



Atti della XV Conferenza Nazionale SIU
Società Italiana degli Urbanisti
L'Urbanistica che cambia. Rischi e valori
Pescara, 10-11 maggio 2012

Planum. The Journal of Urbanism, n.25, vol.2/2012
www.planum.net | ISSN 1723-0993
Proceedings published in October 2012

Un approccio per la definizione di uno strumento di *smart planning* finalizzato all'integrazione dell'efficienza energetica nella trasformazione della città.

Stefano Pili

Università di Cagliari
Dipartimento Ingegneria civile, ambientale e architettura
Email: stefano.pili@unica.it
Tel. 070.675 5371

Stefania Sini

Università di Cagliari
Dipartimento Ingegneria civile, ambientale e architettura
(finanziata dal Programma "Master & Back", Regione Sardegna)
Email: stefaniasini@unica.it
Tel. 070.675 5371

Emanuela Abis

Università di Cagliari
Dipartimento Ingegneria civile, ambientale e architettura
Email: emabis@unica.it
Tel. 070.675 5372

Abstract

Il contributo contiene i primi risultati di una ricerca che ha lo scopo di costruire una metodologia per la definizione di piani o programmi capaci di mettere a sistema il paradigma energetico con le istanze di tutela dei paesaggi urbani, con la ridotta disponibilità di risorse finanziarie delle amministrazioni e dei cittadini, e con normative edilizie non sempre adeguate alle nuove esigenze. Si propone l'implementazione di una piattaforma di raccolta ed elaborazione dati provenienti da fonti istituzionali e con modalità di acquisizione partecipate. Lo strumento consiste in un insieme di interfacce dinamiche disegnate per rispondere alle esigenze delle tipologie di attori coinvolti nei processi di trasformazione della città e promuovere stili di consumo energetico consapevoli.

Si aprono quindi prospettive di ricerca che interessano lo sviluppo di modelli insediativi basati su sistemi energetici decentralizzati integrati nel tessuto urbano esistente e di strumenti per la rappresentazione e diffusione dell'informazione sulle tematiche del risparmio energetico.

Inquadramento teorico

Sebbene il rapido sviluppo delle tecnologie permetta di realizzare edifici a consumo quasi zero il trend totale delle emissioni del settore continua ad aumentare trascinato dalla continua costruzione di nuove volumetrie, dall'inefficienza di un immenso patrimonio edificato caratterizzato da forte vetustà¹ e da stili di consumo sempre più alti. Il perseguimento degli obiettivi comunitari (20-20-20 target) non potrà avvenire solo attraverso i nuovi modelli insediativi limitati alla costruzione ex novo di complessi residenziali e non, ma è necessario definire

¹ La prima legge sulla efficienza energetica degli edifici è la n. 373/1976, ma per quanto introducesse alcuni concetti moderni ancora utilizzati, per avere delle prescrizioni efficaci si dovrà attendere la legge n. 10/1991. In Italia circa il 93% degli edifici è stato costruito prima del 1991 (ISTAT 2001, <http://dawinci.istat.it/MD/>)

strategie e strumenti capaci di favorire la riqualificazione energetica, funzionale ed architettonica dell'esistente responsabile della maggioranza dei consumi.

La riqualificazione energetica degli edifici esistenti non è solo una attività tecnica volta alla massimizzazione della efficienza energetica ma coinvolge decisori, tecnici e cittadinanza in un processo complesso volto alla riqualificazione sostenibile degli edifici e, in senso lato, della città. L'Unione europea promuove questo approccio tramite programmi ed iniziative volti alla ricerca e sperimentazione di metodologie e strumenti per la promozione della riqualificazione sostenibile del patrimonio edificato focalizzati su aspetti diversi del fenomeno (SAVE, EASY, Covenant of Mayors).

