

A Third Industrial Revolution Master Plan to Transition Rome into the World's First Post-Carbon Biosphere City



Prepared by the Office of Jeremy Rifkin and the Third Industrial Revolution Global CEO Business Roundtable

UNA TERZA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

PIANO QUADRO PER LA TRASFORMAZIONE DI ROMA

NELLA PRIMA CITTA' BIOSFERA POST-CARBONE

Relazione scritta da Jeremy Rifkin e da Nicholas Easley (The Jeremy Rifkin Group), John A. "Skip" Laitner (American Council for an Energy-Efficient Economy), Mark Watts e Gemma Fitzjohn-Sykes (Arup), con il sostegno attivo di Jeffrey Boyer (Adrian Smith & Gordon Gill Architecture) e di Marco Wolkenfelt (KEMA).

Ringraziamo i membri sostenitori della *Third Industrial Revolution Global CEO Business Roundtable* (Conferenza degli amministratori aziendali per la Terza rivoluzione industriale globale) e della *Global Sustainability Team* (Equipe per la sostenibilità globale), ivi comprese le seguenti persone ma non solo: Luigi Giampiero e Valerio Faccenda (Acciona); Gordon Gill, Robert Forest e Chris Drew (Adrian Smith & Gordon Gill Architecture); Axel Friedrich (Alwitra); Woodrow W. Clark II (Clark Strategic Partners); Enric Ruiz Geli (Cloud 9); Adel El Gammal (EPIA); Joe Cargnelli (Hydrogenics); Angelo Consoli (Hydrogen University); Luca Galofaro (Ian +); Carlo Drago (IBM); Pier Nabuurs (KEMA); Andrew Linowes (Ufficio di Jeremy Rifkin); Aldo Bigatti e Laura Teruzzi (Philips Lighting); Byron McCormick (Prepared Minds International); Mauro Di Fiore (Q-Cells International); Robert Niederkofler (Ropatec); Christophe Juillet (Schneider Electric); e Carlo Petrini (Slow Food International).

Vogliamo anche ringraziare il Coordinatore per le politiche energetiche del Comune di Roma, Livio de Santoli, per il coordinamento e per il supporto tecnico della rete di energia locale, oltre alle varie società e ai singoli che hanno partecipato al workshop nel dicembre del 2009.

Vogliamo esprimere inoltre il profondo apprezzamento per la guida e l'intuizione del sindaco di Roma, Gianni Alemanno. Senza il suo prezioso contributo questo progetto non sarebbe stato possibile.

Una lettera dal Presidente

La specie umana ha segnato un traguardo storico nel 2007, con oltre la metà della popolazione mondiale che viveva ora nelle città. Per buona parte dell'esistenza umana gli uomini hanno vissuto di terra e agricoltura, seminando e raccogliendo per affrontare le necessità quotidiane. La grande epoca agricola, durata oltre 12.000 anni, è stata superata dalla vita urbana. Nel 1950, solo 83 città della terra ospitavano oltre un milione di abitanti; nel 2007, la cifra era di 468.¹ Oggi, queste megacittà, con milioni di abitanti, pongono nuove sfide ambientali oltre alle opportunità per creare un mondo interconnesso e interdipendente.

Mentre l'agricoltura non è più la principale attività della nostra specie, essa costituisce sempre la base della nostra sopravvivenza. L'economia primaria della terra è la fotosintesi e tutte le altre attività economiche si basano su essa. I nostri scienziati ci dicono che i quasi sette miliardi di esseri umani che oggi abitano sulla terra formano meno dell'uno per cento della biomassa complessiva di tutti i consumatori della terra.² Eppure, con la nostra complessa struttura globale, economico-sociale, consumiamo attualmente quasi il 24 per cento della produzione primaria netta sulla terra – ossia "l'ammontare netto di energia solare convertito in sostanze organiche vegetali attraverso la fotosintesi".³ Visto che si prevede un aumento della popolazione umana di oltre dieci miliardi di persone entro il 2050, il peso sugli ecosistemi della terra avrà probabilmente conseguenze devastanti per la futura sopravvivenza di ogni forma di vita.⁴ Anzi, molti scienziati si interrogano oggi sul possibile ingresso in una nuova fase di percorso evolutivo sulla terra, con la prospettiva di estinzioni di massa nel prossimo secolo.

Oggi il problema della sovrappopolazione si congiunge con la prospettiva ugualmente inquietante di un cambiamento catastrofico nella temperatura terrestre, dovuta a due secoli di emissioni nell'atmosfera di anidride carbonica, di metano e ossido di azoto. Gli scienziati ci avvertono che un aumento delle temperature da due a tre gradi centigradi sulla terra in questo secolo potrebbe destabilizzare gli ecosistemi in tutto il mondo, e accelerare ulteriormente l'estinzione di un gran numero di specie.

¹ <http://www.citypopolazione.de/mondo/Agglomerations.html>

² Miller, G. Tyler, e Scott Spoolman. *Sustaining the Earth*. Florence, KY: Cengage Learning, 2008.

³ Haberl, H., K. H. Erb, F. Krausmann, V. Gaube, A. Bondeau, C. Plutzer, S. Gingrich, W. Lucht, e M. Fischer-Kowalski. "Quantifying and Mapping the Human Appropriation of Net Primary Production in the Earth's Terrestrial Ecosystems". *Proceedings of the National Academy of Science USA*. Vol. 104. No. 31. 2007. p. 12,942.

⁴ <http://ipsnews.net/news.asp?idnews=46080>

Nell'arco della sua storia, la specie umana non si è mai trovata in una situazione talmente precaria. Vista la minaccia alla nostra sopravvivenza sulla terra, sempre più scienziati, esponenti di governo e aziendali, e le organizzazioni della società civile si chiedono come ripensare la vita urbana in modo tale da consentire alla nostra specie di prosperare, assicurando allo stesso tempo il benessere delle altre creature e degli ecosistemi che sostengono tutta la vita sul pianeta.

La Conferenza degli amministratori aziendali per la Terza rivoluzione industriale globale e il Comune di Roma hanno realizzato un partenariato di collaborazione per ripensare l'idea stessa della città nel 21° secolo. La missione è quella di preparare Roma al passaggio ad un'economia post-carbone della Terza rivoluzione industriale tra oggi e il 2050, e di trasformarla nella prima città dell'Era della Biosfera. A tale scopo, abbiamo elaborato un nuovo concetto del vivere umano che porterà insieme la città e la campagna, con la creazione di un ambito sociale senza soluzione di continuità per sostenere la nostra specie nei secoli futuri. Il piano che abbiamo illustrato, il primo del suo genere, potrebbe ricreare Roma, inserendola all'interno di un parco-biosfera che darebbe ai cittadini un vissuto economico sostenibile al livello locale anche nel lontano futuro.

Saremo lieti di raggiungere insieme tale obiettivo.

