanti innovazioni urbanistiche e infrastrutturali introdotte negli ultimi anni specie sul fronte della mobilità. Dopo la scelta fin dai primi anni '80 di realizzare i percorsi meccanizzati, come ascensori e scale mobili (es. Rocca Paolina), per accedere al centro storico da diverse parti della città liberando l'acropoli dalle auto e incentivando la mobilità pedonale, abbiamo oggi il Minimetrò, un nuovo sistema di mobilità alternativa inaugurato nel 2008. Un altro esempio concreto di come si realizza il concetto di "sostenibilità urbana" in una città complessa e a forte impronta storica come Perugia, fondato sul cambiamento di comportamenti e stili di vita e su un diverso modo di governare la "domanda di mobilità", assicurando efficienza, sicurezza, comfort e qualità del servizio di trasporto pubblico con bassi impatti sull'ambiente.

Il Minimetrò è un'eccellenza di elevato profilo tecnologico, riconosciuto a livello europeo e internazionale; una metropolitana di superficie che

attraversa la città storica, quella più a rischio di inquinamento, che non produce emissioni, riduce moltissimo i consumi energetici e trasporta oltre 3 milioni di persone l'anno consentendo un risparmio di 1 milione e 200 mila km all'anno di trasporto privato e pubblico su gomma. A Perugia abbiamo inoltre un parco autobus funzionante interamente a metano che, accanto alle politiche in corso di riorganizzazione del Piano urbano della mobilità e di integrazione-intermodalità tra i diversi sistemi di mobilità (minimetrò-autubus-FS-FCU-parcheggi-scale mobili), contribuirà a ridurre le emissioni di CO2 e di PM10 che a Perugia derivano principalmente dalla congestione del traffico e dal riscaldamento per l'utilizzo degli impianti termici a scopo civile e pubblico.
Oggi stiamo avviando nuovi progetti di mobilità alternativa anche nella direzione della mobilità elettrica, a partire dal progetto pilota nazionale per l'installazione di 22 colonnine di ricarica auto elettriche nei punti strategici della mobilità urbana.

E' in corso il progetto per la realizzazione di 8 stazioni di Car Sharing. E' in fase di attuazione, grazie al finanziamento del Ministero dell'Ambiente e con l'apporto dei privati, il primo progetto di bike sharing che prevede 6 stazioni di biciclette a pedalata assistita e tradizionali; colonnine per la ricarica elettrica alimentate da pensiline fotovoltaiche; un nuovo tratto di pista ciclabile. Un progetto che assume una vera e propria funzione intermodale con altri sistemi di trasporto pubblico, consentendo così a Perugia, ancora poco amica della bicicletta, di trasformare e mitigare l'asperità della propria orografia, caratterizzata da forti dislivelli, aprendola a forme di mobilità "dolce", alternativa all'uso dell'auto privata. Stiamo puntando, parallelamente a questi nuovi sistemi, anche al ricorso del Car pooling attraverso un progetto di comunicazione per gli spostamenti casa-lavoro-scuola-Università.

Più in generale, le azioni per lo sviluppo urbano sostenibile sono un fondamentale tassello di partecipazione, di progettualità e di impegno politico che mettiamo, ogni giorno, al servizio di tutti. Il ruolo guida del Comune di Perugia, in stretto rapporto pubblico/privato, ha l'ambizione di contribuire a promuovere la risorsa Umbria nel tessuto sociale ed economico locale, dando slancio all'innovazione culturale

e tecnologica, dando corpo ai temi della qualità ambientale e urbana e della green economy.

Dalla produzione di energia pulita all'efficienza energetica, alla riduzione dei consumi energetici, alla pratica della "certificazione di sostenibilità ambientale degli edifici", grazie a criteri e meccanismi incentivanti introdotti con la legge regionale (n.17/2008) sulla "sostenibilità ambientale degli interventi urbanistici ed edilizi".

In base al nuovo Regolamento edilizio comunale, basato anche sui contenuti del Piano Energetico comunale e fortemente improntato a criteri di edilizia bioecologica, di risparmio energetico e idrico, siamo impegnati a realizzare programmi volti ad affermare una diversa "cultura dell'abitare", un diverso modo di concepire gli edifici fondato sull'efficienza, sulla qualità delle progettazioni, dei siti e sull'autosufficienza energetica da fonti rinnovabili, con particolare attenzione alla riqualificazione del patrimonio edilizio esistente pubblico/privato. Un esempio concreto è dato dal Progetto "Solaria", un intervento pilota per efficienza energetica e buone pratiche in bioedilizia, nell'ambito di un intervento di riqualificazione di un'area industriale dismessa, che adotta soluzioni di edilizia sostenibile, trigenerazione, utilizzo di energia rinnovabile, valutazione di sostenibilità ambientale e certificazione energetica, installazione di impianti di illuminazione fotovoltaico nelle aree esterne, installazione di vetri speciali nei sistemi solari passivi (serre solari e cuscini termici), utilizzo materiali disinquinanti fotocatalitici per i rivestimenti esterni, installazione sperimentale vetri autopulenti fotocromici e fotovoltaici in una serra solare.

Grazie al primo Piano Energetico e Ambientale comunale (PEAC), oggi in corso di aggiornamento in base alle nuove direttive comunitarie (pacchetto clima/energia 20/2020), il Comune di Perugia sta realizzando importanti progetti, in stretto rapporto con le attività produttive e in collaborazione con l'Università e le Società partecipate, che ci consentono, già oggi, di raggiungere significativi risultati nella produzione di energia rinnovabile, nella riduzione dei consumi energetici, delle emissioni e di costi in bolletta.

Solare termico

Perugia è al 4° posto tra i primi dieci Comuni italiani (dopo Bolzano, Pordenone, Trento) per superficie di pannelli installati[1].

Risparmio/Efficienza energetica

Nel 2010 sono stati realizzati interventi di manutenzione straordinaria volti al risparmio energetico in scuole e sedi di rappresentanza. E' previsto l'allacciamento alla rete di teleriscaldamento già esistente di tre edifici scolastici:

Nel settore dell'illuminazione pubblica (28.000 punti luce) abbiamo piani e progetti per la riduzione dei consumi energetici e di inquinamento luminoso, tra questi gli interventi già eseguiti in molti impianti del centro storico, attraverso la sostituzione di lampade a LED, nelle aree esterne alle stazioni del Minimetrò, nella viabilità dell'area industriale di Sant'Andrea delle Fratte, rifacimento illuminazione in alcuni giardini pubblici.

E' in corso di definizione un Progetto pilota regionale per l'adeguamento a criteri e nuove tecnologie di risparmio energetico di 8.000 punti luce della città. Il progetto consentirà di avere un risparmio energetico annuo di 2.865.000 kwh, un risparmio economico sull'energia di oltre 400.000 euro/anno; una riduzione di emissioni di 2.027 t di co2 eq./ anno.

Fotovoltaico

Tra gli interventi più significativi sono stati realizzati molteplici impianti fotovoltaici con il progetto "1000 tetti fotovoltaici" attivato attraverso la Società partecipata "Si(e)energia" per l'installazione gratuita di impianti solari fotovoltaici su edifici ad uso civile.

Sono in corso i lavori di rifacimento del tetto e di installazione impianto fotovoltaico sull'intera copertura del Palasport Evangelisti di Perugia, primo caso in Italia (potenza prevista 600 kwp; produzione di energia 720.000 kwh/anno; riduzione emissioni 500 t di CO2/anno).

[1]*Fonte: Rapporto "Comuni rinnovabili 2011" di Legambiente*

Un progetto realizzato in accordo con la Società consortile di gestione per un investimento di € 3.000.000;

Oltre agli impianti già realizzati negli edifici di proprietà comunale, sono state avviate dal Comune di Perugia le procedure per l'installazione di impianti fotovoltaici al servizio di molti altri edifici di proprietà comunale, come scuole, uffici, Archivio comunale, palestre, cva, piscina comunale, prevedendo in alcuni siti anche la rimozione di amianto. (Potenza totale 400 kwp; produzione energia 500.000 KWh/anno; ricavo economico 140.000 €/ anno; riduzione emissioni 324 t CO2/anno).

E' stato redatto e approvato il progetto preliminare di un Parco fotovoltaico in area di proprietà comunale (adiacente alla discarica in fase di chiusura di Pietramelina) che avrà anche la funzione di Parco didattico tematico energetico-ambientale. (Potenza 972 kwp; produzione energia 1.215.000 kwh/anno; riduzione emissioni 850 t CO2 eq/anno). Nella stessa area sono stati realizzati impianti fotovoltaici sullo stabilimento di Compostaggio di rifiuti organici (Soc. Gesenu. Potenza 120 KWp; produzione energia 150.000 KWh/anno; riduzione emissioni 105 t CO2 eq./anno).

E' stata realizzato l'impianto fotovolatico su copertura Stazione Bus Terminal di Perugia (Soc. Umbria Mobilità. Potenza 40KWh; produzione energia 50.000KWh/anno; riduzione emissioni 35 t CO2 eq./anno).

Con il primo Bando di sponsorizzazione (anno 2010) del Comune di Perugia sono stati realizzati, da soggetti privati (società: Vodafone - Umbra Control – Ecosuntek – Soci LegaCoop), quattro impianti fotovoltaici su edifici di proprietà comunale i cui benefici economici sono interamente riconosciuti al Comune, in cambio di pubblicità.

E' in corso un progetto di riqualificazione energetica del più importante Polo imprenditoriale di Perugia (Area S.Andrea delle Fratte): un obiettivo strategico su cui il Comune di Perugia sta lavorando da tempo attraverso le Associazioni di Categoria e con il supporto dell'Università degli Studi di Perugia per la realizzazione di

impianti fotovoltaici nelle coperture degli immobili con la contestuale rimozione di amianto dove necessario. E' stato inoltre presentato al Ministero un progetto pilota per la realizzazione di un prototipo per la produzione combinata di energia rinnovabile (biomassa-geotermia-fotovoltaico-solarcooling) al servizio dell'area industriale.

Idroelettrico

Nel Comune di Perugia sono in esercizio due centrali idroelettriche nel fiume Tevere (potenza 4 MW; produzione media di energia 5.850.000 kwh/anno; riduzione emissioni 4.000 t CO2 eq./anno). Altri siti idonei sono stati individuati, laddove esistono già opere e vecchie briglie, allo scopo di minimizzare l'impatto ambientale dei possibili nuovi impianti (mini/micro idroelettrico). Oggi l'idroelettrico copre in Umbria oltre il 25% della produzione di energia rinnovabile.

Biogas

Nel Comune di Perugia sono in esercizio presso la discarica di Pietramelina impianti di energia elettrica da biogas realizzati dal soggetto gestore GESENU S.p.A (potenza installata 2,6 MW elettrici).

Il Comune di Perugia è inoltre impegnato ad un progetto integrato di filiera sulle agro-energie, in partenariato pubblico/privato, nel territorio comunale per la realizzazione di un impianto di cogenerazione/trigenerazione/teleriscaldamento (alimentato a biomasse vegetali) al servizio di aree pubbliche e private.

Cogenerazione

Siamo impegnati attualmente a realizzare un progetto di cogenerazione e teleriscaldamento nell'ambito del Progetto di riqualificazione-ricostruzione dell'ex area ospedaliera di Monteluce. Un impianto al servizio non solo dei nuovi edifici ma anche di altre importanti funzioni della città.

Rifiuti

Sul versante ambientale stiamo attuando il nuovo sistema di gestione dei rifiuti a partire dalla riduzione a monte dei consumi e dal nuovo servizio di Raccolta Differenziata "porta a porta" spinto, che ci consentirà di coprire entro il 2012 il 70% della popolazione comunale e di raggiungere il 65% di R.D. (oggi siamo oltre il 45% di R.D.).
Obiettivo: passare dal sistema "discarica" al Ciclo integrato dei rifiuti. Sono stati realizzati già alcuni progetti anche per la riduzione dei rifiuti all'origine (es. vendita detersivi e latte alla spina nei supermercati); il progetto "shopper biodegradabili" è stato oggetto di importanti campagne di sensibilizzazione; il primo progetto "fontanelle" per l'erogazione dell'acqua potabile della rete pubblica e la conseguente riduzione delle bottiglie di plastica/vetro.

Il Comune di Perugia sta inoltre mettendo a punto il primo Piano di Gestione Ambientale (PGA) anche attraverso la partecipazione di "Agenda 21 locale". Il Comune si è inoltre dotato del primo Regolamento sulle verifiche e controlli degli impianti termici negli usi civili ai fini della sicurezza per la salute dei cittadini e dell'efficienza energetica.

E' chiaro che tutti gli sforzi che stiamo mettendo in campo in tante città italiane non possono che essere finalizzati ad accrescere quel patrimonio culturale di un comune "agire" verso "città a impatto zero", verso la riconversione ecologica delle nostre città che funzionano ancora a petrolio, verso la modernizzazione ecologica dell'economia.

In Italia siamo ancora indietro anche se non siamo all'anno zero. Ma credo che se vogliamo stare al passo con i tempi, dobbiamo saper investire nel "sistema città" e riportarlo, nel suo insieme, a parametri sostenibili. Non si può correre il rischio di avere, in prospettiva, edifici intelligenti e ad impatto zero, dal punto di vista energetico, e continuare ad avere città che si muovono ancora quasi esclusivamente con le insostenibili automobili a carburante fossile e sono prive di sistemi di trasporto innovativi e alternativi ad emissione zero.

Tutto ciò implica in sintesi:

- superare il ritardo culturale e strutturale dell'Italia che ci separa dal mondo intero, a partire dall'Europa, nel governo pubblico del territorio;

- abbattere il muro che, nella storia, ha tenuto separati economia ed ecologia, politica ed ecologia, sviluppo e qualità della vita.

Unire queste culture, superando i limiti rispetto a tante altre culture europee più avanzate, significa "gettare un ponte verso il futuro", nella consapevolezza che per essere oggi veri "riformisti" bisogna avere il coraggio di "riformare" le proprie idee, di concepire lo sviluppo non più solo in termini di PIL, ma con parametri che riflettano la qualità della vita, dell'ambiente urbano, naturale, rurale e la fruizione del territorio e del paesaggio: in una parola la sostenibilità della crescita.

Del resto è di questi giorni la notizia che l'Europa, attraverso il Comitato delle Regioni dell'Unione europea, ha decretato che il PIL non rappresenta più l'indicatore migliore in base al quale valutare il benessere e la ricchezza di una comunità nazionale o locale che sia.

Se è vero che la crisi globale può rappresentare oggi l'opportunità storica per ripensare il modello di sviluppo futuro, non possiamo perdere il treno della Green economy non come nuovo "settore produttivo", o un "nuovo comparto" da aggiungere ad altri, ma come nuovo modello culturale capace di imperniare una giusta visione dello sviluppo a forte impatto sulla crescita economica e sociale.

Green economy, non solo come risposta alla crisi climatica ma come nuovo motore dell'economia globale e locale, deve diventare il modello innovativo in grado di aiutare il Paese a liberarsi dai vincoli passati come quello dell'energia tradizionale che paghiamo più cara di tutti perché non abbiamo ridotto la nostra dipendenza dal petrolio e ora non possiamo neppure pensare di tornare al nucleare del passato pericoloso, costosissimo e a discapito delle energie rinnovabili.
E' questa la sfida delle sfide su cui dobbiamo muovere nuove strategie consapevoli che serve una nuova "responsabilità pubblica" a partire

dal Governo nazionale nel mettere in condizione tutti: enti locali e soggetti privati, di attuare programmi innovativi e coerenti con gli indirizzi e le normative nazionali e comunitarie in campo energetico e di sostenibilità ambientale.

Dobbiamo essere altresì coscienti che la crescita di "città sostenibili" diventerà la "norma" e acquisterà slancio solo quando la riforma verde riuscirà a coinvolgere appieno tutti gli attori del processo politico e decisionale, soprattutto in quelle azioni e dinamiche che riescono a trasmettere alla popolazione la voglia di cambiare. Per questo la chiave di successo della Green economy dipenderà sempre più dalla visione comune e imprescindibile tra livelli istituzionali, territori-comunità e imprese. Credo che tante città italiane abbiano queste potenzialità e tutte le carte in regola per stare al centro di progetti pilota nazionali ed europei, per uscire dalla crisi e per non stare alla "periferia del mondo".

Figura 6 - Perugia

IV. Verso Bari Smart City *- Marco Lacarra, Assessore ai Lavori Pubblici del Comune di Bari e Pasquale Capezzuto, Energy Manager del Comune di Bari*

Come trasformare una Città in Smart City?
A livello europeo sono in corso numerose ricerche per individuare il modello di una Smart City ossia una città innovativa, inclusiva, connessa.
L'intelligenza di una città, infatti, dovrebbe essere valutata non soltanto dal punto di vista delle tecnologie innovative adottate, ma anche da quello della cultura dell'innovazione.

Il successo dell'iniziativa si basa sui seguenti key success factors:

- Coivolgimento della popolazione, degli stakeholders e della struttura comunale
- Ricerca di partners tecnologici e finanziari
- Implementazione di una Roadmap strategica
- Implementazione di modelli di finanziamento
- Governance e management innovativi della P.A.

Dal punto di vista operativo noi siamo convinti che si debbano pianificare le iniziative di trasformazione partendo dalla singola cellula della città, l'abitazione, l'edificio, fino al quartiere, per estendere le esperienze alla città intera.
Si tratta di implementare progetti pilota e demonstrators che siano in grado di dimostrare la "scalabilità" a livello nazionale ed europeo.
Ciò al fine di creare le condizioni per attivare un mercato di massa verso l'adozione di tecnologie di efficienza energetica per edifici, reti energetiche e sistemi di trasporto a basse emissioni di CO2.
Un uso intelligente dell'energia implica che l'energia stessa sia misurata in maniera appropriata, sensibilizzando i cittadini ai vantaggi comuni derivanti dalla riduzione del consumo energetico.
Secondo le attuali ricerche in materia a livello europeo (E2BA) guardare solo alla integrazione delle energie rinnovabili nel costruito non sarà di per sé sufficiente a ridurre in Europa la dipendenza energetica. In un modo simile effettuare un retrofit dei singoli edifici non potrà mai risolvere i problemi dei cambiamenti climatici.

Questi sono alcuni dei motivi per i quali si deve adottare un approccio olistico, considerando gli aspetti tecnologici, l'integrazione della tecnologia (rivolta a entrambi gli edifici e l'ambiente urbano più ampio) così come l'utente come la chiave di successo per l'impatto.
La vera scala per una strategia a lungo termine è quindi il distretto: un intervento integrato nei sistemi energia, mobilita' R.E.S., su scala distrettuale permetterà il raggiungimento degli obiettivi energetici molto più facilmente, ottimizzando l'uso di energia a diversi livelli.
Nel distretto le iniziative di riqualificazione energetica a livello di singolo edificio possono evolversi nella produzione di energia con sistemi energetici quali la cogenerazione o teleriscaldamento e teleraffrescamento, molto piu' efficienti dei tradizionali sistemi di riscaldamento autonomi .
Un numero significativo degli edifici sarebbe quindi a energia positiva, diventando così impianti di produzione di energia tramite l'integrazione delle fonti energetiche rinnovabili e le reti intelligenti a livello del distretto. Le fonti rinnovabili assumono così un ruolo chiave non solo per il soddisfacimento locale dei fabbisogni energetici ma anche come fonte di produzione dispacciabile all'interno della micro-grid.
Prioritario e' l'obiettivo di realizzare "progetti faro di efficienza comunale" adatto per dimostrare l'impegno dell'Amministrazione nel perseguire nell'attuazione SEAP e per diffondere informazioni sulle migliori pratiche vitali. Questo nell'ottica del sempre più vicino obbligo previsto dalla Direttiva europea "Edifici ad energia quasi zero" al 2020 (edifici pubblici entro il 2018) . il tutto tramite iniezioni di tecnologia I.C.T. (sistemi B.A.C.S. buildings automation control systems) per rendere la casa e l'edificio responsivo alle mutate condizioni meteo e di utilizzo.
Dunque l'idea degli eco distretti, hubs in cui concentrino le iniziative pilota di innovazione integrate nei settori dei buildings, della mobilità, dell'I.C.T., delle smart grids, dei rifiuti e dell'utilizzo razionale dell' acqua, ed opportunità di business nelle green tecnologies, appare una strada efficace verso l'obiettivo di realizzare una Smart City sostenibile.
Il Comune di Bari ha da tempo riconosciuto che la sostenibilità è la chiave per accrescere la competitività della città, per aumentare la capacità di attrarre talenti, imprese e capitali sul territorio urbano ed in

ultima istanza per migliorare la qualità della vita dei cittadini.
Il miglioramento della qualità urbana nel suo complesso, gli interventi di rigenerazione e riqualificazione urbana e le politiche di sostenibilità ambientale e sociale diventano quindi fattori localizzativi qualificanti ovvero determinanti nelle decisioni di localizzazione di capitali, attività e funzioni culturali, sociali ed economiche.
I fattori ambientali, sociali e infrastrutturali che favoriscono la sostenibilità urbana diventano quindi 'beni' spendibili nella competizione tra città.
Di conseguenza, se Bari ambisce a divenire un centro capace di attrarre competenze e capitali è necessario definire una visione che innalzi il profilo competitivo della città nel lungo periodo.
Sulla base di queste considerazioni la sostenibilità ambientale diventa quindi un fattore competitivo fondamentale per garantire non solo una migliore qualità della vita ai cittadini, ma una conditio sine qua non per assicurare il futuro sviluppo economico e sociale del territorio: un futuro low carbon.
Continuando il percorso avviato con il Piano Energetico Ambientale Comunale e con il piano strategico di Area Vasta (Bari 2015) Bari ha deciso di essere una "first mover" negli investimenti low carbon e nello sviluppo di una città innovativa, inclusiva, caratterizzata da basse emissioni.
Il primo passo è stato la sottoscrizione del "Patto dei Sindaci" nel Luglio 2010. Nei mesi successivi, il Comune di Bari ha iniziato un processo di partecipazione mirato al coinvolgimento dei cittadini, delle imprese e delle associazioni per identificare le aree prioritarie di intervento.
Dalla sottoscrizione del "Patto dei Sindaci" nel Luglio 2010 il Comune di Bari ha avviato un processo decisionale che è culminato nella scelta di investire nello sviluppo di un futuro low carbon.
La redazione del Piano Azione per l'Energia Sostenibile, il PAES, è il risultato di questa scelta precisa.
Il PAES è supportato da un background di progettualità e programmi di riduzione dell'inquinamento e di miglioramento della qualità dell'ambiente urbano che il Comune ha già avviato da diverso tempo.
Efficienza energetica, mobilità sostenibile, tutela dell'ambiente, riqualificazione urbana e sviluppo del'ICT, come fattore abilitante, sono i presupposti a partire dai quali Bari ha definito una visione della

città al 2020: una città creativa, dinamica, inclusiva e sostenibile.
L'obiettivo da traguardare al 2020 è la riduzione delle emissioni di CO2 del 30% rispetto al 2002, equivalente ad un taglio corrispondente a 328.698 CO2 ton.
Il 61% delle emissioni cittadine è generata dagli edifici (in prevalenza terziario e domestico); il settore dei trasporti pesa per la quota rimanente (39% delle emissioni).
Le emissioni relative al settore trasporti sono associate al trasporto privato (96%), mentre la quota relativa al trasporto pubblico (3%) e alla flotta municipale (1%) sono molto marginali.
Il raggiungimento dell' obiettivo al 2020 è supportato da un frame work di riferimento che individua in via preliminare 76 iniziative di riduzione delle emissioni distribuite in macro-aree di intervento a carattere trasversale e verticale. Sono state individuate alcune iniziative per ciascuna area di intervento:

- Educazione e modifica del comportamento del cittadino (10 iniziative)
- Mobilità Sostenibile (23 iniziative)
- Edilizia sostenibile (11 iniziative)
- Fonti rinnovabili (7 iniziative)
- Acqua e rifiuti (5 iniziative)
- Infrastrutture di rete (4 iniziative)
- ITC / TLC (4 iniziative)

Le iniziative sono state preliminarmente identificate attraverso un processo di partecipazione che ha coinvolto cittadini, imprese e associazioni e che è attualmente in corso.
Bari ha la possibilità di battere gli obiettivi: le 76 iniziative, da una prima stima, possono ridurre le emissioni di oltre il 36%, realizzando investimenti per EUR 1,25 miliardi, e conseguente creazione di 9-10.000 nuovi posti di lavoro.

Tutte le iniziative di innovazione si implementano su di una base di iniziative abilitanti quali l'education, le smart grids elettriche e le Information Communcation tecnologies.
Una rete intelligente è un fattore abilitante fondamentale per attuare l'integrazione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica

nei diversi usi finali (edilizia, mobilità, servizi energetici). Il suo sfruttamento richiede sviluppo di infrastrutture e servizi.
Una città basata sullo sviluppo della conoscenza: una rete di I.C.T. / T.L.C. e' funzionale sia all'efficienza energetica, sia alla creazione di una infrastruttura di comunicazione comune, sia a fornire servizi innovativi agli utenti, quali e-government per la dematerializzazione dei servizi pubblici, e-work, e-health, e-learning, e-ticketing, e-banking, e-commerce, teleconferencing, security e safety, ecc..
La smart grid e' fattore abilitante per lo sviluppo e la realizzazione di molteplici misure legate all'efficienza energetica/riduzione emissioni di CO2 in ambito cittadino (es.: E-Mobility, Active Demand, integrazione delle fonti energetiche rinnovabili, etc.)
La rete intelligente favorisce la partecipazione di utenti finali nel processo cambiando i comportamenti di consumo degli inquilini per la crescente consapevolezza e informazione sui loro modelli di consumo.
Il SEAP di Bari prevede la costruzione di una rete aventi le funzioni del sistema completo in Bari Sud-quartiere Japigia, un ambiente importante in cui nuove funzioni possono rendere più percepibile l'impatto a breve termine.
Il singolo cittadino nella sua abitazione, in questa vision, deve trasformarsi un utente che utilizza l'energia, la mobilità, le risorse in modo consapevole ed intelligente, anche diventando produttore di energia locale mediante fonti rinnovabili di energia, ossia consumatore e produttore o "prosumer" .
Un utente che accede alle informazioni in tempo reale e può gestire i propri consumi ed i propri profili di prelievo con vantaggi tariffari.
Le iniziative nel settore education devono contribuire a creare il giusto clima di condivisione e partecipazione nella popolazione e negli stakeholders ed a formare nel singolo utente la coscienza delle proprie possibilita' di incidere a livello singolo sulle problematiche a livello globale della città .
Un uso intelligente dell'energia implica che l'energia stessa sia misurata in maniera appropriata.
Funzionale alla modifica dei comportamenti degli utenti e' l'installazione di dispositivi "Smart Info" ossia dispositivi di building automation (Info interfaccia Smart) installati in una fase pilota presso un panel selezionato di utenti finali (2000 abitazioni) per poi essere attivati durante l'azione in tutto il quartiere Japigia (14.000 abitazioni).

Il dispositivo consente il monitoraggio e la funzionalità di risparmio energetico intelligente dei consumi di energia elettrica ed un comportamento consapevole dell'utente.
L'obiettivo è quello di valutare il modello di applicazione, analizzare i cambiamenti e gli impatti prodotti, estrapolare ottenibili dall'applicazione su larga scala (180.000 abitazioni come previsto SEAP).

Una smart grid e una rete di I.C.T. sono fattori abilitanti su cui instaurare iniziative di mobilità integrata, nell'ottica della fluidificazione del traffico, dell'accesso semplificato al centro città e ai terminali (aeroporto, porto), della riduzione delle emissioni inquinanti (aeroporto e porto "verde").
Lo spostamento intermodale (Park & Ride, Park & Rail), ha dimostrato di essere efficace negli anni passati.
Si prevede la realizzazione di un nuovo hub Park & Ride intermodale (parcheggio + e-navetta bus / bici pedale assistita) e tecnologico (pensiline fotovoltaiche) c/o il quartiere distretto Bari Japigia (un'area geograficamente strategica) .
La promozione di una nuova mobilità integrata prevede azioni a diversi livelli, incentivi per gli utenti verso veicoli elettrici e sviluppo di una rete di stazioni di ricarica, l'aumento dell' offerta di servizi per i pendolari (estensione del biglietto Ferbus integrati), l'introduzione di incentivi e / o limitazioni per la mobilità nel centro della città, la creazione di un apposito info-mobilità del servizio di Park & Ride, adatto per facilitare l'identificazione di parcheggi posti vacanti da parte dei conducenti e routing per-da parcheggi, il bike sharing e car sharing.
Anche in questo caso le I.C.T. integrate alla mobilità consentiranno l'info-mobilità, ossia l'offerta di servizi per migliorare il livello di fruibilita' dei mezzi pubblici e servizi applicativi aggiuntivi (assistenza, turistici, pagamento elettronico, ecc.) agli utenti su dispositivi semplici (palmari).
Non da ultimo si deve modificare il comportamento degli utenti che dovranno essere invogliati ad abbandonare il mezzo privato tradizionale utilizzando mezzi a basse emissioni inquinanti, mezzi elettrici e mezzi pubblici.
La logistica urbana è un processo critico per la sua rilevanza nel

cuore di una città che rappresenta un nodo fondamentale di trasporto (aeroporto, porto, ferrovia, Corridoio paneuropeo). Obiettivo specifico dell'azione è quello di promuovere un cambiamento nei comportamenti e modelli di business per la logistica urbana con la previsione di un nuovo polo logistico dedicato alla consegna delle merci nella città .
Ad integrazione di tutte le iniziative e' fondamentale istituire un sistema di monitoraggio avanzato (Municipal Energy Management System), ossia una piattaforma di monitoraggio che fornisca informazioni adeguate dell'evolversi del S.E.A.P., per informare i cittadini in merito all'attuazione del SEAP e raggiungere i risultati e per stimolare la partecipazione (idee, progetti individuali, l'impatto percepito delle misure raggiunti).
Per il funding di tali iniziative, in attesa di un impegno piu'consistente della UE previsto dal 2013, si dovranno individuare strumenti di partenariato pubblico privato, il project financing, il performance contracting, utilizzati dalla PA, da attori come Energy Savings Companies, in collaborazione con gli Istituti di Credito in un'ottica di attrattività, sostenibilità e bancabilità degli investimenti, fattore chiave per la replicabilità , che vede il soggetto pubblico in un ruolo di promoter e garante .

Figura 7 - Bari, Piazza Ferrarese

V. I numeri del rinnovabile *- Giancarlo Savino, Energy Manager del Comune di Salerno*

Prima di esporre gli aspetti essenziali dell'intervento presentato dal sottoscritto nel corso del Forum Internazionale tenutosi a Pisa nello scorso 26 maggio, è doveroso un ringraziamento alla Amministrazione Comunale di Pisa che anche quest'anno non ha disatteso le aspettative dell'iniziativa promuovendo una serie di autorevoli interventi tesi ad analizzare tutti gli aspetti legati alla Smart city e nel contempo dando spazio alla presentazione delle best practices di vari Enti Locali tutte orientate verso lo sviluppo di città intelligenti ed ambientalmente sostenibili.
Per analizzare in modo puntuale l'intervento proposto è doveroso evidenziare le attività poste in essere dall'Amministrazione Comunale di Salerno nel campo dello sviluppo urbano sostenibile con particolare riferimento al risparmio ed alla efficienza energetica , allo sviluppo ed utilizzo delle fonti rinnovabili, alla qualità dell'ambiente, alla gestione del ciclo dei rifiuti ed alla mobilità sostenibile.

Da oltre quindici anni l'Amministrazione Comunale di Salerno ha posto in essere azioni che hanno riguardato quattro aspetti essenziali delle problematiche energetiche e di sostenibilità ambientale:

1. Efficienza e risparmio energetico;
2. Progetti e azioni di sensibilizzazione;
3. Realizzazioni di impianti con fonti rinnovabili;
4. Tematiche ambientali e gestione dei rifiuti.

1) <u>La prima ha riguardato azioni di efficientamento energetico dell'impiantistica:</u>

- nella pubblica illuminazione, si è provveduto alla sostituzione di tutto il parco lampade (oltre 25000 punti luce) con lampade a maggior rendimento quali quelle al sodio alta pressione;

- nella impiantistica termica, si è provveduto alla conversione di tutte le centrali termiche (circa 100) da alimentazione a gasolio a gas metano ed alla telegestione degli impianti; tali interventi

hanno consentito non solo risparmi economici nella gestione degli impianti ma anche una consistente riduzione delle emissioni di CO_2 .

2) Progetti di sensibilizzazione al risparmio energetico ed individuazioni di azioni nel RUEC e nel PEC (Piano Energetico Comunale) finalizzati al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici ed allo sviluppo delle fonti rinnovabili:

- il Progetto Gioca al Risparmio ha visto coinvolte tutte scuole materne elementari e medie di Salerno, ottenendo, solo attraverso incontri formativi presso le scuole, un risparmio sulla bolletta elettrica di un anno di oltre €.24.000,00. Il progetto che è stato replicato presso altri Enti ha ottenuto riconoscimenti internazionali (Bruxelles);

- Progetto Cyber (Comunicating your buildings energy rating), il progetto è terminato a fine aprile 2011 e ha visto coinvolte oltre le scuole anche le strutture sportive, anche in questo caso gli interventi di sensibilizzazione sono finalizzati al risparmio energetico ed idrico;

- il Comune di Salerno in qualità di membro del Consiglio di Amministrazione di Energy Cities dal 2009 al 2011 (Associazione di oltre 1000 Enti Locali Europei) promuove una serie di azioni finalizzate alla classificazione energetica degli edifici anche attraverso la Campagna Europea Display;

- con il RUEC si è provveduto a promuovere le azioni di miglioramento dell'efficienza energetica consentendo, ad esempio, l'incremento dei volumi se necessari ad una migliore coibentazione dell'immobile;

- con l'approvazione del PEC Piano Energetico Comunale sono state individuate una molteplicità di azioni finalizzate ad uno sviluppo energetico sostenibile che vedrà impegnata l'Amministrazione in vari campi dal trasporto, all'edilizia pubblica e privata, all'impiantistica, allo sviluppo delle fonti rinnovabili;

- nei programmi dell'Amministrazione è prevista l'apertura dello Sportello Energia che si svilupperà essenzialmente attraverso uno sportello web in grado di soddisfare tutte le richieste dei cittadini in materia di efficienza energetica e di sviluppo delle fonti rinnovabili con particolare riferimento a quella fotovoltaica;

- adesione al Patto dei Sindaci;

- predisposizione del PAES/SEAP Piano di Azione per l'Energia Sostenibile necessario al Patto dei Sindaci;

- Partner con il Comune di Genova e Barcellona ed altri Enti quali ARE, UNIGE-CRUIE, MUVITA e UNIMORE nella canditura al progetto Foster SEAP nell'ambito dello strumento finanziario europeo denominato LIFE + istituito dal regolamento (CE) n.614/2007 del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 maggio 2007;

- attivazione delle procedure di verifica di rispondenza delle certificazioni energetiche presentate da privati per il rilascio delle certificazioni di agibilità . Attualmente sono state emessi 58 attestati;

3) Realizzazione di impianti che sfruttano fonti rinnovabili, in particolare quella solare:

- primo impianto fotovoltaico realizzato presso la scuola elementare M.Mari di circa 20 kW in funzione da oltre 5 anni;

- impianto fotovoltaico sulle coperture delle Isole Ecologiche Arechi e Fratte per complessivi 11 kW;

- impianto fotovoltaico e solare termico presso l'Asilo Comunale Pio XII, la particolarità di questa struttura sociale sta nel fatto che la climatizzazione degli ambienti è affidata ad un sistema multisplit a pompa di calore elettrica che viene alimentata quasi esclusivamente dall'energia elettrica prodotta dall'impianto

fotovoltaico di 20 kW posizionato sul tetto della struttura, mentre la produzione di acqua calda sanitaria è affidata ad un impianto a pannelli solari termici;

- il Parco Fotovoltaico con annesso Polo didattico in località Monte di Eboli, che prevede la realizzazione di un impianto da 24 MW con una produzione di energia elettrica di circa 31.000.000 di kWh all'anno che raffrontata ai consumi annui della sola pubblica illuminazione del Comune di Salerno pari ad oltre 25.000.000 di kWh, consentirà un esubero di energia pulita di oltre 5.000.000 di kWh. L'impianto consentirà di risparmiare ogni anno 6100 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio), di evitare ogni anno le emissioni di 14.000.000 di kg di CO2;

- l'impianto di compostaggio che risulta ultimato e di prossima attivazione, oltre a chiudere il ciclo dei rifiuti per la parte organica, si distingue anche per la produzione di una notevole quantità di energia elettrica proveniente dalla realizzazione in copertura di un impianto fotovoltaico della potenza di circa 515kW e dalla produzione di energia termica ed elettrica prodotta da un cogeneratore alimentato a biogas prodotto dallo stesso materiale organico;

Se a tutto ciò si aggiungono gli ulteriori interventi di impianti fotovoltaici che si prevede di realizzare sui tetti di nove scuole per complessivi 765 kW, la sperimentazione in atto per l'uso delle lampade a led, nonchè la realizzazione di un impianto fotovoltaico di circa 400 kW sulla copertura del Centro Agroalimentare, si potrà incrementare ulteriormente la produzione di energia elettrica e ridurre i consumi grazie alle nuove tecnologie impiantistiche.