Il processo di riqualificazione sia che si tratti di un solo edificio che di un quartiere o una città, si articola in quattro *steps* concettuali (Mickaitytė, Zavadskas, Kaklauskas, Tupėnaitė, 2008): il recupero delle informazioni di partenza circa le tecnologie disponibili e le condizioni dello stato attuale, la strutturazione del processo decisionale con la scelta dei criteri da prendere in considerazione e degli attori da coinvolgere, la definizione delle soluzioni progettuali in base ai criteri selezionati ed infine l'attuazione delle stesse tramite programmi, politiche o nel caso del singolo edificio progetti. All'aumentare della scala cresce la complessità del processo poiché l'entrano in gioco una molteplicità di attori più meno forti nel processo decisionale e con la sempre più limitata conoscenza delle condizioni iniziali del sistema e degli effetti che l'azione di piano può generare in esso.

Gli strumenti europei sottolineano la necessità di instaurare un processo partecipato di costruzione della conoscenza che coinvolga decisori, tecnici e cittadinanza. L'amministrazione locale assume l'importante ruolo di promotore e gestore del processo ma il fattore chiave è giocato dalla cittadinanza che ricopre il duplice ruolo di essere depositaria della conoscenza esperta riguardo alle caratteristiche del sistema, preziose per la definizione e valutazione delle azioni del programma, e di principale destinataria della politica in quanto occupante degli edifici ed utente dei servizi energetici (Manfren, Caputo, Costa, 2011).

In questo contributo si propone il disegno di un sistema informativo strutturato come un servizio di *Energy Accountability* (Bigi, 2008) che integra le informazioni degli archivi informatizzati pubblici con i dati provenienti da sensori e dalla conoscenza esperta. Tramite interfacce di rappresentazione si può creare un processo continuo di sintesi della conoscenza condivisa finalizzata alla progettazione, al monitoraggio e alla valutazione di politiche e piani di riqualificazione energetica della città.

Metodologie per la costruzione della conoscenza

Il limite maggiore consiste nella possibilità di definire le condizioni di partenza dello *Stato Attuale* in base alle caratteristiche della domanda energetica nelle sue componenti fisiche ed immateriali. I consumi energetici del singolo edificio e quelli alla scala urbana sono il risultato di diversi fattori fisici come la geometria degli edifici materiali, gli impianti; e di natura aleatoria quali il comportamento umano ed, in una qualche misura, il clima (Tabella I). L'esplicitazione dell'influenza dei diversi fattori è di primario interesse per la definizione mirata delle azioni rivolte alla parte fisica della città e per il progetto di efficaci campagne di educazione e sensibilizzazione della cittadinanza.

Le normative tecniche europee (ISO EN 13790: 2008) e quelle nazionali (UNI 11300) propongono una metodologia standard per la valutazione delle prestazioni del singolo edificio in modo da ottenere risultati confrontabili in contesti diversi. In questo caso i dati fisici del problema sono pressoché tutti noti e il comportamento umano è valutato attraverso assunzioni standard. Alla scala urbana la complessità dei dati di partenza ha portato a definire approcci semplificati in base alle informazioni disponibili ed allo scopo per il quale questi sono destinati (Swan, Urgursal, 2009).

Le caratteristiche fisico-geometriche degli edifici possono essere dedotte in maniera semplificata dalla cartografia vettoriale disponibile (Pili, Abis, 2012) e con assunzioni basate sulla tipologia edilizia e l'anno di costruzione (Dall'O, Galante, Torri, 2012). I limiti derivanti dal livello di dettaglio della cartografia e dall'eventuale necessità di aggiornamento potranno essere superati attraverso la diffusione di metodi di rilievo topografico come il LIDAR e il telerilevamento capaci di un rilievo dettagliato delle geometrie degli edifici a costi che diverranno sempre più accessibili (EnergyWeb Feltre).