Cordialmente,

Jeremy Rifkin

Indice

Una lettera dal Presidente

1 Introduzione:

- 1.1 La Terza rivoluzione industriale
- 1.2 La coscienza della biosfera
- 1.3 L'area storico-residenziale
- 1.4 L'area industriale - commerciale
- 1.5 L'area agricola

2 La potenzialità per lo sviluppo economico

3 L'efficienza energetica

- 3.1 Opportunità a Roma
- 3.2 Temi
- 3.3 Aspetti economici
- 3.4 I benefici
- 3.5 Progetto n. 1: Retrofit in edilizia
- 3.6 Progetto n. 2: Miglioramenti dell'illuminazione degli esterni
- 3.7 Progetto n. 3: Illuminazione degli interni

4 Colonna n. 1: Le rinnovabili

- 4.1 Opportunità a Roma
- 4.2 Alcune questioni
- 4.3 Aspetti economici
- 4.4 I benefici
- 4.5 Progetto n. 4: Il Campus dell'energia fotovoltaica
- 4.6 Progetto n. 5: Cogenerazione di calore e di energia negli ospedali
- 4.7 Progetto n. 6: Rete di riscaldamento nel distretto romano

5 Colonna n. 2: Gli edifici come centrali elettriche

- 5.1 Introduzione
- 5.2 Opportunità a Roma
- 5.3 Alcune questioni
- 5.4 Aspetti economici
- 5.5 I benefici
- 5.6 Progetto n. 7: Retrofit in edilizia
- 5.7 Progetto n. 8: Lo stadio a zero carbone

6 Colonna n. 3: L'immagazzinamento dell'idrogeno

- 6.1 Introduzione

- 6.2 Opportunità a Roma
- 6.3 Alcune questioni
- 6.4 Aspetti economici
- 6.5 I benefici
- 6.6 Progetto n. 9: Punto fornitura per l'idrogeno
- 6.7 Progetto n. 10: Veicoli ad idrogeno

7 Colonna n. 4: Infrastrutture e trasporti intelligenti

- 7.1 Introduzione
- 7.2 I benefici
- 7.3 Progetto n. 11: Dimostrazione delle rete intelligente
- 7.4 Trasporti
- 7.5 Opportunità a Roma
- 7.6 Alcune questioni
- 7.7 I benefici
- 7.8 Aspetti economici

8 Educazione alla biosfera

- 8.1 Apprendimento diffuso e collaborativo

9 Conclusioni

Raccomandazioni aggiuntive

- Progetto n. 1: *Schneider Electric* - Retrofit in edilizia
- Progetto n. 2: *Philips* - Illuminazione degli esterni
- Progetto n. 3: *Philips* - Illuminazione degli interni
- Progetto n. 4: *Q-Cells* - Il Campus dell'energia fotovoltaica
- Progetto n. 7: *Adrian Smith+Gordan Gill Architecture* - La decarbonizzazione di Roma
- Progetto n. 8.1: *Ian +* - Lo stadio a zero carbone
- Progetto n. 8.2: *Cloud 9* - Lo stadio a zero carbone
- Progetto n. 9: *Hydrogenics* - Stazione per l'approvvigionamento dell'idrogeno
- Progetto n. 10: *Hellenic Hydrogen Association* - Veicolo al 100% idrogeno
- Progetto n. 11: *IBM* - Dimostrazione delle rete intelligente
- Progetto n. 12: *NH Hoteles* - Alberghi sostenibili

Appendice

- Nota sulla metodologia economica
- Dichiarazione del Parlamento Europeo sulla Terza rivoluzione industriale

Introduzione

L'economia globale si è infranta. Tramontano le energie da carburanti fossili che avevano alimentato la rivoluzione industriale e le infrastrutture costruite su queste energie restano appena in vita. A peggiorare le cose, affrontiamo inoltre un catastrofico cambiamento climatico in seguito alle emissioni nell'atmosfera di CO₂ industriale da oltre due secoli. È arrivato il conto dell'entropia per l'epoca industriale, con conseguenze inquietanti e di grande portata per la continuazione della vita sulla terra. Che cosa sta succedendo al nostro mondo? La razza umana sta passando, con difficoltà, attraverso una specie di cono d'ombra tra una civiltà morente in rianimazione e una civiltà emergente che cerca di imparare a camminare. Nel frattempo, le vecchie identità si stanno destrutturando mentre le nuove identità sono ancora troppo fragili da afferrare. Per capire l'attuale crisi e le prospettive future, dobbiamo chiederci: che cosa costituisce un cambiamento fondamentale nella natura della civiltà?

I grandi mutamenti nella civiltà si realizzano quando nuovi sistemi di energia convergono con nuove rivoluzioni della comunicazione, così da creare nuove epoche economiche. Le nuove forme di comunicazione diventano il meccanismo di comando e di controllo per la strutturazione, l'organizzazione e la gestione delle civiltà più complesse, rese possibili dai nuovi sistemi energetici. Ad esempio, all'inizio dell'epoca moderna, la comunicazione a stampa divenne il mezzo per organizzare e gestire le tecnologie, le organizzazioni e le infrastrutture della rivoluzione del carbone, del vapore e della ferrovia. Sarebbe stato impossibile gestire la Prima rivoluzione industriale attraverso la scrittura a mano e i codici miniatati.

Le rivoluzioni nella comunicazione non solo vanno a gestire sistemi energetici nuovi e più complessi, ma in tale processo cambiano anche la coscienza umana. Le società fondate sulla caccia e sulle raccolte spontanee si basavano sulle comunicazioni orali, e la loro coscienza era di tipo mitologico.

Le grandi società agricole dalla tecnologia idraulica erano in gran parte organizzate intorno alle comunicazioni scritte, e pervase di coscienza di tipo teologico. Alla Prima rivoluzione industriale del 19° secolo, gestita tramite la comunicazione a stampa, si accompagnava la coscienza ideologica. La comunicazione elettronica è diventata il meccanismo di comando e di controllo per

introdurre la Seconda rivoluzione industriale nel 20° secolo, e hanno prodotto la coscienza psicologica.

Oggi, siamo sulla soglia di un'altra trasformazione epocale nella tecnologia delle comunicazioni e dei sistemi energetici. Si sta verificando la convergenza tra le tecnologie per l'informazione e le comunicazioni diffuse, e le energie rinnovabili diffuse, tale da creare l'infrastruttura per la Terza rivoluzione industriale.

1.1 LA TERZA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

Nel 21° secolo, centinaia di milioni di esseri umani trasformeranno i propri edifici in centrali elettriche per raccogliere *in situ* le energie rinnovabili, immagazzinare queste energie nella forma dell'idrogeno e condividere l'energia elettrica attraverso le reti interconnesse continentali che opereranno in maniera simile all'Internet. La condivisione *open source* dell'energia produrrà spazi collaborativi dell'energia, non dissimili rispetto agli spazi sociali su Internet.

La Terza rivoluzione industriale si costruisce sulle fondamenta di una maggiore efficienza energetica, con l'utilizzo di meno energia per garantire lo stesso livello del servizio energetico, assicurando il massimo utilizzo dalle risorse sempre più scarse. Su queste fondamenta si possono costruire le quattro colonne della Terza rivoluzione industriale:

- La "generazione allargata" e l'utilizzo delle risorse di **energia rinnovabile**, raccogliendo l'energia abbondante in tutto il nostro pianeta, ovunque splenda il sole, ovunque soffi il vento, ovunque ci siano biomasse e rifiuti, ovunque le maree si alzino o si abbassino, ovunque esista l'energia geotermica sotto i nostri piedi.
- L'utilizzo degli **edifici come centrali elettriche**, nella constatazione che le abitazioni, gli uffici, le scuole e le fabbriche, che oggi consumano vaste quantità di carburanti fossili, domani potrebbero diventare centrali elettriche per l'energia rinnovabile.
- Lo sviluppo dell'idrogeno e di **altre tecnologie di immagazzinamento**, per immagazzinare dell'energia in eccesso, da rilasciare poi nei momenti in cui il sole non splende oppure non soffia il vento.
- Lo spostamento verso le **reti intelligenti e i veicoli ricaricabili**, con lo sviluppo di una nuova infrastruttura energetica e un nuovo sistema di trasporti, che siano intelligenti ed agili.