4) <u>Sostenibilità ambientale attraverso una gestione completa dei rifiuti ed una raccolta differenziata:</u>

- con la realizzazione delle due Isole Ecologiche "ARECHI" e "FRATTE" entrate in esercizio rispettivamente il 29/10/2007 e il 18/09/2008 è stato possibile incrementare notevolmente la raccolta del materiale riciclabile quale mobili, elettrodomestici,

vetro, carta, cartone, plastica, suppellettili vari, olio esausto, farmaci scaduti, pile esauste ecc.

- con la raccolta differenziata spinta, del tipo "porta a porta", a differenza del sistema di raccolta differenziata stradale, si è potuto intercettare, in modo capillare, direttamente presso le utenze domestiche ed assimilate le varie frazioni merceologiche dei rifiuti urbani. Il progetto si è sviluppato per step, suddividendo il territorio in 5 macro aree omogenee e contigue, coinvolgendo per ciascuno step circa 30.000 cittadini. Per consentire una capillare informazione alla cittadinanza è stato costituito un Ufficio Start Up che insieme ad un gruppo di giovani residenti nella città di Salerno adeguatamente formati hanno contribuito al successo del nuovo modello di raccolta e a far emergere questioni ed esigenze particolari.

- la raccolta differenziata ha superato la quota del 72% sul totale dei rifiuti solidi urbani consentendo alla Città di Salerno di diventare il capoluogo di provincia dell'intero territorio nazionale con la più alta percentuale di raccolta differenziata. Nel mese di ottobre 2009, primo mese a regime della raccolta "porta a porta" è stata raggiunta la quota del 74,16% di R.D. Questo straordinario risultato ha consentito alla Città di Salerno di ottenere un premio alla Fiera Internazionale Ecomondo svoltasi a Rimini nell'anno 2009, quale città modello per la raccolta differenziata. Nel corso della manifestazione è stata presentata la pubblicazione "Salerno l'eccellenza nell'emergenza" edita da CONAI;

- il ciclo dei rifiuti può dirsi concluso con la realizzazione dell'impianto di compostaggio per il trattamento anaerobico/aerobico e valorizzazione energetica della parte organica. L'impianto che è entrato in esercizio nello scorso mese di maggio consentirà una produzione di biogas da 100 a 200 m3 per ogni tonnellata di rifiuti organici biodegradabili. Attraverso la combustione del gas potrà generarsi energia termica o elettrica oppure attraverso specifici trattamenti di raffinatura potrà essere diffuso attraverso la rete di distribuzione. L'impianto avrà una capacità di trattamento di 30.000 t/anno di rifiuto organico. Oltre

all'energia prodotta l'impianto sarà in grado di produrre un compost di qualità da avviare al riuso riducendo, la dipendenza dalla discarica.

I risultati ottenuti nel campo della produzione di energia da fonte rinnovabile hanno rappresentato il titolo dell'intervento presentato nel corso della manifestazione e che di seguito si riassumono

I NUMERI DEL RINNOVABILE

IMPIANTO	POTENZA	PRODUCIBILITA'	MODULI	INVERTER	COMBUSTIBILE RISPARMIATO	EMISSIONI ANNUE EVITATE		
						CO2	SO2	Nox
	kW	kWh/anno	N.	N.	TEP	KG	KG	KG
MONTE DI EBOLI	24.000,00	31.000.000	105.000	69	6.100,00	14.000.000	25.500,00	16.000,00
FORSU	515,00	604.666	4.262	15	113,07	267.867	317,45	301,12
ASILO PIO XII BUONOCORE	19,98	22.909	90	1	5,04	11.363	21,31	13,29
SCUOLA ELEMEN. M.MARI	19,89	21.500	153	6	4,73	10.664	20,00	12,47
ISOLA ECOLOGICA ARECHI	5,04	5.668	36	1	1,06	2.811	5,27	3,29
TOTALI	24.559,91	31.654.743	109.541	92	6.223,90	14.292.705	25.864,03	16.330,17

Tabella 5 - i numeri del rinnovabile

L'intervento basatosi essenzialmente sulle best practices elaborate dall'Amministrazione Comunale non poteva, comunque, non evidenziare alcune anomalie prodotte dalla legislazione vigente rivolta alla incentivazione del fotovoltaico con particolare riferimento al D.M. 05/05/2011 (cosiddetto Quarto Conto Energia) che, seppur comprendendo le motivazioni economiche che hanno portato ad un drastico e notevole taglio delle tariffe incentivanti, ha prodotto l'ennesima incertezza nell'investimento da parte di giovani imprenditori nello sviluppo di una tale fonte energetica proprio nel momento in cui tale fonte aveva necessità di stabilità legislativa per consentire indubbi risvolti nel campo dell'occupazione.
In conclusione l'augurio che ci si auspica e che la prossima modifica legislativa nel campo del fotovoltaico avvenga alla naturale scadenza della vigenza del D.M. 05/05/2011.

Figura 8 - Salerno

3. IL TESSUTO CONNETTIVO DELLA SMART CITY

I. Smart City: la ricerca europea e gli approcci applicativi *- Mauro Annunziato, Coordinatore Smart Cities ed Ecoindustria ENEA*

La Commissione Europea identifica nella "Smart Cities" una delle misure prioritarie per affrontare la problematica energetico-ambientale espressa nello Strategic Energy Technology Plan (SETPLAN), il piano che definisce le principali direzioni di sviluppo strategico dell'Europa in tema di Energia.
Per questo accanto alle iniziative industriali del SETPLAN si sta sviluppando area molto interessate che è la costituzione di un gruppo EERA, European Energy Research Alliance, ovvero di un consorzio europeo che ha lo scopo di accelerare lo sviluppo delle nuove tecnologie per l'energia attraverso la creazione e l'implementazione di Joint Research Programmes. Si è inoltre costituito nel 2010 uno specifico gruppo dedicato al progetto "Smart Cities". In questo gruppo sono rappresentati 27 paesi europei, ognuno ha il suo delegato ed Enea rappresenta in questo contesto l'Italia. Per questo abbiamo creato un network italiano di università e anche aziende che hanno intenzione di fare ricerca e sviluppo. L'obiettivo è quello, entro novembre, di mappare la ricerca europea sulle smart cities e proporre un Joint Programme coordinato.
Le priorità del programma sono fissate sui seguenti quattro "sub-programmes", ovvero punti strategici in cui si sta organizzando il Joint Programme: Energy in Cities; Urban Energy Networks ; Interactive Buildings; Urban City Related Supply Technologies.
In particolare l'area "Urban Energy Networks" ha l'obiettivo di sviluppare l'integrazione tra diverse reti urbane sia a livello di "Energy District" ossia distretti ecosostenibili in cui vengono affrontate a 360 gradi le problematiche della sostenibilità, sia a livello di interazione tra due o più reti o tra rete e cittadino sulla scala urbana.
Questo sottoprogramma è coordinato da ENEA e raccoglie la più intensa convergenza delle istituzioni di ricerca e grandi players industriali italiani, articolandosi in tre grandi aree così articolate

Smart Energy Districts

Questo argomento affronta la problematica della definizione di modelli per il cosiddetto "Smart Energy District" ovvero un insediamento di utenze omogeneo quale potrebbe essere un centro commerciale, un quartiere residenziale, un complesso scolastico o ospedaliero ecc.
La tematica viene affrontata con due modelli diversi. Il primo modello è quello di considerare tutte le reti e tecnologie potenziali che potrebbero essere coinvolte nel distretto perseguendo lo scopo di generare in loco tutta l'energia che serve al distretto e quanto più possibile in forma rinnovabile. Per far questo occorre non soltanto definire in modo ottimale le tecnologie di generazione dell'energia (caldo, freddo, elettricità) ma anche tutte le tecnologie più avanzate per abbattere i consumi (edifici, illuminazione pubblica, mobilità, acqua, rifiuti) ed in primis le tecnologie ICT per il monitoraggio, la diagnostica, il controllo ottimale del distretto nel suo insieme e la interazione con la rete elettrica (smart grid).
Il secondo modello, si focalizza su un' ipotesi di un distretto di tipo aperto, come potrebbe essere una strada urbana, in cui il distretto si forma come successiva aggregazione di elementi (utenze, edifici). Questo approccio si fonda piuttosto che su un sistema di controllo centralizzato del distretto, su un sistema distribuito in cui si immagina che gli edifici possano essere connessi tra di loro in forma flessibile e monitorabile (connessione termica, elettrica, sistemi di smart metering e billing reciproco sui flussi energetici). In questo caso l'attenzione è quindi concentrata sulla interazione (espandibile) tra due edifici.

Queste le tematiche di dettaglio prese in considerazione:

- Inter-building thermal and electrical energy balancy
- Street scale energy network
- Inter-building/street operation management
- District operation and management
- Inter-district thermal interaction management.
- Multi-energy source intelligence (heat, cooling, electricity opt. balance)
- Demand side management for local optimization

- Management of faults, emergency, black out, self-healing procedures
- Integration of medium DER, small DER
- Electrochemical storage
- Energy consumption minimization of intra-district networks
- Prediction of the district energy production/consumption
- Dealing with the electrical grids (Com solutions, network automation, storage off RES peak generation)
- Interaction with Smart Grid JP Initiative.

Urban space network integration

Questa area di attività mira alla possibilità di sviluppare nel tessuto urbano una infrastruttura di sensoristica, di trasmissione dei dati e di server per abilitare un vasto ed importante nucleo di servizi smart che possano poggiare su dati ottenuti in tempo reale. Questo tipo di infrastruttura, aprirebbe la strada ad un importante mercato di applicazioni che potrebbero coniugare servizi mirati a gestioni ottimali delle reti urbane (es: traffico, illuminazione, reti di edifici, acqua, rifiuti, rete elettrica, rete gas) in termini di minore consumo energetico, maggiore funzionalità, minore costo di gestione. Un settore importante che può svilupparsi maggiormente potrebbe essere quello della sicurezza dell'ambiente urbano in termini di monitoraggio capillare della qualità dell'aria e dell'acqua, eventi critici nelle strutture di trasporto o nel territorio, eventi connessi a criminalità o situazioni incidentali (incendi, crolli, ….) ed in generale l'analisi delle infrastrutture critiche e la cyber-security.

Tra le varie reti di consumo energetico, due reti spiccano in particolare per la loro importanza: la rete della mobilità e quella degli edifici. Nel primo caso l'attenzione è rivolta verso la mobilità elettrica, non tanto nello sviluppo di nuovi mezzi elettrici, quanto nella definizione e sperimentazione del modello del sistema in cui i mezzi elettrici trovano integrazione in modo da rendere possibile e competitivo il sistema nel suo insieme. Nel secondo caso il tema degli edifici è molto significativo e l'attenzione si concentra in particolare sul monitoraggio, diagnostica e controllo remoto di reti di edifici. Tali logiche, fondate sulla possibilità di disporre di dati remotizzati in real

time aprono la strada a notevoli risparmi energetici ed economici con costi di investimento contenuti essendo fondati principalmente su automazione ed intelligenza.
Di seguito il dettaglio delle tematiche definite.

- Urban sensor networks, data-energy transmission network, urban data management, environment intelligence
- ICT architectures for smart streets, smart node, smart ring, smart subnet
- Integration of smart services in energy networks: public lighting, traffic/safety monitoring, info-mobility, buildings monitoring, environmental control, waste, water.
- Multifunctional platform for network integration (multi-layer info sharing, harmonisation of data acquisition and collection, performance integrated indicators)
- Evolution of Medium Voltage distribution networks for smart City services (bidir. com, smart interface MV & LV,)
- Critical urban network interconnections, effects on network safety/operation, cyber security
- Interaction between mobility and urban energy/ict structure (integrated traffic monitoring, info-mobility, smart public transportation)
- E-mobility (system architectures, recharging infrastructure, business models)
- Real time network monitoring
- Predictive modelling and diagnostics
- Network remote control
- Cyber security.

Human factor: the citizen-city interaction

La terza area di attività si focalizza sui fattori umani. L'obiettivo prioritario che ci si pone è quello che le tecnologie che si vanno sviluppando nel contesto della smart city siano "human oriented", orientate cioè alla soddisfazione di reali bisogni dell'uomo ed al miglioramento della qualità della vita. Uno dei concetti di base che si vuole sottolineare è il tema della partecipazione del cittadino, base della coesione e della identità sociale. In questa ottica è

fondamentale la inclusione del cittadino anche nelle tematiche energetiche ed organizzative della città ed in definitiva di crescita ecologica. E' il modello della "user produced city" o "city 2.0" di derivazione dell'analogo modello del web 2.0 in cui il valore è dato dalla aggregazione delle interazioni di una vasta comunità. In questo contesto è vitale pertanto l'accettazione delle tecnologie da parte del cittadino, la consapevolezza che tali miglioramenti hanno lo scopo del miglioramento dell'ambiente e della sua vita, la possibilità di orientamento delle tecnologie stesse.
L'area si articola in due direzioni. La prima si riferisce alla interazione tra cittadino e le strutture della città all'interno del paesaggio urbano, dagli aspetti della informazione (energia, ambiente, mobilità, evoluzione delle strutture energetiche del quartiere, ..) alla interazione con le reti (illuminazione pubblica, mobilità) al fine di implementare a fondo il concetto di "Energy on demand" ed evitare sprechi energetici o carenza di comfort a livello urbano.
La seconda direzione si focalizza sulla interazione tra cittadino e rete nel contesto della sua abitazione (pertanto anche tra edificio e rete). In questa direzione è importante estendere il concetto dello smart metering verso una tecnologia intelligente (agente intelligente) capace di dialogare con il cittadino, aiutarlo nella consapevolezza sui temi energetico-ambientali e nella gestione della rete energetica domestica (sia elettrica che termica, ma in generale di tutta la materia energia-ambiente) permettere un dialogo con la rete per orientare i servizi verso le sue esigenze.

Di seguito il dettaglio delle tematiche definite.

- Interaction between Citizen and city networks in public space
- People driven urban network management
- People interaction for rising consciousness about city substainable environment
- People acceptance and participation
- Advanced smart metering and smart agents/devices
- End user-grid interaction for appliance control
- People-grid information dialogue, rising customer consumption awareness (e.g. by customer display)
- Best practice for end user dialog

- Management of the user behaviour data for user energy management conscious orientation
- Interaction with Smart Grid JP Initiative.

Conclusioni

La strada per le smart cities è certamente lunga e l'approccio multidisciplinare può risultare astratto o semplicemente una lista di giustapposizioni tecnologiche se non si tiene presente il valore di insieme e di integrazione che tale approccio può dare. Tale valore è invece grande e potrebbe dare luogo ad una nuova spinta verso la coesione sociale e l'identità della città. E' un valore notevole dal punto di vista produttivo in quanto genera un forte indotto e un nuovo mercato di servizi smart per la città e per il cittadino.

Tali servizi richiedono una infrastruttura di sensoristica, di linee di trasmissione dati, di dati disponibili in tempo reale, di sistemi intelligenti, di standard condivisi. Non è pensabile di affrontare oggi lo sviluppo di una città intelligente ex-novo, ma occorre invece creare modelli modulari (smart streets, smart square, smart village, smart town…) ovvero occorre sviluppare una capacità di design integrato dei concept applicativi, dimostrarli su scala reale urbana ed infine modellarne i modelli di business che possano supportare la loro penetrazione sul mercato e nelle città. Saranno questi i mattoni intelligenti con cui costruire le città future o meglio rimodellare in forma più sostenibile le città di oggi.

II. Presentazione del progetto smart grid dell'area di Navicelli

Giandomenico Caridi, Presidente di Navicelli

Il progetto Smart Grid Area Navicelli, in corso di realizzazione, nasce dalla volontà di dimostrare la fattibilità tecnica della gestione e ottimizzazione delle reti termiche ed elettriche di un distretto energetico di tipo terziario-industriale. La Navicelli è un distretto in cui si producono imbarcazioni di lusso, ma anche un'area strategica per la logistica: siamo vicini a superstrada, autostrada e aereoporto. Il sistema prevede di interagire con la rete elettrica e quindi di ottimizzarla. Questo perché siamo passati da un sistema in remoto di produzione a un sistema diffuso, modello internet, in cui gli utilizzatori producono e consumano energia.

Partner del progetto sono Navicelli di Pisa SpA, che è capofila, Sviluppo Navicelli SpA , Enel Ingegneria e Innovazione Area Tecnica Ricerca, DESE - Università degli Studi di PISA (con la collaborazione di DC-Università degli Studi di Siena), PIN S.c.r.l Servizi Didattici e scientifici per l'Università di Firenze , SDI SpA, CSA – Centro Servizi Artigianato.

Il progetto, risultato secondo nella graduatoria regionale toscana, ha un budget di 2,6 milioni di euro ed è stato finanziato al 40% nell'ambito del POSR FESR Toscana 2007/2013.

Il Distretto in cui si applica è il distretto della Navicelli, società interamente pubblica che gestisce il canale che collega Pisa con Livorno. Ci sono tre grandi raggruppamenti e noi abbiamo pensato di applicarlo nell'area della Navicelli, in cui agiscono operatori importanti del mondo della nautica e nella quale si sta consolidando il progetto APEA. Appena insediati nel 2008, infatti, ci siamo subito posti il problema di far diventare questa grande area, vicino al Parco di San Rossore, un'area ecologicamente attrezzata. Abbiamo quindi intrapreso un percorso di check up energetico, progetto anche questo presentato in Regione Toscana e vinto. Si prevede l'incentivazione dell'utilizzo di fonti rinnovabili e abbiamo già realizzato una pensilina fotovoltaica, le barriere fonoassorbenti con il fotovoltaico integrato;

stiamo cambiando l'impianto di illuminazione, abbiamo acquistato un software per il risparmio energetico dei computer, abbiamo previsto un sistema di accumulo dell'acqua e stiamo rifacendo la strada separando l'asse pedonale da quello ciclabile, incentivando l'uso delle biciclette che abbiamo messo a disposizione. Inoltre nella nostra area è presente una cassa di esondazione e, su nostra iniziativa, il comune vi ha realizzato il parco fotovoltaico più grande della Toscana. Il fatto che il Distretto sia quindi grande consumatore di energia, ma, nel contempo, produttore di energia ha portato le tre università e l'Enel, oltre alle aziende private, a far sì che su Navicelli si possa sperimentare il progetto Smart Grid.

Sandra Scalari, Enel Ingegneria e Innovazione

Il progetto nasce per dimostrare la fattibilità tecnica della gestione delle reti termiche ed elettriche di un distretto energetico di tipo terziario-industriale.
Questo tipo di distretto è caratterizzato dalla presenza di una utenza di tipo produttivo, con elevati consumi la cui curva è funzione del tipo di processo e di lavorazione. Tale tipo di utenza può dotarsi, grazie alle incentivazioni previste dalla regolamentazione e alla disponibilità di spazi idonei come ad esempio i tetti dei capannoni industriali, di sistemi di generazione locale da fonte rinnovabile od anche di sistemi di co-generazione in grado di soddisfare, oltre alla richiesta elettrica, anche alla richiesta di energia termica legata al processo industriale stesso od ad una rete di teleriscaldamento-teleraffreddamento; tale rete potrebbe addirittura servire non il singolo utente ma l'intero distretto.
La disponibilità di sistemi di generazione per l'energia elettrica e termica con curve di produzione non sempre coincidenti con quelle di assorbimento dei carichi locali, suggerisce di integrare un sistema di gestione per l'ottimizzazione energetica del distretto. Tale sistema può, anche attraverso l'utilizzo di sistemi di accumulo energetico elettrico o termico, ottimizzare l'utilizzo dell'energia prodotta e, attraverso lo scambio di segnali di tipo tecnico-economico, fornire anche servizi alla rete di distribuzione.
L'ottica considerata è quindi quella di una Smart Grid.

Per Smart Grid si intende infatti, secondo la definizione data dalla

Piattaforma Tecnologica Europea: ‘ Una rete elettrica che può integrare in modo intelligente le azioni di diversi utenti ad essa connessi- generatori, consumatori- allo scopo di fornire energia elettrica in maniera efficiente, sostenibile ed economica.
La Smart Grid diventa quindi l’elemento abilitante che consente di integrare una quantità più elevata di generazione da fonte rinnovabile vicino ai carichi che la utilizzano, gestendo l’aleatorietà che spesso caratterizza tali fonti, supportando l’utente nella produzione, accumulo e consumo di energia, migliorando anche l’esercizio della rete di distribuzione, sia attraverso una riduzione delle perdite in rete che, laddove necessario e fattibile, attraverso la fornitura di servizi ancillari alla rete stessa.
Il progetto Navicelli è stato ammesso a finanziamento nell’ambito del bando POR-FESR 2007-2013 della regione Toscana, con un budget totale di progetto di 2,62 M€ e una quota di finanziamento media del 40%.
I partner del progetto, riuniti in una Associazione Temporanea di Impresa, sono sia soggetti di Ricerca che soggetti industriali e PMI. L’elenco dei partner è riportato in tab.1.
Il progetto è coordinato dalla Società Navicelli di Pisa che gestisce il canale dei Navicelli e le aree demaniali adiacenti ad esso. E’ una società pubblica i cui soci sono:

- Comune di Pisa
- Provincia di Pisa
- Camera di Commercio di Pisa

Attualmente operano nell’area 15 operatori, prevalente cantieri navali, alcuni con concessione su aree demaniali, altre su aree private.Il sito produttivo è in fase di certificazione come area APEA (Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata).
L’area ha una estensione attuale di circa 550.000 mq che si estenderà a 1.000.000, con la presenza di più di 50 realtà produttive.

Partner di progetto

NAVICELLI DI PISA SpA (capofila)

Sviluppo Navicelli SpA

Enel Ingegneria e Innovazione Area Tecnica Ricerca

DESE - Università degli Studi di PISA

PIN S.c.r.l Servizi Didattici e scientifici per l'Università di Firenze

SDI SpA

CSA – Centro Servizi Artigianato

Il progetto è suddiviso in 5 obiettivi operativi di tipo tecnico a ciascuno dei quali è affidato lo sviluppo e la realizzazione di una delle fasi di sviluppo del progetto stesso.

- analisi e simulazione dell'integrazione nella rete di distribuzione di MT della produzione distribuita da fonti rinnovabili e cogenerative.

- analisi e simulazione della gestione ottimizzata all'interno delle singole realtà produttive della generazione distribuita, dei carichi e dei sistemi di accumulo elettrici e termici (hub energetico).

- studio, simulazione e progettazione di dispositivi di compensazione per il miglioramento della qualità dell'energia, in relazione ai particolari processi produttivi locali.

- progettazione e realizzazione di un sistema di ottimizzazione di più unità produttive nell'ottica di una interazione innovativa con il mercato elettrico (rete locale).

- realizzazione dimostrativa, nel contesto attuale del mercato elettrico, con riferimento a uno o più operatori dell'area Navicelli.

La fig.9 riporta le relazioni tra i diversi obiettivi tecnici e quelli di tipo gestionale.

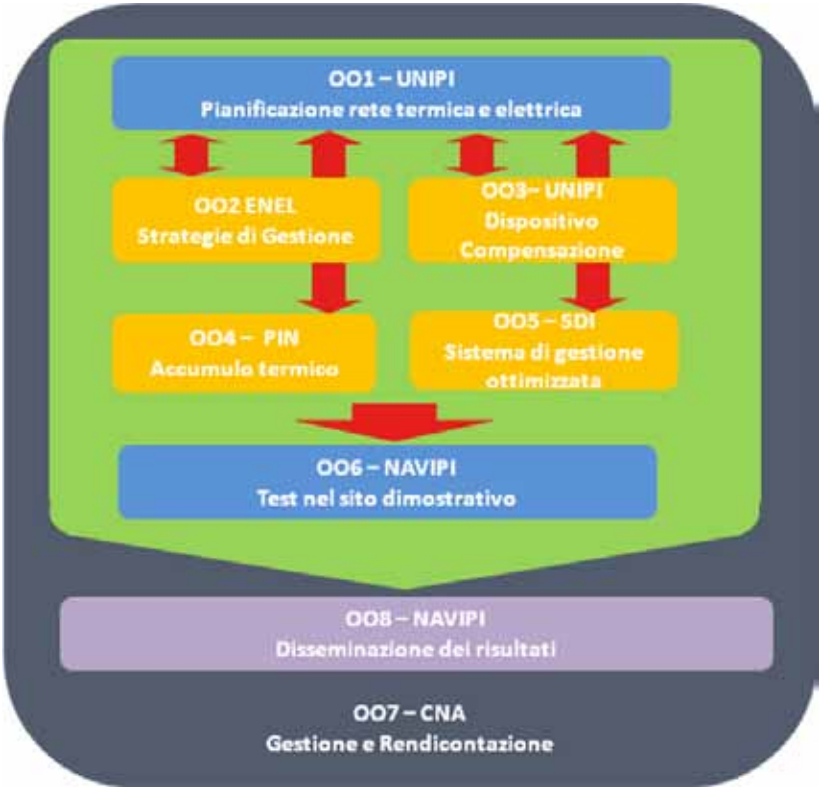


Figura 9 - Obiettivi operativi del progetto

Il progetto Navicelli nasce per verificare le sinergie energetiche all'interno di un distretto costituito da utenti di tipo terziario industriale, ciascuno dei quali ha le seguenti caratteristiche:

- è dotato di una propria connessione alla rete di distribuzione con il gestore della quale stipula un contratto di fornitura indipendente
- può essere dotato di sistemi di generazione e/o di accumulo
- è dotato di un sistema di controllo che monitora e controlla i suoi carichi e i suoi sistemi di generazione

- il sistema di controllo locale comunica ed interagisce con un sistema di controllo del distretto energetico, dal quale riceve indicazioni per la propria ottimizzazione energetica

- il sistema di controllo del distretto energetico può scambiare informazioni con il sistema di controllo della rete di distribuzione, sia per ricevere indicazioni sulla stato della rete che per ricevere set-point e /o richieste relative ala fornitura di servizi ancillari quali la regolazione di tensione, la riserva terziaria, un servizio di black-start

La fig. 10 riporta il disegno concettuale del sistema di controllo del distretto, applicabile sia ad un contesto terziario industriale che ad uno residenziale.

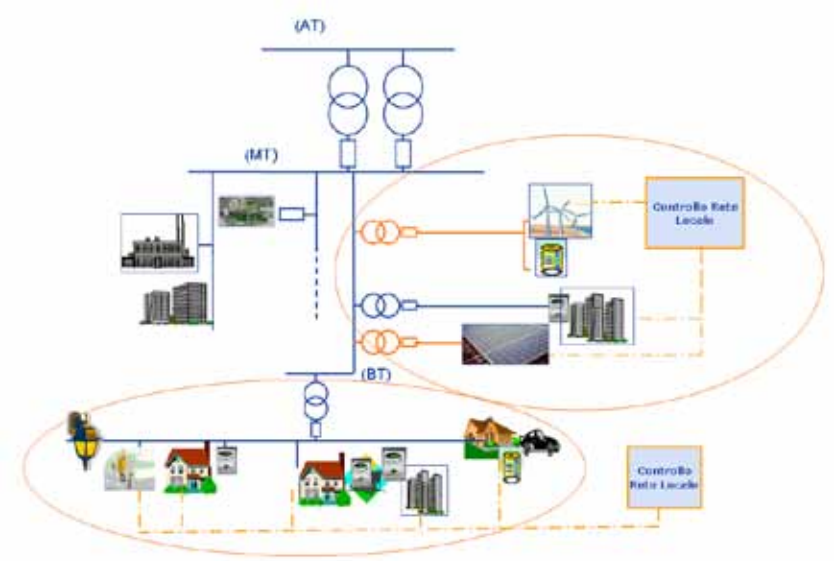


Figura 10 - il distretto energetico

La prima attività di studio del progetto ha riguardato la pianificazione della rete elettrica e termica del sito. E' stata effettuata una caratterizzazione dell'area dei Navicelli per valutarne le potenzialità di sfruttamento di fonti rinnovabili (fotovoltaico, eolico, cogenerazione

e biomasse) ed i fabbisogni energetici. Sulla base di questo sono stati definiti alcuni scenari di simulazione basati sulle ipotesi di sviluppo dell'area. Tali scenari sono stati utilizzati come prima applicazione, in un contesto simulato, delle strategie di ottimizzazione del distretto. Lo scenario di dimostrazione del progetto è invece costituito da un assetto dell'area (carichi, generazione e sistemi di accumulo energetico) realmente disponibile: tale scenario sarà quello nel quale verrà implementata la rete di monitoraggio e gestione ottimizzata che costituirà la fase realizzativa.
Lo studio e lo sviluppo delle strategie di gestione, partendo sia da uno studio di letteratura che dall'analisi della regolamentazione attuale e della sua possibile evoluzione, ha prodotto un algoritmo di ottimizzazione la cui Funzione Obiettivo consiste nella massimizzazione del guadagno di esercizio (=Ricavi–Costi) dell'aggregato attraverso una definita gestione delle variabili manipolabili.
I ricavi presi in considerazione sono quelli derivanti dalla vendita dell'energia, i costi evitati di acquisto dell'energia, attraverso la valorizzazione economica dell'energia che è stata prodotta e auto-consumata in loco, i ricavi da vendita delle eccedenze (alla rete o a un soggetto terzo) e gli eventuali incentivi in conto esercizio (Certificati Verdi, Conto Energia, ….).
I costi comprendono i costi di esercizio degli impianti (combustibili, operating & maintanance).
Per variabili manipolabili si intende invece il dispacciamento della potenza elettrica attiva e reattiva delle unità di produzione (solo curtailment nel caso di sistemi di produzione "non programmabili" come il fotovoltaico o l'eolico) e della potenza termica dei sistemi di produzione del calore e del freddo.
Lato carichi il Demand Side Management è la capacità di agire su quote di carico differibili nel tempo o modulabili in ampiezza.
Eventuali sistemi di accumulo energetico costituiscono un elemento aggiuntivo utilizzabile per l'ottimizzazione economica.
Gli obiettivi tecnici comprendono da un lato il dimensionamento e la realizzazione dei due sistemi di accumulo energetico, termico ed elettrico e dei rispettivi sistemi di gestione e controllo, e dall'altro la realizzazione del sistema centrale di controllo del distretto e l'implementazione al suo interno delle funzionalità di monitoraggio e delle strategie di ottimizzazione.

La realizzazione della rete di comunicazione che connette i diversi 'stabilimenti' del distretto energetico consentirà di testare sperimentalmente quanto fino ad oggi verificato solo in ambiente simulato.

Figura 11 - Scenario di sviluppo dell'area Navicelli

III. Gli sviluppi della ricerca relativi ad una "Internet del Futuro" come elemento abilitante per le Smart Cities - *Stefano Giordano, Professore Associato del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione: Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni Università di Pisa*

L'intervento si propone di presentare la "rete per telecomunicazioni" che sottende al funzionamento di una Smart Cities come costituita non solo da funzionalità relative al trasferimento dei dati degli utenti (siano essi esseri umani o sistemi hardware/software periferici) ma anche da sempre più sofisticate funzionalità di "gestione" (monitoraggio, supervisione) e "controllo" (automatismi interni) della rete stessa.
E' stata proprio l'evoluzione dei sistemi di segnalazione della rete che ha portato al concetto di "rete intelligente" oggi evolutosi fino all'idea di "rete autonomica" ovvero capace di riconfigurarsi dinamicamente non solo con riferimento alle problematiche di trasporto dell'informazione ma anche alle specifiche esigenze funzionali dei servizi resi in questo modo sempre più flessibili. Il mondo delle Mobile Ad-Hoc networks, delle Wireless Sensor Networks (fisse e mobili) e delle Vehicular Ad-Hoc Networks si svilupperanno così verso nuove modalità "autonomiche" integrando in alcuni casi funzionalità degli overlay Peer-to-Peer che già oggi rappresentano una degli aspetti funzionali più importanti dell'Internet attuale. Ma lo studio di questi sistemi non potrà essere condotto esclusivamente "sulla carta", magari a valle della definizione di consolidati standard "de iure". Così come già avvenuto con il lancio di tutte le principali tecnologie di rete (che oggi denomineremo "legacy"/"classiche") soltanto una seria attività sperimentale e di prototipizzazione ci potrà condurre a svolgere un ruolo attivo nella sviluppo delle smart cities in particolare se sapremmo proporre sul nostro territorio nuove sperimentazioni capaci di validare nuove proposte architetturali (che vengono oggi denominate "Internet del Futuro") che possano meglio adattarsi alle specifiche esigenze di una comunicazione sempre più ubiqua, pervasiva ed integrata con le problematiche di miglioramento dell'efficienza energetica.