La progressiva integrazione tra i data base delle Pubbliche Amministrazioni (PA) e gli enti gestori dei servizi energetici (come dimostrano i casi di Modena, Padova e Feltre) permetterà di monitorare in tempo reale, e con precisi riferimenti spaziali, i consumi energetici e di integrarli con informazioni su impianti, occupanti ed edifici. Grazie alla diminuzione dei costi degli strumenti per la sensoristica, si sta assistendo alla loro diffusione nel campo delle problematiche ambientali e territoriali e ciò permetterà di avere accesso ad una grande quantità di dati dinamici, potenzialmente interrogabili in tempo reale (Bianchin, Dalla Costa, Rizzi, Rumor, 2010). I sensori possono fare parte di reti, più o meno estese, che rendono disponibili i dati rilevati per successive elaborazioni ed integrazioni con informazioni di altra origine. La ricerca "Energy Web Feltre" integra il rilievo LIDAR con le tecniche di termografia degli edifici per avere informazioni circa le caratteristiche fisiche degli involucri e ricava poi gli andamenti dei consumi dal monitoraggio continuo di un campione rappresentativo di edifici. Bianchin et

al. (2011) propone una ricerca volta alla implementazione di una piattaforma tecnologica per acquisire, elaborare e pubblicare dati sulle prestazioni energetiche e sui parametri ambientali relativi al patrimonio edilizio delle PA. La strutturazione di un servizio di condivisione dei dati è quindi un elemento cruciale per influire in modo significativo sulla valutazione dei consumi energetici. Esso deve quindi fondarsi su un'interfaccia capace di dialogare attivamente con tutti gli attori coinvolti e quindi di trasmettere la conoscenza necessaria affinché questi possano agire responsabilmente.

Il sistema dell'*eco-feedback* può essere utilizzato per condividere le informazioni: è composto da una infrastruttura diffusa di sensori che rilevano i dati sui consumi energetici all'interno degli edifici e trasmettono le informazioni agli occupanti. Esso agisce sui comportamenti e sulle abitudini degli utenti modificandoli attraverso il ricorso a strumenti differenti che migliorano le prestazioni a livello locale, ma che incidono sul funzionamento generale del sistema energetico. In letteratura sono state evidenziate le componenti principali da tenere in considerazione per disegnare le interfacce con l'utente: serie storica dei consumi, confronto con i consumi standard, articolazione dei consumi nelle diverse attività a cui sono associati, incentivi (Karjalainen, 2011) e sistemi di premi e penalità (Jacucci, Spagnolli, Gamberini, Chalambalakis, Björksog, Bertoncini, 2009). Di seguito sono descritte le caratteristiche (Jain, Taylor, Peschiera, 2011):

1. serie storica dei consumi: permette agli utenti di osservare il consumo attuale e di confrontarlo con quello relativo a differenti periodi temporali (24h, ultima settimana o mese) sviluppando la riflessione sui comportamenti a cui possono essere associate differenze positive o negative nei consumi;
2. confronto con i consumi standard: contestualizza i risultati espressi dai consumi attuali e storici all'interno di un quadro di consumi e comportamenti standard, stimolando l'utente ad uniformare i propri consumi con quelli di utenze simili;
3. articolazione dei consumi nelle diverse attività a cui sono associati: consente la lettura dei consumi aggregati secondo le attività a cui sono associati; tale componente aumenta le possibilità degli utenti di effettuare scelte informate, relazionando in maniera specifica i comportamenti con i consumi;
4. sistemi di premi e penalità: offrono la possibilità di acquisire o perdere "crediti" qualora siano attuati comportamenti di risparmio o, al contrario, di spreco energetico; l'uso di questa componente è associata al problema del picco dei consumi;
5. incentivi: sono un sistema collaterale a quello dei premi e della penalità, e si basano sull'incentivazione all'accumulo di premi o crediti affinché si realizzino condizioni vantaggiose per l'utente oppure si possono attivare tecniche di gioco.