La creazione di un sistema di energia rinnovabile, caricata dagli edifici, parzialmente immagazzinata sotto forma di idrogeno e distribuita attraverso le reti intelligenti interconnesse, apre la strada alla Terza rivoluzione industriale.

Questo dovrebbe avere un impatto economico importante nel 21° secolo, quanto la convergenza tra la tecnologia della stampa con l'energia da carbone e vapore nel 19° secolo, e la convergenza tra le forme di comunicazione elettriche e l'energia prodotta dal petrolio e dal motore a scoppio nel 20° secolo.

1.2 LA COSCIENZA DELLA BIOSFERA

La rivoluzione delle nuove comunicazioni non solo organizza le energie rinnovabili, ma cambia anche la coscienza umana. Siamo nelle prime fasi della trasformazione verso la coscienza della biosfera. Quando ognuno di noi è responsabile per la raccolta dell'energia rinnovabile della terra nel piccolo segmento della biosfera in cui viviamo, pur constatando che la nostra sopravvivenza e il nostro benessere dipendono dalla condivisione dell'energia attraverso le grandi estensioni continentali, arriviamo a vedere il nostro inseparabile rapporto ecologico l'uno con l'altro. Cominciamo a capire che i collegamenti reciproci negli ecosistemi che formano la biosfera sono altrettanto profondi di quelli nei *social networks* di Internet.

Questa nuova consapevolezza coincide con le scoperte d'avanguardia nella biologia evolutiva e nelle scienze neurocognitive e dello sviluppo infantile; si evince, infatti, che gli esseri umani siano biologicamente predisposti all'empatia, e che la nostra natura profonda non è razionale, distaccata, acquisitiva, aggressiva e narcisista, ma piuttosto affabile, spiccatamente sociale, volta alla cooperazione e interdipendente. L'*Homo sapiens* cede il passo all'*Homo empathicus*. Secondo gli storici, l'empatia è il collante sociale che consente alle popolazioni sempre più individualizzate e diverse di stringere legami di solidarietà attraverso ambiti più allargati, in modo da consentire la coesione sociale più ampia. Empatizzare significa civilizzare.

L'empatia si è evoluta attraverso la storia. Nelle società basate sulla caccia e la raccolta, raramente l'empatia andava oltre i legami tribali del sangue. Nella grande epoca dell'agricoltura e delle opere

idrauliche, l'empatia andava oltre i legami del sangue per comprendere i legami associativi basati sull'identità religiosa. Gli ebrei cominciarono ad empatizzare con altri ebrei come in una famiglia estesa immaginata. I cristiani cominciarono ad empatizzare con altri cristiani, i musulmani con i musulmani ecc.

Nell'epoca industriale, con la nascita dello Stato nazionale moderno, l'empatia si è di nuovo allargata, questa volta nell'ambito dell'identità nazionale. Gli italiani cominciarono ad empatizzare con altri italiani come in una famiglia estesa, i francesi con altri francesi, i giapponesi con altri giapponesi ecc. Oggi, alla soglia della Terza rivoluzione industriale, l'empatia comincia ad estendersi oltre le frontiere nazionali fino alle frontiere della biosfera. Cominciamo a vedere nella biosfera la nostra comunità indivisibile e gli altri esseri umani come la nostra famiglia evolutiva estesa.

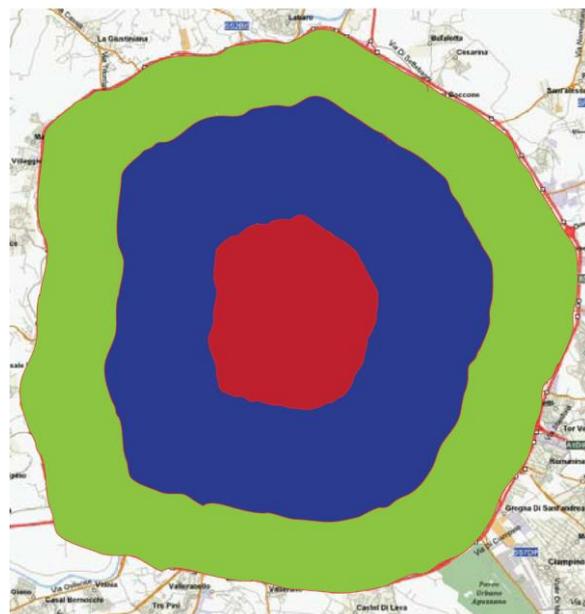


Figura 1: Il modello della biosfera romana

Ci sono implicazioni profonde per il ripensamento del futuro del percorso umano, in considerazione della consapevolezza di essere una specie empatica, del fatto che l'empatia ha avuto un'evoluzione storica e di essere interconnessi nella biosfera altrettanto profondamente di quanto lo siamo nella biosfera.

Occorre oggi fare un salto nell'empatia umana, oltre le frontiere nazionali verso le frontiere della biosfera. Occorre creare la fiducia sociale su scala globale se vogliamo fondare un'economia planetaria senza strappi, integrata, giusta e sostenibile.

Il processo è già iniziato. Le aule scolastiche di tutto il mondo si stanno trasformando in laboratori, e preparano i giovani alla coscienza della biosfera. I bambini si stanno accorgendo che ogni cosa che fanno, il loro modo di vivere, lascia un'impronta di carbone, tale da influire sulle vite di ogni altro essere umano, dei nostri simili e della biosfera. Gli studenti cominciano a portare le sensibilità empatiche nella biosfera stessa, tale da costruire la fiducia sociale su scala globale.

Non possiamo più permetterci di limitare il nostro concetto di famiglia estesa alle frontiere nazionali, in cui gli americani empatizzano con altri americani, i cinesi con altri cinesi e così via. Un'economia della biosfera veramente globale richiederà un abbraccio empatico globale. Dovremo ragionare come specie, come *Homo empathicus*, in modo da gettare le basi di una civiltà empatica.

Duemila anni fa, tutte le strade portavano a Roma, una città che gettò le fondamenta per il futuro della civiltà occidentale, integrando capacità ingegneristiche, sistemi di trasporto avanzati e le forme iniziali di democrazia. L'Impero romano era un regime centralizzato di energie/comunicazioni in cui il potere economico e politico emanava dall'alto verso il basso, e dal centro verso la periferia. Nell'epoca della biosfera, Roma diventerà la prima tra migliaia di nodi urbani, ognuno dei quali si troverà inserito nella propria zona della biosfera, eppure connessi, con la condivisione di energia rinnovabile attraverso i territori adiacenti, tramite le reti intelligenti. Quando le comunità in tutto il mondo accetteranno le proprie responsabilità per la cura della propria parte della biosfera, e per la condivisione dell'energia che essi producono con altre milioni di persone a livello continentale, inizieremo ad estendere il concetto di famiglia a tutta la razza umana e alle altre creature sulla terra; si creerà la coscienza della biosfera. La grande missione di Roma nella Terza rivoluzione industriale è quella di servire come faro, per facilitare il passaggio dalla geopolitica alla politica della biosfera, e per aiutare la terra a riprendersi per le generazioni future.