Riflessioni sulle prospettive future "Elettrotelematica" della Navigazione

Da sempre il settore delle telecomunicazioni si occupa di aspetti che riguardano la localizzazione di oggetti o persone sia di fornire loro la possibilità di comunicare. Ne sono un esempio i sistemi di localizzazione basata su costellazioni di satelliti, i sistemi radar, i sistemi di gestione della mobilità degli utenti in reti radiomobili. Molti di questi sistemi sono nati seguendo approcci tecnologici che oggi potremmo definire "eterogenei". Nella realizzazione di un sistema per localizzazione e navigazione di tipo satellitare non ci si interessava minimamente di quali potessero essere le interazioni con una rete radiomobile UMTS, viceversa magari realizzando un sistema pico cellulare Wi-Max non ci si interessava minimamente agli aspetti relativi ad una possibile integrazione con una rete di sensori radar.
Oggi questi aspetti stanno subendo una straordinaria evoluzione non solo grazie alla sempre maggiore integrazione tra scenari di comunicazione e navigazione (sistemi Navcom) ma grazie al fatto che un formidabile processo di convergenza sta rendendo ogni oggetto ed ogni persona "connesso in rete". Come già accade nelle reti sociali on line (on line social networks quali Linkedin, Facebook, Myspace, ecc) ognuno di noi ha l'esigenza di proteggere la propria identità qualora si connetta alla rete. Allo stesso modo tutti gli oggetti che ci circondano avranno presto non solo la possibilità di essere caratterizzati con una propria identità (si pensi all'impiego di RFID) e di comunicare tra loro. Poco più di 30-40 anni fa pensare di avere un computer in casa sarebbe sembrato un paradosso da fantascienza, oggi le nostre abitazioni sono piene di sistemi embedded che contengono CPU spesso ad elevate prestazioni impiegate in contesti che vanno dall'entertainment, alla gestione degli elettrodomestici, alla "safety" delle abitazioni, al controllo del clima e sempre di più a tematiche relative all'ottimizzazione del risparmio energetico. Oggi abbiamo già insieme a noi decine e decine di processori integrati in oggetti di uso quotidiano (orologi, bilance, telecomandi, ecc) senza che ci se ne renda conto. Le tecnologie più efficaci sono quelle che "spariscono", "seamless" come si dice in lingua inglese. Allo stesso modo la rete trasformerà quelle che in passato erano reti per comunicazione, reti per sorveglianza, reti di sensori in uno scenario drasticamente

diverso denominato “Internet delle cose”. Il punto fondamentale è capire che proprio come avvenuto nei “sistemi neurali centrali” degli organismi più evoluti è la comunicazione a rappresentare l’elemento fondamentale di “intelligenza” del sistema. Non solo quindi i sistemi avranno un identità (che ne qualifica per esempio la storia, storia dei componenti costitutivi, storia del processo industriale o naturale che ha prodotto quell’oggetto), non solo avranno una capacità di comunicare, ma avranno una capacità di processing che non si esprime localmente ma in modo assolutamente distribuito. L’elaborazione svolta “fuori”, “alla periferia” della rete è un concetto assolutamente anacronistico. Già nelle reti di sensori (ed una rete di radar ne è ad esempio un caso particolare) l’elemento fondamentale è l’elaborazione condotta in rete. Un nodo di una rete di sensori non è un sistema capace di acquisire “dei dati” per poi passarli ad un “supernodo” che li elabora ma un sistema dove il processing avviene direttamente dentro la rete in modo distribuito. E’ forviante continuare a pensare che comunicazione e processing siano inoltre due processi disgiunti. Così come sarà sbagliato pensare ad una rigida stratificazione funzionale delle operazioni relative alla comunicazione. Processing e comunicazione saranno sempre più integrate e queste due funzioni reagiranno insieme alle variazioni del contesto ambientale (context awareness).
Non sarà quindi un sistema “dinamico” solo a causa della mobilità dei dispositivi o delle diverse esigenze di calcolo dovute ai diversi requisiti degli utenti (in senso lato) del sistema quanto un sistema capace di adattarsi automaticamente alle diverse condizioni ambientali e di auto configurarsi “in rete”. Si parla di Autonomic Networking proprio con riferimento a queste caratteristiche peculiari dei nodi della rete pervasiva ed ubiqua del futuro, un Internet appunto dove le cose hanno un ruolo fondamentale.
E’ contenuto in questo aspetto generale di “intelligenza” della rete l’aspetto “Cognitivo” che in questo momento riveste una grande rilevanza a livello di ricerca e di standardizzazione (anche se anche in questo caso si corre il rischio, come nel caso dei sistemi complessi già citati, reti di radar, reti di telecomunicazioni, reti per navcom, ecc, di generare sistemi difficilmente integrabili nella rete di reti).
E’ importante però aver chiaro due aspetti fondamentali. Quello architetturale. La rete non è un sistema relegato allo spostamento di informazioni o anche solo segnali da un punto ad un altro della rete

stessa quanto un sistema capace di auto configurarsi (meccanismi di segnalazione, piano di controllo, auto configurabilità) e di essere monitorato in ogni suo più intima funzionalità. Spostare l'informazione è spesso il problema minore rispetto a costruire l'intelligenza di cui la segnalazione costituisce il sistema nervoso e la "gestibilità" del tutto mediante opportune funzionalità di network management. Questi aspetti devono essere legati ai problemi di Sicurezza, Affidabilità, Gestione della Qualità del Servizio della rete stessa. Problemi in passato affrontanti in contesti (anche di ricerca) completamente ortogonali (di nuovo eterogenei). Non solo questi problemi dovranno essere ri-concepiti funzionalmente in modo integrato ma le stesse funzionalità di processing della rete dovrà essere pensata in modo assolutamente nuovo. Nell'esempio relativo alle decine di processori che ormai affollano le nostre abitazioni abbiamo a che fare con sistemi "single core" dove cioè sulla singola tessera di silicio, sul singolo circuito integrato è presente un solo processore. Nel futuro la legge di Moore che prevedeva il raddoppio del numero di transistor su singolo chip ogni 18 mesi (un anno e mezzo) si esprimerà nel raddoppio del numero di core su singolo chip ogni di 18 mesi. Cosa fare di questa incredibile potenza di calcolo? Condividerla. Condividerla tramite la rete. Condividerla nelle stesse funzionalità che implementeranno la rete. Non sarà un singolo processore a svolgere il calcolo o le operazioni necessarie alle procedure di NavCom Cognitive di cui abbiamo parlato ma saranno più applicazioni parallele, simultaneamente attive sui componenti della rete (fissi e mobili) a costituirne l'intelligenza distribuita. Questo richiede ovviamente una forte integrazione tra il mondo dell'informatica, dell'elettronica e delle telecomunicazioni che già da tempo non potranno essere considerate discipline a comparti stagni (come avvenuto in certi casi nel passato) ma che si dovranno compenetrare in una nuova disciplina orientata non solo all'azione sistemistica ma anche all'azione tecnologica (di realizzazione fisica) di quanto necessario in questo futuro della rete. E' importante notare che nonostante i già citati aspetti di auto configurabilità e ad attività dinamica della rete il punto cardine di questi sviluppi sarà relativo alla nascita di una nuova disciplina (sicuramente fondata su una modellistica quantitativa e rigorosa di tipo matematico) tutta da definire. Una "teoria del controllo distribuito" che ancora le generazioni passate non hanno affrontato e che forse rappresenta una

delle sfide “di base” su cui giocare la fantasia dei molti che certamente trasformeranno questa “rete di reti” in qualcosa che ancora una volta cambierà la vita di tutti noi.

4. LO SVILUPPO DELLA MOBILITÀ ELETTRICA IN ITALIA: DAI PROGETTI SPERIMENTALI AI PIANI DI SVILUPPO A LIVELLO REGIONALE E NAZIONALE

I. Opportunità dei veicoli elettrici in Italia e interventi legislativi *- Pietro Menga, Presidente CEI-CIVES Commissione Italiana Veicoli Elettrici Stradali del Comitato Elettrotecnico Italiano*

Dopo gli entusiasmi degli anni ’90 e il lungo silenzio che ne è seguito, si riparla di auto elettrica, e se ne parla convintamente, con l’aspettativa di un nuovo paradigma della mobilità che appartiene al nostro prossimo futuro perché sta scritto negli eventi.
Come sempre le cose sono più articolate e si materializzano davvero solo quando la convergenza di più fattori si fonde nel modo giusto. Per l’auto elettrica, o più correttamente per i veicoli elettrici nel loro assieme, gli ingredienti che debbono sinergicamente collaborare sono la comparsa di prodotti che siano ad un livello di industrializzazione seriamente proponibile al mercato; lo sviluppo di una infrastruttura di sostegno (che non è solo la ricarica), la promozione della domanda e una serie di temi orizzontali che si possono sintetizzare nella rimozione delle barriere (legali e non) esistenti.
Per il primo aspetto, l’esistenza di prodotti proponibili, sembra davvero che ci siamo. Diversi grandi nomi (non tutti) dell’industria automobilistica danno l’aria di crederci davvero, e sia pure con quantitativi limitati vediamo già oggi autovetture elettriche proposte dai concessionari commerciali – quanto meno nei paesi in cui sono presenti incentivazioni economiche, con il loro bravo prezzo di listino sul cartellone. Per l’Italia l’anno di start-up sarà quasi sicuramente il 2012.
Le proiezioni dei guru degli scenari di mercato parlano per il medio termine di una frazione di mercato elettrico (veicoli a batteria e ibridi “plug-in” ricaricabili alla presa) del 3-6% delle vendite annue. Numeri in fondo modesti, che non dovrebbero suscitare rivalità o apprensione da parte delle case che in questo tema non si sono (ancora) tuffate:

l'obiettivo di un sistema sano di mobilità dovrebbe essere di collocare ciascuna tecnologia e ciascuna tipologia nei segmenti applicativi che più le sono congegnali e che più incontrano il favore della domanda. Certo, le produzioni attuali degli elettrici sono ancora molto limitate, ma questo rientra nella fisiologia del processo, sarebbero sorprendenti forti impegni finanziari, anche da parte delle case che ci credono, senza avere prima sufficienti certezze sulla risposta del mercato.
Il secondo tema è l'infrastruttura di ricarica, e l'aspetto sul quale maggiormente si batte è l'esigenza di una standardizzazione che consenta l'interoperabilità dei veicoli a livello europeo; le aspettative che questo avvenga, subordinate ad accordi condivisi in termini di normativa tecnica tra case auto e utilities elettriche (il CEI – Comitato Elettrotecnico Italiano, è uno dei soggetti normatori più attivi in materia) collocano la data tra la metà e la fine del 2012. Molta ansietà deriva dalla presenza sul mercato di connettori diversi per l'allacciamento dei veicoli alla rete (per ragioni di sicurezza si tratta in ogni caso di connettori speciali, diversi da quelli delle normali utenze domestiche), che parrebbe a prima vista condizionale la diffusione di punti di ricarica ("colonnine") ad uso pubblico.
Ma considerando seriamente la situazione si tratta di un falso problema: sull'investimento complessivo per la realizzazione di una colonnina ad uso pubblico (allacciamento elettrico, opere civili per l'alloggiamento dei cavi e la messa in opera delle colonnine, costo delle colonnine, eccetera) l'incidenza di costo del connettore è del tutto marginale, e nulla vieta interventi di modifica successivi senza bisogno di procrastinare la creazione della rete di ricarica; saggiamente l'Enel, nei suoi impianti pilota di Pisa, Roma, Milano e altre città, sta montando colonnine con due connettori differenti su ciascuna di esse; più avanti, normata la scelta definitiva, le cose si semplificheranno.
D'altra parte, più o meno il 65% delle famiglie italiane ha la possibilità – potenziale – di poter ricaricare nel punto di ricovero notturno normalmente adottato: box privato, cortile condominiale, garage privato o aziendale, il che significherebbe svegliarsi tutte le mattine con 150 km di autonomia nel serbatoio; a ben pensarci, la tanto temuta "ansietà da bassa autonomia" rischia di diventare un mantra ben poco aderente alla realtà, e una conferma ne è il fatto che quanti hanno aderito al progetto Enel hanno iniziato con ricariche quotidiane per arrivare dopo poche settimane o mesi a ricariche settimanali se non

quindicinali. Il che è del tutto in linea con le esigenze tipiche dell'uso dell'auto in Italia: il 60% delle percorrenze è inferiore a 30 km.
La stessa cifra del 65% di soggetti che potenzialmente potrebbe ricaricare "in proprio" testimonia anche del fatto che la dimensione dell'ipotetica infrastruttura pubblica sarebbe modesta. Le stime condotte in Francia indicano che i punti di ricarica pubblici, o meglio aperti al pubblico, sarebbero meno del 10%, incluse le colonnine (magari a gestione privata) localizzate presso i centri commerciali, presso i garage aziendali, presso le stazioni di rifornimento dei carburanti.
Va anche considerato che la generica di dizione di infrastruttura, o meglio di supporto infrastrutturale, non si esaurisce con i punti di ricarica: non meno importante è una struttura di assistenza dei veicoli elettrici e delle loro batterie diffusa sul territorio – dal servicing allo smaltimento, che implica il formarsi di nuove competenze.
Infine, un'altra suggestione comunemente diffusa è che, realizzata l'infrastruttura di ricarica pubblica, il gioco sia fatto e i veicoli elettrici decollino prontamente sul mercato, come se l'infrastruttura fosse un fattore motivante sufficiente per il consumatore. Su questo, da parte nostra, nutriamo forti dubbi, nonostante la maggior sensibilità ambientale odierna: lo sviluppo del nuovo paradigma della mobilità elettrica richiede un cambiamento di abitudini, richiede di accettare maggiori vincoli (ridotta autonomia, maggior tempo di ricarica) a fronte di pregi e vantaggi di carattere collettivo, mentre le scelte del consumatore si muovono su altri canali motivazionali: prestazioni, appeal estetico, costo. Perché dovrebbero accettare questo cambiamento culturale, soprattutto nella fase iniziale di lancio del mercato?

Figura 12
I dubbi del consumatore

Il consumatore richiede legittimamente qualcosa che rappresenti un plus motivazionale. Anzitutto, ovviamente, un sostegno economico che permetta di superare il divario dell'alto costo dei veicoli nella fase transitoria con bassi volumi produttivi. Ma anche questo potrebbe non essere sufficiente: bene, posseggo un veicolo che costa come gli altri ma mi pone comunque limitazioni. Siamo sicuri che in queste condizioni la domanda reagirebbe entusiasticamente?

Figura 13
La scelta del consumatore di fronte a vantaggi operativi

Occorre allora mettere sul tappeto - nella fase iniziale - altre forme di stimolo e incentivazione: vantaggi nell'accesso alle aree, agevolazioni nelle soste e parcheggi, vantaggi operativi. Tutte cose nella sfera di competenze delle amministrazioni pubbliche, per di più a costo zero, o quasi. È per questo che nella fase iniziale di lancio il ruolo di questi soggetti è fondamentale, ed è per questa ragione che tutti i piani di intervento attuati o in avvio in Francia, Inghilterra, Spagna, Germania, Olanda, Portogallo, ecc., prevedono, in aggiunta a sostegno economico e infrastruttura, anche misure regolatorie del tipo citato.
In Italia, è noto, sono allo studio proposte di legge a sostegno degli elettrici, ed è auspicabile che l'impianto legislativo includa anche interventi regolatori da parte degli enti locali.
Ma, come prevedibile, il solo parlare di supporto economico a favore esclusivo di uno specifico segmento della mobilità ha suscitato, in questa fase di oggettiva difficoltà del settore auto, una sorta di controffensiva da parte di quanti si sentono esclusi, con il comprensibile obiettivo di spuntare misure compensative anche per le tecnologie non elettriche.
Reazione legittima, certamente: sia il supporto verso la mobilità a basse emissioni, sia quello verso settori industriali che si trovano in difficoltà congiunturali, sono azioni entrambe meritorie e che entrambe

fanno capo alla politica.
Ma si tratta nello stesso tempo di interventi con scopi assai diversi: il primo – il supporto agli elettrici, dovrebbe porre in essere interventi temporanei (pochi anni) finalizzati ad avviare la domanda per un prodotto con mercato non consolidato, fortemente vantaggioso per il Paese nel suo insieme (minori consumi energetici, minori emissioni di gas serra, emissioni locali nulle) ma che ha oggettive difficoltà di decollo e di risposta spontanea da parte del consumatore (prezzi, mancanza di motivazioni, esigenza di modificazioni culturali).
Il secondo – le misure compensative per settori in difficoltà temporanee, si pone invece la finalità di un sostegno alla continuità di mercato per settori e prodotti che, tuttavia, restano pur sempre maturi e consolidati al di là delle congiunture. Occorre allora che questi interventi, se attuati contestualmente a quelli specifici in favore degli elettrici, siano dosati in modo da non affievolire l'efficacia e le finalità di questi ultimi.
Le possibili criticità, a parere di chi scrive, risiedono in tre punti: il primo, che eventuali sostegni "tecnology-free", indipendenti dal tipo di tecnologia, tengano oggettivamente conto di TUTTE le forme di impatto e di tutti i costi esternalizzati relativi a ciascuna tecnologia: l'accento correntemente posto sulle sole emissioni di CO2 rischia allora di essere inadeguato, perché la sostenibilità è parimenti fortemente correlata anche ai costi sanitari imputabili all'inquinamento locale dei veicoli, come pure alla quantità di fonti energetiche utilizzate (e importate) dalle diverse tecnologie.
Il secondo, l'esigenza e la difficoltà di attuare incentivazioni che siano modulate in modo da ridurre comunque concretamente il divario di costo iniziale dei veicoli con mercato non consolidato (gli elettrici), rispetto a quelli con mercato maturo; diversamente, si vanificherebbe completamente l'obiettivo di sostegno ai primi.
Infine, se la platea dei fruitori si ampliasse considerevolmente, ne deriverebbero esigenze finanziarie difficilmente sostenibili nell'attuale quadro economico; o, in alternativa, interventi così limitati da non produrre alcun risultato utile.
Lasciamo alla politica il compito della decisione.

II. L'impegno di Enel per la mobilità elettrica *- Andrea Zara, Responsabile Progetto "E-Mobility" Enel*

I vantaggi ambientali garantiti dalla mobilità elettrica sono estremamente significativi:
Innanzitutto, la mobilità elettrica assicura una importante **riduzione nell'emissione dei gas serra**. I benefici, misurati con la metodologia "well-to-wheel", variano in funzione del mix di fonti utilizzate per la generazione dell'energia elettrica; con il mix di generazione italiano, ad esempio, un veicolo elettrico riduce di circa il 45% le emissioni di CO2 rispetto ai veicoli a motore termico. Questi benefici, resi possibili da un'efficienza quasi doppia della "catena" energetica utilizzata per l'alimentazione dei veicoli elettrici, crescono ulteriormente ove per la ricarica dei veicoli a batteria si utilizzino esclusivamente fonti rinnovabili o carbon free.
Inoltre, i veicoli elettrici consentono di **abbattere radicalmente il rumore e di azzerare le emissioni inquinanti in ambito locale**. Questo consente di apportare un sostanziale contributo ai programmi di miglioramento della qualità dell'aria, soprattutto in ambito urbano e metropolitano laddove già oggi vengono rilevate condizioni di frequente sforamento delle concentrazioni massime di sostanze inquinanti previste per legge.

Anche a seguito delle recenti innovazioni introdotte nel campo delle batterie grazie alla tecnologia basata sugli ioni di litio, quasi tutte le principali case automobilistiche mondiali hanno recentemente avviato programmi di sviluppo di auto elettriche, ricorrendo alle tecnologie BEV (Battery Electric Vehicle), PHEV (Plugin Hybrid Electric Vehicle), EREV (Extended Range Electric Vehicle). Per i prossimi anni sono previsti lanci di numerosi modelli sul mercato globale, in tutti i principali segmenti, e gli scenari futuri sulle fonti fossili e sul costo delle batterie fanno prevedere che tali veicoli avranno una significativa diffusione nel corso dei prossimi decenni.

La diffusione della mobilità elettrica varierà anche in funzione dei programmi di supporto e incentivazione; in diversi paesi sono già in via di attuazione piani di sviluppo di ampio respiro varati dalle autorità competenti, che comprendono:

- incentivi all'acquisto;
- incentivi per la realizzazione dell'infrastruttura di ricarica;
- semplificazione normativa e amministrativa per l'accesso alla rete di ricarica, disciplina del "diritto alla presa";
- supporto ai programmi di ricerca e alla costituzione della "filiera" industriale della mobilità elettrica;
- regolamentazione dedicata per il funzionamento dei processi di ricarica e individuazione dei relativi modelli istituzionali ed economici.

Molti operatori del settore elettrico, e il Gruppo Enel è tra questi, hanno deciso di supportare lo sviluppo della mobilità elettrica, cogliendo le opportunità di business che si presenteranno. Per realizzare questo obiettivo Enel ha definito una strategia di ampio respiro:

1. Le tecnologie recentemente sviluppate per lo smart metering dell'energia (come i contatori elettronici e i sistemi di gestione ad essi collegati) hanno consentito di progettare e realizzare **un'infrastruttura di ricarica evoluta**, in grado di supportare la comunicazione tra rete elettrica e veicolo adeguando i processi di ricarica alle esigenze delle auto e dei clienti.

2. La mobilità elettrica richiede **servizi di ricarica dedicati**, con contratti di fornitura dell'energia specificamente concepiti per l'auto elettrica sia in ambito pubblico che in ambito privato; Enel, ad esempio, ha sviluppato il programma Enel Drive che consente di servire il cliente con un unico contratto su tutti i punti di ricarica (pubblici e privati) disponibili sul territorio.

3. Lo sviluppo di questo nuovo mercato impone una **stretta collaborazione tra case automobilistiche, Istituzioni e utilities energetiche** finalizzata a individuare e implementare soluzioni tecniche standardizzate e/o interoperabili e modelli di business di agevole implementazione. A questo scopo sono fondamentali gli accordi di cooperazione e i progetti pilota già lanciati in diversi contesti.

4. E' determinante uno **sforzo di innovazione tecnologica** nei

campi più significativi per il consolidamento di questo prodotto/mercato, come l'impatto sulle reti elettriche, le tecnologie di accumulo e le soluzioni per la ricarica veloce della batterie. Enel partecipa a questo fine a numerose iniziative di ricerca nazionali e internazionali.

Nei progetti pilota in corso di attuazione in Italia Enel ha già installato numerose infrastrutture di ricarica a servizio delle vetture elettriche; grazie al progetto E-Mobility Italy, lanciato da Enel e Daimler nelle città di Pisa, Roma e Milano, sono 400 i punti di ricarica pubblici e privati destinati a ricaricare le 140 smart ED consegnate ai clienti e tutti gli altri veicoli elettrici in via di commercializzazione anche da parte di altre case automobilistiche.

E' già stato realizzato e attivato il sistema centrale di controllo dell'infrastruttura (EMMS), che consente di monitorare in tempo reale il funzionamento di tutti gli apparati di ricarica assicurando anche la gestione attiva e "intelligente" delle operazioni di ricarica in logica integrata con la rete di distribuzione elettrica, secondo i più moderni concetti delle smart grids. Questo sistema garantisce anche una completa assistenza ai clienti in caso di necessità.

Sono anche in corso di elaborazione i feedback provenienti dai clienti del progetto pilota, sia in termini di propensione all'utilizzo dell'auto che di preferenze nelle modalità di ricarica. Queste indicazioni saranno fondamentali nella pianificazione dell'infrastruttura di ricarica su vasta scala.

Per lo sviluppo della mobilità elettrica Enel, in una strategia integrata con la sua affiliata Endesa che opera nel mercato iberico e in America Latina, ha stretto collaborazioni e partnership con tutti i principali costruttori di auto impegnati nello sviluppo di veicoli elettrici; tra questi, oltre alla già citata Daimler, si segnalano Piaggio, l'alleanza Renault – Nissan, Citroen, Toyota, Mitsubishi. Altre partnership sono state sviluppate con istituzioni locali (Comuni di Roma e Pisa) e regionali (Regione Emilia-Romagna) così come con grandi gestori di logistica e flotte aziendali (Poste Italiane).
Enel ha anche sviluppato una metodologia originale per la

localizzazione dei siti più idonei ad ospitare le infrastrutture pubbliche di ricarica; questa metodologia consente di selezionare in modo flessibile tali siti ricorrendo a strumenti di pianificazione territoriale, a partire dalle caratteristiche dei flussi di mobilità rilevati degli ambiti di intervento.

Nel contesto italiano risulta determinante poter disporre di un quadro normativo e regolatorio chiaro e coerente per lo sviluppo della mobilità elettrica. In tal senso il modello auspicato da Enel per la realizzazione dell'infrastruttura di ricarica è quello basato sulle società di distribuzione dell'energia elettrica, operatori industriali già presenti sul territorio e dotati di tutte le competenze necessarie a gestire con criteri professionali un programma di infrastrutturazione articolato ed omogeneo. Questa soluzione consentirebbe di valorizzare le risorse e i meccanismi di funzionamento già in essere nel mercato dell'energia elettrica e di assorbire in modo sostenibile gli impatti economici e operativi di tale programma. Il ricorso agli schemi vigenti in materia di accesso all'infrastruttura assicura inoltre la piena contendibilità dei servizi di ricarica, che saranno offerti al cliente dagli energy vendor.

Enel sta attivamente partecipando al processo di definizione del nuovo quadro regolatorio in materia di mobilità elettrica; sono stati infatti sottoposte all'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas due proposte volte a sperimentare i più opportuni modelli di business per la gestione dell'infrastruttura pubblica di ricarica. Le proposte selezionate saranno implementate nel corso dei prossimi anni e contribuiranno all'assunzione delle scelte di sistema necessarie al consolidamento della mobilità elettrica nel medio-lungo termine.

Per ciò che attiene al quadro normativo, è auspicabile che venga adottato nel breve termine un provvedimento di indirizzo che disciplini in modo organico e stabile nel tempo le misure di supporto allo sviluppo del settore. In questa direzione sono già disponibili alcuni significativi riferimenti in ambito europeo, quali i piani di sviluppo della mobilità elettrica francese, tedesco e portoghese.

Figura 14 - Arrivo del Corteo Elettrico di Green City Energy

5. COME DIFFONDERE I SISTEMI PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE NELLA SMART CITY

I. L'integrazione della tecnologia SOLARE nel contesto urbano: il caso studio del Comune di Pisa. Analisi della potenzialità d'inserimento di pannelli solari nella città di Pisa, nel centro storico e lo studio dell'indice di solarizzazione e dell'impatto ambientale conseguente *- Ing. Walter Grassi, Dipartimento di Ingegneria dell'Energia e dei Sistemi (DESE) Università di Pisa, Ing. Claudia Casini, Ingegnere edile architetto, dottore di ricerca in "Scienze e metodi per la città ed il territorio europei", Ing. Claudia Chiodi, Ingegnere Energetico.*

La pianificazione delle scelte energetiche

Affrontare un problema in maniera corretta significa intraprendere scelte consapevoli. Una buona diagnosi, in campo energetico come in quello medico, è il punto di partenza per definire i metodi e stabilire a chi affidare i compiti, ovvero gli esperti, professionisti nei vari campi che dovranno dialogare e lavorare interattivamente per scegliere la "terapia" e pianificarne l'attuazione. Un problema solitamente coinvolge ambiti e figure differenti e soprattutto evolve nel tempo, il processo di pianificazione anche in campo energetico dovrebbe essere quindi quanto più dinamico e interattivo, in modo da adattarsi a necessari cambiamenti; molto spesso invece si riduce alla redazione, una tantum, di un documento di piano che resta "nel cassetto" fino alla redazione del documento successivo.

Diversi sono quindi i fattori che permettono la risoluzione dei problemi: la scelta di operatori qualificati e professionali, interventi organici e continui e la possibilità di monitorarne i risultati, ma soprattutto la disponibilità di dati certi e condivisi, senza i quali è impensabile qualsiasi previsione ed azione.

In campo energetico la raccolta dati è di fondamentale importanza perché permette di ricostruire il bilancio energetico definendo le quantità ed i modi di produzione e di consumo dell'energia, distinguendo la produzione per fonte ed i consumi per settore e mettendo in luce in che modo sia possibile intervenire in modo efficace e con quali

probabilità di realizzazione delle strategie. Senza accurati dati di base è difficile perfino stabilire degli obiettivi e delle strategie, e ancor più monitorarne gli effetti.
Nonostante questo negli ultimi anni, in controtendenza rispetto ai dati territoriali e ambientali, a seguito della liberalizzazione del mercato dell'energia, la raccolta dei dati energetici su specifici territori è diventata sempre più complicata e addirittura a volte impossibile, andandosi a scontrare con operatori commerciali privati in regime di libera concorrenza e con esigenze di tutela della privacy. Al momento non sembrano profilarsi interventi per porre rimedio alla situazione e nei Piani Energetici, soprattutto alla scala locale, spesso si utilizzano proiezioni, ripartizioni su base percentuale delle quote di consumo, ipotesi di interpretazione dei dati che diano delle basi su cui lavorare ma la cui poca affidabilità mina l'efficacia delle azioni e la verificabilità del raggiungimento degli obiettivi.

Energia e territorio

Le scelte energetiche sono strettamente correlate alle scelte di pianificazione territoriale: la densità insediativa e il disegno urbano influenzano i consumi energetici degli insediamenti, la distribuzione spaziale delle funzioni (residenza, commercio, luoghi di lavoro, servizi) influenza le scelte di mobilità delle persone e quindi i consumi energetici nel settore dei trasporti.
Il sistema insediativo e quello energetico sono quindi due sistemi complessi tra loro interconnessi e le loro interazioni, volute o impreviste, possono essere così importanti, sia in termini positivi che negativi, che diventa strategica una loro gestione oculata da parte degli enti preposti, e la pianificazione strategica dovrebbe essere all'altezza di questo compito: i piani territoriali alle varie scale dovrebbero prendere seriamente in esame le problematiche energetiche e coordinarsi efficacemente, non solo formalmente, ai relativi piani energetici complementari.
Il tema delle scelte energetiche sul territorio è molto attuale sia per la loro caratteristiche di urgenza, sia per la fortissima valenza economica a scala mondiale (le politiche energetiche si inseriscono nell'insieme delle politiche di risposta al cambiamento climatico globale e i conflitti per la conquista delle risorse sono ormai all'ordine del giorno e determinano i destini politici delle Nazioni e la qualità della vita delle popolazioni), a scala nazionale (per esempio in riferimento a

localizzazione di impianti sgraditi - smaltimento dei rifiuti, centrali di produzione elettrica o nucleare, terminali di rigassificazione, siti di stoccaggio, infrastrutture per la mobilità ed i trasporti- e alla dipendenza energetica dall'estero del nostro paese), infine a scala locale, in quanto il tema energetico interagisce fortemente con le dinamiche produttive presenti e future (industrie, agricoltura, terziario, efficienza energetica degli edifici) accentuate dalla crisi economica in corso.

Il caso studio

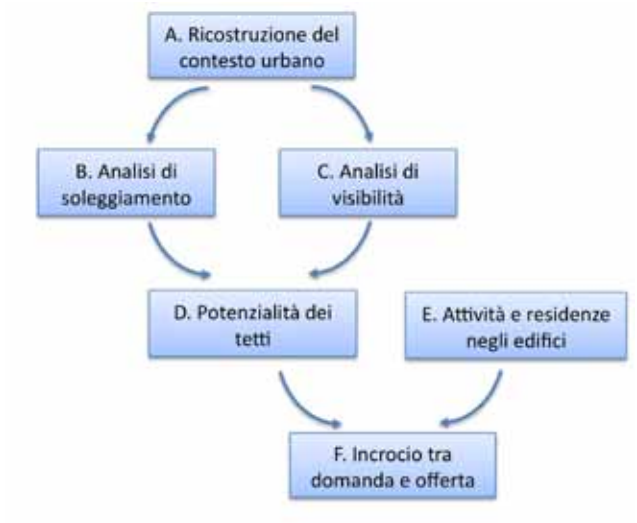


Fig. 15 Schema delle fasi del lavoro

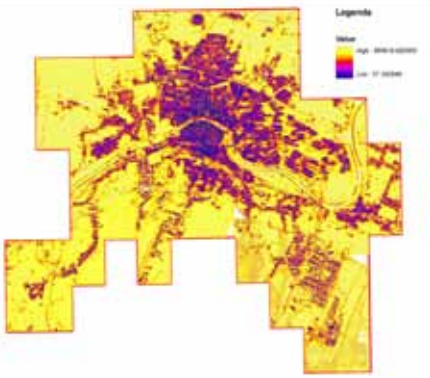
Il caso studio presentato è stato sviluppato all'interno di una tesi di dottorato1 e una tesi di laurea2 della Facoltà di Ingegneria nel corso del 2010 e riguarda un'applicazione sul territorio del Comune di Pisa: attraverso la ricostruzione tridimensionale del contesto urbano a partire da dati LiDAR (Light Detection and Ranging), dalle ortofoto e dalla Carta Tecnica Regionale, vengono individuate le porzioni di territorio più adatte all'installazione di pannelli solari, cioè quelle che massimizzano il rendimento del pannello garantendo esposizione ed inclinazione ottimali, ma nello stesso tempo minimizzano l'impatto visivo per gli osservatori privilegiati, nel caso di Pisa i turisti. L'offerta di energia solare viene quindi incrociata con la domanda turistica e

residenziale, individuando quei tetti in cui l'offerta riesce a coprire la domanda.
L'obiettivo è stato quello di verificare la fattibilità di alcuni tra gli interventi previsti nel PEP (Piano Energetico Provinciale) della Provincia di Pisa riguardo la tecnologia del solare termico ad uso residenziale (si considera realizzabile l'applicazione di impianti solari termici e fotovoltaici almeno sul 20% delle abitazioni della Provincia al 2020) e per le strutture turistico-ricettive (si considera realizzabile l'applicazione di impianti solari termici e fotovoltaici ***almeno sul 50%*** delle strutture ricettive della Provincia al 2020).
A. La prima fase del lavoro consiste nella ricostruzione tridimensionale del contesto urbano.
Ricostruire la forma dei tetti degli edifici risulta di grande importanza, visto che il rendimento dei pannelli solari dipende dall'inclinazione e dall'esposizione rispetto ai punti cardinali; su un tetto piano il collettore solare si può posizionare in modo ottimale rispetto al sud e all'inclinazione voluta, mentre sui tetti a falde entrambi i parametri sono vincolati dalla struttura preesistente.

Fig. 16 (sinistra) Gli edifici estratti con il tool LiDAR Analyst di ArcGIS, visualizzati su ArcScene
Fig. 17 (destra) Gli edifici estratti con il tool LiDAR Analyst di ArcGIS, visualizzati su Google Earth

Non è stato possibile utilizzare i dati di base della Carta Tecnica della Regione Toscana perché in essa gli edifici hanno tutti copertura piana. Sono stati invece utilizzati dati satellitari di tipo LiDAR, raccolti con

una tecnica di telerilevamento "attivo" effettuato con un mezzo aereo sul quale è installato un laserscanner composto da un trasmettitore (essenzialmente un laser), di un ricevitore (costituito da un telescopio) e di un sistema di acquisizione dati. La peculiarità del sistema è l'altissima velocità di acquisizione dei dati abbinata ad una elevata risoluzione. Il Comune di Pisa è stato recentemente coperto da voli per ricavare dati di questo tipo, che è stato possibile reperire ed utilizzare, ottenendo un modello digitale delle superfici (DSM) con una notevole densità di punti a terra caratterizzati da elevate precisioni plano-altimetriche.
B. Le analisi di soleggiamento sono state svolte con un tool di ArcGis 9.2, Area Solar Radiation, che calcola il valore della radiazione solare incidente (diretta e diffusa) in Wh/m2, sull'area di studio specificata per ogni cella e per un riferimento temporale specificato.



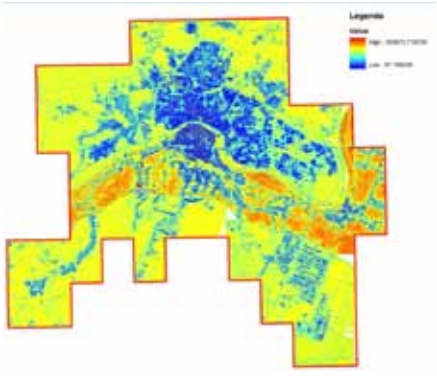


Fig. 18 (sinistra) Soleggiamento estivo, edificato da LiDAR
Fig. 19 (destra) Soleggiamento invernale, edificato da LiDAR

C. Le analisi di visibilità sono state svolte con il tool ViewShed di ArcGis utilizzando come punti di osservazione quelli più sensibili per i turisti, cioè i lungarni, gli altri percorsi turistici, la cima della torre di Pisa.

Fig. 20 I risultati delle analisi di visibilità sull'area di studio complessivi. Edificato da LiDAR - particolare.

D. Le potenzialità dei tetti sono state calcolate combinando algebricamente i risultati delle analisi di soleggiamento e delle analisi di visibilità e attribuendo ad ogni cella un valore di potenzialità di produzione energetica. Le aree individuate riguardano sia le coperture degli edifici che le aree libere a terra, dove è poco probabile l'installazione di collettori solari termici, per cui le analisi successive si sono limitate alle superfici delle sole coperture.
E. La localizzazione delle attività e delle residenze negli edifici è stata necessaria perché una delle caratteristiche della gran parte delle energie rinnovabili è quella di richiedere che la produzione e l'utilizzo si trovino spazialmente contigui; questo è ancor più vero per la tecnologia del solare termico, in cui la produzione ed il consumo, quindi l'offerta e la domanda, si devono trovare praticamente nello stesso edificio. Per questo motivo sono state localizzate tutte le attività ricettive del Comune (con un fabbisogno di acqua calda sanitaria proporzionale al numero di posti letto e alla categoria) e tutti i residenti per numero civico (ad ogni numero civico è stato assegnato un fabbisogno di acqua calda sanitaria proporzionale al numero di residenti).
F. L'incrocio tra domanda e offerta è avvenuto confrontando l'area disponibile per installare pannelli solari e quella necessaria per coprire il fabbisogno estivo di acqua calda sanitaria per ogni tetto. Questa

analisi è stata svolta per ognuno degli edifici individuati sia a scopo ricettivo che residenziale.

Fig. 21 Fabbisogno di acqua calda sanitaria per ricettivo (sinistra) e residenziale (destra) - particolari

Fig. 22 Soleggiamento su aree non visibili per ricettivo (sinistra) e residenziale (destra) - particolari

I risultati specifici dalle analisi svolte sono piuttosto interessanti:
la maggior parte delle strutture ricettive sono in grado di coprire il loro fabbisogno con la tecnologia del solare termico senza per questo causare impatti visivi significativi al contesto urbano in cui si trovano, siano essi nel centro storico o nelle aree periferiche.
L'analisi sugli edifici ad uso residenziale risulta ancora più interessante di quella sugli alberghi e affittacamere. Risulta infatti decisiva l'introduzione dell'esclusione delle coperture visibili dalla cima della Torre di Pisa: le aree a sud della torre rispondono quasi

tutte ai requisiti di soddisfacimento del bisogno, mentre per le aree a nord, in cui i tetti esposti a sud sono più visibili, abbiamo una grossa percentuale di esclusione. Questa osservazione introduce quindi un paradosso nell'approccio vincolistico alle fonti rinnovabili basato sull'impatto visivo: risulta meno impattante installare pannelli solari termici nell'area storica interna alle mura della città di Pisa, là dove la tutela della tipologia dovrebbe risultare più forte, piuttosto che sui moderni tetti dei quartieri residenziali a nord della torre, dove invece i vincoli di tipo storico sono davvero molto minori.