Tabella I. *Fattori che incidono sul consumo energetico*

Parametri del fabbisogno energetico	Fattori
Guadagno di calore per irraggiamento solare diretto e riflesso	Clima: irraggiamento solare Contesto: geometria degli edifici Comportamento umano: uso delle schermature mobili Edificio: caratteristiche fisico-geometriche dell'involucro (finestre)
Perdita di calore per trasmissione attraverso l'involucro	Edificio: caratteristiche fisico-geometriche dell'involucro Contesto: geometria degli edifici Clima: temperature esterne
Perdita di calore per ventilazione	Comportamento umano: apertura finestre, regolazione impianti Impianti: caratteristiche degli impianti di ventilazione forzata
Guadagno di calore per attività interne	Comportamento umano: profilo delle attività svolte, n° di occupanti Impianti: sistema di illuminazione, apparecchiature presenti
Consumi	
<i>Consumo energetico per la climatizzazione estiva ed invernale</i>	Oltre ai Guadagni e perdite di calore definiti precedentemente: Comportamento umano: regolazione impianti Impianti: caratteristiche degli impianti di riscaldamento
<i>Consumo energetico per ACS</i>	Comportamento umano: regolazione impianti, consumo di ACS Impianti: caratteristiche degli impianti di produzione di ACS
<i>Consumo energetico per illuminazione ed altre apparecchiature</i>	Comportamento umano: profilo delle attività svolte, n. di occupanti Impianti: sistema di illuminazione, apparecchiature presenti

Il concept della metodologia

Lo strumento si configura come un portale Web che raccoglie interfacce specifiche per ogni tipologia di attore grazie al quale sia possibile instaurare un flusso di informazioni tra la cittadinanza e la PA finalizzato alla definizione di programmi e politiche di riqualificazione.

La metodologia si articola in due fasi concettualmente consequenziali ma che devono essere viste in maniera processuale (Figura 1). La prima riguarda la costruzione del modello dello *Stato Attuale* che sarà ricavato dalla integrazione su base spaziale di due modelli di estrazione *bottom-up* per la determinazione della domanda e del fabbisogno energetico del patrimonio edificato: uno di natura analitico-ingegneristico (Swan et al., 2009) e l'altro di natura statistica basato sui dati degli usi finali. Esistono numerose esperienze internazionali (Swan, 2009) e nazionali (Dalla Costa, 2011; Pili, Abis 2012; Fabbri, Zuppiroli, 2011; Barelli, Boschi, Doglione, Biasiol, 2011; Fracastoro, Serraino, 2011) che strutturano modelli di accuratezza variabile, ma nella convinzione che la precisa articolazione del modello dipenda fortemente dagli scopi specifici e dati disponibili nell'ambito di studio (Swan, et al. 2009) la si rimanda ad una successiva applicazione reale. La seconda, elaborando le informazioni presenti nel modello dello *Stato Attuale*, genera meccanismi di feedback tra i diversi attori del processo che permettono di implementare iterativamente la conoscenza dello *Stato Attuale* con informazioni esperte di varia natura. Tramite apposite interfacce Web gli attori possono sia formare la propria conoscenza del fenomeno, in maniera specifica per i propri interessi ed estrazione culturale, che contribuire ad implementare lo *Stato Attuale* con il loro bagaglio esperto (De Santoli, Moncada Lo Giudice, 2003). Lo *Stato Attuale*, implementato anche con informazioni di natura qualitativa riguardo le preferenze e le abitudini dei cittadini, è la base per la definizione di una interfaccia per la PA capace di supportare i processi di definizione e valutazione di piani e programmi (Figura 1).