La biosfera è uno strato della larghezza di circa sessanta chilometri che si estende tra il fondo dell'oceano e lo spazio. All'interno di questo stretto strato le creature viventi e i processi geochimici terrestri interagiscono per sostenersi a vicenda. Gli scienziati cominciano a vedere il pianeta più come una creatura vivente, un'entità autoregolatrice che si mantiene in uno stato di

stabilità che conduce alla continuazione della vita. Secondo il nuovo modo di pensare, l'adattamento e l'evoluzione delle singole creature diventa parte di un processo più grande, ossia l'adattamento e l'evoluzione dello stesso pianeta. Si tratta di un rapporto simbiotico continuo tra ogni creatura vivente e i processi geochimici che assicurano la sopravvivenza dell'organismo planetario e delle singole specie all'interno dello strato biosferico.

La crescente consapevolezza che la terra funziona come un singolo organismo ci impone di ripensare i nostri concetti sul significato del percorso umano. Se tutte le vite umane, la specie in quanto tali e ogni altra forma di vita sono interconnesse tra di loro e con la geochimica del pianeta in una coreografia ricca e complessa, allora dipendiamo tutti dalla salute dell'intero organismo, e siamo responsabili di tale salute. Essere responsabili significa vivere in modo empatico le nostre singole vite, nei nostri quartieri e nelle nostre comunità, in modo da promuovere il benessere complessivo della biosfera più vasta.

La biosfera romana è costituita da tre anelli concentrici. L'anello interno è costituito dal centro storico e i quartieri residenziali. Oltre il fitto nucleo del centro cittadino, si trova l'anello industriale e commerciale con molti spazi aperti. All'esterno dell'area industriale e commerciale il paesaggio si apre ancora di più, tale da formare l'hinterland rurale che circonda la città metropolitana.

Il piano di sviluppo economico per la Terza rivoluzione industriale trasformerebbe la regione romana in uno spazio integrato dal punto di vista sociale, economico e politico, contenuta in una comunità di biosfera condivisa. Il modello della Terza rivoluzione industriale sottolinea l'interconnettività zonale, tale da congiungere la zona agricola esterna con la zona commerciale e il centro storico e residenziale, per formare un'entità senza soluzione di continuità, connessa da energie rinnovabili prodotte al livello locale, e condivisa attraverso una rete intelligente e diffusa per l'energia elettrica.

La visione di Roma nella Terza rivoluzione industriale dimostrerà come le zone intorno al centro storico si possano ricollegare per lavorare insieme in modo olistico e in reciproco sostegno, all'interno della biosfera. Segue una descrizione degli anelli cittadini, a partire dal centro storico.

1.3 L'AREA STORICO-RESIDENZIALE

Il centro della città sarà un luogo piacevole, collegato e vivace, con spazi aperti accessibili e strade libere dal traffico, in modo da consentire ai pedoni di riprendersi le strade e di godere l'ambiente storico. Allo scopo di promuovere questo passaggio, occorre migliorare i trasporti pubblici, le piste ciclabili e i percorsi pedonali. Occorrono anche abitazioni con appartamenti di qualità, sostenibili ed efficienti dal punto di vista energetico, in modo da incrementare la densità abitativa del centro storico e da contribuire a mantenere una comunità vivace nel cuore antico della città.

Tali iniziative di edilizia residenziale creeranno anche ulteriori opportunità per i trasporti pubblici, elemento essenziale per assicurare alti livelli di sostenibilità urbana. Mantenere la densità abitativa del centro storico, e allo stesso tempo ottimizzare trasporti pubblici e la vita efficiente in senso energetico, è essenziale per assicurare un alto livello di sostenibilità urbana. Ciò è in contrasto con l'attuale tendenza verso lo spopolamento del centro storico a causa della mancanza di abitazioni oppure di abitazioni idonee alle esigenze moderne, insieme a gravi problemi di traffico e di inquinamento atmosferico.

Sebbene vi sia una carenza di edilizia sociale nel centro di Roma, esiste un'offerta eccessiva di immobili ad uso ufficio. Pertanto, una soluzione sarebbe di trasformare edifici commerciali in disuso in nuovi complessi residenziali, adoperando tecniche architettoniche innovative che riprendono alcuni dei migliori elementi della progettazione costruttiva di Roma antica. Si potrebbe fare senza danneggiare il patrimonio architettonico del centro storico, se questi edifici dovessero essere ricostruiti come appartamenti, lasciando intatte le facciate storiche, svuotando però la parte centrale per creare giardini condominiali, sulla falsariga delle antiche ville romane. Questo genere di ristrutturazione manterrebbe il valore architettonico romano, e allo stesso tempo darebbe a Roma la nomea di una comunità indirizzata alla vita sostenibile (cfr. Figure 3a, b e c).

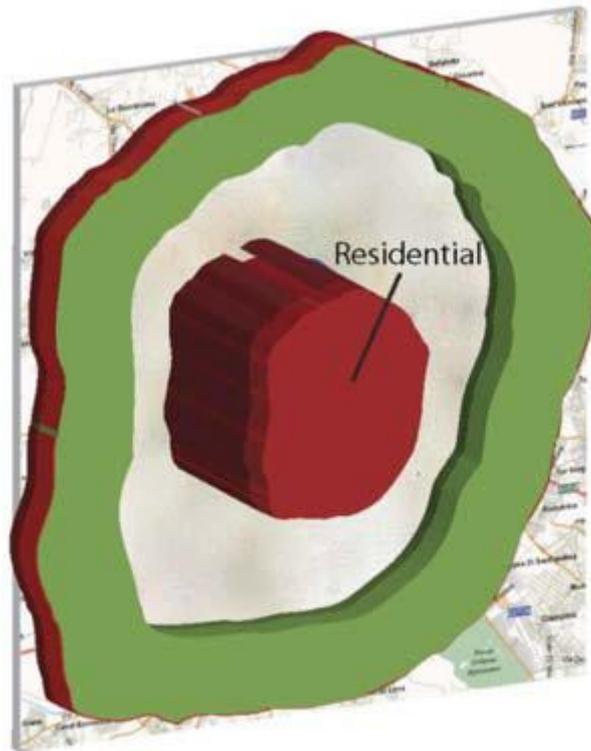


Figura 2: L'anello storico-residenziale

Nel processo che mira a creare una Roma più verde, saranno comprese anche migliaia di piccoli giardini pubblici sparsi nei quartieri nell'anello storico-residenziale. Carlo Petrini e il movimento Slow Food hanno avviato con il sindaco Alemanno un progetto pubblico per la creazione, nei cortili delle scuole della città, di giardini che saranno curati dagli studenti di Roma. Altre migliaia di piccoli giardini saranno collocati in aree pubbliche in tutta la città come parte del piano a lungo termine per trasformare Roma in un parco biosfera sostenibile.

1.4 L'AREA INDUSTRIALE E COMMERCIALE

Intorno al centro storico rivitalizzato si collocherà l'anello verde industriale e commerciale, il fulcro dinamico dell'economia romana, con posti di lavoro accessibili per la popolazione.

Questo anello richiede lo stesso livello di connettività del centro storico, in modo che sia possibile spostarsi con facilità tra le due aree con i trasporti pubblici, le biciclette e lo spostamento a piedi, minimizzando la necessità di veicoli privati.