Fig. 23 In verde gli edifici ad uso ricettivo idonei all'installazione di pannelli solari - dettaglio

Fig. 24 In verde gli edifici ad uso residenziale idonei all'installazione di pannelli solari - dettaglio

Le analisi svolte hanno permesso di verificare che le previsioni del PEP (Piano Energetico Provinciale) sulla diffusione delle tecnologie legate al sole sono effettivamente realizzabili nel Comune di Pisa, area ad alta vocazione turistica e con altissima presenza di vincoli.
I risultati dell'applicazione dimostrano inoltre come l'utilizzo di strumenti e tecniche innovativi e basi di dati dettagliate possano favorire e supportare l'integrazione tra pianificazione territoriale ed energetica evidenziando che le istanze di diffusione delle nuove tecnologie per la produzione di energia da FER e di difesa della qualità del paesaggio urbano e rurale non sono necessariamente contrapposte e che le tecnologie legate ai sistemi informativi geografici possono anzi contribuire ad integrarle in modo proficuo.

II. Esperienze di sviluppo di produzione d'energia fotovoltaica: parco fotovoltaico cittadino e sistemi di produzione distribuiti su amministrazioni e scuole - *Antonio Pileggi, Presidente di Toscana Energia Green*

Toscana Energia Green si è presentata a Green City Energy nel 2010 come una scommessa, una società orientata alle energie rinnovabili e al servizio energia. Dobbiamo dire che l'anno trascorso ha reso ragione a questa scommessa. Oggi la società è una realtà importante, che si sta espandendo e che pone particolare attenzione ad una gestione integrata in materia di fabbisogno energetico. Un anno fa avevamo in progetto di realizzare un grande parco fotovoltaico all'interno di un'area non agricola, anticipando la tendenza ad impedire ogni operazione speculativa su terreni di pregio. Avevamo visto lontano, individuando l'area nella vasca di esondazione del canale Navicelli. C'è stata la grande intuizione di rafforzarne ulteriormente il valore ambientale, sfruttando un terreno, non destinabile ad altro utilizzo, per la produzione di energia da fonti rinnovabili.
E' stata un'operazione complessa dal punto di vista ingegneristico, i tecnici hanno dovuto studiare soluzioni che non compromettessero la funzione dell'opera idraulica, collocando i pannelli a 2,20 metri dalla vasca.
Non vi è stato quindi alcun approccio speculativo, bensì un uso razionale degli spazi nonostante la vastità delle proporzioni. Stiamo parlando, infatti, di un impianto di 3,7 MW di picco, 5 milioni di kWh di produzione annua, una superficie di 85.000 metri quadrati e 15.600 pannelli installati, che consente di evitare emissioni di C02 per circa 3.750 tonnellate l'anno.
E' stata una scommessa importante riuscita anche nei tempi di realizzazione. Quando è stato presentato il progetto, pensare che sarebbe stato concluso entro dicembre sembrava un'impresa improbabile, visti anche i numerosi vincoli da affrontare. Grazie alla capacità dei tecnici di Toscana Energia Green e ad una straordinaria efficienza dimostrata dall'Amministrazione comunale, il 28 dicembre l'impianto è stato messo in funzione.
Nonostante le incertezze normative sul fotovoltaico, abbiamo intensamente lavorato su questa frontiera, nella convinzione che ad essere fondamentali sono anche i piccoli interventi. Attualmente

abbiamo una quindicina di impianti per una potenza totale di 4100 kW di picco.

Passando al tema dell'efficienza energetica sono convinto che sia strategico investire sul risparmio energetico, visto che in Europa il 40% dell'energia consumata va, secondo le statistiche, ad alimentare il consumo dei nostri edifici. Toscana Energia Green sta lavorando su questo campo e vi opera come ESCO. Sostanzialmente forniamo al cliente un'analisi energetica e formuliamo un piano di investimento e di risparmio energetico, che si traduce poi in proposta economica articolata in euro a kWh, per la fornitura combustibile e gestione degli impianti, ed in euro a kWh per gli investimenti che abbiamo realizzato. Stiamo partecipando a gare e di recente ce ne siamo aggiudicati una importante sul servizio energia per il Comune di Pistoia. Il servizio energia è la progettazione, lo studio, la diagnosi e l'individuazione delle soluzioni migliori per un rendimento più alto a costi inferiori.
In questa logica abbiamo realizzato un intervento in una struttura convenzionata con la Regione Toscana, per la quale stiamo riqualificando sette strutture che ospitano quasi 300 persone. Dopo un primo studio abbiamo messo in campo un mix di interventi, tramite riqualificazione e coibentazione degli spazi e dell'edilizia, realizzazione di impianti fotovoltaici, termici e di fito-depurazione per il recupero delle acque. Purtroppo non ci è stato possibile collocare un fotovoltaico sul tetto, per vincoli di natura estetica. Concludo quindi con questa riflessione: penso che si debba stare molto attenti agli spazi che abbiamo, ma trovando una sintesi un po' più avanzata tra progettazione e innovazione, tenendo conto non solo dei costi attuali ma anche di quelli futuri, altrimenti avremo forse città belle ma non intelligenti.

III. Il ruolo dei piccoli operatori *- Giovan Battista Zorzoli, Presidente di ISES ITALIA*

Per realizzare gli obiettivi al 2020 concordati con la Commissione europea (17% di apporto delle rinnovabili al consumo lordo finale di energia) il Piano di azione nazionale per le rinnovabili (PAN) punta innanzi tutto su un incremento dell'efficienza tale da conservare praticamente inalterata la domanda di energia fra il 2010 e il 2020.

In secondo luogo il PAN innova rispetto al recente passato, quando le misure di incentivazione avevano privilegiato lo sviluppo di impianti a fonti rinnovabili per la generazione elettrica, assegnando un ruolo decisivo alla crescita accelerata della generazione di calore mediante fonti rinnovabili.
Il settore dove esistono margini maggiori per incrementare l'efficienza energetica e l'utilizzo delle rinnovabili nella produzione di calore è notoriamente quello dell'edilizia residenziale. Non a caso il Decreto legislativo 28/2011, emanato in attuazione del PAN, prevede forme specifiche e nuove di incentivazione per usi termici delle rinnovabili su piccola scala (l'equivalente del conto energia per il fotovoltaico, da finanziare mediante apposita voce nella bolletta del gas) che ben s'attagliano a gran parte degli interventi nell'edilizia residenziale.
Tuttavia, ancor più delle finora insufficienti misure economiche le principali barriere che si frappongono alla diffusione nell'edilizia residenziale di interventi volti all'efficientamento energetico o all'installazione di impianti alimentati da rinnovabili, sono di altra natura.

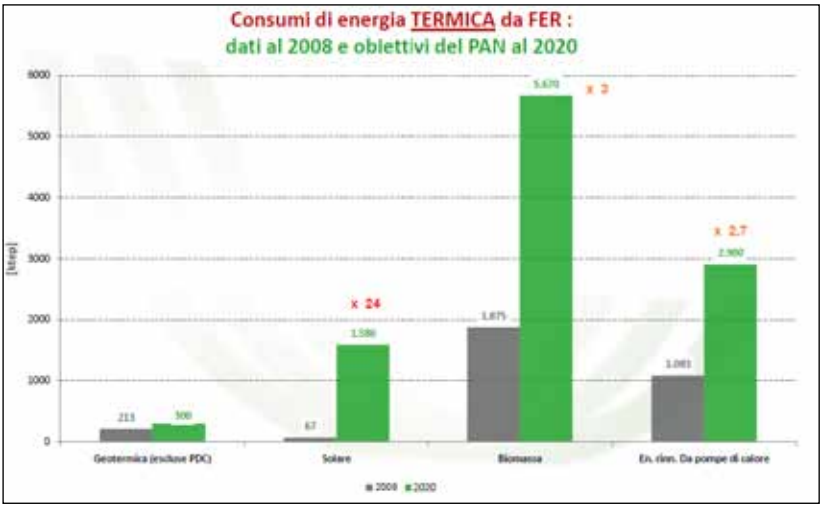


Figura 25 - Consumi di energia termica da Fer

Innanzi tutto non va dimenticato che in Italia i vincoli legislativi e autorizzativi hanno rappresentato e, soprattutto i secondi, rappresentano tuttora un ostacolo rilevante alla realizzazione di impianti più efficienti o alimentati da fonti rinnovabili.
Anche il sistema creditizio italiano è stato spesso riluttante a finanziare investimento innovativi, come spesso sono quelli che stiamo esaminando, che non avessero una copertura certa e costante nel tempo.
Tuttavia, barriere non meno importanti sono dovute alla mancanza di una adeguata informazione diffusa e a una insufficiente professionalità e qualificazione dei moltissimi piccoli operatori diffusi sul territorio.
Come è noto, il deficit di informazione rappresenta uno degli ostacoli principali allo sviluppo non solo delle rinnovabili e dell'efficienza, ma di tutti gli insediamenti energetici. Al di là di generiche dichiarazioni di principio, in materia la storica carenza di azioni incisive da parte delle amministrazioni pubbliche per colmare il gap, è così evidente che nessuno osa contestarla. Anche quando una legge ha previsto stanziamenti ad hoc, questi sono stati regolarmente "cancellati" dalle Finanziarie successive all'emanazione della legge.
Anche il Decreto legislativo 28/2011 ne tratta in un solo articolo, che individua tre azioni:

- la realizzazione da parte del GSE di un portale informatico;
- accordi del GSE con le autorità locali e regionali, per elaborare programmi d'informazione, sensibilizzazione, orientamento o formazione al fine di informare i cittadini sui benefici e sugli aspetti pratici dello sviluppo e dell'impiego di energia da fonti rinnovabili;
- modalità (da stabilire) con cui fornitori o installatori informano i clienti sui costi e le prestazioni degli impianti.

L'affidamento delle due prime azioni al GSE è di per sé una garanzia, con un solo timore. Proprio perché efficiente, il GSE sta diventando la struttura su cui si scaricano tutti i compiti che non si sa a chi affidare. Col rischio che prima o poi vada in tilt.
Un'attenzione molto maggiore di quanta finora le sia stata rivolta, merita soprattutto la formazione professionale dei piccoli operatori. Il caso del fotovoltaico inserito nell'edilizia residenziale in materia non fa testo: il suo successo (misurabile in termini sia di numero di impianti, sia di potenza complessiva installata) è stato reso possibile dalla presenza di grossi operatori che hanno funzionato da driver del comparto, contribuendo così alla crescita diffusa sul territorio di installatori medio-piccoli, che nel 2010 si sono quintuplicati. Una crescita, però, non esente da problemi: l'anno scorso l'80% di loro ha installato un impianto per la prima volta, e solo il prossimo futuro ci dirà quanti sono stati realizzati utilizzando le best practices.

Per di più una situazione confrontabile con quella del fotovoltaico non esiste nel caso di altri interventi volti a migliorare l'efficienza energetica degli edifici o a installare impianti alimentati da fonti rinnovabili basati su altre tecnologie, dove l'assenza di misure di incentivazione equipollenti non ha certo favorito la diffusione di installatori elettrici e termoidraulici dotati di sufficiente professionalità ed esperienza.
Per ovviare a questa obiettiva barriera alla diffusione delle suddette tipologie di intervento, l'articolo 15 del Decreto legislativo 28/2011 introduce prescrizioni molto puntuali per la formazione degli addetti all'installazione su piccola scala di caldaie, di caminetti e stufe a biomassa, di sistemi solari fotovoltaici e termici sugli edifici, di sistemi geotermici a bassa entalpia e di pompe di calore.

A decorrere dal 1° agosto 2013, i requisiti tecnico – professionali per i suddetti interventi si intendono rispettati quando il titolo di formazione professionale viene rilasciato da corsi di formazione che devono comprende sia una parte teorica che una pratica. Al termine della formazione, gli installatori devono possedere le capacità richieste per installare apparecchiature e sistemi rispondenti alle esigenze dei clienti in termini di prestazioni e di affidabilità, ed essere in grado di offrire un servizio di qualità, nonché di rispettare tutti i codici e le norme applicabili, ivi comprese le norme in materia di marchi energetici e di marchi di qualità ecologica.
L'intenzione è evidentemente quella di estendere a tutta la penisola il modello "Alto Adige", che in provincia di Bolzano tanto successo ha avuto nella diffusione dei collettori solari termici, professionalizzando ovunque gli installatori di normali impianti termoidraulici o elettrici, che in tal modo si trasformerebbero in efficaci diffusori delle nuove tecnologie energetiche. Se mediamente il meccanismo funzionasse al 50% rispetto all'exploit altoatesino, il successo sarebbe garantito.

Sorgono però immediati due interrogativi: il primo concerne la qualità e la quantità dei corsi che si riusciranno a organizzare; il secondo la capacità delle istituzioni di convincere i piccoli operatori a "perdere tempo" frequentandoli. La "moral suasion" in provincia di Bolzano ha funzionato, ma altrove?

In tal senso è confortante la notizia che arriva da Trento, dove sono state aperte le iscrizioni all'esame per ottenere la qualifica di "specialista in edilizia sostenibile". A darla sarà Odathec, un'unità operativa indipendente e totalmente autonoma all'interno di Habitech, il distretto tecnologico trentino per l'energia e l'ambiente. Odathec sarà l'organismo della provincia di Trento avente il compito di abilitare i soggetti certificatori e di verificare la corretta applicazione e il monitoraggio della certificazione entro i confini provinciali.

La provincia di Trento rappresenta però un caso dove la tempestività dell'iniziativa può essersi verificata "per contagio" dalla vicina (e per molti aspetti affine) provincia di Bolzano. L'esperienza fin qui maturata relativamente ai corsi professionali gestiti dalle Regioni e dagli Enti Locali accanto a luci ha infatti messo in evidenza molte

ombre in termini di efficacia della formazione impartita. Insomma, parafrasando George Orwell, alcune Regioni sono più "uguali" di altre.

D'altra parte il combinato disposto della scarsa informazione dei cittadini e dell'insufficiente professionalità dei piccoli operatori si pone come un macigno difficilmente superabile sulla strada del conseguimento degli obiettivi, ambiziosi e sfidanti, che il PAN ha indicato come necessari a rispettare gli impegni che il nostro paese ha assunto a livello europeo; impegni che hanno trovato una ratifica formale in un allegato alla Direttiva europea 2009/28/CE. Si tratta quindi di obiettivi inderogabili se si vogliono evitare le sanzioni di Bruxelles, ma soprattutto se la finalità ultima del PAN non è l'adempimento formale di determinati obblighi, ma la creazione di condizioni che consentano di procedere speditamente verso la trasformazione degli attuali agglomerati urbani in insediamenti dove la qualità dei servizi è strumentale alla qualità della vita e quindi anche dell'ambiente.
A tal fine, pur nella consapevolezza che occorre agire in ogni direzione con tutti gli strumenti disponibili, non v'è dubbio dell'importanza prioritaria da assegnare alla professionalizzazione dei piccoli operatori. Come conferma l'ormai lunga esperienza della provincia di Bolzano nella diffusione dei collettori solari termici, una volta acquisito il necessario know-how, gli installatori sono in grado di apprezzare la convenienza per loro, in termini di ritorno economico, se riescono a convincere il cliente che deve ad esempio sostituire la propria caldaia, dei vantaggi (incentivi, minori spese di combustibile, ecc.) di un sistema ibrido caldaia a gas/collettore solare.
In questa nuova funzione di efficaci e capillari diffusori dell'informazione energetica, oggi così carente nel comune cittadino, i piccoli operatori diventerebbero la versione aggiornata della mano invisibile di Adam Smith: perseguendo il proprio interesse, contribuirebbero anche a quello della collettività e dell'ambiente.

IV. Le biomasse da energia nell'agricoltura periurbana della pianura pisana *- Enrico Bonari, Direttore CRIBE e Prof. Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa*

Premessa

La tradizionale distinzione fra città e campagna che ha caratterizzato lo sviluppo delle comunità umane del XX secolo sta lasciando il posto, negli ultimi decenni, ad una progressiva compenetrazione fra aree agricole e aree urbanizzate. Le zone distali delle città hanno infatti subito una graduale, ma ripetuta "contaminazione" con gli spazi rurali limitrofi e le conseguenze di questi nuovi assetti territoriali sono testimoniate dall'esistenza di vaste aree periferiche dove l'agricoltura "resiste" nonostante il contatto con l'urbanizzazione, conservando una sua peculiare funzione (produttiva, ma anche ricreativa, paesistica, sociale, ecc.). Il "vuoto" che in passato divideva la città e la campagna si è andato riempiendo di realtà miste, dove possono prevalere ora i caratteri urbani ora quelli rurali, soddisfacendo la condizione della reciproca complementarietà piuttosto che quella della mutua esclusione.
Queste "aree di transizione" possono giocare un ruolo importante nell'accrescere il livello di sostenibilità e di autonomia dei sistemi urbani, contribuendo all'attuazione di molte delle attività che il funzionamento di un ecosistema realizza: ciclizzazione della materia, creazione di catene trofiche strutturate, autosufficienza energetica, ecc. In questo senso il ruolo giocato dall'agricoltura periurbana può risultare oltremodo significativo accrescendo il livello di sostenibilità dei sistemi antropizzati, sia attraverso la produzione di risorse (cibo, energia rinnovabile, ecc.), sia operando per la valorizzazione dei prodotti di scarto (fitodepurazione, filtrazione, ecc.). A tali possibili benefici si devono aggiungere i positivi effetti sul benessere umano che possono derivare dall'esercizio dell'agricoltura nelle aree periurbane, sia nello svolgimento diretto di una funzione sociale ed educativa e nell'accrescimento dell'identità culturale dei residenti, sia riducendo la dipendenza dall'esterno per materia ed energia (nell'accorciamento delle filiere di produzione, nella riduzione dei trasporti, ecc) e favorendo un virtuoso recupero delle sostanze indesiderate ed il contenimento delle spese per la depurazione.

Parallelamente è ormai largamente condivisa anche l'idea che, nel momento in cui crescono nella nostra società sia il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili che la necessità di ridurre le emissioni di gas-serra e la messa a punto di modelli produttivi agricoli effettivamente sostenibili, le colture dedicate per la "bioenergia" possono strategicamente contribuire alla valorizzazione delle differenti biomasse agricole e forestali residuali, alla mitigazione dei cambiamenti climatici, all'ampliamento delle possibilità di scelta delle colture, alla creazione di posti di lavoro, alla conservazione della fertilità del terreno, alla riduzione del rischio di erosione del suolo e della perdita di nutrienti nelle acque, alla valorizzazione delle acque reflue o parzialmente contaminate e, infine, alla diversificazione degli ordinamenti produttivi agricoli ed alla crescita della biodiversità degli agroecosistemi.

L'agricoltura della pianura pisana e del parco naturale M.S.R.M. e le potenzialità in termini di biomasse a destinazione energetica

Nel presente lavoro si è inteso prendere in considerazione le potenzialità del comprensorio agro-forestale dei Comuni dell'area pisana e dell'intero Parco Naturale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli - quale classico esempio di una multiforme "agricoltura periurbana" - in termini di valorizzazione energetica delle biomasse lignocellulosiche disponibili e/o anche di una possibile produzione complementare attraverso differenti colture dedicate.

Relativamente al territorio in questione, trattasi di un'area in cui le porzioni di superficie urbanizzate e/o quelle comunque antropizzate si compenetrano perfettamente - pur con evidenti ed emblematiche differenze a livello territoriale - con aree agricole e forestali e/o naturali di notevole pregio, sia sotto il profilo produttivo agricolo sia dal punto di vista paesaggistico ambientale. Ed al riguardo basti ricordare come gran parte della superficie considerata sia compresa nei confini del Parco Naturale e come da tempo, grazie anche alla presenza di primarie strutture di ricerca agronomica ed ambientale, siano in atto nell'area medesima numerosi studi e ricerche sulla sostenibilità dei processi produttivi agricoli e sulla messa a punto dei migliori metodi di gestione dei terreni agricoli anche in un'ottica non secondaria di salvaguardia ambientale. Le peculiarità del territorio agricolo periurbano in questione possono essere ricondotte a più fattori:

- presentano sorgenti di contaminazione tipiche sia dell'ambiente urbano che di quello agricolo; la molteplicità delle possibili cause di inquinamento e dei fenomeni di interazione fra questi rende più difficile la quantificazione dei contributi e l'attribuzione delle responsabilità ai soggetti interessati;

- sono caratterizzate dalla presenza di un carico di popolazione decisamente superiore a quello rilevabile nelle aree agricole tradizionali, che rende più complessa e variegata la composizione sociale delle comunità di riferimento. Ciò, da un lato, impone di riservare maggiore attenzione agli aspetti legati alla qualità della vita e al benessere umano e, dall'altro, determina condizioni che rendono più difficile l'individuazione di soluzioni condivise e partecipate;

- i modelli di produzione agricola presenti nelle aree periurbane sono connotati da una maggiore eterogeneità riguardo sia alla tipologia di conduzione che alla struttura aziendale. La coesistenza di agricoltori professionisti con agricoltori part-time e hobbisti complica non poco il dialogo con gli operatori del settore.

Come già in precedenza accennato, il presente lavoro ha seguito due linee complementari, entrambe fondamentali per giungere ad una stima sintetica delle potenzialità per gli otto comuni dell'area (sei pisani e due lucchesi) e per le province contermini (Pisa, Lucca e Livorno) la più attendibile possibile:

- da un lato, preso atto della attuale tipologia della copertura vegetale (agraria e forestale) dei terreni e della prevalente destinazione d'uso di quelli a seminativo, si è proceduto alla stima della biomassa forestale annua (assortimenti forestali e biomasse residuali), alla stima delle biomasse residuali agricole (sia legnose che erbacee) ed alla stima delle biomasse agroindustriali (soprattutto sanse di olive) eventualmente disponibili;
- in secondo luogo, tenuto conto delle caratteristiche agropedoclimatiche delle diverse aree del comprensorio e delle esigenze e caratteristiche produttive quanti-qualitative delle differenti specie coltivate già studiate, anche direttamente, in

numerose sperimentazioni condotte all'interno dell'area negli ultimi venti anni, sono state stimate le produzioni da colture dedicate (cfr.fig.26).

Nella quantificazione delle disponibilità e nella stima delle potenzialità che ne sono seguite, si è ritenuto opportuno ed accettabile prevedere che le biomasse forestali potessero risultare utilizzabili a fini energetici, sia con riferimento alle sole biomasse residuali, sia per il totale della produzione annua prevista (lasciando in questo caso all'andamento del mercato della legna da ardere il compito di rendere o meno conveniente l'una o l'altra possibile destinazione); si è ritenuto che non fosse possibile immaginare una raccolta dei residui agricoli maggiore del 70% e del 20% di quelli disponibili, rispettivamente per i residui legnosi (potature) e per quelli erbacei (paglie); e si è imposto che le colture dedicate non occupassero una quota superiore al 10% dei seminativi non irrigui e con pendenza inferiore al 15% e che la produzione di biomassa totale dell'area fosse per una quota di almeno il 50% costituita da materiale legnoso.
L'analisi sopra sinteticamente riportata ha permesso una stima sufficientemente attendibile del potenziale energetico complessivo da biomasse lignocellulosiche in essere nei sei Comuni dell'area pisana integrati con i due Comuni della provincia di Lucca compresi nel Parco naturale di M.S.R.M.. Nel complesso, per il territorio in questione, le produzioni di biomasse lignocellulosiche di cui risulta possibile una destinazione energetica (calore ed elettricità) assommano a circa 50.000 t/anno di s.s. (cioè allo 0 % di umidità), per lo più costituita per circa 8200 t da residui delle colture agrarie erbacee e legnose, da circa 20000 t/anno di biomasse forestali (metà legna da ardere e metà di ramaglia) e da poco più di 21000 t/anno da colture dedicate realizzate sul 10% dei seminativi asciutti disponibili. In totale queste produzioni costituiscono circa il 7 - 8% di quanto si stima possa essere l'intera potenzialità del territorio agro-forestale delle tre Province PI-LI-LU nel loro complesso.
Nella fig. 27 viene sinteticamente rappresentato il potenziale energetico (GJ) corrispondente alle biomasse lignocellulosiche come sopra stimate e la relativa potenza istallabile (MWe) supponendo la trasformazione della stessa biomassa in energia elettrica con impianti a co-generazione di piccola e media taglia. Appare evidente che, allo

stato delle cose, promuovendo una attenta azione di recupero delle superfici boscate e senza operare in campo agricolo alcuna eccessiva forzatura rispetto al modello produttivo storicamente caratterizzante questo comprensorio (e senza sottrarre terreni irrigui), la produzione locale di biomassa lignocellulosica permetterebbe oggi l'istallazione nell'area pisana di una potenza di superiore ai 5 MWe (con notevole possibilità di recupero del calore residuo).

Considerazioni conclusive

Vorrei concludere questa breve riflessione sul possibile ruolo delle biomasse lignocellulosiche (residuali boschive e da colture dedicate) - nell'ipotesi che qualcuno intendesse procedere in un originale programma "multifunzionale" di valorizzazione "sostenibile" dell'agricoltura periurbana dell'area pisana attraverso alcune brevi considerazioni di carattere agro-ambientale e agro-territoriale, anche apparentemente "distanti" tra loro, ma a mio avviso di notevole interesse applicativo:

- sotto il profilo agronomico-produttivo, la produzione di biomasse da colture dedicate a destinazione energetica può risultare di un certo interesse per gli agricoltori del comprensorio, sia sotto il profilo dei risultati economici delle stesse rispetto alle colture erbacee convenzionali (cfr.fig. 28), sia per le alternative che queste rendono possibili, sia per il tipo di mercato che possono alimentare;

- sotto il profilo agronomico-ambientale, la gran parte delle colture dedicate a ciclo pluriennale sembra essere meno "impattante" delle colture erbacee di un ordinamento produttivo erbaceo ad indirizzo cerealicolo-industriale, prevedendo senz'altro un minor impiego di fitofarmaci e di concimi minerali, un minor ricorso alle lavorazioni del terreno, una maggiore copertura del suolo (e quindi minore erosione) ed una notevolmente maggiore quota di sostanza organica conservata nel terreno;
- dal punto di vista ecologico "generale", in aggiunta alla produzione di energia da fonte effettivamente rinnovabile, le colture dedicate promuovono indubbiamente un incremento della biodiversità

negli agroecosistemi basati sulle colture cerealicolo-industriali ed un incremento consistente del carbonio catturato nel terreno e nella biomassa stessa con migliori bilanci dei gas -serra;

- non è da sottovalutare il ruolo che le colture dedicate da biomassa possono svolgere anche come componente attiva di processi finali di "fitodepurazione" diffusa delle acque reflue dalla depurazioni civile e agro-industriale; con ciò abbinando gli indubbi vantaggi agronomici che le colture destinate ad una produzione "no-food" potrebbero avere dall'impiego dell'acqua in uscita dai depuratori come acqua irrigua, con quelli di tipo più squisitamente ambientale che risultano dal non sversamento diretto delle medesime acque reflue nel reticolo idrico superficiale e, quindi, nei recapiti naturali.

A questo ultimo proposito forse non tutti hanno sufficientemente considerato la portata del ragionamento di cui sopra ove si rendesse possibile anche una parziale utilizzazione dell'acqua che, durante la probabile stagione irrigua (il quadrimestre più caldo dell'anno), defluisce dagli impianti di depurazione in essere nell'area pisana (Vecchiano, Pisa Nord e Sud, San Giuliano T., Marina e Tirrenia, Calci, Cascina e Vicopisano). E' noto che, ogni anno nel periodo giugno-settembre, dagli impianti di cui sopra vengano restituiti al reticolo idraulico circa 7,3 milioni di m3 ; sarebbe interessante valutare con maggiore attenzione se l'agricoltura "periurbana" - che al momento assiste soltanto al loro smaltimento (o talvolta lo subisce) - non potesse partecipare anche ad una loro ulteriore valorizzazione nel senso appena indicato. Con questi quantitativi di acqua si potrebbero teoricamente irrigare (attivando un processo di simil-fitodepurazione), in condizioni di assoluta sicurezza sanitaria (non essendo il prodotto destinato all'alimentazione) ed ambientale, oltre 6000 ettari di colture da biomassa a destinazione energetica. Se ciò fosse realizzato anche solo per un terzo della potenzialità (circa 2000 ettari), si potrebbero produrre circa 40.000 t/anno di sostanza secca da S.R.F. di pioppo corrispondenti da sole ad altre 4 – 5 MWe istallabili.

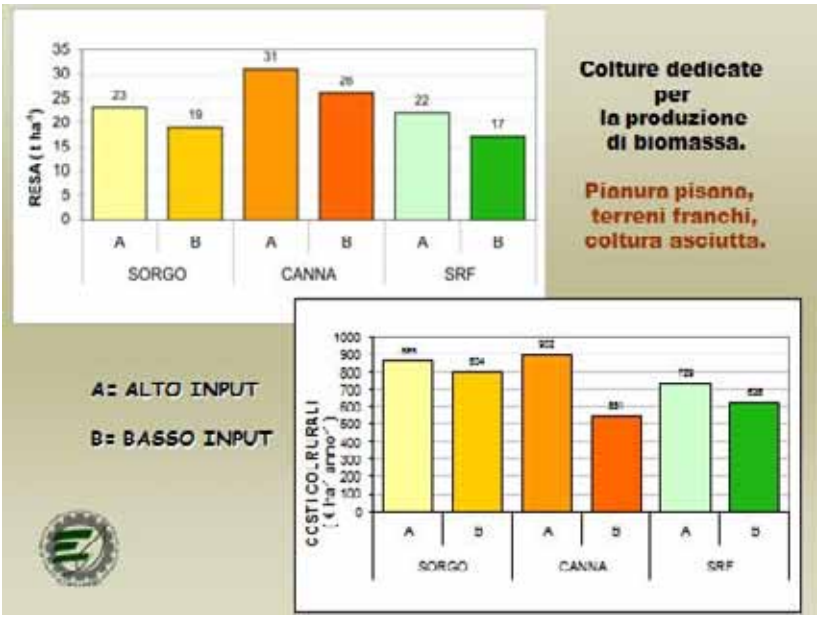


Figura 26 - Colture dedicate per la produzione di biomassa

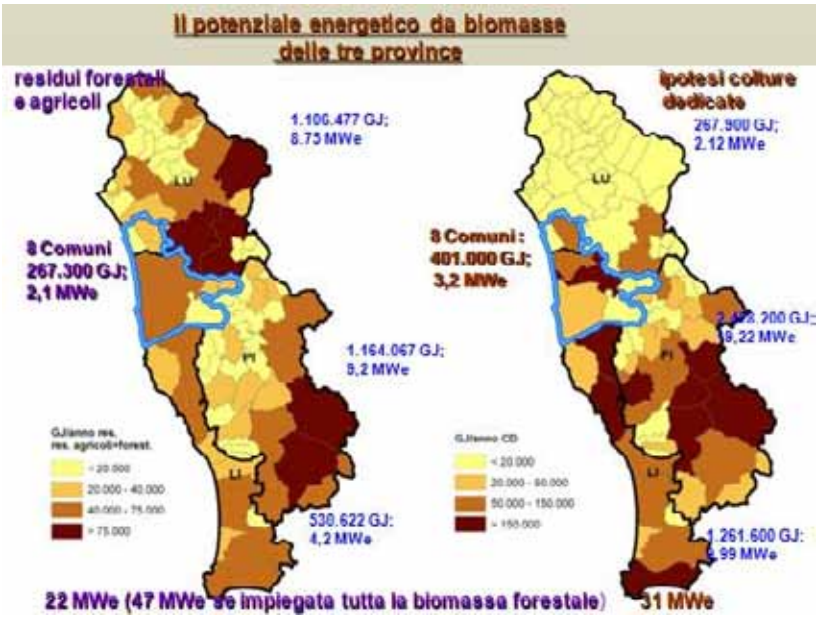


Figura 27 - Il potenziale energetico da biomassa

SRF di pioppo (ciclo 12 anni)
pianura pisana; terreno franco--argilloso, coltura asciutta.

Produzione (s.s. t / ha $^{-1}$ anno $^{-1}$)	T2*	T3*
S.R.F. Pioppo	13,8	16,4
Barbabietola	66,2	
Frumento duro	4,5	
Sorgo	7,0	
Girasole	3,4	
Frumento duro	3,8	

* T2 e T3 = ceduazione biennale e triennale

	S.R.F. t/ha/y		Avvicend. Erbacee (media)
	T2 13,8	T3 16,4	
Costo mezzi tecnici (€ ha^{-1} y^{-1})	331	305	392
Costo mezzi meccanici (€ ha^{-1} y^{-1})	381	311	328
Costi variabili (€ ha^{-1} y^{-1})	712	616	720
P. L . V. (€ ha^{-1} y^{-1})	1025*	1218*	1091
Ricavi - Costi (€ ha^{-1} y^{-1})	313	602	371

* Prezzo di vendita 57 € t $^{-1}$ (30% di umidità)

da Bonari et al.2004, aggiornato al 2009

Figura 28 - Risultati economici della coltura di biomasse

V. Risorse Geotermiche a Bassa Temperatura per lo sviluppo della città sostenibile. L'esempio della Pianura Pisana: potenzialità e possibili applicazioni - *Giorgio Buonasorte, Unione Geotermica Italiana Pisa, S.Bellani, CNR, Istituto di Geoscienze e Georisorse, Pisa, e W.Grassi, Università di Pisa, Dipartimento Energetica*

Introduzione

L'Italia è stata la prima nazione al mondo a sfruttare risorse geotermiche di alta temperatura per la produzione di energia elettrica (Larderello 1904), ed è tuttora una delle nazioni nelle quali la geotermia ha il suo massimo sviluppo. La quasi totalità delle risorse geotermiche attualmente sfruttate per produzione di energia elettrica in Italia sono concentrate in Toscana, nei campi di Larderello e Monte Amiata.
L'intera regione, tuttavia, è anomala da un punto di vista termico: infatti, numerose aree nelle quali si potrebbe ipotizzare lo sfruttamento di risorse geotermiche a medio-bassa temperatura possono essere individuate nella regione. A tutt'oggi sono stati richiesti più di 30 Permessi di Ricerca nella regione, alcuni dei quali per reperire risorse a media temperatura per la produzione di energia elettrica.
Dati geologici e geofisici hanno permesso di individuare, nella pianura pisana, opportunità per applicazioni geotermiche di bassa temperatura. La costruzione, alla fine anni '90, nella città di Pisa (quartiere San Cataldo), della più grande Area di Ricerca del CNR in Italia, diede lo spunto per un progetto congiunto di ENEL e CNR-IIRG per il riscaldamento e condizionamento mediante fluidi geotermici dell'Area di Ricerca stessa.

Inquadramento geologico-strutturale

La città di Pisa sorge in una pianura alluvionale nella parte nord-occidentale della Toscana. La pianura è costituita principalmente da depositi marini e continentali (Plio-Pleistocene) spessi fino a 1000 m che riempiono un ampio graben che si estende con direzione NO-SE. I Monti Pisani, a circa 5 km dalla città, costeggiano il margine NE del graben. In essi affiorano le rocce permeabili per fratturazione dell'Unità Toscana Metamorfica e della sovrastante Falda Toscana carbonatica.