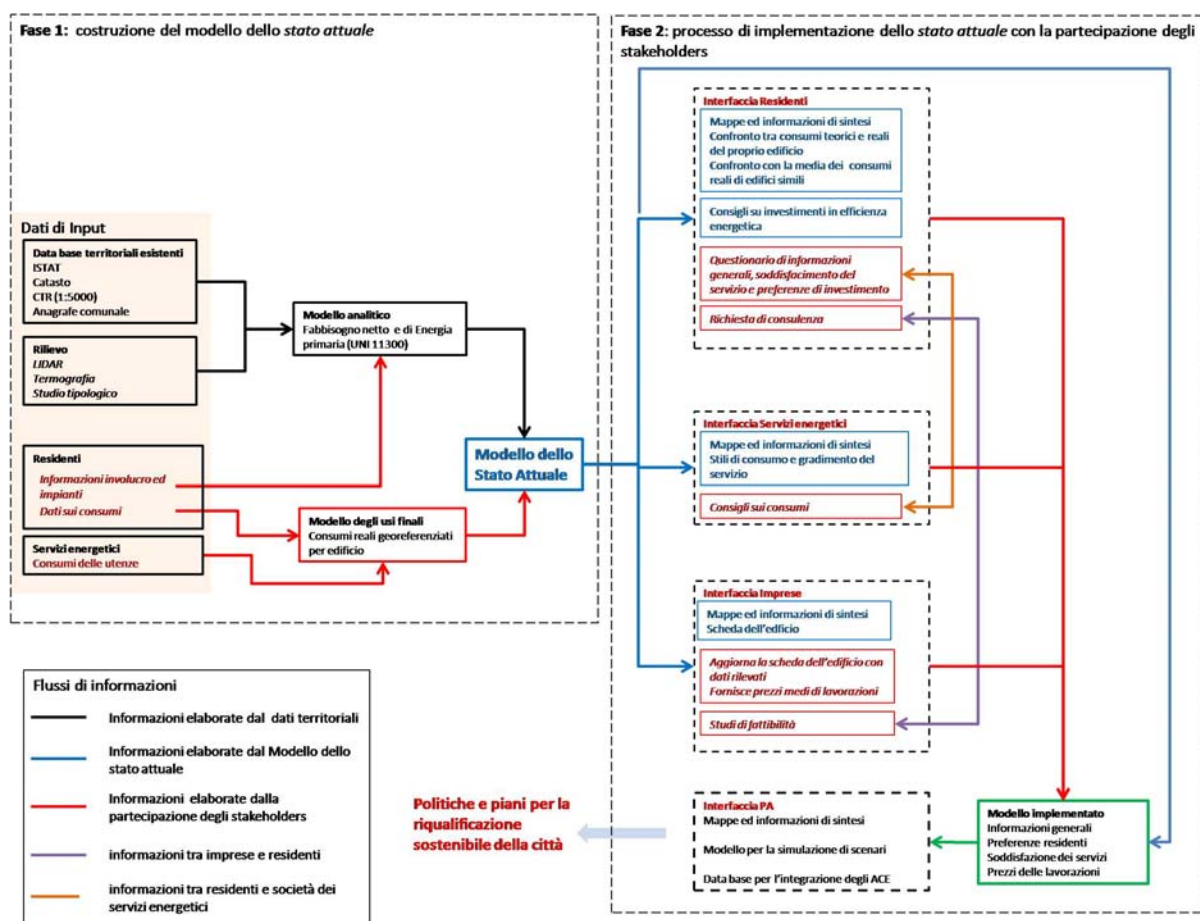


Figura 1. Framework della metodologia

Il modello dello *Stato Attuale*

Fase 1: struttura del modello dello *Stato Attuale*

Il modello analitico è il primo *step* della metodologia costituendo la base su cui integrare i dati sui consumi reali e le altre informazioni qualitative fornite dagli utenti. Il modello degli usi finali si basa sulle informazioni sui consumi fornite direttamente dai residenti e dalle società municipalizzate erogatrici di servizi energetici. Questo modello è costantemente implementato con i dati dei consumi a cadenza settimanale, mensile o bimestrale; perciò, mentre il primo modello analitico è utile soprattutto per la valutazione *ex ante* di politiche e piani, questo è il principale strumento per effettuare il monitoraggio della loro efficacia *in itinere* ed *ex post*. Grazie alla georeferenziazione delle utenze le società di servizi possono fornire con continuità dati precisi circa i consumi di gas naturale o metano utilizzato per il riscaldamento ed ACS. Anche i dati delle vendite delle società private locali di distribuzione di combustibili possono essere integrate nel data base, ma ciò dipende molto dalla loro disponibilità alla cooperazione e dai sistemi informatici che possiedono. I consumi di energia elettrica e di altri combustibili (GPL, Gasolio, Legna, Pellet) possono essere forniti direttamente dagli occupanti in base alle letture del contatore e dei costi sostenuti, oppure possono prevedersi sistemi automatizzati di contabilità capaci di dialogare attraverso la rete.