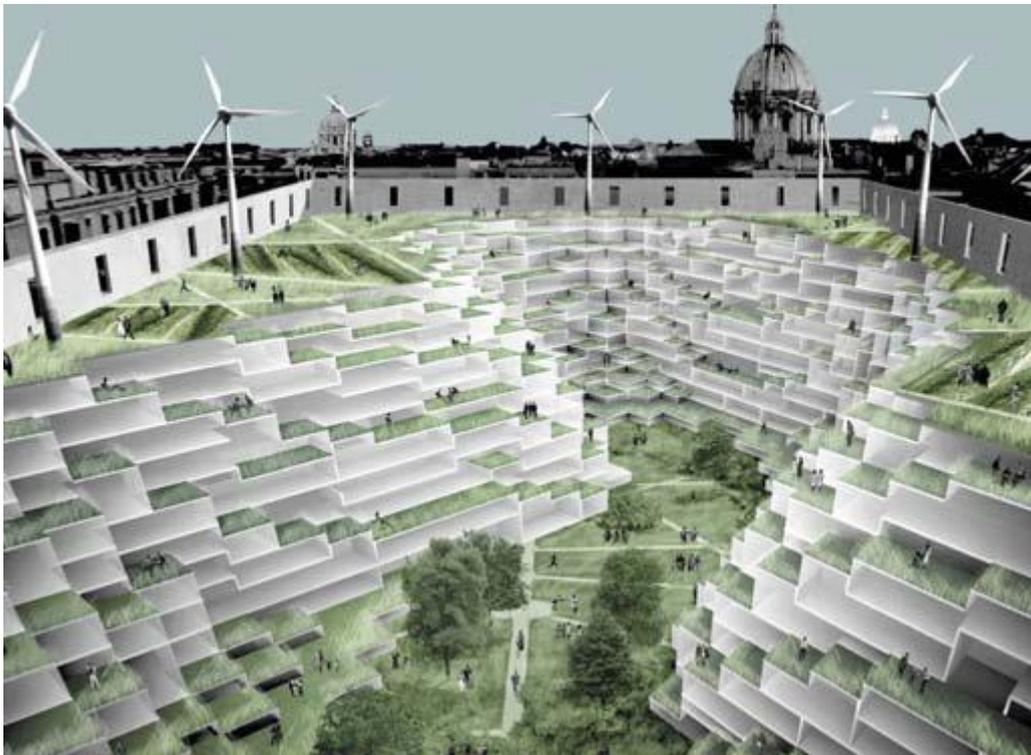


Figura 3a, 3b e 3c: Edifici scavati nel centro storico per uso residenziale

L'anello industriale e commerciale dovrebbe diventare un vasto laboratorio per lo sviluppo di tecnologie e servizi che trasformeranno Roma in un'economia modello a basse emissioni, fornendo allo stesso tempo un'alta qualità della vita per gli abitanti. Facendo leva sul sostegno del Sindaco per una Roma a bassa emissione, esiste ora un'incredibile opportunità per una nuova generazione di imprenditori romani per lo sviluppo di una gamma di industrie e di servizi della Terza rivoluzione industriale, sostenuta dalla domanda locale e destinata a crescere per competere con successo in tutta l'Europa.

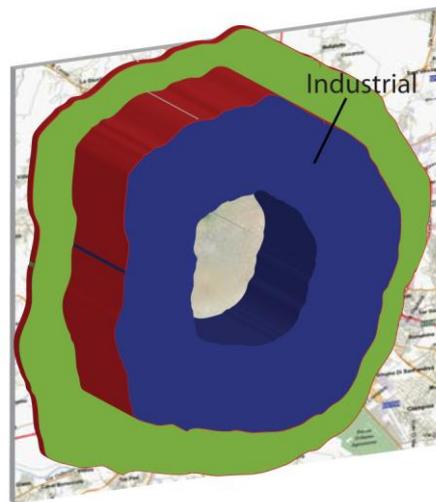


Figura 4: L'anello industriale-commerciale



Foto 1: Il Parco tecnologico di Walqa

Il piano della Terza rivoluzione industriale comprende la creazione di parchi per la scienza e la tecnologia della biosfera sparsi nell'anello industriale e commerciale. Questi campus per la scienza e la tecnologia ospiteranno centri di divulgazione universitaria, nuove aziende di *high tech* e altre imprese nel campo delle tecnologie e dei servizi della Terza rivoluzione industriale. Il Parco tecnologico di Walqa a Huesca, in Spagna, ubicato in una vallata dei Pirenei, è tra il nuovo genere di parchi tecnologici che producono in loco l'energia per alimentare praticamente tutte le proprie

attività. Attualmente esiste una decina di edifici per uffici del Parco di Walqa. La struttura è alimentata quasi completamente da forme di energia rinnovabile, tra cui l'eolico, l'idroelettrico e il solare. Il parco ospita primarie aziende di alta tecnologia tra cui la Microsoft, la Deloitte, l'Accenture, la Vodaphone e altre aziende legate all'ICT e all'energia rinnovabile.

Le potenzialità della domanda locale e della gestione intelligente per creare nuovi settori dell'economia si presentano nella recente esperienza dell'economia tedesca, diventata rapidamente un leader del mercato globale per la produzione e installazione dei fotovoltaici. Nel 2000, l'energia rinnovabile contribuiva appena per il 6 per cento del mix nazionale energetico della Germania. Quando il Parlamento stabilì un target del 12 per cento per il 2010, introducendo una "tariffa ad alimentazione" per raggiungere tale obiettivo, emanò anche una normativa per assicurare un prezzo favorevole da devolvere ai proprietari di abitazioni e di edifici commerciali per tutta l'energia elettrica venduta alla rete. Dopo otto anni la Germania, non solo ha superato il target per il 2010 e raggiunto il 14% di energia rinnovabile nel mix di rete, ma ha anche creato 200.000 posti di lavoro, affermandosi come il primo produttore di fotovoltaici del mondo.

L'anello industriale e commerciale sarà progettato come ambiente lavorativo piacevole, con notevoli aree verdi, un luogo di edifici e fabbriche autosufficienti alimentate dalle energie rinnovabili, e collegate a sistemi integrati di riscaldamento, energia elettrica ed energia distribuita.

1.5 LA ZONA AGRICOLA

Nel modello di sviluppo urbano del ventesimo secolo, le città si sono sempre di più allontanate dalla produzione degli alimenti che consumavano. La produzione e il trasporto di energia e di derrate sono anche diventate fonti sempre maggiori di emissioni di gas serra. Questo problema è spesso sottostimato, poiché i modelli del carbone urbano tendono a focalizzarsi solo sulle emissioni generate dai processi all'interno dei limiti urbani, ponendo meno attenzione alle emissioni comprese nell'energia e nei generi alimenti consumati dagli abitanti delle città ma prodotti altrove. I dati sull'impronta ecologica indicano che il consumo di alimenti costituisce una parte importante, forse quella più grande, dell'impronta ecologica delle città.⁵

⁵ L'impronta ecologica è la misurazione del consumo delle risorse naturali da parte della popolazione umana. L'impronta di un paese è la superficie complessiva di terreni e di zone marine produttivi, necessaria alla produzione di tutte le raccolte, carne, alimenti marini, legname e fibre consumati, per sostenere il proprio consumo energetico e per dare spazio alle proprie infrastrutture.