Dati gravimetrici e stratigrafici di pozzi (fig. 29) rivelano un andamento del tetto del potenziale serbatoio geotermico (Falda Toscana carbonatica) al di sotto della coltre di sedimenti plio-quaternari della pianura pisana, con alti strutturali localizzati che culminano a profondità di circa 700 m sotto il piano campagna.
Sorgenti termali con temperature nell'ordine dei 20-40 °C, alimentate da circolazioni profonde all'interno dei carbonati mesozoici, caratterizzano il contatto tra i calcari dei Monti Pisani ed i depositi della pianura alluvionale (Fig. 30). Questo serbatoio, che rappresenta una parte dell'acquifero regionale principale e del "reservoir" geotermico in sfruttamento nei campi geotermici ad alta temperatura di Larderello e Travale a circa 80-100 km a SE di Pisa, giace in profondità sotto tutta la pianura pisana. Pozzi profondi per ricerca di idrocarburi hanno individuato la continuità laterale di un acquifero carbonatico regionale che si presume contenga grandi volumi di fluidi ad elevata termalità provenienti da un circuito regionale (Bellani et al., 1995).
Nell'area in esame, la distribuzione delle temperature in profondità, come osservato in pozzi di gradiente termico profondi 100-150 m, insieme con dati da pozzi profondi per la ricerca di idrocarburi (1800-3000 m) e con la temperatura di acque in pozzi che emungono da acquiferi a diverse profondità (fino a 300 m) determina gradienti geotermici dell'ordine dei 50-60 °Ckm-1, e valori di flusso di calore intorno agli 80 mWm-2.

Il progetto "San Cataldo"

Verso la fine degli anni '90, l'Istituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche (IIRG) del CNR e l'ENEL avviarono un progetto per il riscaldamento e condizionamento mediante fluidi geotermici dell'Area di Ricerca CNR di Pisa (~ 230000 m3 di edifici), all'epoca in costruzione.
Il progetto di riscaldamento/condizionamento dell'Area di Ricerca CNR di San Cataldo prevedeva la perforazione di due pozzi deviati della profondità di 800-1200 m, il primo per l'estrazione dei fluidi geotermici, ed il secondo per la reiniezione dei fluidi esausti all'interno della roccia serbatoio, dopo la cessione del calore in appositi scambiatori. La distanza tra i due fondo-pozzo era prevista intorno ai 1000 m, al fine di prevenire ogni possibile interferenza nel breve

periodo tra l'acqua raffreddata e quella calda all'interno del serbatoio. Il primo pozzo esplorativo (San Cataldo 1), perforato in deviazione fino a circa 850 m di profondità verticale (Fig.31), confermò la presenza delle acque termali previste all'interno delle formazioni carbonatiche sottostanti i sedimenti terrigeni della pianura, ma con una temperatura leggermente inferiore a quella prevista e necessaria per gli scambiatori di calore dell'impianto di condizionamento, già costruito. Tutto l'impianto, originariamente progettato per alimentazione a metano, era dimensionato per una temperatura di scambio termico leggermente superiore. Di conseguenza, si era vincolati al reperimento di un fluido con caratteristiche di temperatura di 65-70°C; un impianto originariamente progettato con un fluido geotermico di bassa temperatura come sorgente energetica avrebbe potuto essere dimensionato anche con l'eventuale ausilio di pompe di calore e/o sistemi atti ad incrementare l'efficienza del sistema.

La temperatura ed altri problemi minori legati alla qualità dei fluidi (eccesso di solidi in sospensione) prodotti dal primo (ed unico) pozzo perforato, impedirono il completamento del progetto.
Tuttavia, i 50 °C misurati, insieme con l'elevata portata (fino ad oltre 250 m3/h) del primo pozzo, possono decisamente suggerire oggi una ripresa dell'interesse per progetti di utilizzazioni di acque geotermiche di medio-bassa temperatura in gran parte della Pianura Pisana.

Considerazioni su possibili obiettivi geotermici in Toscana

Una premessa, sempre valida quando si parla di energia geotermica, è che, non essendo essa trasportabile su lunghe distanze, è necessario avere una o più importanti attività economiche in loco, sulle quali possa pesare il valore aggiunto dell'energia geotermica, così come una aggregazione della domanda, per avere una dimensione di soglia e giustificare il progetto geotermico.
Esempi di possibili utenze sono: aree ospedaliere, aree industriali, stadi ed altri complessi sportivi, nuovi agglomerati urbani.

Di seguito vengono suggerite alcune opportunità per possibili applicazioni:
Pianura Pisana: le caratteristiche geologico-strutturali ed i numerosi

dati geofisici e di perforazione disponibili, consentono di indicare vaste zone della Pianura Pisana come potenziali obiettivi per applicazioni geotermiche di media e bassa temperatura.

Un obiettivo profondo è costituito dal serbatoio carbonatico mesozoico, che è presente tra i -600 e i -900 m con temperature previste leggermente superiori ai 50 °C nella pianura tra Pisa e Ponsacco e tra l'aeroporto di Pisa e Perignano (Fig.29).

Un obiettivo superficiale, nella zona tra San Giuliano Terme e la parte settentrionale di Pisa è rappresentato dalla prima falda a pochi m di profondità con temperature di 20-22 °C e dagli orizzonti porosi presenti nei depositi alluvionali e plio-pleistocenici, fino a profondità di qualche centinaio di metri, dove è prevista una temperatura tra 25 e 35 °C, come confermato dai pozzi perforati in questo contesto (Fig.32). In particolare, nella zona di San Giuliano si potrebbero utilizzare anche le acque di alcuni fossi, attualmente non sfruttate, che con temperature di 23–25 °C e discrete portate rappresentano una risorsa non trascurabile.
Altre aree: la presenza, a profondità non elevate, di temperature interessanti anche nella zona di Lucca mostrate nel pozzo Pontetetto, (temperatura stimata superiore ai 50 °C a 1000 m di profondità; Fig.33), al di là della "barriera" morfologica degli affioramenti carbonatici dei Monti Pisani, suggerisce di estendere l'interesse per possibili applicazioni anche ad aree confinanti, fino ad oggi trascurate per la valutazione delle potenzialità geotermiche.

Più in generale, pensando alle potenzialità della Toscana come regione geotermica a varia termalità, è opportuno perseguire gli "usi diretti" sfruttando risorse, spesso già individuate, distribuite in varie località a profondità modeste.
Alcune iniziative sono già state avviate, e tra queste, a titolo di esempio, possono essere citati i progetti di possibili applicazioni per riscaldamento nelle aree di Massa Marittima–Monterotondo, e di Roselle (Gr); le rispettive temperature sono di circa 60-70 °C e 25-40 °C.
Le opportunità di utilizzazione delle risorse geotermiche a temperatura medio-bassa possono essere potenziate con l'utilizzo delle pompe di

calore geotermiche che consentono di innalzare la temperatura dei fluidi a più bassa termalità.

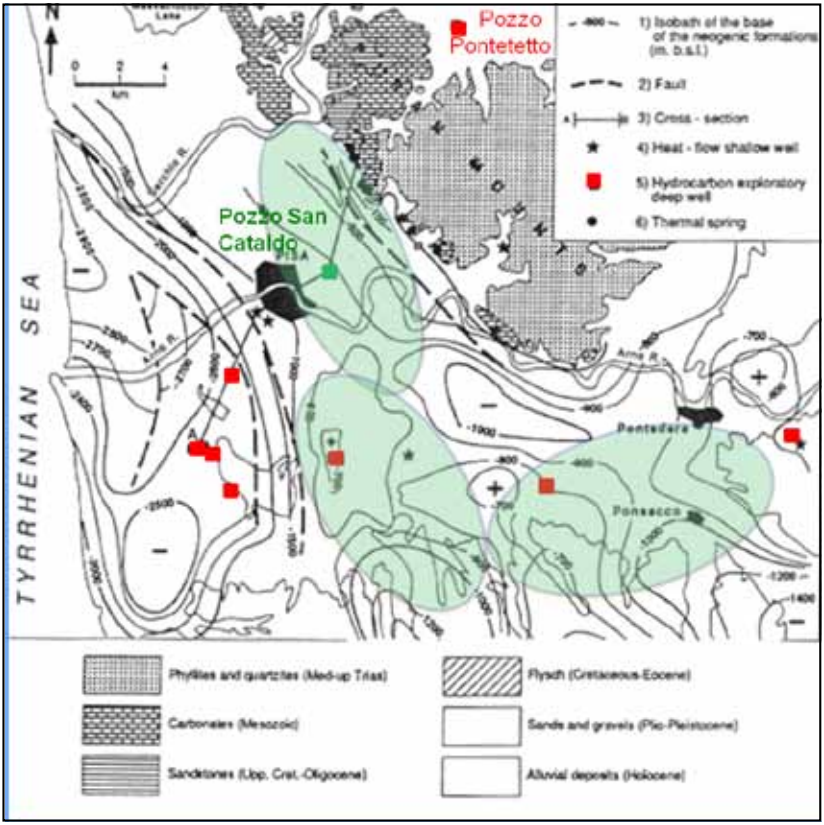


Figura 29 - Carta geologico-strutturale della Pianura Pisana con le isobate della base delle formazioni Neogeniche. In verde è marcata la presenza di temperature di 50-60°C a 500-900 m di profondità.

Figura 30 - Sorgenti dell'area termale di San Giuliano

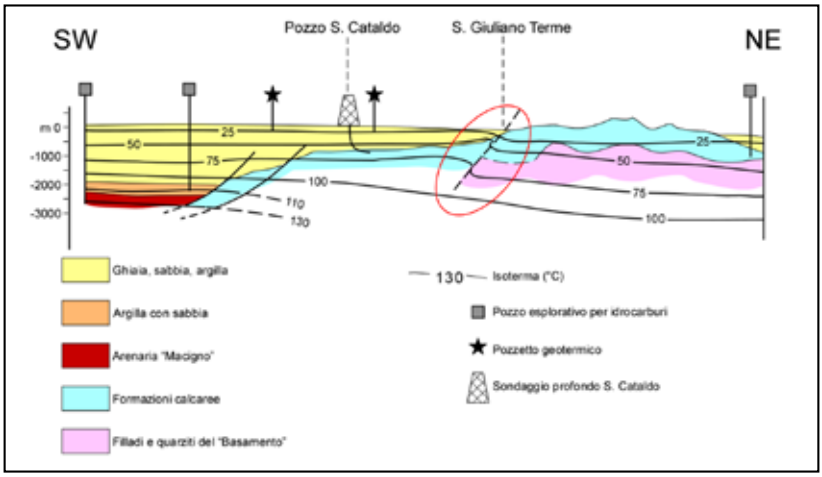


Figura 31 - Sezione geologica con isoterme della Pianura Pisana

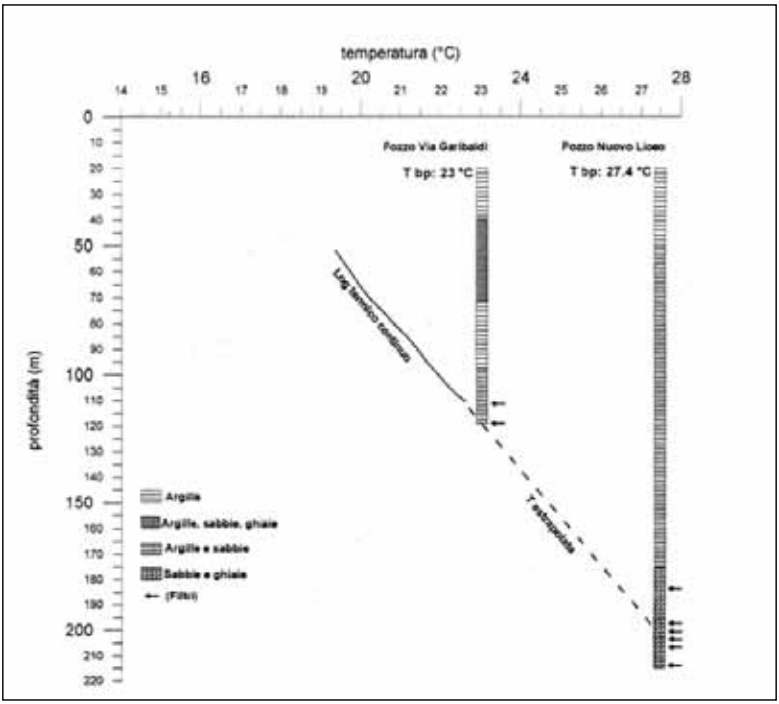


Figura 32 - Temperature e stratigrafie di due pozzi per acqua perforati a Pisa

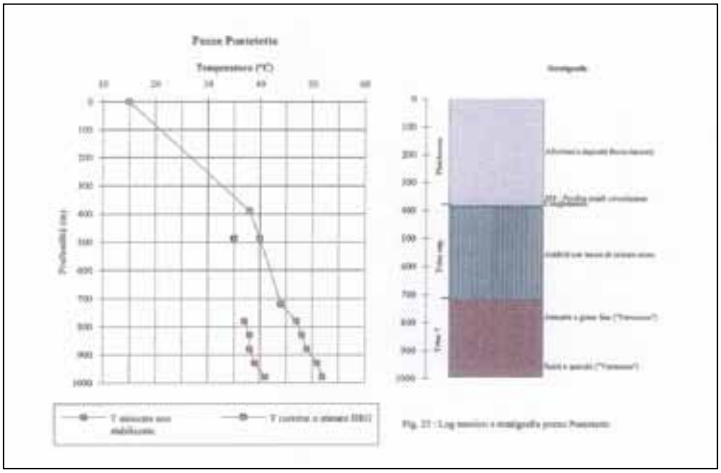


Figura 33 - Temperature e stratigrafia del pozzo Pontetetto

Bibliografia di riferimento:

Baldi P., Barbier E., Buonasorte G., Calore C., Dialuce G., Ghezzi R., Martini A., Squarci P., Taffi L. (2002): "ITALY – Geothermal thematic map and geothermal areas". In Atlas of Geothermal Resources in Europe Publication n. EUR 17811 of the European Commission L – 2985. S. Hurter and R. Haenel Editors. Luxembourg.

Bellani S., Calore C., Grassi S., Squarci P. (1995): "Flusso di calore superficiale in presenza di acquiferi in bacini sedimentari ed anomalie termiche profonde: due esempi". Atti del 14° Convegno Annuale del Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida, 911-923. Roma, 23-25 Ottobre 1995.

Bellani S., Grassi S., Squarci P. (1995): "Geothermal characteristics of the Pisa plain, Italy". Proceedings of the World Geothermal Congress, Vol. 2, 1305-1308.

Bellani S., Buonasorte G., Grassi S., Squarci P. (1998): "Geological and Structural Features of the San Cataldo District Heating Project (Pisa, Italy)". Proceedings of the 5th World Renewable Energy Congress, 2746-2749 – 20-25 September 1998, Florence, Italy, Elsevier Science Publishers

VI. Strumenti finanziari per la pianificazione della riqualificazione energetica del territorio - *Daniele Mascagna, Azzero CO2*

Riconosciuti dalla COP 16 di Cancun come i principali attori contro il cambiamento climatico, gli Enti Locali si trovano spesso in difficoltà nell'investire in rinnovabili e in interventi di efficienza energetica sui propri edifici e di conseguenza sul proprio territorio.
L'uso delle fonti energetiche nel contesto territoriale dell'Ente Locale risulta essere, una tra le principali fonti d'impatto ambientale in ogni Città, grande o piccola. Inoltre, l'incremento dei prezzi dell'energia e l'aumento delle emissioni nell'ambiente sono ad un tale livello da dover necessariamente influenzare ogni programma di governo locale e nazionale. Si stima che investire in un futuro a basso livello di emissioni può essere più efficiente anche in termini di costo (stime indicano costi socio-economici di 45 euro pro capite all'anno, contro un costo di 300–1.500 euro pro capite all'anno in caso di nessuna azione).

Le azioni e gli interventi volti al risparmio energetico sono una necessità impellente, sia per ridurre le spese di gestione, che per migliorare la qualità dell'ambiente nelle nostre città. In questo contesto sono gli amministratori degli Enti Locali a influenzare, con le loro decisioni, le linee strategiche e di intervento e, quindi, i consumi ed il fabbisogno delle infrastrutture di cui sono proprietari. Oltre a portare indubbi benefici, sia dal punto di vista ambientale che economico (attraverso una ingente riduzione della bolletta energetica) con il proprio esempio, gli amministratori possono indurre i cittadini a ridurre i propri consumi energetici e a impiegare le fonti energetiche e i materiali in modo sostenibile, per rispettare gli obiettivi di Kyoto ed anche oltre, come nel caso delle indicazioni definite nel Pacchetto Clima Energia della Commissione Europea e dell'iniziativa del Patto dei Sindaci (http://www.eumayors.eu/index_en.html).

Molti sono gli interventi e le iniziative che gli Amministratori possono attuare nel proprio territorio, sia per realizzare impianti ed soluzioni di risparmio energetico sia per realizzare un percorso di pianificazione energetica teso a ridurre progressivamente la quantità di emissioni prodotte ed immesse nell'atmosfera.

Attualmente l'attenzione è rivolta al Patto dei Sindaci, un'iniziativa sottoscritta dalle città europee che si impegnano a superare gli obiettivi della politica energetica comunitaria in termini di riduzione delle emissioni di CO2.
L'adesione al Patto rappresenta per gli Enti Locali un'opportunità per ridurre le emissioni nel proprio territorio, garantendo una maggiore sostenibilità ambientale e cogliendo le opportunità economiche derivanti (sviluppo dell'offerta locale, creazione di posti di lavoro, risparmio sui consumi energetici e maggior efficienza nei servizi).

La ratifica del Patto impegna le città a:

- ridurre le emissioni di una quota maggiore del 20%, andando oltre gli obiettivi fissati dalla UE al 2020
- redigere un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (SEAP) entro un anno dalla ratifica
- monitorare e fornire un report biennale delle attività
- organizzare eventi per diffondere il messaggio ai cittadini

La realizzazione del Piano d'Azione prevede l'introduzione nel Comune di specifici programmi ed azioni:

- opere di risparmio energetico sulle strutture pubbliche e nel territorio (coinvolgendo il settore privato e terziario)
- miglioramento dei servizi ad alta intensità energetica (trasporto pubblico, illuminazione pubblica etc.)
- revisione degli strumenti di pianificazione in chiave sostenibile.
- attività di comunicazione che garantiscano l'aumento della consapevolezza e il coinvolgimento degli stakeholders locali

Tuttavia, nonostante le importanti iniziative proposte anche a livello europeo, le amministrazioni locali, a causa del Patto di stabilità, tendono a non impegnare risorse in progetti nuovi per non aumentare il proprio indebitamento. Questa situazione è paralizzante poiché, oltre al miglioramento della performance ambientale, investire in energie rinnovabili significherebbe tagliare i costi delle bollette garantendo all'Ente un ritorno sicuro e la possibilità di spostare le risorse su altri settori e/o servizi. Attualmente gli strumenti finanziari cui il

Comune può ricorrere possono essere pubblici (bandi, finanziamenti ministeriali, fondi europei, ecc..) o privati (leasing "in costruendo", ricorso alle Esco attraverso il finanziamento tramite terzi, impianti in concessione, cessione di superfici, contratti di locazione, etc.). Questi ultimi, gestiti prevalentemente da banche, fornitori e/o aziende, potrebbero essere soluzioni a costo zero per gli enti locali –vista la possibilità da parte degli istituti di tarare i canoni sulla base degli incentivi attualmente a disposizione - ma andrebbero controllati richiedendo risorse e competenze a livello comunale che spesso non ci sono. Essendo operazioni gestite da terzi andrebbero, infatti, attentamente valutate, in favore del Comune, sia per quanto riguarda il possibile rendimento energetico e conseguente rendita economica, sia per quanto riguarda la tutela e la valorizzazione degli aspetti ambientali ad essa correlati. Sicuramente più cautelativo e meno compromettente per l'Ente Pubblico, è la possibilità di avvalersi di bandi e fondi pubblici, per eseguire in maniera diretta gli investimenti senza un eccessivo impegno di risorse.

Concessione dei lavori

La concessione dei lavori prevede l'appalto e la gestione dell'opera. Al termine della concessione l'impianto resta di proprietà del Comune, che potrà quindi beneficiare gratuitamente dell'energia elettrica o di un canone o di entrambi. Attraverso la concessione dei lavori si può quindi realizzare un'opera produttiva utile per la comunità (energia pulita e impiego di manodopera) senza prevedere un esborso iniziale, quindi senza avere un impatto sul Patto di Stabilità.

Locazione (sito inerte)

La locazione è il contratto col quale una parte si obbliga a far godere all'altra una cosa mobile o immobile, per un dato tempo verso un determinato corrispettivo (l'Amministrazione mette a base di gara il canone di locazione). La locazione consente di valorizzare aree non aventi un valore di mercato attraverso il riconoscimento di un canone (es. fotovoltaico: il conduttore può versare un canone grazie agli incentivi previsti dal Conto Energia). Tuttavia vi sono alcune importanti considerazioni da fare: innanzitutto la locazione non può

eccedere il trentennio ed inoltre può prevedere rischi rilevanti per la normativa fallimentare (in caso di fallimento il curatore può recedere il contratto; inoltre, nel caso del Fotovoltaico l'investitore avrebbe anche il diritto di togliere i pannelli). Dal punto di vista fiscale è comunque da segnalare un ridotto carico fiscale per l'investitore. L'impianto che sarà realizzato a cura e a spese del privato resta di proprietà del privato che dovrà smantellarlo al momento della cessazione della locazione. Il Comune può anche scegliere di mantenere la proprietà dell'impianto (dettagliando nel Bando)

Diritto di superficie (sito produttivo)

L'Amministrazione può decidere di concedere il diritto di superficie del tetto o di un'area di sua proprietà a fronte di un canone (l'Amministrazione mette a base di gara il canone annuale). La concessione del diritto di superficie è un' operazione fiscalmente più onerosa della locazione ma in grado di assicurare maggiori facoltà di godimento sul terreno e sull'impianto, ponendo anche maggiori garanzie in termini di pieno godimento del suolo e l'immediato acquisto da parte dell'investitore della proprietà delle installazioni. L'investitore può vincolarsi anche al momento dell'ottenimento delle autorizzazioni, attraverso la stipula di un contratto preliminare (l'impegno dei contraenti alla stipula del definitivo in data successiva) o di un contratto sospensivamente condizionato (sottoponendone l'efficacia alla condizione sospensiva dell'esito positivo). L'impianto che sarà realizzato a cura e a spese del privato resta di proprietà del privato che dovrà smantellarlo al momento della cessazione del diritto di superficie. Il Comune può anche scegliere di mantenere l'impianto (dettagliando nel Bando).

Leasing in costruendo

Un soggetto finanziario anticipa all'appaltatore (impresa costruttrice) i fondi per eseguire l'opera pubblica e, successivamente all'avvenuta esecuzione, viene ristorato dal soggetto appaltante (la Pubblica Amministrazione) attraverso la corresponsione di canoni periodici. Tra le principali caratteristiche/vantaggi del leasing in costruendo sono da segnalare:

1. rispetto del Patto di Stabilità
2. canone certo (rata predeterminata) e corrisposto solo dopo il collaudo
3. tempi certi (pagamento a fine lavori)
4. manutenzione ordinaria e straordinaria compresa nel contratto fino al riscatto
5. eliminazione dei rischi connessi alla costruzione dell'opera
6. unico iter procedurale per ricerca del finanziatore e del costruttore

Il beneficiario (e cioè l'ente appaltante) deve riscattare l'opera (altrimenti "illecito contabile"), essendo impensabile che essa resti in qualche modo soggetta ad un diritto reale del privato (differenza dal leasing tradizionale). La funzione economica del contratto di leasing in costruendo è volta non alla mera acquisizione della disponibilità di un bene per un periodo limitato di tempo (leasing finanziario) ma alla realizzazione di un'opera pubblica a carico della stessa società finanziaria da destinare stabilmente al servizio della collettività. E' quindi un'alternativa alla concessione o al Project Financing (così la Corte dei Conti parere n. 87/2008)

<u>ESCO (Energy Service Companies)</u>

Viste le limitate capacità di accesso al credito ed alle competenze specifiche necessarie delle Amministrazioni Pubbliche è possibile avvalersi di una ESCO (Energy Service Companies), società che opera offrendo:

1. Servizi energetici integrati e garantiti a livello contrattuale (Diagnosi energetica, Studio di fattibilità e progettazione degli impianti, Opere di gestione e manutenzione)

2. Finanziamento Tramite Terzi (contratto attraverso il quale la ESCO recupera l'investimento e trae profitto sulla base dei risparmi ottenuti dal progetto)

La ESCO stipulando con l'Amministrazione un contratto di Finanziamento Tramite Terzi (FTT) finanzia tutti i costi e le spese del programma e recupera il costo totale dell'investimento, incluso il

proprio profitto, in proporzione e in base al risparmio che risulta dal progetto.

6. EDILIZIA SOSTENIBILE E INTELLIGENT BUILDING PER LA SMART CITY

I. Presentazione del Piano di Azione per la Sostenibilità Energetica Ambientale del Comune di Genova *- Pinuccia Montanari, Assessore ai Parchi storici, Decrescita e Patto dei Sindaci del Comune di Genova e Maria Fabianelli, Amministratore Delegato di ARE Liguria*

Il Comune di Genova ha siglato nel Febbraio 2009 il "Patto dei Sindaci", iniziativa della Commissione Europea con la quale i Comuni si impegnano a ridurre le proprie emissioni di CO2 di almeno il 20% entro il 2020, agendo su alcuni settori di specifica competenza: trasporto locale, edilizia pubblica e privata, fonti rinnovabili e tecnologie innovative.
Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (SEAP), predisposto in collaborazione con l'Agenzia Regionale per l'Energia della Liguria e l'Università degli Studi di Genova, è lo strumento operativo con il quale il Comune definisce le proprie politiche energetiche nei prossimi 10 anni, al fine di ridurre le emissioni di anidride carbonica dovute ai consumi finali sul proprio territorio di una quota pari al 23,7% (538.014 tonnellate di CO2).

Il dato di Genova, frutto della Baseline Emission Inventory (BEI), ha consentito di valutare i consumi energetici nei settori civile e dei trasporti del Comune (8.076.600 MWh) cosi suddivisi: 5% edifici comunali, 21% trasporto privato, 2% trasporto pubblico comunale, 27% terziario ed infine il residenziale che assorbe il 45% dei consumi totali.

Gli obiettivi del Seap si inseriscono tra le strategie e programmi elaborati da Urban Lab (esperienza di urbanistica coordinata a Genova da Renzo Piano) per il futuro della città, delimitata dalla linea blu e dalla linea verde; le strategie prioritarie individuate sono: l'attuazione di nuovi metodi di governo, la realizzazione di una città dove si vive bene, la città creativa, la città accessibile, la città sostenibile, confermando i 10 punti di Genova città sostenibile che privilegia il

trasporto pubblico, l'intermodalità delle varie tipologie di trasporto (via ferro, via mare, attraverso lo sviluppo della mobilità verticale, ascensori, funicolari, ecc.), una città che privilegia il costruito rispetto all'espansione (costruire sul costruito) e la qualità urbana intesa anche come integrazione sociale.

Quali i settori e le azioni? Edilizia e illuminazione pubblica possono contribuire, a Genova, con un 6,9% alla riduzione di CO2, attuando azioni misurabili di risparmio energetico, di domotica, interventi di efficienza energetica sugli impianti di illuminazione; le azioni di rilievo previste dal Seap di Genova nel settore dei trasporti potranno portare ad un complessivo 5% di riduzione intervenendo su svecchiamento della flotta municipale, potenziamento del trasporto ferroviario metropolitano, isole ambientali politica di tariffazione ed estensione aree blu, soft-mobility, ciclabilità, rete metropolitana wireless. Il settore della produzione locale di elettricità prevede impianti ad energia eolica (parco minieolico), l'accordo con privati per l'installazione di fotovoltaico e lo sfruttamento delle superfici a tetto di proprietà comunale, incentivi all'installazione di impianti di micro cogenerazione in strutture ricettive, centri commerciali, impianti sportivi, biogas da rifiuti post-raccolta differenziata. Il risultato è un meno 7,4% di emissioni, che contribuisce per quasi un terzo alla riduzione totale del 23,7%.

Un risultato importante che potrà migliorare (raggiungendo un – 40 % di CO2) se Genova riuscirà anche ad essere Smart City, strategia già avviata dalla Giunta con una delibera che coinvolge più di 90 aziende genovesi. La sostenibilità passa attraverso il ruolo fondamentale delle città che hanno la possibilità di coinvolgere i vari soggetti che operano sul territorio a diverso titolo e che possono pertanto creare le sinergie necessarie affinché la sostenibilità investa anche i campi della ricerca e dell'innovazione tecnologica, creando importanti ricadute occupazionali.

Figura 34 - Genova

II. Primi risultati e possibili evoluzione del regolamento edilizio adottato dal Comune di Pisa *- Fabrizio Cerri, Assessore all'Urbanistica e all'Edilizia del Comune di Pisa*

Il nuovo regolamento

Il nostro regolamento aveva due obiettivi fondamentali: favorire il risparmio energetico e aumentare la produzione da energie rinnovabili, incentivando gli interventi edilizi che abbiano certe caratteristiche, ovvero la compatibilità ambientale, la ecoefficienza energetica, il comfort abitativo, la salvaguardia della salute dei cittadini.

E' un regolamento che trova applicazione in tutti gli edifici sia pubblici sia privati. Naturalmente, in caso di edifici vincolati dal punto di vista storico, architettonico, ambientale, paesaggistico e urbanistico, l'installazione di impianti alimentati a fonti rinnovabili è possibile soltanto con il parere dell'ente preposto.

Nell'ambito del nuovo regolamento è centrale la progettazione integrata degli edifici, c'è infatti l'obbligo di presentare un progetto unitario dal punto di vista urbanistico, architettonico, strutturale, impiantistico, della sicurezza del cantiere e dello smaltimento dei materiali edili. Il tutto integrato con i fattori climatici per determinare comfort abitativo e risparmio energetico.

Particolare attenzione dovrà essere quindi rivolta a elementi quali interdistanze tra gli edifici contigui; disposizione interna dei locali; disponibilità di superfici per garantire un'adeguata esposizione di impianti solari; utilizzo di materiali eco e bio-compatibili, se possibile locali e riciclabili .

L'Indice di Sostenibilità

L'Indice di Sostenibilità viene a configurarsi come strumento di riferimento per le scelte progettuali e mezzo per la verifica delle prestazioni, nonché sistema di valutazione della qualità urbanistico-edilizia.

Calcolare l'Indice di Sostenibilità diventa quindi obbligatorio e, comunque, deve essere raggiunto il punteggio minimo in caso di nuove costruzioni; ristrutturazione integrale dell'edificio; ristrutturazione mediante demolizione e ricostruzione fedele; sostituzione edilizia.

Non solo, è stato previsto un sistema di incentivazione che premia il raggiungimento dei valori più alti dell'indice con sconti agli oneri di urbanizzazione secondaria e incrementi volumetrici.

Vi sono naturalmente una serie di verifiche, anche in corso d'opera, sulla regolarità delle opere, con modalità di controllo che prevedono, se vi è la possibilità di ottenere incentivi, un controllo a tappeto.

Allegati al Regolamento edilizio

Il nuovo regolamento edilizio interviene anche in materia di indici di prestazioni energetiche minime e deroghe urbanistiche, prevedendo un assunto molto importante:

"Non sono computati ai fini del calcolo dei parametri urbanistici, se finalizzati a comfort ambientale e risparmio energetico: gli extraspessori di pareti e solai; le serre solari con volume fino al 20% di quello riscaldato dell'edificio; gli spazi condominiali interni coperti o racchiusi da vetrate fino al 25% della superficie coperta dell'edificio ed apribili durante la stagione estiva".

Un allegato al regolamento per l'edilizia sostenibile indica infine le modalità di installazione di impianti alimentati a fonti rinnovabili, indicando per ciascuna delle fonti gli obiettivi e le modalità attraverso cui si possono raggiungere gli obiettivi stessi.

Conclusioni

Noi siamo arrivati all'approvazione di questo regolamento, dopo un percorso lungo di confronto anche con la città. Ad un anno di distanza stiamo monitorando criticità e le difficoltà manifestatesi. Stiamo ragionando con altri comuni dell'area pisana per omogeneizzare il regolamento. Non solo, stiamo anche lavorando per un unico piano

strutturale dell'area Pisana. Siamo perciò in una fase aperta, in cui il regolamento non è stabilizzato definitivamente e lo presenteremo nuovamente in consiglio comunale per valutare le modifiche che si renderanno eventualmente necessarie.

III. Asse 3: La Riqualificazione del Patrimonio immobiliare a fini di contenimento dei consumi energetici con le ESCO *- Marinella Baldi, Fondazione Muvita Provincia di Genova*

Nel nostro territorio un rilevante numero di condomini dispone di sistemi di produzione-gestione del riscaldamento obsoleti, vetusti ed assolutamente inefficienti.
In questo contesto lo spreco di energia per il riscaldamento ed il raffrescamento è enorme, come pure enorme è l'impatto sull'ambiente causato dalle emissioni dei condomini e del settore civile in particolare.
Da quanto sopra emerge chiaramente che un'efficace azione di contrasto al cambiamento climatico non può che avvenire attraverso una riduzione delle emissioni dovute al settore civile e, conseguentemente, da un recupero di efficienza energetica delle abitazioni private e degli immobili destinati ad uffici.

La realizzazione di interventi, sia sulle parti strutturali dell'immobile (le parti che hanno diretta influenza sulle dispersioni termiche) sia sulle componenti impiantistiche (gli elementi che attendono alla produzione, alla distribuzione ed all'emissione del calore), potrebbe generare risparmi energetici - e quindi economici – elevatissimi (oltre che proporzionali benefici di tipo ambientale).
Per poter eseguire interventi efficaci negli edifici civili occorre svolgere alcune attività preliminari alla realizzazione delle opere, ossia una attenta e specifica diagnosi energetica del sistema edificio-impianto.
La diagnosi energetica si sostanzia nella verifica dello stato dell'immobile, e cioè delle caratteristiche delle strutture e delle parti che hanno diretta influenza sulle dispersioni termiche e delle componenti impiantistiche (gli elementi che attendono alla produzione, alla distribuzione ed all'emissione del calore), ed in una valutazione dei consumi storici.
Il risultato della diagnosi determina, secondo la normativa vigente, le modalità di consumo di energia dell'intero edificio e consentirà al proprietario dell'immobile e/o al condominio di conoscere con sufficiente margine di approssimazione il rapporto tra il costo delle opere e la riduzione delle spese relative ai consumi energetici.
Sulla base del risultato ottenuto si potranno quindi identificare gli interventi con miglior rapporto costi/benefici per conseguire una sensibile riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio. Si rileva,

tra l'altro, che le indicazioni della direttiva europea del 19.05.2010 n. 31 sono volte affinché gli stessi attestati di certificazione energetica siano completati con la parte relativa alle "raccomandazioni" ove deve essere evidenziato il rapporto costi beneficio di ogni intervento tecnicamente fattibile.

Comunque, sebbene vi sia la consapevolezza che tali interventi comportano una spesa iniziale recuperabile in un numero relativamente breve di anni (in quanto il risparmio nei consumi conseguente l'intervento è sempre di notevole entità) non sempre tale spesa è sostenibile dalla maggior parte dei proprietari dell'immobile.
Nel tempo il danno economico ed ambientale derivante da tale situazione è enorme. Pertanto, si ritiene utile, per far fronte a tale gravosa situazione, promuovere (attraverso la legge regionale) la diffusione di modalità di esecuzione delle opere di riqualificazione energetica che consentano ai proprietari degli immobili di non dover, necessariamente, affrontare la spesa iniziale delle opere di riqualificazione, e alle imprese edili/impiantistiche di poter contare su un mercato potenziale enorme per il rilancio delle proprie attività.
Da una analisi dell'esperienza transnazionale si rileva che esistono realtà imprenditoriali che realizzano a proprie spese gli interventi di risparmio e si remunerano con il risparmio generato. Tali imprese nel panorama internazionale vengono definite E.S.Co acronimo di Energy Service Company. Le E.S.Co., recentemente definite dal D. Lgs. 30/05/2008 n°. 115, hanno come principale obiettivo quello di ottenere un risparmio attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica per conto della propria clientela. La peculiarità dell'intervento della E.S.Co. risiede nel fatto che gli interventi tecnici per ottenere risparmi energetici sono effettuati mediante investimenti sostenuti dalle stesse imprese e non dal cliente. Le E.S.Co. si remunerano, poi, con il risparmio effettivamente conseguito grazie all'intervento.
In generale le Energy Service Company sono società che effettuano interventi finalizzati a migliorare l'efficienza energetica, assumendo su di sé il rischio dell'iniziativa e liberando il cliente finale da ogni onere organizzativo e di investimento. Le E.S.Co infatti, dopo un attento studio di ogni singolo intervento tecnico, si assumono direttamente il rischio dell'operazione e si remunerano con una quota del risparmio effettivamente conseguito grazie all'intervento stesso.