Fase 2: implementazione dello *Stato Attuale* con la partecipazione degli stakeholders

Lo stato attuale consiste in un data base geografico che contiene per ogni edificio alcuni parametri di efficienza energetica, calcolati tramite un procedimento analitico (Pili, Abis 2012), e la serie storica dei consumi reali (Dalla Costa, 2011). Utilizzando questa base informativa si possono effettuare sintesi ed elaborazioni a diverse scale e con livelli di accuratezza funzionali ai diversi attori coinvolti.

Si possono identificare tre principali gruppi di interesse forte per i quali sono necessarie interfacce e strumenti sviluppate in maniera specifica: i cittadini proprietari di immobili che per comodità identificheremo come gli occupanti, i decisori facenti capo alle PA, le imprese del settore delle costruzioni. A questi possono aggiungersi altri gruppi che, pur non essendo economicamente coinvolti nel processo di riqualificazione sostenibile degli immobili, fanno parte del processo decisionale delle politiche urbane: gli osservatori occasionali, i gruppi di interesse organizzati (associazioni ambientaliste, comitati di quartiere) e le società erogatrici dei servizi energetici (Tabella II)

Effettuando una semplice registrazione il sito permetterà la sola consultazione dei dati fornendo informazioni con mappe e grafici della domanda energetica, del fabbisogno e dei consumi in maniera aggregata per quartiere consentendo la possibilità di scaricare relazioni di sintesi dati ed approfondimenti teorici (Tabella II).

Il ruolo centrale è svolto dagli occupanti che possono accedere ad una specifica versione della interfaccia tramite la compilazione di una scheda profilo con i dati necessari al calcolo analitico (informazioni sull'involucro, impianti e consumi), informazioni sulle attività specifiche e questionari di soddisfazione (De Santoli, Moncada Lo Giudice, 2003).

Lo strumento favorisce l'incontro tra domanda e offerta nel settore delle costruzioni: le imprese forniscono informazioni sulle loro attività ed i prezzi medi di alcuni servizi e per contro potranno accedere, previa richiesta dei proprietari, ad una *scheda tecnica* dell'edificio in modo da effettuare offerte commerciali più circostanziate e indirizzare i propri investimenti secondo le esigenze del mercato.

Conclusioni e prospettive della ricerca

Il contributo definisce una piattaforma per la gestione della riqualificazione sostenibile del patrimonio edificato proponendo uno strumento di *smart planning* che si basa su due elementi principali: gli apparati tecnologici e la *governance* partecipativa. Il primo elemento è costituito da un sistema pervasivo di informazione e comunicazione nello spazio urbano; il secondo consiste nella trama di strategie e azioni mirate allo stabilirsi di poteri amministrativi, istituzionali e gestionali allargati e decentrati (De Pascali, 2012). Questi ultimi coinvolgono attivamente i cittadini nel raggiungimento degli obiettivi di piano che si realizza attraverso la condivisione della conoscenza, veicolo fondamentale con cui modificare i comportamenti, e con la creazione di sistemi di co - gestione in cui l'utente non si limita alla fruizione di un servizio, ma diventa un nodo importante all'interno dei processi economici e di gestione delle risorse energetiche.

I primi risultati della ricerca possono sin d'ora aprire differenti prospettive di applicazione per sperimentare e validare la reale efficacia della piattaforma ai fini della costruzione di processi di riqualificazione sostenibile.

Lo studio è indirizzato alla progettazione dell'interfaccia di comunicazione e allo sviluppo della strumentazione di rilevamento che comprende sensori, dispositivi di comunicazione e le reti intelligenti dei servizi energetici. Questi sono gli elementi cardine che, integrandosi alle infrastrutture energetiche, possono generare un sistema di

conoscenza e interazione che può significativamente contribuire nella produzione di processi intelligenti di riqualificazione energetica della città.