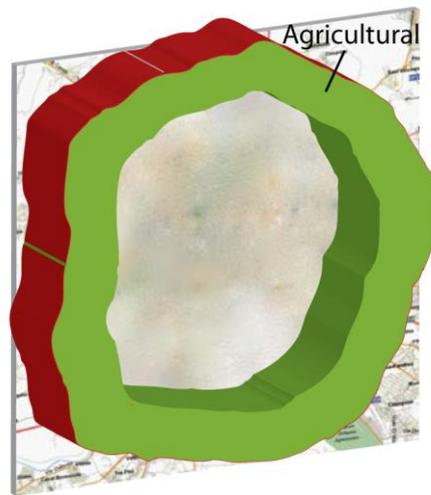


Figura 5: L'anello agricolo

Sui 150 mila ettari di terreni occupati dalla Roma attuale, 80 mila sono designati come aree verdi,⁶ una risorsa attualmente sotto utilizzata, che potrebbe essere resa più produttiva dal punto di vista agricolo, servire da luogo per la generazione su vasta scala di energia rinnovabile, e servire per le attività del tempo libero.

Con l'investimento nei prodotti locali, nella maggiore autosufficienza alimentare e nella promozione della dieta mediterranea, Roma sarà in grado di avere una maggiore sicurezza alimentare e un'impronta di carbone ridotta. Le scelte dietetiche possono avere un impatto importante sull'impronta ecologica di una città. Una dieta a base di carne di manzo, in particolare, aumenta le emissioni di metano, di ossido di azoto e di anidride carbonica, i principali gas serra che hanno un impatto significativo sul cambiamento climatico. La diversità della cucina italiana, che comprende soprattutto grandi quantità di frutta, di verdura e di legumi, e quantità minori di carne, potrà essere mostrata e promossa in tutto il mondo attraverso l'anello agricolo.

La visione della Terza rivoluzione industriale trasformerà la zona agricola in una moderna comunità della biosfera: un luogo in grado di fornire generi alimentari per la zona industriale-commerciale, e quella storico-residenziale e, allo stesso tempo, conservare flora e fauna locali per le generazioni future. La zona agricola sarà un esempio vivente del movimento Slow Food, integrando le tecniche di ultima generazione per l'ecologia agricola e la biodiversità. I mercati all'aria aperta, le locande e i ristoranti offriranno la cucina locale con la promozione dei benefici ecologici e nutritivi della dieta mediterranea.

⁶ Introduzione di Livio de Santoli, Workshop sulla Terza epoca industriale a Roma, 5 dicembre 2009.

Nell'anello rurale si insedieranno i centri di ricerca agricola, le riserve per animali, cliniche per la riabilitazione della fauna, le banche per la conservazione del germe vegetale e le riserve arboree, in modo da rivitalizzare la biosfera romana.



Foto 2: Moduli fotovoltaici nell'anello agricolo

L'anello verde intorno a Roma offre anche notevoli opportunità come luogo di progetti per l'energia rinnovabile su vasta scala, con l'utilizzo dell'eolico, del solare fotovoltaico e delle biomasse. I parchi per l'energia rinnovabile saranno situati in tutto l'anello agricolo e integrati senza soluzione di continuità nel paesaggio rurale.

Tutte queste innovazioni sono progettate allo scopo di ringiovanire la biosfera romana e trasformare la zona in un ecosistema relativamente autosufficiente in grado di fornire una parte importante dell'energia, degli alimenti e delle fibre richieste per mantenere la popolazione locale. Grazie ad una programmazione e ad una commercializzazione di tipo creativo, il parco-biosfera potrebbe trasformarsi in un'altra risorsa turistica per Roma, un segno molto visibile della decisione esemplare di Roma di abbracciare la visione della Terza rivoluzione industriale.

2. La potenzialità per lo sviluppo economico

Roma, come qualsiasi altra città o comunità che vuole mantenere un'alta qualità della vita tra i cittadini, deve investire continuamente in strutture, edifici, sistemi di trasporti, fonti energetiche e imprese commerciali sempre nuove. Deve anche impiegare continuamente tempo e risorse per assicurare la regolare manutenzione e riparazione delle infrastrutture e dei servizi esistenti. Secondo le stime, per Roma, tale investimento annuale si aggira sui 26 miliardi di euro, ossia circa il 21 per cento delle attività economiche totali annuali (misurate come prodotto interno lordo ad euro costante al 2008).

In breve, il flusso regolare di continui investimenti già costituisce una parte essenziale del modello di sviluppo economico della città. Il passaggio di Roma verso la Terza rivoluzione industriale sarà reso possibile dalla riallocazione intelligente delle attuali spese per lo sviluppo economico verso un modello più produttivo di investimenti che accelera la realizzazione dell'efficienza energetica e delle quattro colonne. Come vedremo, tra i benefici della rimodulazione di queste risorse economiche ci saranno risparmi sul conto energetico, un nuovo sviluppo nell'industria e nelle imprese, e nelle nuove professionalità e competenze chiave dentro la città. Tra i benefici vi saranno miglioramenti della qualità ambientale e l'impronta di carbone notevolmente ridotta.

Le normali attività economiche a Roma comportano notevoli impieghi di energia ed emissioni di gas serra, i quali, secondo la maggior parte degli esperti, costituiscono i fattori principali che sono dietro il cambiamento climatico globale. La maggior parte di tali emissioni di gas serra, ossia 13,3 MT, è costituita da emissioni di anidride carbonica, in seguito al nostro utilizzo dei carburanti fossili con un alto contenuto di carbone, come il petrolio, il carbone e il gas naturale. Un'altra 1,1 MT risulta da altri gas emessi dalle attività agricole, come il metano emesso dagli allevamenti oppure i cambiamenti nell'utilizzo dei terreni (che sconvolgono il suolo e la vita vegetale, provocando ulteriori emissioni). La crescita dell'economia romana porterà ad un leggero aumento di tali emissioni nei prossimi 20 anni e oltre.

Naturalmente, questo si aggiungerà al carico ambientale con l'accumulo di gas serra nell'atmosfera. Nella Figura 6 si riportano le tendenze nei due percorsi per le emissioni di gas serra. Partendo da un'ipotesi di emissioni per il Comune di Roma nel 2008, il diagramma indica un

caso di riferimento “business-as-usual” (BAU – operatività ordinaria) in cui l’economia romana cresce del 30 per cento nel periodo 2010 - 2030. Allo stesso tempo, le normali efficienze del mercato e i nuovi investimenti abbattano l’intensità delle emissioni totali per ogni dollaro di reddito, del 23 per cento circa nel 2030 (rispetto al 2010). Se ciò dovesse avvenire, e se l’economia cittadina dovesse crescere del 30 per cento circa nello stesso periodo, allora le emissioni totali di gas serra aumenteranno solo del 4 per cento, da una stima di 14,5 milioni di tonnellate (cifra espressa come anidride carbonica o equivalenti al CO₂) nel 2010, fino a 15,1 MT circa nel 2030. Quindi, le normali efficienze di mercato moderano sia la richiesta di energia, sia le emissioni di gas serra rispetto a ciò che si potrebbe aspettare guardando solo alle normali tendenze di crescita all’interno dell’economia romana.

Allo stesso tempo, però, sempre più scienziati affermano che le emissioni dovrebbero essere ridotte di almeno l’80 per cento, rispetto ai livelli attuali, entro il 2050. Per ridurre le emissioni di gas serra al target del “20-20-20” sancito dal Parlamento europeo nel 2007, e poi raggiungere ulteriori riduzioni entro il 2030 come consigliate dal passaggio alla Terza rivoluzione industriale, Roma dovrà ridurre le emissioni di quasi il 46 per cento, con la riduzione dei gas serra complessivi da 15,1 MT a 8,2 MT circa entro il 2030. Pertanto, i normali guadagni del mercato sono solo un anticipo di ciò che bisognerà raggiungere nei prossimi quarant’anni.