I risparmi economici ottenuti vengono condivisi fra la E.S.Co ed il Cliente finale con diverse tipologie di accordo commerciale.

La metodologia di intervento tipica delle si articola in cinque fasi:

1. diagnosi energetica finalizzata ad individuare sprechi, inefficienze ed usi impropri da cui si ricavano gli elementi per predisporre un progetto degli interventi da realizzare;
2. definizione del progetto esecutivo;
3. reperimento dei capitali per l'investimento;
4. realizzazione dei lavori;
5. gestione e manutenzione degli impianti per tutto il periodo concordato.

Tale modalità di finanziamento e di esecuzione delle opere di risparmio energetico si ritiene possa risolvere adeguatamente le difficoltà dei proprietari di prevedere spese straordinarie di rilievo, nonostante tali opere siano palesemente convenienti nel tempo.

Le grandi E.S.Co non sono normalmente interessate ad operazioni su condomini, in quanto si tratta di interventi "piccoli" rispetto a quelli che loro realizzano normalmente su grandi impianti. Viceversa quella dei condomini potrebbe costituire un'opportunità estremamente interessante per aziende e raggruppamenti di imprese di minori dimensioni, quali la stragrande maggioranza delle imprese edili ed impiantiste locali – che peraltro attraversano un momento di grave difficoltà economica a causa della difficile congiuntura e alle quali quindi il progetto in questione offre un'importante opportunità di lavoro.

<u>Il meccanismo</u>

La E.S.Co. interverrà

- effettuando la diagnosi energetica dell'edificio,
- realizzando le opere tecniche,
- provvedendo alla manutenzione e conduzione degli impianti e, come spesso accade, provvederà anche alla fornitura dell'energia.

Il condominio pagherà alla E.S.Co. l'equivalente di una bolletta per i consumi (la "solita" bolletta in termini di importo), in cui saranno però presenti tre voci di spesa:

- quota per i lavori,
- quota per la manutenzione
- quota per gli effettivi consumi

La E.S.Co. nel realizzare la diagnosi dovrà prevedere la fattibilità tecnico economica e finanziaria dell'intera operazione; infatti, la quantificazione del canone, che per semplicità definiamo bolletta, dovrà tenere conto che la percentuale di risparmio che si prevede di realizzare attraverso gli interventi diventerà, in tal modo, un elemento contrattualmente stabilito (minimo 30%). Il guadagno della E.S.Co. dovrà essere rapportato a tale percentuale di risparmio. Infatti tecnicamente il condominio (cliente utente di energia) non corrisponderà all'impresa il prezzo delle opere tecniche realizzate e dell'energia, ma sarà tenuto a versare alla stessa una quota (ovvero tutto) del risparmio sui consumi ottenuti grazie agli interventi effettuati. La E.S.Co. infatti si qualifica come vera e propria impresa erogatrice di un servizio: aiuta ad ottenere un risparmio energetico e per tale servizio deve essere pagata.
Maggiore quindi sarà il risparmio conseguito per il condominio cliente e maggiore sarà la remunerazione cui può aspirare la E.S.Co. E' per questa ragione che l'obiettivo della E.S.Co. diventa lo stesso del condominio cliente ed è sempre per questo motivo che si è ritenuto di valutare positivamente il fatto che la realizzazione delle opere di riqualificazione possa avvenire sotto la direzione di questa particolare impresa di servizi, e non sia invece gestita direttamente al condominio.

Requisiti necessari per poter erogare efficacemente il servizio

Stabilito che l'obiettivo dell'impresa E.S.Co. e dell'utente convergono (entrambi aspirano ad ottenere il maggior risparmio possibile tecnicamente ed economicamente), occorre valutare attentamente quali competenze debba avere la prima per realizzare al meglio il comune obiettivo.
Il punto principale di tutta l'operazione è la diagnosi energetica,

intesa quale studio di fattibilità tecnico-economica degli interventi. L'individuazione delle opere, la quantificazione del loro costo e la previsione del risparmio conseguente sono gli elementi necessari per poter correttamente improntare il rapporto. Infatti la E.S.Co., sulla scorta di questi dati, provvederà a quantificare il capitale da investire e a fissare il prezzo per l'erogazione del servizio. Il rischio economico rimarrà a carico dell'impresa: infatti, qualora gli interventi non dovessero generare nel condominio cliente il risparmio stabilito, l'impresa non potrebbe conseguire il proprio guadagno.
Anche la realizzazione delle opere tecniche individuate riveste una notevole importanza. Infatti, una volta stabilito con la diagnosi in via programmatica che a determinate opere conseguirà un dato risparmio, sarà necessario che tali opere vengano realizzate al meglio, affinché il risparmio si realizzi anche nel concreto; ugualmente, la conduzione e la manutenzione degli impianti dovranno essere eseguite in modo da consentire la massima efficienza degli stessi.
Da quanto sopra consegue che la E.S.Co. che intende erogare tale servizio dovrà disporre delle necessarie competenze per poter svolgere l'intera opera (dalla diagnosi alla fornitura dell'energia) secondo le regole dell'arte. Nel concreto è possibile ipotizzare che diverse realtà imprenditoriali locali si leghino tra di loro con le forme della società, del consorzio, dell'ATI, o anche tramite accordi temporanei diversi, per condividere le competenze necessarie.

Il finanziamento delle opere

La E.S.Co., si è detto, provvederà a reperire i capitali per realizzare gli interventi.

Gli investimenti che la E.S.Co. effettuerà presso il condominio cliente si ammortizzeranno in un numero di anni variabile che si può ipotizzare vada da un minimo di tre ad un massimo di otto anni; ogni intervento potrebbe richiedere un investimento di circa 70/80.000,00 Euro, e, nel caso in cui si prevedano anche opere edili, le cifre potrebbero aumentare anche fino a 150/200.000,00 Euro. Se si ipotizza che una E.S.Co. realizzi circa 10 interventi all'anno, è evidente che questa debba possedere adeguate disponibilità finanziarie, molto spesso anche facendo ricorso al credito bancario.

In ogni caso si crea sicuramente un problema legato al rispetto dei limiti di indebitamento cui le imprese sono tenute.

Tale problema potrà essere efficacemente risolto consentendo a imprese specializzate - e quindi in grado di prestare garanzie sulla effettiva riuscita del progetto ma non necessariamente con adeguate disponibilità finanziarie in proprio - di iniziare ad operare in questo settore. Per poter iniziare a operare secondo quanto sopra esposto, la formula prevista dal progetto "Impresapiù" attivato da Provincia di Genova e Camera di Commercio di Genova, su iniziativa della associazione AERE, per il potenziamento delle piccole e medie imprese, potrebbe essere molto adatta.

E' noto che in Italia i margini per aumentare il livello dell'efficienza energetica negli usi finali sono elevatissimi, e ciò è particolarmente vero in settori come l'edilizia civile: in questo settore, se adeguatamente sostenuto, si potrebbe avere un consistente sviluppo di imprese specialiste del risparmio energetico.

In sostanza il progetto "Condomini Intelligenti" reso attivo nella Provincia di Genova consiste in quanto segue:

- l'impresa Esco si rivolge ad una delle banche che aderiscono all'operazione per richiedere un prestito per la realizzazione dei lavori esibendo il progetto dell'intervento, con garanzia del Consorzio Confidi

- il Consorzio di garanzia Confidi, esaminato il progetto e verificata la sua rispondenza ai requisiti del bando, delibera di prestare la garanzia (che a sua volta è controgarantita dalla Provincia di Genova e dalla Camera di Commercio di Genova)

- la banca eroga il prestito con richiesta di garanzie (per la società) limitate alla sola quota non coperta dal Confidi (80%)

- in tal modo la Esco realizzerà l'intervento secondo quanto previsto in precedenza

- per gli anni necessari all'estinzione del debito il condominio pagherà alla banca le spese di amministrazione, successivamente i condomini pagheranno la sola quota relativa ai consumi (ridotti, a questo punto).

In tal modo saremo in grado di ottenere un doppio beneficio:

per le imprese Esco

- apertura di un mercato potenziale enorme (tendenzialmente coincidente con larga parte dei condomini esistenti) e

- innesco di una domanda pressoché automatica;

per i cittadini

- creazione di un'opportunità straordinaria per effettuare interventi sull'immobile a "investimento zero" e con conseguente aumento del valore dell'immobile stesso,

- possibilità di conseguire dopo pochi anni risparmi energetici importanti,

- poter far fronte a imprevisti dal punto di vista impiantistico (es.: rottura della caldaia).

<u>Da un punto di vista contrattuale e normativo</u>

Fino al 2008 nel nostro ordinamento non vi erano norme specifiche che disciplinavano le forme di imprese che si sono definite, secondo l'esperienza estera, E.S.Co.
Gli unici riferimenti erano contenuti in alcuni Decreti del Ministero delle Attività produttive, ove si stabiliva che i progetti di risparmio energetico, predisposti ai fini del rispetto degli obiettivi di risparmio cui sono tenute le grandi società distributrici, potevano essere conseguiti anche da imprese, non legate alle distributrici, operanti nel settore dei servizi energetici, tra cui anche le imprese artigiane e le loro forme

consortili.
Tale riferimento legislativo, però, era unicamente riferito alla possibilità di richiedere, a fronte di interventi certificati, l'emissione di attestazioni valide per la contrattazione concernenti l'efficienza energetica e, comunque, non rilevava in alcun modo ai fini del presente progetto.
Una più compiuta regolamentazione di tali realtà imprenditoriali è invece contenuta nella legge di attuazione della Direttiva Servizi (Direttiva 2006/32/ce del parlamento europeo e del consiglio del 5 aprile 2006 riguardante l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante l'abrogazione della direttiva 93/76/CEE del Consiglio) che è stata emanata il 30 maggio 2008 con le forme del D.Lgs al n. 115.
Nel D.Lgs 115/2008 si trova la definizione, mutuata dalla Direttiva, di E.S.Co., secondo la quale si intende persona fisica o giuridica che fornisce servizi energetici e/o altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa (totalmente o parzialmente) sul miglioramento dell'efficienza energetica conseguito e sul raggiungimento degli altri criteri di rendimento stabiliti.
La definizione percepita non contrasta in alcun modo con quanto sopra evidenziato in relazione alla possibile operatività di tali imprese.

Occorrerà prestare un poco di attenzione alla terminologia da adottare. Infatti il legislatore italiano ha previsto, accanto alla E.S.Co, anche le ESPCo quale soggetto giuridico che ha come scopo l'offerta di servizi energetici e possiede le strutture, i mezzi, le conoscenze, l'esperienza e le capacità necessarie per prestare servizi energetici atti al miglioramento dell'efficienza nell'uso dell'energia.
Ad oggi non si comprende quale possa essere la sostanziale differenza, se non che in un caso si pone l'accento sull'elemento della remunerazione attraverso il risparmio, mentre nell'altro sulla competenza tecnica.
Si ritiene che l'elemento del risparmio, quale elemento qualificatore del contratto, sia essenziale al raggiungimento dello scopo per cui questa iniziativa è stata posta in essere. Pertanto, indipendentemente dal nome che si riterrà di dare al soggetto societario (E.S.Co. o

ESPCo) una particolare attenzione dovrà essere rivolta ai contenuti del contratto e al sinallagma dello stesso. Essenziale è identificare la prestazione dell'impresa nel conseguimento del risparmio e nell'indicare il corrispettivo quale quota del risparmio conseguito.
Deve essere chiaro che trattasi di obbligazione di risultato e non di mezzi; con ciò ovviamente le quote della "bolletta" riferite alla fornitura ed alla manutenzione dovranno comunque contenere indicizzazioni relative ai possibili aumenti del prezzo dell'energia e del costo del lavoro, nonché variabili rapportate all'effettivo andamento termico invernale (qualora diverso dalla media stabilita).

Per altro, la definizione di E.S.Co. mutuata dalla Direttiva comunitaria, ponendo l'accento sull'elemento finale dell'operazione contrattuale (e cioè sul risparmio), non prescinde in alcun modo dalle competenze tecniche dell'impresa.
Anche in riferimento ai possibili contratti che verranno stipulati tra l'impresa ed il condominio, occorrerà fare attenzione, in quanto il D.Lgs 115/2008, sempre in relazione alle ESPCo, prevede una particolare tipologia di contratto che prende le mosse dal Contratto di Servizio Energia di cui all'art. 1 co. 1 lett. P del DPR 412/93 aggiungendovi inoltre tutta una serie di requisiti.
Tale contratto, che viene definito nuovamente Contratto di Servizio Energia "plus", potrebbe essere stato caratterizzato per ripristinare alcune agevolazioni fiscali che il legislatore della finanziaria 2007 aveva ritenuto di abbandonare; d'altra parte, l'uso di tale traccia contrattuale consente di fare affidamento sulla possibilità di usufruire dell'agevolazione del 55% prevista già dalla finanziaria 2007 e ribadita dalla finanziaria 2008. Infatti, affinché sia possibile detrarre il 55% delle spese relative alle opere di riqualificazione, qualora realizzate tramite imprese come le E.S.Co., occorre che esse siano effettuate nell'ambito di un contratto di locazione finanziaria, e il D.Lgs 115/2008 assimila il contratto servizio energia "plus" ivi specificato, ai fini dell'agevolazione fiscale, al contratto di locazione finanziaria.
Pertanto, si è ritenuto utile indicare nel presente bando l'obbligatorietà di tale contratto con alcuni punti aggiuntivi, al fine di mantenere il sinallagma contrattuale nel risparmio.

Figura 35 - Genova

IV. Dal progetto edilizio alla scala urbana: l'esperienza a Pisa dell'efficienza energetica nell'edilizia abitativa sociale - *Giorgio Federici, Direttore APES Scpa*

APES, come attore pubblico nel social housing, ha intrapreso un percorso, di studio e ricerca, per migliorare la qualità del costruito e dell'abitare negli alloggi di edilizia sociale.
Siamo infatti un'impresa sociale operante nel settore delle "pubblic utilities" e garantiamo condizioni ottimali dell'abitare in un patrimonio residenziale affidatoci in gestione e/o proprio.
La nostra missione è progettare, costruire e gestire abitazioni, sostenibili sotto il profilo ambientale e dei costi, creando valore e soddisfazione per i nostri utenti, i nostri azionisti pubblici ed i nostri dipendenti.
Il percorso, a livello progettuale, coinvolge due diverse dimensioni: si passa da una scala dell'intervento edilizio (abitazione e condominio) all'altra a livello urbana (quartiere).
L'approccio è comunque sempre quello progettuale con lo studio di modelli e la sua applicazione a livello di abitazione per riproporlo in un recupero urbanistico a livello di quartiere.
La tipologia dell'utenza è quella dell'affitto a canone sociale e quindi l'attenzione viene data a:

- soluzioni con costi compatibili all'Edilizia Residenziale Pubblica;
- contenimento dei costi delle bollette per le utenze;
- durabilità e manutenibilità per il gestore.

Infine la scelta sui materiali ed il loro ciclo complessivo di vita, da qui la scelta del laterizio anche per la sua presenza diffusa in Toscana (a km. Zero).
Tutto ciò con riferimento ai programmi di ricerca avviati con l'Università di Pisa e con l'ISTI-CNR. Non ultimo l'applicazione di un dissipatore sismico RCW alla base di un fabbricato in muratura in costruzione con analisi e test in cantiere.
Il tutto a stimolo, e con l'invito, ad attivare a livello locale le opportune sinergie per affermare, anche per gli obiettivi di contenimento energetico un modello di Casa Toscana all'interno dell'Abitare Mediterraneo ed in una dimensione di città metropolitana. L'obiettivo è infatti

sviluppare le giuste sinergie per tradurre tale capacità in progetti e opportunità; perseguire un corretto rapporto tra pubblico e privato con gli strumenti adeguati (dialogo competitivo, project financing, etc.), fornendo maggiore attenzione alle politiche dell'abitazione (contesto urbanistico, tipologia e qualità dell'abitare).

V. Presentazione del Progetto Sesta Porta a Pisa *- Alessandro Fiorindi, Direttore Pisamo e Federica Finanzieri, Manager Studio Amati Architetti*

Il progetto riguarda la riorganizzazione dell'area, con la realizzazione del Piazzale per il deposito Automezzi pubblici, denominato Piazzale Automezzi, della Compagnia Pisana Trasporti, ed di un Edificio Polifunzionale contenente uffici ed attività commerciali.
Il progetto propone il recupero e la riqualificazione di un'area attualmente dismessa che, ubicata in un ambito interstiziale tra città storica e città diffusa, compresa tra Via Cesare Battisti, Via Quarantola, Via Mascagni e la Sede Ferroviaria, riassume la valenza simbolica di uno spazio di "attraversamento", una nuova "porta" urbana concepita sull'alternanza degli spazi aperti e coperti, di funzioni commerciali e direzionali, così da determinare un polo di aggregazione sociale e di sviluppo per l'intera città.

L'edificio è caratterizzato da un primo corpo a due piani fuori terra ed un corpo di forma rettangolare che racchiude con una volumetria variabile una corte interna pedonale e commerciale. In particolare il volume è definito da quattro parallelepipedi che crescono di un piano rispetto all'altro, secondo una spirale in senso orario, variando da volumi a due piani fuori terra fino a 5 piani fuori terra. L'intero edificio presenta un piano interrato accessibile da Via Cesare Battisti con una rampa carrabile che nella sua prosecuzione permette di collegare, attraverso una seconda rampa carrabile, il parcheggio sul lato opposto verso la Ferrovia.
La composizione architettonica dell'edificio, non è esclusivamente concepita sulla frammentazione dell'unitarietà volumetrica al fine di determinare la riduzione dell'impatto della massa geometrica, bensì sulla scomposizione del singolo elemento parallelepipedo in fasce orizzontali scandite dalla ripetitività di profili metallici "marcapiano" che determinino una modularità riconducibile alla "scala storica" ed accentuino la prevalente direttrice orizzontale del complesso. Il tutto finalizzato ad una minimizzazione dell'impatto ambientale risultante e ad un rapporto scalare commisurato al contesto. La sequenza di fasce orizzontali dell'edificio delinea un tratto "basamentale", di altezza variabile derivante dalla sovrapposizione di una o più di esse, in cui si

è avanzata una scelta dei rivestimenti della facciata ventilata in cotto, che reinterpretino gli stereotipi degli apparati murari tradizionali ed il cromatismo degli intonaci pisani.
Se "l'attacco a terra" del complesso appare fortemente contrassegnato dall'impiego di materiali riconducibili alla "tradizione", il coronamento, assimilabile all'ultima sotto-unità di ogni singolo parallelepipedo, è delimitato da superfici vetrate, punti di vista privilegiati sul contesto, che risolvono il rapporto con la "storia" non in termini di analogie formali quanto piuttosto di rapporti visuali. I prismi vitrei, elementi in aggetto rispetto alle sottostanti facciate in cotto, definiscono dei netti giochi chiaroscurali contrastanti con l'assoluta linearità dei fronti in cotto.
Per i fronti sud, est ed ovest, sono stati adottati dei sistemi frangisole, integrati all'apparato murario ed alle superfici vetrate, costituiti da lame orizzontali continue, che attenuano gli effetti del soleggiamento radente.

L'edificio è destinato a contenere uffici, sale riunioni ecc. per la Compagnia Pisana Trasporti (C.p.t.), la Società delle Entrate di Pisa (S.E.P.I.), l'Istituto nazionale di Vulcanologia (I.N.G.V.), la Polizia Municipale, oltre ad alcuni uffici che verranno posti in vendita localizzati al piano quarto.
Al piano terra e al piano primo, sono inoltre inseriti alcuni spazi commerciali che affacciano sul percorso pubblico aperto, e nella corte interna all'edificio e direttamente accessibili da via Cesare Battisti.
Le esigenze prestazionali prese in considerazione riguardano, in generale :

- la sicurezza, cioè la salvaguardia nei confronti di una serie di rischi, da quelli statici ed elettrici a quelli dovuti agli incendi e all'antintrusione di animali o persone, etc.;

- il benessere, in relazione ai livelli di comfort ambientali assicurati da soluzioni progettuali che possano garantire una adeguata illuminazione e ventilazione naturale, nonché una opportuna climatizzazione e acustica o da idonee soluzioni tecnologiche dell'involucro;

- la fruibilità, intesa come possibilità di utilizzazione degli spazi, in rapporto alle loro caratteristiche dimensionali, alla loro attrezzabilità, alla loro accessibilità, ed interrelazionabilità;
- l'aspetto, garantito dalla qualità dello spazio in funzione soprattutto dell'adattamento alla specifica utilizzazione dell'immagine estetica degli elementi tecnici che lo compongono;

- l'integrabilità riferita agli elementi tecnici in relazione al grado di integrazione funzionale impiantistica e dimensionale;

- la gestione, cioè gli aspetti soprattutto di pulibilità e manutenibilità degli elementi edilizi, connessi con la fruibilità degli spazi e l'integrabilità.

Aspetti architettonici e impiantistici legati al rispetto delle normative

La normativa di riferimento riguardante il contenimento energetico risulta essere il D.Lgs. 192 del 19-08-2005: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia" integrato e modificato con il D. Lgs. n° 311 del 29 dicembre 2006 attualmente in vigore e da ultimo il DPR 59/2009 in attuazione all'art.17 del DLgs 192/2005.
Le scelte architettoniche ed impiantistiche che hanno permesso all'intero organismo edilizio di rispondere alle prestazioni energetiche richieste dal decreto n°311 e dai decreti successivi. Rimane chiaro che le richieste energetiche sono messe a sistema con le prescrizioni delle norme acustiche, sismiche, antincendio, ecc.

Elementi passivi della progettazione sostenibile

Ai fini dell'uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche, risulta importante mantenere gli effetti positivi dell'apporto energetico da soleggiamento invernale ed evitare l'apporto energetico da soleggiamento estivo.
Le scelte tecnologiche e più prettamente architettoniche, atte a garantire tali effetti ed a consentire di rispondere alle prescrizioni di legge sono:

- elementi schermanti;
- scelte della tipologia del vetro;
- componenti opache dell'involucro;
- gestione del soleggiamento (elementi schermanti, vetri, componenti opache dell'involucro).

Attraverso i diagrammi solari che descrivono il moto apparente del sole nella volta celeste proiettati sul piano orizzontale (diagramma polare) e sul piano verticale diagramma cilindrico), si è valutato il corretto dimensionamento, al fine di:

- controllare in fase di progettazione l'apporto energetico da soleggiamento estivo
- non contrastare l'apporto energetico gratuito invernale sulle facciate
- considerare la qualità della luce preferendo così l'illuminazione naturale piuttosto che artificiale.

Per la corretta scelta dei sistemi frangisole più idonei sono stati considerati i seguenti parametri:

- efficacia del rapporto tra la protezione solare/grado di trasmissione energetica;
- irraggiamento calorico;
- resistenza al vento;
- regolazione luce/sfruttamento luce solare;
- indice di autopulibilità;

si è quindi cercato una convergenza sulla soluzione ottimale, non solo dal punto di vista formale e funzionale, ma anche in riferimento al comportamento energetico complessivo dell'intervento.
Per questo, ogni soluzione formale è stata verificata e regolata allo scopo di proporre un'architettura che ottimizzi le relazioni energetiche con l'ambiente naturale circostante mediante il suo disegno architettonico.

Le tipologie scelte in funzione della funzionalità per l'intero organismo sono due:

- quella verticale a lamelle fisse in elementi in cotto utilizzata sulla facciata ventilata;
- quella orizzontale con lastra in vetro serigrafato utilizzato in corrispondenza degli infissi di facciata strutturale posti agli ultimi piani dell'edificio.

I sistemi oltre a rispondere ai requisiti sopra citati, garantiscono inoltre:

- alta prefabbricabilità;
- semplice assemblaggio grazie ai componenti di sistema;
- alta trasparenza per via del posizionamento dei due sistemi frangisole che assicurano quindi, un sufficiente apporto di luce naturale.

Nelle ore di maggiore esposizione dell'organismo edilizio alla radiazione solare durante la stagione estiva, il frangisole protegge l'ambiente interno garantendo il corretto ombreggiamento, mentre in inverno la radiazione solare penetra attraverso il frangisole, riscaldando l'ambiente.

La scelta della tipologia del vetro

Una protezione solare efficace si realizza attraverso la combinazione tra vetro ed impianto frangisole. Avendo dotato l'organismo edilizio di sistemi di protezione solare è stato possibile optare per un vetro non altamente selettivo.
Al fine di raggiungere un comfort di illuminazione naturale ed una ulteriore riduzione energetica, si è proceduto nella scelta delle caratteristiche energetico luminose dei vetri.

Componenti opache dell'involucro

Per la facciate esterne opache si è adottata una tipologia di parete ventilata il cui rivestimento esterno è costituito da elementi in cotto assemblati tramite dispositivi di sospensione e fissaggio di tipo meccanico. Il rivestimento è collegato, attraverso un sistema di ancoraggio alla parete perimetrale dell'edificio. Si applicherà uno strato di isolamento termico da 6 /10 cm e un sistema di ancoraggio

che sarà dimensionato in modo da lasciare un'intercapedine, tra lo strato isolante e il rivestimento esterno. L'intercapedine d'aria, per 'effetto camino', attiva un'efficace ventilazione naturale assicurando notevoli vantaggi di risparmio energetico.

Vantaggi energetici di una parete ventilata:

- Riduzione del fabbisogno energetico: l'edificio è protetto efficacemente da azioni combinate di precipitazioni e vento (non ci sono ruscellamenti), quindi lo strato di isolamento termico rimane sempre asciutto. Considerato che l'acqua eventualmente assorbita dall'isolante ne aumenterebbe la conduttività termica, la riduzione dello spreco di energia è notevole, all'incirca del 40-50%;

- Riduzione dei rischi di fessurazione e distacco, poiché il fissaggio sarà di tipo meccanico e non adesivo;

- Eliminazione dei ponti termici;

- Aumento del comfort abitativo: il carico termico sull'edificio è ridotto durante il periodo estivo, creando un ambiente a temperatura ideale; il trasferimento all'esterno di vapore acqueo prodotto all'interno, grazie alla circolazione dell'aria nell'intercapedine, contribuisce anch'esso al miglioramento del comfort abitativo;

- Alta resistenza meccanica;

- Facile manutenzione: gli elementi del rivestimento sono facilmente sostituibili;

- Riflessione di rumori esterni.

Elementi attivi della progettazione sostenibile

Sistemi solari Impianto fotovoltaico

Sfruttando la superficie della copertura praticabile sono stati installati dei sistemi solari attivi, quali i collettori solari; per la produzione

dell'acqua calda sanitaria ad uso dei servizi igienici è stata effettuata la sola predisposizione impiantistica, cavi, per installare sulla copertura del piano quarto un impianto fotovoltaico per produrre energia elettrica per circa 14 KW.

Pompe di calore geotermiche – impianto idronico

La produzione del fluido termovettore caldo/freddo per l'edificio polifunzionale avverrà a mezzo di apposito sistema a pompa di calore del tipo acqua/acqua costituito da due gruppi ubicati al piano interrato. Lo scambio termico necessario al ciclo frigorifero della singola pompa di calore avverrà con l'acqua proveniente da un pozzo ubicato nella prossimità degli stessi gruppi, sfruttando così il livello superficiale della falda.
Una volta utilizzata (solo scambio termico) l'acqua sarà rimessa in falda attraverso un altro pozzo opportunamente distanziato dal precedente e collocato nella piccola corte a cielo libero di distribuzione ai locali tecnici fuori della sagoma dell'edificio al piano interrato.
Le pompe di calore acqua/acqua ricavano il calore utile dall'acqua di falda che, anche in pieno inverno, mantiene una temperatura tra +7 °C e 12 °C. La combinazione di una pompa di calore acqua/acqua e di un sistema di riscaldamento a bassa temperatura permette di ottenere un impianto di riscaldamento a pompa di calore di elevata efficacia.
Il sistema scelto riduce il consumo di energia ed i livelli di emissioni inquinanti.

Recupero acque meteoriche

Il sistema idrico prevede il recupero dell'acqua meteorica in una vasca di accumulo posta al piano interrato che opportunamente depurata verrà utilizzata per le cassette di scarico dei wc dei servizi igienici.

Figura 36 - Progetto Sesta Porta Pisa

VI. Enel Smart Info e Energy@Home, la proposta di Enel distribuzione per abilitare l'efficienza energetica in ambiente domestico - *Paolo Scuro, Tecnologie di Rete Enel Distribuzione*

Il Progetto Enel Smart Info ha la finalità di sviluppare una nuova generazione di dispositivi capaci di fornire ai clienti informazioni relative ai consumi energetici. Questi dati permetteranno ai clienti di acquisire consapevolezza sulle loro abitudini di consumo in modo da conseguire in modo più efficace azioni rivolte a un uso più efficiente dell'energia. Inoltre, la soluzione proposta avrà un ruolo chiave all'interno delle reti domestiche, dove gli elettrodomestici e tutti i dispositivi domotici della casa potranno comunicare tra loro, in modo da fornire servizi evoluti di efficienza energetica. La soluzione Enel Smart Info si avvale della grande esperienza che Enel ha maturato grazie al progetto "Telegestore" e ne condivide la stessa piattaforma, garantendo una solida base per una soluzione affidabile.
Inoltre, Enel persegue l'adozione di standard aperti al fine di facilitare lo sviluppo di un mercato di servizi di efficienza energetica. Per questo motivo, Enel collabora, insieme a Telecom Italia, Indesit ed Electrolux, al progetto Energy@home, finalizzato alla definizione di una piattaforma di comunicazione domestica, basata sulla tecnologia ZigBee, e candidata a diventare uno standard di riferimento.

Introduzione

Enel è la prima azienda elettrica nel mondo che ha sviluppato, fin dal 2001, un sistema per gestire da remoto più di 35 milioni di contatori elettrici: il Telegestore Enel. Grazie al Telegestore i dati di misura possono essere raccolti automaticamente; inoltre è possibile effettuare da remoto la maggior parte delle operazioni gestionali, quali l'attivazione e interruzione delle forniture, subentri, modifica della potenza contrattuale. Nel 2010 il Telegestore ha effettuato più di 300 milioni di letture e circa 20 milioni di operazioni.

Oggi, il mercato dell'energia è entrato in una nuova era, caratterizzata da una crescente attenzione verso la protezione dell'ambiente, il risparmio energetico e la soddisfazione dei clienti. In questo scenario, è

centrale appunto il ruolo del cliente che, attraverso una partecipazione attiva, può contribuire ad ottenere benefici quali la riduzione dei picchi di consumo o lo spostamento dei consumi quando è più abbondante la produzione da fonti rinnovabili. Allo stesso tempo, il cliente otterrà degli incentivi per la sua partecipazione a tali servizi.

Fondamentale sarà anche il ruolo dei distributori di energia elettrica (conosciuti anche come Distribution System Operators o DSO) che avranno il compito di supportare e abilitare i nuovi servizi. Come primo passo in questa direzione, il Governo italiano, attraverso il decreto 115/2008, ha incaricato l'Autorità per l'Energia Elettrica ed il GAS (AEEG) di definire servizi innovativi attraverso cui i distributori dovranno semplificare la consultazione dei dati di consumo da parte dei clienti.

L'architettura del Telegestore

La soluzione del Telegestore si articola su tre livelli: dal Contatore fino ai Sistemi Centrali, attraverso un Concentratore di dati installato in ogni stazione di trasformazione secondaria. I principali elementi del Telegestore sono mostrati nella figura seguente.

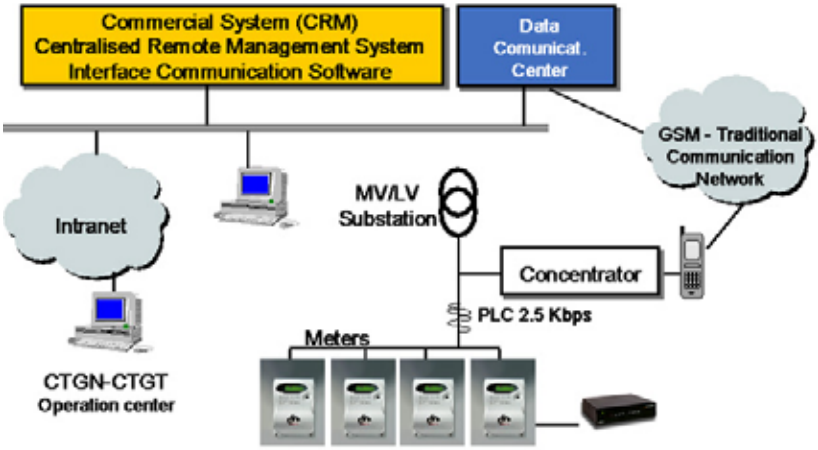


Figura 37 - architettura del telegestore

I dati sono trasmessi tra il Contatore ed il Concentratore attraverso la rete di distribuzione grazie ad una comunicazione via onde convogliate. Successivamente, vengono inviate ai Sistemi Centrali attraverso la rete di comunicazione pubblica, come ad esempio il GSM.
Il dispositivo Enel Smart Info comunica con il Contatore utilizzando la stessa tecnologia di comunicazione grazie alla capacità del Telegestore di integrare nuovi dispositivi e funzionalità. Grazie a questa architettura, ogni presa di corrente può trasformarsi in una porta di accesso per scambiare informazioni tra cliente ed il Distributore.

L'esperienza di Enel

Fin dal 2002, Enel ha sperimentato dispositivi per mostrare su display dedicati le informazioni sui consumi, sfruttando il canale di comunicazione del Telegestore. Inoltre, nel 2008, Enel ha condotto un "Market Test" esteso che ha coinvolto miglia di clienti in più di 50 città, avvalendosi della collaborazione di un istituto leader nelle ricerche di mercato, al fine di assicurare una corretta selezione del campione ed analisi dei dati. In questa sperimentazione, i clienti erano stati dotati di un dispositivo analogo ad Enel Smart Info connesso ad un display commerciale.

Figura 38 - Display utilizzato nel Market test 2008

Nel complesso il “Market Test” si prefiggeva i seguenti obiettivi:

- verificare l’accettazione dei clienti
- valutare l’impatto sulle abitudini dei clienti
- testare in campo le soluzioni tecniche e le procedure operative

I risultati del test hanno mostrato che:

- i clienti sono interessati al dispositivo chiedendo servizi più specifici e personalizzati
- il servizio ha modificato le abitudini di consumo. Risultati migliori potrebbero essere ottenuti integrando i dati del Contatore con informazioni raccolte da altre fonti
- questi servizi sono tecnicamente realizzabili, in quanto integrati in una infrastruttura operante su tutta la rete

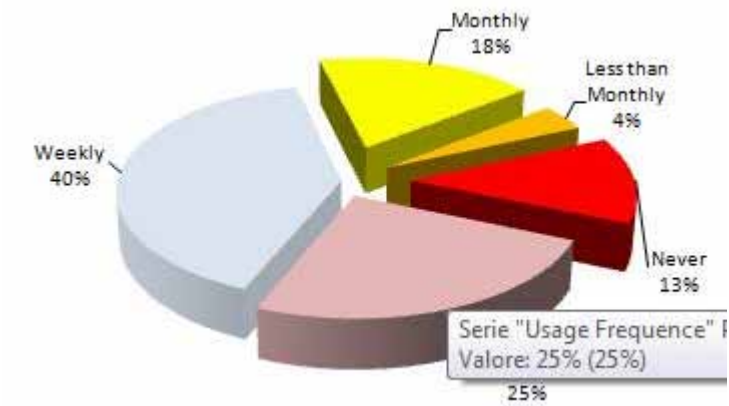


Figura 39 - Uso del Display Market test del 2008

Il dispositivo Enel Smart Info

Il dispositivo Enel Smart Info è stato progettato raccogliendo l’esperienza maturata grazie al progetto Telegestore ed al Market Test del 2008. La sua caratteristica principale è una elevata flessibilità che gli consente di abilitare una grande varietà di servizi e connettersi ad una moltitudine di potenziali interfacce utente (come ad esempio personal computer, smartphone, televisori e display dedicati).

Inoltre, Enel Smart Info può essere un elemento di un ecosistema domotico abilitando servizi evoluti di gestione energetica, grazie alla collaborazione con altri sistemi. Ad esempio, gli elettrodomestici intelligenti potranno adattare i loro consumi in base alle informazioni fornite dal Contatore.