Tabella II. Attori coinvolti nell'implementazione del modello dello Stato Attuale

Attore	Interesse	Contenuto
Osservatori occasionali	informazione , interesse personale al tema	informazioni generali: tipologia di immobili, consumi medi per area della città, statistiche.
Gruppi di interesse organizzati	informazione orientata alla partecipazione ai processi di piano	informazioni generali: tipologia di immobili, consumi medi per area della città, statistiche con informazioni anche tecniche
Occupanti	monitorare i propri consumi (istantanei e di lungo periodo); monitorare i propri costi; sapere se i consumi o i costi sono anomali; conoscere cosa fare per migliorare il confort interno (soluzioni tecniche e consigli); conoscere cosa fare per diminuire i propri consumi (soluzioni tecniche e consigli); uso delle energie rinnovabili;	Accesso a statistiche ed informazioni generali
		Grafici e schemi per visualizzare l'andamento dei propri consumi reali (su base mensile, stagionale, archivio). Visualizzazione di consumo in kWh, unità di combustibile, CO ₂ emessa, spesa.
		Grafici e schemi per confrontare il proprio andamento dei consumi con un trend di riferimento teorico (calcolato analiticamente) e mediato su edifici simili
		Contenuti informativi circa le soluzioni tecniche possibili per il risparmio energetico e l'uso di FER
		Contenuti informativi circa i consigli comportamentali per il risparmio energetico
		Modulo per la richiesta di consulenza ad imprese e studi tecnici
Imprese	vendita dei propri servizi informazione , interesse personale al tema	Accesso a statistiche ed informazioni generali Su invito dei proprietari accesso ad una scheda tecnica dell'edificio che ne riporta le caratteristiche salienti: struttura, impianti, consumi, tipo e numero di abitanti. Modulo per l'invio di preventivi, studi di fattibilità, ed offerte commerciali ai residenti che avessero accettato il servizio
Agenzie di servizi energetici comunali	miglioramento del servizio reso, pianificazione della gestione del servizio informazione , interesse personale al tema	Accesso a statistiche ed informazioni generali Possibilità di fornire consigli comportamentali e di comunicare con gli utenti del servizio
Pianificatori comunali	pianificazione delle trasformazioni urbane finalizzate al miglioramento dell'efficienza energetica e più in generale allo sviluppo sostenibile; informazione , interesse al tema	Accesso ad informazioni generali e statistiche sulle caratteristiche degli immobili, degli utenti, dei consumi ed in particolare: mappe e documenti di sintesi utili alla lettura del fenomeno integrata con altri tematismi di pianificazione urbana; strumenti per la generazione di alternative progettuali e la loro valutazione comparata circa parametri ambientali/economici;
		Strumenti per la facilitazione della partecipazione attiva della cittadinanza nella definizione e valutazione delle alternative progettuali