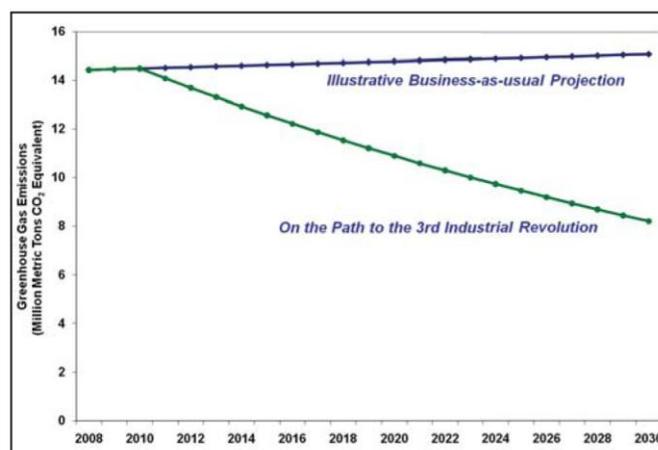


Figura 6: Emissioni di gas serra a Roma, 2008 - 2030

I comportamenti informati e gli investimenti produttivi nell’efficienza energetica e nella famiglia delle tecnologie intelligenti a sostegno delle quattro colonne possono aiutare a realizzare questo

obiettivo. Prima di passare all'analisi dettagliata delle opportunità, la presente sezione sottolinea la quantità complessiva degli investimenti necessari per mettere Roma sulla traiettoria verso la Terza rivoluzione industriale. Si riassumono anche i benefici dei risparmi energetici che possono derivare dalle strategie d'investimento che pongono Roma sulla strada verso la Terza rivoluzione industriale.

Come in ogni nuova strategia economica o di mercato, ci vogliono i soldi per fare soldi. Per Roma, ciò significherà elaborare modi per fare un uso migliore degli investimenti normali, ed aumentare gli investimenti in risorse umane e tecnologie. Per poter modificare la tendenza prevista per Roma di un aumento nelle totali emissioni di gas serra del quattro per cento, verso una prospettiva di emissioni molto ridotte, saranno necessari i relativi investimenti intelligenti pari a 10 miliardi di euro circa.⁷ Per ribadire il concetto, si tratta di una stima macroeconomica che riguarda i benefici produttivi e le tecnologie per la riduzione delle emissioni in tutti i settori e per tutti i carburanti nell'economia locale. Sono compresi tutti i consumi energetici negli edifici residenziali e commerciali, tutti i processi e tutte le operazioni nei settori industriali, e tutte le forme di trasporto dentro e intorno al Comune di Roma.

Mentre questa potrebbe sembrare una grossa somma di denaro, come abbiamo detto in precedenza in questa sezione, il Comune spende molto di più in investimenti ordinari solo per tenere in piedi l'economia locale. Non importa se ci riferiamo a: nuove strade, nuove scuole, nuove automobili e nuovi camion, nuove attrezzature industriali, nuove linee elettriche e nuove centrali elettriche. Sembra, infatti, che per Roma saranno necessari nuovi investimenti medi annuali nell'economia intorno ai 33 miliardi di euro ogni anno tra oggi e il 2030. In altre parole, se Roma riuscirà a rendere disponibile l'equivalente di poco più di tre mesi di investimenti ordinari nel corso dei prossimi 20 anni, per utilizzare i fondi per le tecnologie produttive descritte nel seguito di questa relazione, l'economia sarà sulla buona strada per passare alla Terza rivoluzione industriale.

Va sottolineato che esiste un ritorno sostanziale su tale investimento. I benefici produttivi sono sostanziali, in particolare nella forma del risparmio sulla bolletta energetica goduto nel tempo. I

⁷ Questo investimento complessivo rispecchia le risorse aggiuntive oltre a quelle che si potrebbero normalmente fare con sistemi e tecnologie convenzionali. Ad esempio, se una tecnologia convenzionale costa €50, e la versione a più alta efficienza energetica della stessa tecnologia costa €60, il costo aggiuntivo sarà pari a €10.

risparmi sulla bolletta energetica nel periodo 2010 - 2030 saranno probabilmente oltre il 50 per cento delle necessità e gli investimenti per lo stesso periodo ventennale. È di pari importanza il fatto che questo livello di investimento produttivo e i conseguenti risparmi sulla bolletta energetica si potranno spendere nuovamente nell'economia cittadina, che trarrà benefici diretti in termini di ricavi e di occupazione locale.

Il Piano per la ripresa dell'economia verde nella Terza rivoluzione industriale farà nascere industrie e imprese totalmente nuove, creando decine di migliaia di nuovi posti di lavoro, tale da porre Roma all'avanguardia dei tentativi di rivitalizzare l'economia italiana. Per raggiungere lo scopo, Roma dovrà dirottare l'1,3 per cento di normali investimenti economici (450–500 milioni di euro per anno circa) ossia lo 0,3 per cento del PIL nell'arco di 20 anni.

Nella presente relazione faremo qualche riferimento alle raccomandazioni, proposte e progetti delle aziende nella seconda metà del documento nella sezione: "Raccomandazioni aggiuntive e progetti delle aziende aderenti alla Conferenza degli amministratori aziendali per la Terza rivoluzione industriale globale."

Vi sono proposte dettagliate preparate dalla nostra equipe globale di esperti, con analisi più dettagliate delle stime economiche indicate sopra. Poiché ogni progetto viene esplorato in maniera più approfondita, nelle stime si devono rivedere e aggiornare i ritorni e le riduzioni di CO₂ in base ai costi attuali. Nel seguito della presente relazione si indicherà come Roma possa raggiungere le proprie finalità nel quadro della sostenibilità sociale ed economica, e della competitività, in base alle Quattro colonne della Terza rivoluzione industriale:

- (i) la "generazione allargata" e la distribuzione di risorse di energia rinnovabile;
- (ii) l'utilizzo degli edifici come centrali elettriche;
- (iii) lo sviluppo dell'idrogeno e di altre tecnologie di immagazzinamento;
- (iv) la creazione di una nuova infrastruttura per l'energia intelligente e nuovi sistema di trasporti.

3. L'efficienza energetica

La creazione delle quattro colonne richiede grandi innovazioni tecnologiche e infrastrutturali. Mentre la crescente produzione di energia rinnovabile richiederà notevoli costi capitali a breve, i

dividendi a lungo termine daranno alla città un buon ritorno sull'investimento. Allo scopo di alleggerire il peso finanziario, però, e per sopperire alle mancanze di capitale, i primi passi della transizione verso la Terza rivoluzione industriale saranno: migliorare l'efficienza dell'attuale utilizzo energetico, e ridurre lo spreco di energia in modo da tagliare il livello della domanda per la generazione dell'energia rinnovabile. In termini metodologici, si esprime nella seguente gerarchia:

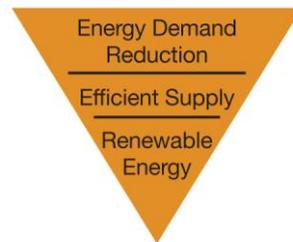


Figura 7: La piramide della gestione della domanda e dell'offerta

Secondo le stime del Piano di azione per il cambiamento della città di Londra, una riduzione del 60 per cento nelle emissioni di carbone entro il 2025 potrebbe essere raggiunta nel modo più efficiente attraverso sforzi più o meno pari nei due settori.⁸ Dal 1990, attraverso l'Unione Europea, due terzi della nuova domanda di energia sono coperti attraverso l'efficienza energetica, e solo un terzo con i nuovi approvvigionamenti.⁹

Nelle città esistono in genere alcune opportunità principali per l'efficienza energetica con un ritorno sui costi; ossia opportunità in cui i costi si ripagano nel tempo. Ecco alcune tra le più diffuse:

- miglioramento della resa termica degli edifici
- ottimizzare la domanda di energia negli edifici
- attuazione dei trasporti modali
- riduzione del consumo e dello spreco di acqua.