Le tre linee guida fondamentali, utilizzate per definire la soluzione finale, sono state:

1. Unicità del Telegestore: Enel Smart Info si integra in una piattaforma già operativa

2. Elevati volumi di produzione: Enel Smart Info potrà essere reso disponibile a tutti i clienti già provvisti di contatore elettronico. Per questo la sua progettazione ha previsto potenziali economie di scala

3. Prospettiva di lungo periodo: la soluzione identificata è flessibile in modo da integrare future modalità di fruizione dei dati, specialmente per applicazioni domotiche

La soluzione prescelta adotta un approccio modulare:

- un Blocco Base (Lo stesso Enel Smart Info): che preleva i dati dal Telegestore e offre servizi basilari
- i Blocchi Addizionali (Additional Blocks) che permettono di arricchire il dispositivo di servizi addizionali e nuove interfacce.

L'interfaccia tra Enel Smart Info e i Blocchi Addizionali è realizzata attraverso una porta USB, su cui viene implementato un protocollo di comunicazione uguale per tutti i possibili Blocchi Addizionali. Grazie a questa scelta, Enel Smart Info può essere un dispositivo standard, delegando complessità e personalizzazioni a software e hardware esterni.

Di seguito, sono riportati i servizi offerti dallo Smarti Info e dai Blocchi Addizionali.

Servizi base (Enel Smart Info + Display)	
Visualizzazione dati di consumo base	Servizi orientati al cliente finale
Segnalazione Allarmi (es. superamento potenza contrattuale)	
Informazioni di servizio e di configurazione	
Visualizzazione messaggi di servizio	

Servizi evoluti (Enel Smart Info + Blocchi Addizionali)		
Visualizzazione dati di consumo evoluta		Servizi orientati al cliente finale
Visualizzazione dati di costo		
Efficienza energetica	Solo tramite Power awareness	
	Tramite Carichi Intelligenti	
Riduzione dei costi	Solo tramite cost awareness	
	Tramite Carichi Intelligenti	
Monitoraggio ricarica auto elettrica		
Monitoraggio autoproduzione energia		
Monitoraggio addizionale della domanda di energia		Servizi orientati al DSO
Richiesta di modulazione della domanda		
Raccolta dati metering (non solo elettrici) conto terzi		
Utilizzo razionale ed efficiente dei carichi intelligenti		Servizi a terzi

Tabella 6 - Servizi offerti dallo Smart Info e dai Blocchi Addizionali

Nell'immagine seguente è presente Enel Smart Info con un Blocco Addizionale (un modulo di comunicazione radio) connesso alla porta USB.

Figura 40 - Enel Smart Info con Blocco Addizionale

Il protocollo di comunicazione utilizzato dalla porta USB è derivato da quello utilizzato per la comunicazione su onde convogliate tra Contatore e Enel Smart Info. In questo modo, Enel Smart Info può essere considerato lo strumento per mettere in comunicazione l'ambiente domestico e l'utility.

Il progetto Energy@home

Al fine di abilitare servizi di gestione energetica per I client domestici, Enel ha avviato, insieme a Electrolux, Indesit e Telecom Italia, il progetto collaborativo Energy@home (E@H).

Lo scopo del progetto è sviluppare un protocollo di comunicazione fondato sulla tecnologia ZigBee capace di abilitare servizi a valore aggiunto basati sullo scambio di informazioni relative ai consumi energetici tra i dispositivi presenti nella rete domotica, l'Home Area Network (HAN).

L'architettura di riferimento[2] è illustrata della seguente figura.

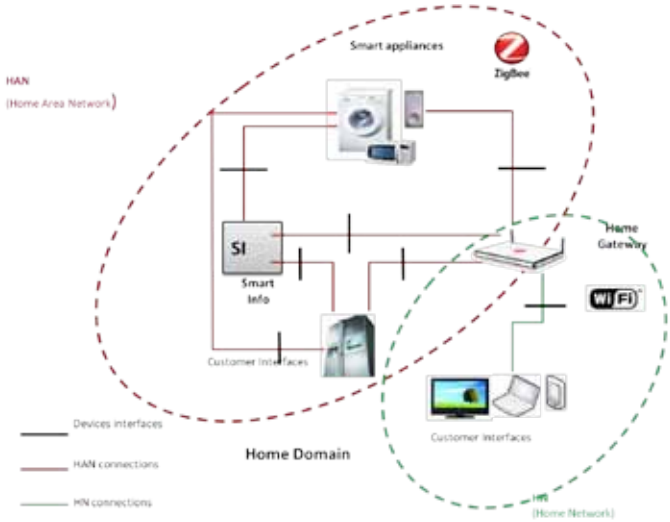


Figura 41 - Architettura di riferimento E@H

[2]*Energy@Home project, Energy@Home Use Cases, Rev. 1.2, April 24, 2010*

I principali dispositivi coinvolti nel sistema E@H sono:

- Enel Smart Info a cui viene aggiunto un modulo di comunicazione ZigBee che implementa il protocollo E@H

- gli elettrodomestici intelligenti (Smart Appliances) capaci di cooperare in modo da fornire informazioni sui loro consumi e adattare i loro comportamento, sempre nel rispetto della qualità del servizio

- le prese intelligenti (Smart Plugs) capaci di raccogliere dati di consumo e offrire la funzionalità di accensione e spegnimento dei carichi connessi

- lo Home Residential Gateway, che agisce come coordinatore della casa, oltre a permettere lo scambio di informazioni tra le reti domestiche (HAN e HN) e la rete Internet

- le interfacce utente (Customer Interfaces), cioè tutti i dispositivi attraverso i quali l'utente può consultare le informazioni e interagire con il sistema

Queste categorie identificano le principali classi di funzionalità presenti nella rete domestica, senza precludere la possibilità che un medesimo prodotto possa svolgere più ruoli contemporaneamente. Ad esempio un elettrodomestico particolarmente evoluto, e dotato di display, potrebbe offrire le funzionalità di interfaccia utente oltre a quelle di elettrodomestico intelligente.

A Dicembre 2010 E@H ha prodotto il documento di specifica tecnica versione 0.9[3] candidato per diventare la versione 1.0. Queste specifiche sono state sottoposte alla ZigBee Alliance per essere integrate nella prossima versione del protocollo Home Automation (v1.2) di ZigBee. Inoltre, i membri di E@H sono in contatto con il CECED (Conseil européen de la construction d'appareils domestiques) per valutare la possibilità di adottare le specifiche di E@H.

[3] *Energy@Home project, Energy@Home Technical Specifications, Rev. 0.9, December 23, 2010*

Conclusioni

Enel persegue l'obiettivo di dare al cliente un ruolo attivo nel mercato dell'energia al fine di promuovere comportamenti virtuosi che possano generare benefici per il cliente e per il sistema elettrico. Enel Smart Info è il punto di partenza nel processo per conseguire questo scopo ambizioso: partire dalla creazione della consapevolezza del cliente sulle sue abitudini di consumo energetico, fino ad arrivare a realizzare servizi di gestione energetica basati su piattaforme domotiche.

VII. L'ICT per l'efficienza energetica: la prospettiva di Telecom Italia *- Mario Costamagna, Top Clients: Marketing Vertical Solution - Product Manager Offerta Nuvola IT Energreen Telecom Italia*

Il Gruppo Telecom Italia, operando in un contesto, quello delle telecomunicazioni, caratterizzato da significativi consumi di energia elettrica generati da una pluralità di siti operativi, ha da tempo affrontato il tema dell'efficienza energetica.
L'obiettivo di contenimento dei consumi energetici ha portato Telecom Italia a sperimentare internamente l'utilizzo di reti wireless per il monitoraggio dei consumi elettrici. Tale progetto si è evoluto in un sistema completo di monitoraggio dei consumi nelle centrali telefoniche distribuite sul territorio nazionale.
Dal progetto sperimentale, facendo leva sul know-how acquisito e su una rete di partner certificati, Telecom Italia ha anche sviluppato un'offerta commerciale di servizi di Energy Management unica sul mercato, in grado di supportare le imprese di qualunque dimensione nel loro percorso verso un utilizzo più consapevole delle risorse energetiche.
La volontà di intraprendere iniziative verso uno sviluppo sostenibile si è oggi concretizzata in obblighi legali. Infatti, lo Stato Italiano, anche al fine di ottemperare agli impegni presi in sede internazionale, ha legiferato introducendo norme e regolamenti per l'efficienza energetica negli usi finali. Ai sensi dell'articolo 19 della Legge 10/91 tutti i soggetti consumatori di energia, pubblici o privati, persone fisiche o giuridiche, enti o associazioni sono obbligati ogni anno ad effettuare la nomina del tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia (Energy Manager), qualora i consumi energetici annui superino le seguenti soglie (espresse in TEP, Tonnellate Equivalenti di Petrolio):

- settore industriale 10.000 TEP
- settore civile e trasporti 1.000 TEP

In questo contesto si inserisce l'offerta commerciale Nuvola It Energreen di Telecom Italia che porta sul mercato un articolato e sofisticato insieme di tecnologie, infrastrutture e conoscenze specifiche maturate internamente, al fine di contribuire al contenimento dei

consumi di tutte quelle aziende la cui bolletta energetica rappresenta una voce rilevante nella propria struttura di costo. Fanno parte di questo gruppo le aziende dotate di impianti produttivi nei settori della produzione industriale e della trasformazione (siderurgico, petrolchimico, costruzioni), le aziende con importanti sedi direzionali caratterizzate da tematiche di building management (Grandi Aziende, Amministrazione Pubblica), le imprese dotate di reti commerciali di proprietà distribuite sul territorio caratterizzate da temi di facility management (grande distribuzione, reti di negozi, banche, logistica). Le principali esigenze di queste strutture sono di conoscere con precisione i profili di consumo per individuare trend anomali e consumi nascosti, e di governare i processi per implementare politiche di efficienza e piani di intervento.
Per rispondere a tutte queste esigenze, Nuvola It Energreen offre una suite di servizi, le cui principali caratteristiche sono di seguito sintetizzate:

- Metering & Reporting: infrastruttura di sensori di misurazione per mappare lo stato dell'arte dell'efficienza energetica del cliente;

- Efficiency Strategy: servizi di reportistica per permettere al cliente di comprendere meglio i propri consumi e valutare la portata dei risparmi raggiungibili;

- Audit Commerciale/Economics Control: consulenza commerciale per cogliere le migliori offerte di mercato e tenere sotto controllo la fatturazione;

- Audit Tecnico On-site: analisi on-site per determinare potenziali interventi di risparmio ed efficienza energetica;

- Special Projects: finalizzazione dell'audit on-site, prevede la realizzazione di interventi di efficienza energetica progettati ad hoc;

- Customer Social Responsability: servizi di consulenza sul tema della sostenibilità ambientale.

Dal punto di vista tecnico la soluzione si articola su tre livelli.

Il primo livello, dedicato al controllo e alla gestione dell'infrastruttura fisica, è costituito da un sistema di monitoraggio ed alerting che, attraverso l'installazione di sensori wireless di ultima generazione, garantisce la raccolta dei dati di ordine ambientale (temperatura, umidità e luminosità) e di consumo energetico degli impianti, sulla base dei quali proporre politiche di risparmio energetico ad hoc.
Il secondo livello è dedicato alla consulenza remota, si realizza sulla base delle evidenze dai dati raccolti (siano essi di consumo che di spesa connessa ai consumi) e consiste in un servizio di Energy Management Remoto per la gestione e l'analisi delle informazioni in modo da individuare aree di inefficienza, assicurando anche il controllo dei costi associati alle forniture.

Il terzo livello è costituito da un vero e proprio audit energetico con l'obiettivo di fornire, attraverso analisi sul campo, una strategia di intervento di medio-lungo periodo, la definizione di una politica di efficienza energetica e la predisposizione di progetti con tempi di pay-back (ROI) in linea con gli obiettivi del cliente.

L'impiego di sensori di nuova generazione consente di ridurre notevolmente i costi di installazione, rendendo la piattaforma flessibile e modulare.

La soluzione Nuvola It Energreen, infatti, prevede l'impiego di sensori che, per la parte comunicazione, utilizzano il protocollo radio ZigBee sulla banda non licenziata dei 2.4Ghz e trasmettono con una potenza molto contenuta (10mW) pur coprendo aree che vanno dai 20/40 metri in ambiente chiuso ai 100/200 metri in ambiente aperto.

Dal punto di vista topologico le reti ZigBee prevedono:

- un concentratore che si occupa della comunicazione bidirezionale tra il campo e la piattaforma di gestione;
- un insieme di ripetitori che garantiscono la copertura dell'area oggetto di monitoraggio;
- un insieme di nodi (sensori) che rilevano le misure.

Le soluzioni basate su ZigBee presentano delle interessanti caratteristiche. Un aspetto importante è che, essendo ZigBee una specifica aperta, i Clienti possono confidare in uno scenario futuro di massima indipendenza. I protocolli ZigBee, inoltre, assicurano la possibilità di creare reti mesh tra i ripetitori contribuendo alla costruzione di reti particolarmente resilienti. Infine, i protocolli ZigBee minimizzano il tempo di attività del radiotrasmettitore: di conseguenza, hanno un consumo energetico molto basso e questo garantisce una lunga durata delle batterie (ove sono impiegate) e in generale è in linea con gli obiettivi complessivi di efficienza energetica.
I dati raccolti dai sensori vengono veicolati con connettività fissa (xDSL) o mobile (GPRS) verso la piattaforma centralizzata, installata presso i Data Center Telecom Italia, che gestisce ed elabora i dati attraverso strumenti evoluti di Business Intelligence e mette a disposizione le informazioni ai clienti attraverso un portale Web.

Grazie alle sue caratteristiche Nuvola It Energreen è un'offerta unica sul mercato, capace di sposarsi sia alle esigenze dei grandi Clienti, sia a quelle delle aziende di dimensioni minori: le prime possono usufruire di un servizio distribuito sul territorio senza le difficoltà e onerosità legate all'installazione di un nuovo sistema, mentre le seconde hanno la possibilità di accedere ad un servizio Over-The-Top ad un costo sostenibile.

7. GLI EDIFICI ECO-EFFICIENTI IN TOSCANA: ESPERIENZE E CASI DI STUDIO

I. Abitare Mediterraneo: il progetto – il polo tecnologico lucchese
- Marco Sala, Dipartimento di Tecnologie dell'Architettura e Design "Pierluigi Spadolini"- TaeD - Università di Firenze

Colmare il divario di efficienza energetica dell'abitare rispetto ai paesi più evoluti significa ridurre lo spreco di energia e ridurre il costo del mancato raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal protocollo di Kyoto.

Recuperare e valorizzare le produzioni locali e le tradizionali tecnologie e tipologie dell'abitare del Mediterraneo, così come promuovere l'adeguamento dell'immenso e prezioso patrimonio esistente, significa elevare la qualità e la sostenibilità ambientale, urbanistica e sociale dell'abitare.

Vogliamo trasformare la Toscana in un laboratorio internazionale dell'Abitare Mediterraneo, non limitarci ad importare competenze, tecniche, impiantistica e materiali costruttivi dal nord Europa, pensate in un ambito climatico, storico e culturale completamente diverso da quello nostro mediterraneo.

Il progetto si articola in cinque punti:

Architettura e Clima Locale : per ridurre i consumi e rispondere alle esigenze di comfort estivo è necessario definire strategie innovative nel campo dell'edilizia, diverse dalle logiche costruttive nord europee, fortemente correlate alle caratteristiche climatiche e culturali.
Inclusività e mutamento: la rapida e dinamica evoluzione della struttura sociale e demografica determina la necessità di prevedere nuovi modelli di fruizione degli spazi urbani e abitativi, con innovazioni tecnologiche e tipologiche capaci di supportare le nuove esigenze sociali e interculturali.
Identità e competitività: è sugli elementi distintivi architettonici,

climatici e culturali che i soggetti scientifici, aziende e pubbliche amministrazioni, devono puntare per rilanciare la competitività a scala internazionale, stimolando la capacità di cooperazione sui temi dello sviluppo sostenibile.
Trasformazione urbana e qualità ambientale: per la transizione verso una città sostenibile che faccia fronte alla crescita della popolazione nell'area mediterranea e all'aumento dei consumi energetici, è necessario che il mercato delle costruzioni fornisca soluzioni appropriate alle nuove esigenze sociali e più compatibili con l'ambiente.
Innovazione e tradizione: le tradizioni architettoniche ricche di potenzialità e di contaminazioni culturali rappresentano un importante patrimonio per sviluppare componenti edilizie ad elevate prestazioni energetiche, compatibilità ambientale e qualità architettonica degli interventi di nuova edificazione e di riqualificazione

Con il progetto Abitare Mediterraneo la Regione Toscana vuole realizzare un centro di competenza tecnologica secondo un modello a rete a livello regionale per lo studio, la ricerca, il trasferimento tecnologico, l'innovazione e la realizzazione di buone pratiche per la sostenibilità ambientale, energetica, per la qualità e vivibilità dell'abitare. Si tratta di un ambiente multidisciplinare che metta a confronto le metodologie progettuali con le ricerche in campo scientifico, le sperimentazioni sui materiali con le esperienze di interventi sull'esistente e le esigenze formative di tecnici, professionisti ed amministratori.

Il centro di competenza deve promuovere lo sviluppo scientifico-tecnologico delle imprese, dotarsi di una massa critica di risorse materiali e immateriali idonea a fare dell'innovazione uno dei motori principali dello sviluppo locale; deve svolgere attività di informazione e formazione scientifico-tecnologica rispetto alle normative tecniche nazionali ed europee; informazione sulle procedure per ottenere marchi e brevetti, sui programmi comunitari e nazionali e sulle relative procedure di accesso, percorsi assistiti nelle fasi di trasferimento tecnologico e implementazione delle scelte innovative. Il centro di competenza tecnologico deve fare squadra tra le pubbliche amministrazioni, le imprese, le associazioni professionali, gli

organismi di ricerca e le università partecipanti al progetto. Ha il compito di rilanciare la competitività delle aziende locali puntando alla ricerca tecnologica ed alla sperimentazione di strumenti e procedure da adottare nei sistemi di progettazione e di realizzazione di interventi nuovi di edilizia sostenibile, nonché negli interventi di riqualificazione, recupero e adeguamento normativo del patrimonio edilizio esistente, con particolare cura negli interventi in centri storici e su edifici di qualità storico ambientale. In questi casi dovrà infatti garantirne la integrità materiale, la sicurezza antisismica e il recupero energetico, promuovendo e diffondendo metodi di progettazione integrata (ecoefficienza energetica, sostenibilità sociale e vivibilità, antisismica). Obiettivi fondamentali sono quindi la promozione della ricerca, la progettazione, produzione e diffusione di tecnologie ecocompatibili progettate per rispondere alle diverse esigenze e ai diversi contesti territoriali nel rispetto delle loro specificità ambientali.

ABITARE MEDITERRANEO è un progetto finanziato dalla Regione Toscana con risorse del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale nell'ambito del P.O.R. C.R.e.O. 2007-2013, ma è anche un progetto che si candida a livello di Cooperazione Territoriale e coinvolge realtà come la Région Provence, Alpes, Côté d'Azur, oltre ad amministrazioni ed istituzioni scientifiche della Spagna, della Grecia, Cipriote, Egiziane, Tunisine e del Regno del Marocco.

Figura 42 - Il Sistema Abitativo MIA

II. Nuove tecnologie ed impieghi del legno nell'architettura dell'abitare mediterraneo: ricerca ed applicazioni *- Alessandro Panichi, rappresentante aziende partner del progetto di ricerca Abitare Mediterraneo*

Oggigiorno il nostro modo di vivere e di consumare fa ben poco per non peggiorare le condizioni di immissione di CO2; a causa del verificarsi di cambiamenti climatici, pare che nel nostro paese le estati siano divenute eccessivamente ed insopportabilmente calde e questo sta facendo sì che da diversi anni si ricorra all'uso del condizionamento estivo. Ma il clima non può essere l'unica causa che da qualche decennio sta facendo registrare cambiamenti tali da giustificare un così eccessivo consumo di energia elettrica in ambito estivo. Allora cosa è realmente cambiato rispetto ad un passato abbastanza recente in cui la gestione energetica casalinga, specialmente in ambito estivo, era demandata efficacemente alle massaie?
Una prima considerazione deve essere posta sulle caratteristiche delle nuove costruzioni, il modo di costruire e vivere oggi l'edificio, che deve essere visto non solo come elemento statico ma come struttura capace di contenere le forti escursioni termiche, ed il contesto ambientale in cui si colloca. Il fatto è che purtroppo da cinquanta anni a questa parte si stanno costruendo solo involucri contenitori di impianti. Fino agli anni '70 il sistema socio familiare dell'Italia si diversificava ben poco anche in ambiti regionali e caratteristiche economiche assai diversi. La casa usata ed abitata da nuclei familiari abbastanza numerosi contava sulla presenza umana durante tutta la giornata, permettendo così di sfruttare in modo dinamico le varie condizioni climatiche, sia nei vari orari del giorno che nel susseguirsi delle stagioni. Normalmente la donna, vero e proprio "energy manager" della casa, coadiuvata dai figli o dalle persone anziane era il soggetto deputato a mantenere al contempo le condizioni di comfort e la salubrità degli ambienti, ventilando, sbattendo teppeti e coperte, regolando tende, stuoie e scuri. Per esempio, ventilare in estate durante le ore notturne consentiva di "scaricare" dalla struttura la temperatura accumulata durante le ore di maggiore irraggiamento. Ai giorni nostri le condizioni del sistema socio-familiare sono notevolmente cambiate; una presenza continuativa non è quasi mai possibile, il lavoro costringe a vivere la propria casa quasi esclusivamente nelle ore che vanno dal tardo pomeriggio al

primo mattino e mantenere l'equilibrio termoigrometrico e di comfort all'interno di un'abitazione è divenuto pressoché impossibile a meno di utilizzare sistemi di climatizzazione. Tuttavia il problema risiede quasi esclusivamente nel fatto che di questi sistemi si faccia un uso scorretto o, spesso, un vero e proprio abuso.
L'educazione ambientale diventa quindi lo strumento privilegiato per sensibilizzare e istruire le nuove generazioni e l'opinione pubblica su temi ambientali rilevanti. Ma sarebbe vano parlare di educazione al consumo consapevole senza mettere le persone nella condizione di assolvere a questo compito nel modo più semplice ed efficace. Ecco che entra in gioco l'efficienza degli edifici.

Standard normativi

Il legislatore, sin dall'inizio della stesura della normativa sull'efficienza energetica, ha avuto estrema incertezza nei confronti delle prestazioni estive dei sistemi costruttivi a secco, tanto che nella prima stesura pareva improponibile realizzare pareti opache in zone climatiche dalla A alla E con irradianza uguale o superiore a 290 W/m2 sul piano orizzontale se non con massa minima di 230 kg/m2. In fase di approvazione fu inserito che era possibile operare con pareti o solai con massa inferiore a patto di documentarne dettagliatamente l'efficienza. Si annoverano luoghi molto diversi in Italia con irradianza superiore a 290 W/m2 che spaziano tra la zona A e la zona E, e non sempre, come è facile immaginare, poste nel sud del paese:
Zona C : Sassari, Napoli, Imperia;
Zona D: Firenze, Roma, La Spezia, Cesena;
Zona E: Bologna, Piacenza, Venezia, Potenza.
E' stato solo con l'entrata in vigore del D.P.R. 59/09 che si è passati da una condizione di difficile riscontro ad uno stato di calcolo vero, introducendo il parametro della trasmittanza termica periodica Yie che valuta la capacità di una parete opaca di sfasare ed attenuare il flusso termico che la attraversa nell'arco delle 24 ore. E' così che la verifica dell'efficienza in ambito estivo, tema caro alla ricerca che insiste appunto sulle costruzioni in ambito Mediterraneo, è stata demandata al raggiungimento di adeguati valori di trasmittanza termica periodica.

La ricerca - www.abitaremediterraneo.eu

La Regione Toscana nel 2008 ha finanziato un progetto dal titolo

"Abitare Mediterraneo, innovazione sostenibile dell'abitare mediterraneo: sviluppo di un sistema aperto per l'integrazione dell'innovazione tecnologica ed architettonica finalizzata al contenimento dei consumi energetici" presentato dal gruppo coordinato dall'Università degli Studi di Firenze - TAeD unitamente alla Facoltà di Ingegneria di Firenze e dodici imprese toscane. Tra i gruppi all'interno della ricerca uno si occupa di sistemi costruttivi a secco con struttura portante in legno che ha identificato nei sistemi portanti a struttura in platform-frame e in X-Lam le tecnologie su cui focalizzare la ricerca. L'obiettivo principale è quello di mettere a punto tipologie costruttive che consentano di migliorare il comfort abitativo e la salubrità delle abitazioni contenendo al massimo i consumi. Questo processo comporta lo sviluppo di sistemi stratificati con materiali e tecnologie presenti sul mercato ma anche la sperimentazione di nuovi prodotti che recuperino materiali locali sostituiti o dimenticati nel tempo ma che possono rappresentare interessanti rivisitazioni anche alla luce di valutazioni qualitative più articolate come quelle basate sulla certificazione ambientale.
Per portare avanti questi obiettivi si stanno realizzando due prototipi:
MIA - un modulo per l'abitare temporaneo e la gestione delle emergenze;
una struttura abitativa rappresentativa delle tipologie dei paesaggi agricoli del centro Italia.
Inoltre si sta monitorando un'effettiva realizzazione nelle colline pisane, un'abitazione unifamiliare in zona agricolo-residenziale realizzata interamente in X-Lam.

MIA - Prototipo di abitazione temporanea

MIA è un progetto realizzato da un team di progettazione che vede come capogruppo il prof. Roberto Bologna, nato da un'idea presentata all'interno di un concorso sull'abitare temporaneo in caso di calamità del quale è risultato vincitore.
La realizzazione di queste abitazioni deve essere oggetto di particolari valutazioni ed attenzioni in quanto esse, oltre a consentire di ottemperare con una velocità di esecuzione, permettono un'ottimizzazione delle condizioni di uso e di vivibilità, pensando ad esempio al fatto che spesso devono essere occupate da persone in condizione di grave difficoltà; una costruzione quindi che soddisfi al meglio le condizioni

di comfort gravando il meno possibile sui consumi energetici. Il sistema costruttivo su pianta rettangolare coniuga una struttura in legno con altre tipologie: l'involucro esterno è stato realizzato con un solaio rialzato ed una copertura con travi reticolari in legno e acciaio all'interno di un sandwich di OSB; i pilastri di collegamento dei due piani orizzontali sono in lamellare e le controventature con teli di regoli di abete e tamponamenti in doghe sempre in legno di abete sia internamente che esternamente.
Il modulo abitativo è invece realizzato interamente con sistema plattform-frame. All'interno, il gesso fibrato su telai in legno di abete ed il tamponato in OSB suddividono lo spazio. L'isolamento interno della parete è realizzato in canapa mentre quello del solaio di copertura in lana di pecora riciclata. Delle doghe in legno di abete distanziate dalla struttura portante costituiscono un ulteriore involucro per l'isolante esterno in PET riciclato.
Il prototipo integra una pompa di calore aria-acqua ad inverter con fan-coil, pannelli solari termici e bollitore solare per acqua calda sanitaria e pannelli solari fotovoltaici per una produzione stimata intorno ai 3000 Wp anno.
La costruzione appena completata sarà monitorata al fine di valutare le proprie caratteristiche di rispondenza acustica e di trasmittanza termica.
Si sta inoltre effettuando la valutazione del ciclo di vita avendo integrato e modificato alcune tipologie di materiali allo scopo di migliorarne le prestazioni.
L'edificio sarà dotato di un fascicolo descrizionale di tutti i componenti, con le relative caratteristiche ed il piano di interventi di manutenzione.
MIA è stato pensato per poter accogliere da 2 a 6 persone modulando la propria dimensione in lunghezza ed è adattabile a varie situazioni climatiche modificando spessori e tipologie degli isolanti termici. Questa peculiarità è fondamentale per l'utilizzo di isolanti o componenti di legno reperibili in zona come elementi di filiera corta. Nel caso del prototipo realizzato gli isolanti provengono da un produttore del comparto tessile pratese, certificati anche per la salubrità del prodotto stesso. Nello specifico si tratta di:
isolante termoacustico in fibra di poliestere ingnifugata ottenuta riciclando anche bottiglie in pet: reazione al fuoco Euroclasse B Anallergico riclicato e riciclabile:

isolante termo-acustico in lana di pecora
isolante termo-acustico in canapa-kenaf della densità di 30-80 kg/m3.

Struttura abitativa dalle connotazioni tipologiche tipiche dei paesaggi agricoli del centro Italia

L'idea alla base di questo prototipo sperimentale è la necessità di verificare fino in fondo le potenzialità tipologiche dei sistemi costruttivi tradizionali di quest'area geografica, quindi un edificio che ne riassuma forme e materiali.

Le favorevoli condizioni di vivibilità di questi luoghi che godono di un microclima temperato hanno come contropartita, soprattutto nelle immediate vicinanze delle coste, un evidente svantaggio, ovvero l'azione molto aggressiva dei cloruri che combinati con le azioni del vento danno filo da torcere agli edifici e in particolare alle costruzioni realizzate dagli anni '60 ad oggi con il sistema costruttivo in calcestruzzo armato. Nelle costruzioni del centro Italia ad un'analisi preliminare si evidenzia immediatamente la particolare omogeneità e compatibilità dei materiali da costruzione: pietra, cotto, legno, calce. Il risultato in termini di durabilità del sistema mette in gioco prodotti dall'apparente bassa caratteristica tecnologica e prestazionale sfruttandone l'interazione. Una tecnologia come quella del calcestruzzo armato, con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse dai componenti tradizionali citati, non ha visto invece fino ad oggi lo sviluppo di analoghe e adeguate modalità di connessione e compatibilità tra i componenti tale da costituire un vero e proprio sistema. L'estensione delle norme sulle azioni sismiche a tutte le aree geografiche d'Italia assieme alle norme sulle prestazioni energetiche degli edifici ha reso ancor più difficile l'interazione tra elementi strutturali e di tamponamento. Pareti sempre più performanti in termini di trasmittanza termica si coniugano difficilmente a pilastri e travi da 25 - 30 cm su cui, per ottenere un risultato analogo, andrebbe posto un isolante di almeno 13 cm di spessore.

E' possibile trovare un elemento strutturale che abbia maggiore omogeneità e continuità come lo sono stati gli edifici antichi fatti in pietra e mattoni e che rispetti i criteri tecnici e normativi attuali? Gli edifici in legno possono annoverarsi tra questi.

Il prototipo abitativo in corso di realizzazione presso la sede di Legambiente a Rispescia (GR) tenta di rispondere a questo e altri

interrogativi racchiudendo in due piccoli volumi su altezze differenziate e una tipologia agricola consueta (quella della colonica con la carraia) le due tecnologie costruttive in muratura e in legno a pareti portanti. Con questo edificio si potrà condurre una verifica reale dei sistemi costruttivi in opera testando inoltre le modalità di connessione tra la muratura tradizionale e i sistemi a secco, sperimentando gli effetti dell'isolamento di facciata, della ventilazione naturale e misurandone in un arco di tempo consistente le reali prestazioni. Lo scopo di tale prototipo infine sarà quello di illustrare come con tecniche e materiali al passo con i tempi si possano realizzare edifici tipologicamente congruenti col paesaggio in cui si collocano e sfatare il mito per cui una costruzione efficiente debba essere forzatamente ultramoderna nell'involucro e nelle finiture.

Casa Giusti - Barsotti

L'edificio oggetto d'analisi è un'abitazione unifamiliare di recente realizzazione nel comune di Lorenzana, sulle colline pisane. L'ambito della ricerca Abitare Mediterraneo ha trovato in questa abitazione un esempio perfetto su cui poter effettuare rilevazioni e condurre pertanto un monitoraggio degli ambienti nella loro reale condizione di utilizzo; la casa infatti è abitata dai proprietari che hanno acconsentito all'installazione delle apparecchiature di rilievo in modo da testare le prestazioni dei componenti.

L'altro lato interessante consiste nella descrizione del processo di realizzazione; la struttura in X-Lam infatti, interamente pretagliata e trasportata sul posto in pannelli interi, ha potuto essere montata nell'arco di una settimana sulle fondazioni ultimate, giungendo in breve tempo già alla posa del manto di copertura. Le norme locali, inoltre, molto esigenti dal punto di vista formale in quanto tese a salvaguardare la specificità tipologica del paesaggio antropizzato, avrebbero posto seri problemi per la realizzazione di abitazioni moderne dal punto di vista compositivo e questo costituisce pertanto un punto a favore nei confronti di queste tecnologie dimostrando come si possa al contempo costruire con l'occhio alla tradizione e la mente alla tecnologia.

Anche questo edificio integra elementi recuperati dall'architettura storica impiegandoli in maniera innovativa; ad esempio, le tavelle in terra cruda sono state inserite all'interno delle pareti come elemento regolatore dell'inerzia termica e dell'umidità.

III. Le tecnologie domotiche e l'impiantistica integrata: da opportunità avveniristica a soluzione razionale - *Giuseppe Fusco, Centro ricerche TQV (Tecnologie integrate per la Qualità del Vivere) ISTI - CNR di Pisa*

Iniziamo questa nostra relazione, considerando innanzitutto il termine "domotica". Il termine domotica nasce dal neologismo francese "domotique", il quale a sua volta ha origine dalla parola latina "domus" (casa) e dall'altro neologismo francese "telematique" (telecomunication – informatique).
La "domus" (casa) automatizzata, è una casa dotata di dispositivi e impianti, tali impianti sono integrati mediante una rete di comunicazione costituente un sistema aperto, flessibile, personalizzabile, dinamico, e semplice per l'uso, il sistema è capace di interagire con l'utente in modo diretto ed efficace. Le origini della domotica si radicano intorno agli anni 70, quando cominciarono ad essere studiati e realizzati i primi progetti che permettevano l'integrazione di più sistemi (es. l'impianto di illuminazione e quello di sicurezza), dando all'utente finale la possibilità di automatizzare alcune funzionalità. A questo punto, grazie a tale possibilità di integrazione di più sistemi, è per noi preferibile definire l'impianto domotico come impianto integrato.

DOMOTIQUE + INFORMATIQUE = DOMOTICA = IMPIANTO INTEGRATO

<u>L'impianto domotico "impianto integrato"</u>

Per meglio capire cos'è un impianto integrato, pensiamo per un attimo a una comune automobile, oppure a un motoscafo di prestigio. Entrambi hanno in dotazione una centralina elettronica la quale in maniera automatica, gestisce tutti i dispositivi elettrici ed elettronici presenti nella nostra automobile o nel nostro motoscafo. Basterà quindi, la pressione di un tasto di un nostro telecomando, perché la nostra centralina provveda ad attivare una serie di eventi all'interno della nostra auto o del nostro motoscafo (es. spegnere o accendere le luci, chiudere i finestrini o le tende, accendere gli impianti audio video, o quant'altro). Una centralina similare può essere parte integrante della nostra abitazione. Tale centralina potrà essere collegata a tutte

le utenze elettriche ed elettroniche presenti nell'edificio, al sistema di sicurezza, al sistema di condizionamento/riscaldamento, alle luci, ad eventuali sistemi di ventilazione, ai sistemi audio video, ad eventuali dispositivi che controllano tende, finestre, porte, scuri, tapparelle, basculanti, cancelli, ascensori, irrigazione, e quant'altro. La centralina potrà quindi coordinare tale molteplicità di sistemi, ed essere utilizzata mediante diverse tipologie di interfacce (tastiere, telecomandi, LCD, telefoni, ecc.). E' quindi evidente che il mercato degli impianti di nuova generazione, è in continua espansione e crescita, grazie alla sua semplicità di integrazione con i sistemi impiantistici di una abitazione o di qualsiasi tipologia di edificio. L'impianto integrato, spazia nella tipologia di utilizzi, potendo essere utilizzato sia in complessi residenziali, quanto in complessi industriali e terziari . Una delle caratteristiche di tale tipologia di impianti, è la semplificazione della vita all'interno degli edifici. Maggiormente un edificio è reso tecnologico, più semplice sarà l'utilizzo dello stesso. Gli impianti integrati possono, infatti, permetterci di vivere il quotidiano, diminuendo o eliminando gesti ripetitivi e dispersivi, permettendoci di gestire la nostra casa o il nostro edificio in maniera immediata e personalizzata. Gli impianti integrati ci permettono quindi di introdurre un termine ormai noto a molti: "edificio intelligente".