Bibliografia

- Barelli G.G., Boschi A., Doglione F., Biasiol D. (2009), Gis e decision support modulo di calcolo del fabbisogno energetico per la "ATC" di Torino. GEOforUS Geography & Technology Network. Disponibile su: www.geoforus.it
- Bianchin A., Dalla Costa S., Rizzi J., Rumor M. (2010), "Monitoraggio energetico del patrimonio edilizio: sensori, standard ed architetture di sistemi", 6° Conferenza INPUT, Potenza.
- Biberacher, M., Gadocha S., Zocher D. (2008), GIS based Model to optimize possible self sustaining regions in the context of renewable energy supply. Sánchezmarrè M., Béjar J., Comas J., Rizzoli A. & Guariso G. (a cura di). Proc. of the iEMSs Fourth Biennial Meeting, pp.1306-1313.
- Bigi M. (2008), "Verso l'Energy Accountability e il Bilancio ambientale energetico", Fauri M. (a cura di) *Energia e Clima, Beni Comuni*, Formez Guerini e Associati, Milano.
- Comune di Modena (2011), Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del comune di Modena. Disponibile su: <http://www.comune.modena.it/ambiente/notizie/piano-dazione-per-lenergia-sostenibile-seap>.
- Comune di Padova (2011), Piano Energetico Comunale del Comune di Padova. Disponibile su: <http://www.padovanet.it>
- Covenant of Mayors, (2010). How to develop a sustainable energy action plan (SEAP) - Guidebook, European Union. Disponibile su: http://www.pattodeisindaci.eu/support/library_it.html.
- Dalla Costa S. (2010), "Quadro Conoscitivo condiviso orientato alla modellazione delle prestazioni energetiche nell'edilizia residenziale", 6° Conferenza INPUT, Potenza.
- Dall'O'G., Galante A., Torri M. (2011), "A methodology for the energy performance classification of residential building stock on an urban scale", *Energy and Buildings* 48, pp. 211–219.
- De Pascali P. (2012), "Governance e tecnologie per il piano della smart city", in Zoppi C. (a cura di) *Valutazione e pianificazione delle trasformazioni territoriali nei processi di governance ed e-governance*, Franco Angeli, Milano, pp. 77-92.
- De Santoli L., Moncada Lo Giudice G. (2003), "BEEPS (Building Energy & Environment Performance System): a programme for Italy", National Conference 2003 – Edinburgh, Scotland "Building Sustainability, Value and Profit" 24-26 september 2003.
- EASY Project, (2008). Communication Action Plan. Disponibile su: <http://www.easyaction.eu/images/docs/easycommplan.pdf>
- Comune di Feltre, Fondazione per l'Università e l'Alta Cultura in Provincia di Belluno BIM Piave, ARPAV, Università IUAV di Venezia, UniSky srl spin-off IUAV, LTS Land Technologies & Services, (2010). Energy Web Feltre. Disponibile su: [ww.ricercasit.it/energywebfeltre](http://www.ricercasit.it/energywebfeltre).
- Fabbri K., Zuppiroli M. (2011), La prestazione energetica con gli strumenti GIS. PONTE Progettare Energia, 3, 6-15, DEI tipografia del genio civile. Disponibile su: <http://www.build.it/ponte.asp>
- Fracastoro G.V., Serraino M. (2011), "A methodology for assessing the energy performance of large scale building stocks and possible applications", *Energy and Buildings*, 43, pp. 844–852
- Jacucci G, Spagnoli A., Gamberini L., Chalambalakis A., Björksog C., Bertoncini M, et al. (2009), "Designing effective feedback of electricity consumption for mobile user interface". *PsychNology Journal* 7, pp. 265-289.
- Jain R.K., Taylor J.E., Peschiera G. (2011), "Assessing eco-feedback interface usage and design to drive energy efficiency in buildings", *Energy and Buildings*, 48, pp. 8-17.
- Karjalainen S. (2011), "Consumer preferences for feedback on household electricity consumption", *Energy and Buildings*, 43, pp. 458-467.
- Manfren M., Caputo P., Costa G. (2011), "Paradigm shift in urban energy systems through distributed generation: Methods and models", *Applied Energy*, 88, pp. 1032–1048.
- Mickaitytė A., Zavadskas E. K., Kaklauskas A., Tupėnaitė L. (2008), "The concept model of sustainable buildings refurbishment", *International Journal of Strategic Property Management*, 12, pp. 53–68.
- Pili S., Abis E. (2012), "Un sistema di aiuto alla decisione, in ambiente GIS, per la valutazione ex ante di politiche per l'efficienza energetica del patrimonio residenziale esistente. Convegno nazionale Città ed Energia, Napoli 20-21 gennaio 2012.
- Robinson D., Campbell N., Gaiser W., Kabel K., Le-Mouel A., Morel N., Page J., Stankovic S., Stone A., (2007). SUNtool – A new modelling paradigm for simulating and optimising urban sustainability. *Solar Energy*, 81, pp. 1196–1211.
- SAVE ENERGY - CIP-ICT-PSP-238882 PROJECT EU (2012), SAVE ENERGY Green Paper. Disponibile su: <http://www.ict4saveenergy.eu/>
- Swan L. G., Urgursal V.I. (2009), "Modeling of end use Energy consumption in the residential sector: A review of modeling techniques", *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 13, pp. 1819-1835.