DOMOTICA = IMPIANTO INTEGRATO = IMPIANTO INTELLIGENTE

Perché scegliere un impianto intelligente

Elencheremo qui di seguito alcuni dei principali motivi, per i quali un utilizzatore finale, sceglie un impianto intelligente rispetto ad un impianto tradizionale. Considerando comunque, la personalizzazione dell'impianto intelligente una della caratteristiche fondamentali dello stesso, ogni singolo utilizzatore finale potrà riconoscere in tale tipologia di impianto particolari vantaggi congeniali al proprio modo di vita. Non vogliamo quindi che le motivazioni da noi elencate, siano considerate uniche ed universali, ma solamente una parte sicuramente fondamentale.

Affidabilità

In base alle ultime applicazioni della Comunità Europea, i prodotti devono avere 24 mesi di garanzia. Apparecchiature elettroniche con garanzia piu' ampia, lasciano dedurre che la loro mortalità è relativamente bassa.

Controllo e comando a distanza degli impianti

Una delle peculiarità principali di un impianto intelligente, è poterlo controllare e comandare a distanza. Tali operazioni possono avvenire via internet, o con collegamento diretto alla centralina tramite personal computer piuttosto che attraverso smartphone e/o tablet. E' evidente che un'eventuale possibilità di controllo o comando remoto agevoli notevolmente l'utente finale, in quanto può effettuare, se serve, le operazioni necessarie, urgenti, di sicurezza o quant'altro indipendentemente dalla sua presenza fisica all'interno dell'edificio.

Flessibilità

Un impianto intelligente, diversamente da un impianto tradizionale, è da considerarsi flessibile in quanto dinamico e non statico. La flessibilità di un impianto intelligente consiste nel fatto che, a tale impianto può essere, in ogni momento, data la possibilità di modificare la propria funzionalità (personalizzazione), rispetto a quanto programmato in origine.

Gestione e controllo degli impianti di riscaldamento e climatizzazione

Grazie alla flessibilità di un impianto intelligente e alla possibilità di controllo e comando a distanza dello stesso, è facile comprendere la gestione e controllo degli impianti di riscaldamento e climatizzazione, permettendo all'utente finale un opportuno grado di comfort in funzione di eventuali necessità.

Maggiore Comfort e migliore qualità della vita

Indubbiamente il potere personalizzare un impianto, permette al cliente

di gestire qualsivoglia caratteristica dello stesso, è quindi evidente che può aumentare il comfort (per altro limitati nella gestione, in un impianto tradizionale) dell'utente finale, migliorandone la qualità della vita (es. pensate ad un disabile o ad una persona della terza età, che deve gestire la complessità degli impianti presenti all'interno della propria casa).

Risparmio energetico/economico

Il potere controllare, tutte le utenze installate e facenti parte dell'impianto stesso, permette all'utente di avere un risparmio energetico, quindi un risparmio economico in relazione alla gestione della propria casa (es. l'impianto di riscaldamento può essere gestito in relazione alla temperature esterna; l'illuminazione degli ambienti può essere gestita in funzione dell'illuminazione esterna; l'impianto di irrigazione può essere gestito in funzione degli avvenimenti atmosferici; ecc.).

Riduzione dei campi magnetici

Come sopra riportato, un impianto intelligente ha una quantità di "cavi di potenza" inferiore, rispetto ad un impianto tradizionale. Minore quantità di cavi di potenza, equivale a una riduzione dei campi magnetici all'interno dell'abitazione. Differentemente da un impianto tradizionale, nel nostro impianto intelligente l'interruzione della corrente su una qualsiasi utenza, significa interrompere il flusso di corrente su entrambi i cavi di alimentazione, quindi a impianto spento il campo magnetico è pressoché zero (es. pensate alla camera da letto durante il sonno notturno).

Sorveglianza e controllo dell'edificio

In un impianto intelligente mediante il comando e controllo a distanza, è possibile sorvegliare e supervisionare le funzionalità dell'edificio (es. controllare eventuali fughe di gas, allagamenti, incendi, dispersione di fumo, sistema antintrusione, telecamere a circuito chiuso, e quant'altro). Tale sorveglianza può essere impostata in modo automatico dal nostro sistema intelligente, oltre che essere

personalmente avvisati dal sistema di quanto è avvenuto. Sarà quindi possibile da parte dell'utente finale supervisionare l'edificio.

Figura 43 - Esempio di impianto integrato

<u>Caratteristiche degli impianti intelligenti, e differenze tra gli impianti intelligenti e gli impianti tradizionali</u>

Appare evidente, che vi sono sostanziali differenze tra un impianto intelligente e un impianto tradizionale. Un impianto intelligente diversamente da un impianto tradizionale si può considerare dinamico quindi flessibile e quindi modificabile nel tempo in quanto programmabile. Un impianto intelligente può essere soggetto a un controllo e a un comando dello stesso in maniera remota differentemente da un impianto tradizionale, il quale impianto tradizionale può eseguire i comandi soltanto mediante la presenza dell'utente all'interno dell'edificio. L'impianto tradizionale è quindi un impianto statico. Tramite un impianto intelligente, sarà quindi possibile controllare tutti i singoli impianti all'interno dell'edificio (es. impianto di riscaldamento e climatizzazione). Appare quindi evidente che mediante un impianto intelligente, si può godere di maggiori comfort e migliorare la qualità della vita dell'utente finale.

Un impianto intelligente può avere implementazioni successive senza richiedere opere murarie aggiunte. In un impianto tradizionale invece modificare lo stato delle utenze e dei comandi, significa spesso intervenire con opere murarie e quant'altro.
Un impianto intelligente (differentemente da un impianto tradizionale), è un impianto personalizzabile in quanto programmabile. Personalizzabile è anche la possibilità di personalizzare l'utilizzo dell'impianto stesso da parte dell'utente finale. Un impianto intelligente permette all'utente finale di avere un risparmio economico (rispetto ad un impianto tradizionale), tale risparmio economico è possibile grazie a un risparmio energetico da parte dell'impianto stesso.
Un impianto intelligente permette una riduzione dei costi di manutenzione (rispetto ad un impianto tradizionale), e aumenta la sicurezza elettrica dell'impianto stesso. In un impianto intelligente vi è una riduzione dei campi magnetici, in quanto l'alimentazione delle utenze è interrotta su entrambi i cavi dell'alimentazione. Ad impianto spento il campo magnetico è pressoché zero. Un impianto intelligente ci permette di avere un controllo e una sorveglianza dell'edificio, constatando la funzionalità dell'impianto stesso. In un impianto intelligente, è possibile creare degli eventi da noi definiti "scenari".
Un impianto tradizionale quindi, non potrà mai effettuare quanto è possibile effettuare con un impianto intelligente. In un impianto tradizionale i comandi delle utenze avvengono tramite una reazione elettrica tra le stesse, ovvero tramite interruzione di corrente tra un comando e un gruppo di utenze. In un impianto intelligente invece, la reazione che esiste tra un comando e un gruppo di utenze, avviene tramite informazioni digitali provenienti dalla centralina elettronica opportunamente programmata. Quindi in un impianto tradizionale modificare lo stato di un comando vuol dire modificare l'architettura dell'impianto. In un impianto intelligente invece, modificare lo stato di un comando vuol dire programmare la centralina elettronica senza modificare l'architettura dell'impianto.
L'integrazione di impianti ci permette, in conclusione, di parlare di: "edificio intelligente": non solo praticità, sicurezza, comodità o integrazione ma anche personalizzazione, e valore aggiunto per la casa o per l'edificio in cui viviamo.

8. SMART CITY: DRIVER PER LA CRESCITA DELLE FILIERE GREEN E DELL'ECONOMIA VERDE

Marco Frey, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa

Il concetto di smart cities non è nuovissimo, da almeno una decina di anni è stato utilizzato in molti modi e in particolare per designare l'impegno di quelle città - come ad esempio Singapore (Mahizhnan, 1999) - che disponendo di risorse scarse hanno dovuto ottimizzarne l'uso. Recentemente ha però assunto una grande rilevanza in relazione a 2 nuovi fenomeni globali:

a) la crescente concentrazione della popolazione mondiale nelle città (nel 1900 solamente il 13% della popolazione viveva nelle città, entro il 2050 la quota salirà al 70%), con la connessa domanda di servizi;

b) l'importanza delle tematiche green non solamente nella prospettiva della sostenibilità ambientale, ma anche in quella di una progressiva trasformazione del modello economico, degli stili di vita e degli ambiti di investimento delle imprese (green economy).

Il perseguimento di modelli di città sempre più intelligenti e sostenibili (smart e non solo intelligent cities) che sappiano, con il forte contributo delle Information and Communication Technology (ICT), migliorare la funzionalità delle infrastrutture urbane, garantendo una elevata compatibilità ambientale e un'accresciuta qualità della vita ad una popolazione urbana in forte crescita, sta così diventando sempre più una necessità.

Questa tensione al cambiamento è d'altra parte intrinseca alla natura stessa delle città (Amato et alii, 2006), sollecitate a trasformare la loro natura, al fine di adeguarsi ai cambiamenti in atto a livello globale, nell'obiettivo di diventare protagoniste e driver di tali cambiamenti. La smart city in tale prospettiva può essere vista come la declinazione di un nuovo modello di città post-moderna, luogo privilegiato di creatività, di innovazione, di connessione tra locale e globale, in cui si concentrano le funzioni più avanzate, i centri decisionali, in cui si forma e si sviluppa la forza lavoro intellettuale, base, in un'economia della conoscenza, per ottenere un reale vantaggio competitivo su scala globale. In altri termini luogo dell'innovazione, ma al tempo stesso

anche contesto in cui sia possibile sviluppare servizi funzionali ad una qualità della vita e una sostenibilità accresciuta.
Sono ormai numerose le città che a livello globale stanno sviluppando sistemi a rete intelligenti per supportare nuovi servizi che migliorano la qualità della vita dei cittadini, riducendo l'impronta ecologica (in particolare le emissioni di gas climalteranti), sostenendo l'iniziativa economica, sviluppando iniziative di housing sociale.
Alcune di queste sono state progettate ex-novo, come Masdar City in Dubai o Caofeidian in Cina. Nel primo caso si tratta di una città completamente auto-alimentata da energie rinnovabili (solare prioritariamente) che ospiterà il più grande centro di ricerche al mondo sul tema delle tecnologie pulite e la sede della International Renewable Energy Agency. Il Masdar City Project dovrebbe essere terminato tra tre anni e ha visto un investimento di 22 miliardi di dollari, proprio da parte di chi oggi prospera con il petrolio e che guarda ad un futuro differente. Tale città ospiterà a regime 50.000 residenti e circa 60.000 lavoratori provenienti giornalmente da Abu Dhabi che saranno occupati nelle più di 1000 imprese attive nel settore della Green Economy che vi si insedieranno.
Ma i cinesi non vogliono essere da meno e hanno progettato per il 2030 una ecocity che sorgerà nel Golfo di Bohai e per la quale sono previsti ben 450 miliardi di dollari di investimento. Anche in questo caso il fabbisogno energetico sarà interamente soddisfatto da rinnovabili (più di un terzo dall'energia dalle maree). Qui i lavoratori previsti nei settori della green economy dovrebbero essere 350.000.
Questi progetti faraonici replicano su più ampia scala quanto è stato fatto in Europa con Friburgo, la città del solare che ha creato 2000 imprese green e dove l'efficienza energetica degli edifici ha trovato le sue esperienze pionieristiche e dove oggi le nuove case possono consumare solo 15 kWh/m2 anno.
Nell'ambito dei trasporti troviamo città in tutto il mondo (Londra, Singapore, Brisbane, Stoccolma) che hanno introdotti sistemi di avanguardia per la riduzione del traffico e dell'inquinamento atmosferico. in altri contesti (Albuquerque, New Mexico....), hanno accresciuto la qualità del servizio idrico municipale, migliorandone contestualmente l'efficienza, grazie ad un'azione di networking tra agenzie pubbliche, cittadini e service provider.
Sono moltissime le città che attraverso soluzioni innovative hanno

riorganizzato i propri servizi energetici e di illuminazione, migliorando nettamente le performance in termini di consumi, manutenzione, costi. Dai dati dei Paesi che hanno più investito negli stimoli per l'uscita dalla crisi nella green economy emerge la Corea del Sud, con ben il 70% . Ebbene un'impresa di Seoul, Personal Travel Assistant, supporta i cittadini nell'ottimizzare il tempo e l'impatto ambientale dei propri trasporti attraverso un sistema web-based e a Pechino ha sviluppato una rete di sensori per un monitoraggio ad alta risoluzione delle problematiche ambientali dell'area metropolitana (Vasseur, Dunkels, 2010).

Anche nell'ambito della gestione dei rifiuti si stanno sviluppando numerose esperienze, sia nei Paesi avanzati che in quelli in via di sviluppo (Curitiba in Brasile è un esempio molto interessante di come si può incentivare la popolazione più povera alla raccolta differenziata accrescendone al tempo stesso l'inclusione sociale), in cui una problematica sempre più critica per le città in espansione viene gestita valorizzando le opportunità connesse ad un'efficiente recupero dei materiali e dell'energia.

Anche il nostro Paese si trova quindi coinvolto in questa prospettiva di trasformazione dei contesti urbani, in cui le ICT sono chiamate ad un contributo fortemente orientato alla sostenibilità e allo sviluppo di opportunità in un'ottica green.

Città come Genova, Milano, Parma, Pisa, Ancona, Perugia, Trento e Trieste (queste ultime quattro inserite in un progetto europeo sulle smart cities), sono solo alcune delle città che stanno cercando di iscrivere le soluzioni per una città più sostenibile all'interno di una progettazione di sistema che sappia integrare innovazioni tecnologiche ed organizzative orientate ad un'economia più verde.

Nel caso di Milano la prospettiva dell'Expo, per quanto caratterizzata da complessità e ritardi, sta sollecitando l'imprenditoria e la ricerca a proporre soluzioni innovative d'avanguardia. Ne sono testimonianza le proposte emerse nei tavoli promossi dalla Camera di Commercio di Milano, il network sulla green economy recentemente costituito da Assolombarda, il lavoro per Milano Sostenibile promosso, tra gli altri, da Fondazione Cariplo.

Ma quale può essere l'approccio per declinare il tema delle smart cities con la dimensione territoriale e con la valorizzazione delle filiere verdi? Esperienze come quella di Friburgo mostrano che l'approccio sistemico

è essenziale per far sì che la green economy sviluppi appieno le proprie potenzialità trasformazionali: occorre infatti integrare diversi ambiti di azione pubblica e privata. Ciò significa contestualmente pianificare soluzioni green oriented a livello territioriale/urbano che guardino ad una prospettiva di lungo periodo, indurre le imprese a sviluppare prodotti/servizi più verdi che sappiano migliorare l'efficienza in tutti i cicli fondamentali delle risorse (energetiche, dell'acqua, dei material), di sensibilizzare i cittadini/consumatori a comportamenti e scelte più consapevoli, sostenere la ricerca e l'innovazione green anche al fine di creare nuove competenze e opportunità occupazionali, favorire l'azione di tutte quelle organizzazioni non profit che stanno riempiendo molti dei vuoti lasciati liberi dall'arretramento dello Stato.
Prendiamo l'esempio di Pisa, una città che in passato ha dimostrato di avere un'ottima dotazione di capacità che possono essere integrate in una prospettiva di questo genere: l'appartenenza ad un'area vasta in cui sono presenti altri poli urbani complementari (Livorno, Lucca, Viareggio), un sistema universitario e della ricerca d'avanguardia (con il CNR, Enel ricerche), una ottima concentrazione di imprese innovative e di spin-off, una tradizione manifatturiera riorientata nell'ultimo ventennio ai servizi, un aeroporto in forte crescita collegato alle principali destinazioni internazionali, un'attrattività significativa e un forte branding.
Riuscire a valorizzare queste potenzialità non è però semplice. Occorre innanzitutto la capacità di attivare una co-progettazione tra diversi attori che sappia guardare al lungo periodo: una sorta di sussidiarietà bidimensionale sia tra attori istituzionali (sussidiarietà verticale dalla Commissione Europea, al Comune, passando per lo Stato, la Regione e la Provincia), sia tra attori socio-economici (sussidiarietà orizzontale tra istituzioni, imprese, cittadini, enti di ricerca, organizzazioni del terzo settore...). In un contesto così orientato la dotazione di infrastrutture materiali e immateriali potranno trovare più agevole accoglienza e, soprattutto, valorizzazione.
Tra le infrastrutture materiali vi sono, ad esempio, gli impianti per la gestione del ciclo integrato dei rifiuti, dell'acqua, dell'energia che necessitano di un rinnovamento profondo, in cui la sostenibilità può essere un driver centrale. Nulla però può essere fatto bene senza l'individuazione di un chiaro percorso condiviso tra gli attori citati prima, che negli ultimi anni è generalmente mancato.

Ciò chiama in causa le infrastrutture immateriali, quali il capitale intellettuale, sociale e ambientale, fondamentali per la competitività delle città (Caragliu et alii, 2009). In altri termini è necessaria una governance partecipativa della città che consenta di sviluppare un sistema trasportistico, energetico, di servizi ambientali, ma anche educativo, residenziale, ricreativo, socio-culturale orientato a migliorare la qualità della vita dei cittadini.
Si tratta di un approccio integrato, in cui il concetto di integrazione coinvolge almeno due sfere rilevanti: il merito della strategia programmatica, ed il metodo della stessa. Dal punto di vista contenutistico, l'approccio integrato deve coinvolgere la sfera dello sviluppo in chiave di sostenibilità tripartita (economica, ambientale e sociale) e delineare sentieri di sviluppo in grado di coniugare il soddisfacimento dei fabbisogni dei cittadini, l' attenzione alla limitazione delle pressioni sulle matrici ambientali e l'innovazione tecnologica. Dal punto di vista del metodo, l'integrazione deve prevedere l'adozione di una molteplicità di strumenti conoscitivi e la capacità di loro sintesi in chiave programmatica. Da questo secondo punto di vista è essenziale l'adozione di un sistema di indici e indicatori di sostenibilità che possano essere continuativamente monitorati e che siano in grado di disegnare l'evoluzione che avviene nell'area urbana e fornire indicazioni al decisore. Tale sistema di indicatori dovrebbe però essere affiancato da strumenti di rilevazione diretta della percezione della popolazione rispetto a quelle che sono le strategie adottate da parte dello stesso policy maker. Gli strumenti di rilevazione possono essere molteplici (creazione di forum permanenti di confronto che coinvolgano stakeholder privilegiati, sviluppo di focus group tematici in cui rilevare le esigenze della popolazione e discutere le proposte programmatiche, o ancora, come avviene da alcuni anni nel Comune di Pisa, sistemi di rilevazione diretta a mezzo indagine questionaria focalizzata su ambiti specifici e indirizzata a campioni rappresentativi della popolazione), ma in tutti i casi devono essere in grado di fornire un quadro della visione che i cittadini hanno di loro stessi e delle strategie che l'Amministrazione sta mettendo a punto.
Sono moltissimi gli ambiti in cui la progettazione condivisa dello sviluppo della città può consentire di raggiungere risultati molto positivi e di far fronte alle molteplici sfide che ci attendono.
E' noto come l'inquinamento atmosferico nelle città sia strettamente

legato alla congestione del traffico e alle trasformazioni urbanistiche delle città-territorio. Per limitare i fenomeni di congestione e le esternalità negative legate a diseconomie di urbanizzazione (aumento del costo del suolo, ma anche fenomeni di disagio sociale o inquinamento urbano), è necessario intervenire in modo organico e strutturato sulle connessioni centro-periferia, favorendo sistemi di trasporto capaci di soddisfare in modo efficace i molteplici fabbisogni di coloro che vivono la città come luogo di lavoro e la periferia come residenza. Sistemi intelligenti e piattaforme che sappiano integrare le esigenze di mobilità con i servizi disponibili in tempo reale hanno consentito dei notevoli miglioramenti della qualità della vita e dell'ambiente.

Un'altra importante sfida per le città è quella della riqualificazione e recupero delle attività industriali che sono ancora presenti all'interno del territorio di riferimento.

Esempi da questo punto di vista sono dati dai progetti di qualificazione (secondo specifici criteri di tipo infrastrutturale, urbanistico e gestionale che si richiamano alla sostenibilità) come le APEA - Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate di alcune specifiche aree a vocazione industriale. A Pisa un progetto di questo tipo ha riguardato la cantieristica navale dei Navicelli, oppure a Firenze l'area industriale di Scandicci, caratterizzata dalla presenza di un elevato numero di imprese appartenenti al settore della pelletteria.

Un terzo ambito è relativo alla conservazione e valorizzazione delle aree verdi periurbane che possono consentire di mantenere "spazi aperti" per i cittadini, ma anche attività agricole che in una prospettiva di "filiera corta" possano soddisfare i nuovi bisogni delle popolazioni urbane di prodotti di qualità, tracciabili e naturali.

Riferimenti bibliografici

Amato, G; Varaldo, R; Lazzeroni, M. (a cura di) (2006), La città nell'era della conoscenza e dell'innovazione, Franco Angeli, Milano.

Caragliu, A., Del Bo C,. Nijkamp P. (2009). "Smart cities in Europe". Serie Research Memoranda 0048 (VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics).

Mahizhnan A. (1999), "Smart cities: The Singapore case", in Cities, Volume 16, Issue 1, February, Pages 13-18.

Vasseur J.P., Dunkels A. (2010), "Smart Cities and Urban Networks", in Interconnecting Smart Objects with IP, 2010, Pages 335-351.

Lorenzo Becattini, Presidente di Toscana Energia

Il Forum Green City Energy rappresenta un'occasione interessante per riflettere su temi che noi sosteniamo e sui quali occorre che ognuno faccia la sua parte. E' possibile fare una riflessione di carattere generale prendendo spunto da alcuni fatti che stanno accadendo in questo momento nel nostro Paese:

- sul fronte delle rinnovabili è stato approvato il IV Conto Energia;

- per quanto concerne i settori più tradizionali, quali gas e idrocarburi, finalmente pensiamo che questo mercato si aprirà e dal 2013 anche questo campo sarà affrontato in tutto il territorio nazionale tramite gare

Cito questi esempi perché ritengo che il tema dell'energia nelle sue varie caratterizzazioni avrebbe bisogno, in Italia in particolar modo, di alcuni punti fermi di medio e lungo periodo. Il nostro sistema produttivo, le nostre abitudini, la linea di orientamento per cittadini e imprese per andare avanti necessitano di un quadro sul fabbisogno energetico e su come soddisfarlo. Sappiamo che questo aumenterà, soprattutto in paesi in crescita come Cina e India, ma quello che più spaventa è il fatto di non avere una direzione di marcia a livello nazionale, anzi a livello europeo su questi temi. Da ricordare a questo proposito la riforma costituzionale del 2001 che ha spezzettato nuovamente la materia tra Stato e Regioni.

Venendo invece alle città, qui a Pisa si può parlare di esempio virtuoso in considerazione dell'elevato impegno sul tema dell'energia. Noi, come Toscana Energia, abbiamo fornito il nostro contributo realizzando "Sol Maggiore", il più grande impianto fotovoltaico toscano, segno che siamo stati accolti positivamente dal contesto istituzionale locale. Questa è una terra ricca di centri di ricerca, Università, poli tecnologici, tutti aspetti che devono essere coordinati, per evitare di fare interventi 'spot'.
Il settore delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica deve quindi ancora fare passi da gigante in Italia. Siamo partiti in ritardo e abbiamo minori risorse. Al nostro territorio gioverebbe avere

la pazienza, l'umiltà e il buon senso di confrontarsi con chi queste esperienze le ha già realizzate, per trarne ispirazione e suggerimenti. Credo che la Toscana si stia muovendo bene: ha approvato tempo fa un piano sulle fonti rinnovabili, ma c'è ancora molta strada da fare.

C'è una domanda di conoscenza molto alta e una pari potenzialità. C'è il desiderio da parte dei giovani di cimentarsi in queste cose che un domani potrebbero portare loro buona occupazione. Noi abbiamo quindi il dovere di far crescere la cultura su questo tema, sostenendo manifestazioni come questa, proponendo corsi di formazione, facendo in modo che l'elemento della conoscenza ci renda più virtuosi.

Figura 44 - Parco fotovoltaico "Sol Maggiore" realizzato da Toscana Energia Green nel Dicembre 2010 a Pisa all'interno di una vasca di esondazione

I. Green Economy: il ruolo dei Parchi Scientifici e Tecnologici - *Alessandro Giari, Presidente e AD Polo Tecnologico di Navacchio*

Per passare alla green economy occorre impostare una strategia di politiche condivise a livello nazionale e territoriale, che scelga in modo netto e definitivo la strada delle energie rinnovabili, che si traducano in una serie di misure economiche ed imprenditoriali pubbliche e private per dare un netto impulso allo sviluppo della economia verde, come misura per rilanciare l'economia nazionale in profonda recessione (sul modello della American Recovery and Reinvestment Act del 2009)

I PST svolgono un ruolo fondamentale sui territori come integratori fra il sistema della conoscenza e quello dell'impresa, al fine di trasformare gli investimenti sostenuti per produrre know-how in innovazione capace di produrre ricchezza (per inciso, solo negli ultimi 10 anni si stima che dall'Italia siano fuggiti circa 50.000 ricercatori, questo vuol dire che abbiamo perso una parte significativa dell'investimento sostenuto dal sistema paese per formare persone di alto livello, che hanno poi portato altrove il loro contributo alla crescita. Se assumiamo 3 milioni di euro il valore medio di un brevetto e che ogni ricercatore ne produca almeno uno nell'arco della propria attività, la perdita derivante dalla "fuga dei cervelli" degli ultimi 10 anni è di 150 miliardi di euro!).

Nell'ottica della green economy i PST possono favorire la crescita di nuove imprese "green" basate sull'incontro fra il know-how tecnologico e le competenze manageriali che possono essere acquisite all'interno di un percorso di start up e di incubazione dentro un parco tecnologico, unite all'integrazione con le aziende e i progetti già avviati all'interno del Parco.

Altri due fattori fondamentali per la sviluppo delle imprese, in generale, ma in particolare nel caso della PMI green, caratterizzata, almeno all'inizio, da asset soprattutto immateriali e da scarsa possibilità di risorse:

- i finanziamenti per lo start up e per l'innovazione
- accordi con le Istituzioni nazionali per l'individuazione di percorsi di internazionalizzazione efficaci

I PST inoltre svolgono un ruolo importante all'interno delle strategie di sviluppo regionale rappresentate dalla nascita dei Poli di Innovazione, in alcuni casi come soggetti super partes a cui spetta la funzione di catalizzazione e di valutazione delle azioni e dei progetti sviluppati dal tessuto imprenditoriale (caso del Piemonte), in altri casi come veri e propri soggetti di gestione, costruttori del modello di relazione ed erogatori di servizi e funzioni qualificate alle imprese (ad esempio Toscana e Calabria).
In questo scenario un elemento importante è quello svolto dal network dei PST per condividere le best practices e il patrimonio di competenze e strumenti di lavoro (ad esempio attraverso il lavoro delle commissioni), perché se è vero che la green economy si basa in buona parte su filiere locali, soprattutto per l'erogazione dei servizi, la componente immateriale rappresentata dalla conoscenza e dalla capacità di innovazione è il fulcro del business e la possibilità di mettere a disposizione delle aziende il complesso di prodotti e servizi dei PST rappresenta un valore enorme.
I PST sono infine soggetti attivi sul mercato e in quanto tali promuovono direttamente le competenze sviluppate al proprio interno nell'ambito della green economy, valorizzando le aziende che non solo svolgono attività di ricerca, sviluppo, progettazione, consulenza, ma che decidono di produrre direttamente le proprie soluzioni, contribuendo alla riqualificazione di un tessuto produttivo manifatturiero in buona parte spazzato via dalla globalizzazione e dalla crisi economica.

Tra le esperienze dei PST citiamo quelle di Environment Park e del Polo Tecnologico di Navacchio. Il primo, Environment, è un parco tematico, che raccoglie oltre 60 imprese nei settori della bioedilizia, ingegneria ambientale ed energia e che svolge direttamente attività di ricerca e sviluppo attraverso il proprio staff e i propri laboratori, coinvolgendo le aziende insediate e quelle del Polo di Innovazione di cui è soggetto coordinatore.

Il Polo di Navacchio è un parco multisettoriale, che ha individuato nel settore della green economy un'opportunità di sviluppo per l'attività di business development attraverso l'integrazione dell'offerta proveniente dalle proprie aziende e da quelle associate; attraverso accordi con le associazioni di rappresentanza degli enti locali (Anci Toscana, Veneto,

Emilia-Romagna, Lega Autonomie) sono state attivate numerose collaborazioni con i comuni toscani per la realizzazione di progetti e piani in ambito di autoproduzione di energia da fonti rinnovabili, di efficienza energetico, di elettrosmog.
Attraverso la collaborazione con Polab, sono stati realizzati circa 300 piani di localizzazione delle stazioni radio base di telefonia mobile per minimizzare l'impatto elettromagnetico delle emissioni, sia delle antenne che dei dispositivi cellulari

Energia

- sono stati attivati seminari sulle tematiche energetiche in tutte le province toscane, ai quali hanno partecipato oltre la metà degli enti locali della regione

- oltre ¼ dei comuni toscani si è avvalso dei servizi del Polo Tecnologico

- sono stati realizzati studi di fattibilità, progettazioni (sia preliminari che esecutive) ed è stato dato supporto alla realizzazione di numerosi impianti per complessivamente circa 3 MW, il primo dei quali realizzato nel 2010 e gli altri in fase di avanzamento

- sono stati attivati finanziamenti pubblici (Regione Toscana) per circa 500 mila euro sul I bando e molti progetti saranno presentati su quello attualmente aperto

- sono stati attivati numerosi progetti attraverso procedure di finanziamento tramite terzi per circa un milione di euro

- si è avviata di recente un'azione di supporto per i comuni che aderiscono a Patto dei Sindaci, l'iniziativa della commissione europea per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale.[4]

Questo modello , verrà, attraverso il network dei PST esteso a tutto il territorio nazionale, e anche oltre (accordi diretti con Brasile e collaborazione con Agenzia per l'Innovazione)

Si tratta sicuramente di un piccolissimo contributo rispetto alla enorme mole di interventi da mettere in campo per raggiungere risultati significativi. Rappresenta però, a nostro avviso, un modello concreto di come un Parco Tecnologico, valorizzando le proprie competenze, possa mettere in moto un circuito virtuoso che tiene insieme gli interessi della pubblica amministrazione e favorisce l'espansione del mercato delle energie rinnovabili.

[4] *I dati presentati dall'International Energy Agency (IEA) affermano che due terzi dei consumi primari di energia a livello mondiale si concentrano nelle città, responsabili del 70% delle emissioni; obiettivo del patto dei sindaci è quello di avviare dei Piani di Azione che individuano obiettivi chiari e interventi mirati al loro conseguimento, a partire dall'efficienza nell'edilizia e nei trasporti e dall'autoproduzione di energia da fonti rinnovabili.*

Valter Tamburini, Presidente CNA Toscana

Credo che le imprese italiane possano solo guadagnare dal mercato della Green Economy, qualora questo diventi una realtà seria nel nostro paese. Ci sono paesi Europei che si sono accostati a questi temi già da vent'anni; nel nostro paese invece il boom delle rinnovabili è iniziato solo a partire dagli anni 2006-2007 quando, con la crisi economica, anche le imprese si sono poste seriamente il problema di contenere le spese energetiche. Tant'è che gran parte dell'economia negli ultimi anni è andata avanti proprio grazie al fotovoltaico.
Abbiamo parlato di fotovoltaico, ma non dobbiamo dimenticare la bioedilizia. È questo un settore in cui potrebbe esser avviata un'attività di recupero, senza consumo di territorio, di gran parte dell'edilizia esistente e dei suoi derivati. Buona parte dei nostri edifici pubblici e privati infatti non è all'altezza di quelli esistenti in altre nazioni europee. Con l'utilizzo delle ultime tecnologie in materia si otterrebbe un grandissimo risparmio dal punto di vista energetico. Per non parlare del settore dei trasporti: da sempre il nostro paese ha privilegiato il trasporto su gomma e privato rispetto al trasporto su ferro e pubblico. Questo perché storicamente la più grande industria italiana, che oggi, anche se ci auguriamo non avvenga, pare abbandonerà l'Italia, aveva e ha l'esigenza di vendere le macchine.
Credo ci sia bisogno quindi di una effettiva regia a livello paese più che a livello locale: localmente si possono realizzare soltanto politiche di piccolo cabotaggio. La commistione fra pubblico e privato può essere molto importante anche nella Green Economy, settore in cui credo si possa realizzare quel fecondo dialogo tra l'imprenditore, i centri di ricerca, le università e le p.a., sempre di difficile attuazione.
Le piccole imprese che fanno parte del polo tecnologico sono in gran parte iscritte anche alla nostra associazione, a conferma che l'inventore, il teorico, può riuscire a mettere in pratica quello che pensa e a diventare esso stesso imprenditore.
La Green Economy può essere quindi il modo per far ripartire l'economia del nostro paese a patto che se ne colgano tutti gli aspetti. Io rappresento i piccoli imprenditori, ma è principalmente nel piccolo che si fa la Green Economy: il piccolo imprenditore è alla base della filiera che può ridare slancio alla nostra economia ed è interessato a tutti gli aspetti che sono stati toccati in questo capitolo.

La classe imprenditoriale italiana, come tutto il paese, arriva in ritardo su questi argomenti, ma è sempre più diffusa la percezione dell'ineluttabilità del ripensamento del modo di fare industria e impresa. La Green Economy coniuga il rispetto dell'ambiente e un vivere migliore, con il rilancio economico, che, in questo momento, è uno dei nervi scoperti di questo paese.
Ogni giorno ci sono imprese che chiudono, i giovani non riescono a trovare un primo lavoro. La Green Economy, dal fotovoltaico alla gestione corretta dei rifiuti, alla produzione di energia da fonti "pulite", pur senza essere la panacea di tutti i mali, può dare un grande impulso al rilancio della nostra economia.
E non scordiamoci di un tema molto dibattuto come i termovalorizzatori.
I piccoli imprenditori, ormai, hanno la percezione di questi temi, tant'è che la critica più forte contro il decreto che bloccava gli incentivi al fotovoltaico, è venuta proprio dalle nostre categorie, doppiamente colpite. Ne è stato investito sia chi installava gli impianti, sia chi aveva deciso di fare installare sulla propria azienda pannelli fotovoltaici. E' molto difficile ora recuperare il danno che è stato fatto, risanando lo scetticismo prodotto dal decreto che ha sospeso i finanziamenti. Siamo d'accordo che non si possa sostenere l'economia soltanto con finanziamenti di stato, ma, se gli incentivi per le energie rinnovabili erano troppo alti, era necessario affrontare seriamente il problema con gli interlocutori interessati e le associazioni, invece di effettuare un blitz come è stato fatto, mettendo in crisi da un giorno all'altro un intero comparto. Tutte le banche che avevano finanziato questo tipo di investimenti, facendo anche ricorso a fondi di investimento stranieri, hanno subito bloccato tutto. E di conseguenza i fondi di investimento stranieri hanno visto in questo l'ennesima dimostrazione di inaffidabilità da parte del nostro paese.
Credo quindi che abbia fatto bene il Comune di Pisa, con la Provincia di Pisa e la Regione Toscana, ad organizzare la due giorni del Forum Green City Energy che ha stimolato un ragionamento su quello che ci aspetta e che dovremmo fare adesso e nel prossimo futuro. Perché non possiamo più prescindere dal porci la domanda di come rilanciare la nostra economia anche attraverso la Green Economy.

Questo volume, che si rivolge alle amministrazioni locali, ai cittadini e alle aziende sensibili alle tematiche della green economy, delle energie rinnovabili e dello sviluppo urbano sostenibile, non vuol essere una semplice riproposizione di quanto emerso a Pisa nel maggio 2011 durante la seconda edizione del Forum Green City Energy, bensì uno spunto di riflessione e un agile 'manuale di istruzioni' per la creazione e lo sviluppo di una città intelligente.