Ridurre la domanda di energia non significa necessariamente grandi sacrifici, ma richiede la partecipazione di una quota significativa di cittadini. Nelle parole dell'ex sindaco di Londra, Ken Livingstone, quando lanciò il progetto per il cambiamento a Londra: «Non occorre ridurre la

⁸ http://www.london.gov.uk/sindaco/ambiente/climate-change/docs/ccap_fullreport.pdf

⁹ John Skip Laitner, presentazione al Workshop sulla Terza epoca industriale a Roma, 5 dic. 2009.

qualità della nostra vita per affrontare il cambiamento climatico. Ma dobbiamo cambiare il nostro modo di vivere». Nei Paesi sviluppati, in genere, i prezzi dei carburanti fossili sono rimasti sufficientemente bassi da incoraggiare un alto tasso di spreco nel consumo energetico, al livello commerciale come tra i singoli cittadini. A Londra, oltre il 20 per cento del consumo energetico è del tutto superfluo.¹⁰

Tale spreco è attribuibile a problemi commerciali di larga scala, come la mancanza di sistemi per la gestione degli stabili per controllare l'utilizzo energetico, e di azioni domestiche su scala ridotta, come il riscaldamento/climatizzazione eccessivi oppure il fatto di lasciare le luci accese in camere vuote. Anche quando è basso il costo marginale del carburante, ed escludendo le conseguenze ambientali e sociali di lungo termine, lo spreco di energia risulta sempre irrazionale.

Si può raggiungere una riduzione parziale della domanda di energia attraverso cambiamenti comportamentali nell'utilizzo della tecnologia. Possiamo immaginare ad esempio il ruolo della tecnologia informatica in particolare, nel notevole miglioramento dell'efficienza energetica nel futuro.

Ad esempio, vediamo la produzione e la vendita delle scarpe. Attualmente i negozi devono tenere in magazzino una vasta gamma di tagli e di stili per rispondere ai clienti. Tuttavia, se il negozio dovesse registrare l'impronta digitale del piede del cliente, il dato potrebbe essere comunicato alla centrale di produzione, per fabbricare la scarpa su misura e mandarla direttamente al cliente. Tale tecnologia porterebbe alla riduzione del costo dei trasporti e le emissioni di carbone, alla liberazione di spazio occupato nel negozio per tenere scarpe di ogni taglio e forma; e, alla fine, ne risulterebbe una scarpa migliore.

La modifica di comportamenti consolidati richiederà o un forte meccanismo dei prezzi, come le tariffe stradali applicate a Stoccolma e a Londra, oppure una trasformazione significativa negli atteggiamenti. Ad esempio nel distretto inglese ad utilizzo misto a basso tasso di carbone, Bed Zed, si è monitorato il consumo energetico sin dalla fondazione nel 2002.

Nonostante materiali edilizi identici, si è registrata una differenza di fino al 40 per cento nel consumo energetico pro capite (persino tra appartamenti adiacenti) come conseguenza diretta degli stili di vita differenti degli abitanti.

¹⁰ Cioè, non rende alcun beneficio né al singolo consumatore né alla società nel suo complesso. Piano di Azione per il cambiamento climatico, Greater London Authority, 2007.

La più grande catena alberghiera italiana, la NH Hotels, sta esplorando nuovi modelli aziendali per incoraggiare consumi più sostenibili, e per premiare chi mette già in pratica i comportamenti virtuosi dal punto di vista ambientale. Attraverso il progetto pilota della “camera intelligente”, l'albergo svilupperà il monitoraggio in tempo reale dei dati sul consumo energetico, tale da adattare la camera di ogni ospite al tipo di illuminazione e di temperatura prima dell'arrivo. Dopo aver verificato le condizioni di base, l'albergo premierà gli ospiti dagli atteggiamenti più “eco-responsabili” attraverso il “programma dei premi”, e magari incoraggiare altri a seguire su questa strada.

Un'altra opportunità importante per ridurre la domanda di energia è il sistema di Retrofit in edilizia, oggi di particolare interesse per le città di tutto il mondo. In almeno venti delle città C40 (un gruppo di 40 delle maggiori città del mondo) esistono programmi per operazioni di retrofit negli edifici di proprietà comunale. Attraverso il Partenariato per il risparmio energetico, il Comune di Berlino ha eseguito interventi di retrofit in oltre 1.300 edifici, e ha ridotto le emissioni di CO₂ per una media del 27 per cento per ogni edificio (equivalente ad un taglio di 64.000 tonnellate di emissioni CO₂ e di oltre 10 milioni di euro in costi energetici annuali). Il ritorno è stato significativo, con un tempo di rientro sull'investimento nel Retrofit nell'edilizia di 8-12 anni.¹¹

Roma ha aderito al programma C40, e potrebbe trarre benefici da consistenti interventi di retrofit nei propri edifici. Infatti, il 40 per cento del patrimonio edilizio della città risale al periodo 1960 - 1980; quindi, con livelli relativamente bassi di isolamento e di efficienza energetica. Il Sindaco si sta già muovendo per ridurre il consumo energetico residenziale dall'illuminazione e da elettrodomestici, con il taglio di consumi medi da 35 kWh/sm a 20 kWh/sm entro il 2020, e ha programmato la riduzione della domanda residenziale di energia termica da 87kWh/sm a 35 kWh/sm.

I pieni benefici dell'efficienza energetica saranno probabilmente ancora maggiori di quanto appare a prima vista. Secondo la relazione di Christophe Juillet della Schneider Electric al convegno di Roma sulla Terza rivoluzione industriale, ogni unità di energia elettrica risparmiata a casa o in

¹¹ http://www.c40cities.org/bestpractices/edifici/berlin_efficienza.jsp

ufficio si traduce in tre unità risparmiate alla centrale elettrica a causa delle inefficienze di trasmissione e di distribuzione.

I maggiori risparmi energetici attraverso interventi di Retrofit nell'edilizia avvengono tipicamente dal miglioramento dell'efficienza termica per affrontare sia le estati calde, sia gli inverni freddi. La qualità dell'isolamento e della chiusura dell'edificio determina anche le dimensioni e la potenza delle apparecchiature di condizionamento. Per migliorare la resa termica, si possono riempire le pareti vuote, coibentare le pareti solide, e installare porte e finestre ad alto rendimento. La prossima generazione delle finestre ad alto rendimento non solo porterà ad una migliore resa termica; se utilizzate in sistemi per la gestione integrata degli edifici, sono in grado di risparmiare energia automaticamente, adeguandosi alle condizioni di illuminazione e del tempo esterno.



Foto 3: La copertura verde del municipio di Chicago

Un altro modo sempre più diffuso ed efficace di migliorare la massa termica è l'utilizzo delle coperture verdi. Le coperture verdi non solo contribuiscono a dare un certo valore di isolamento e persino un piccolo effetto di raffreddamento (attraverso il processo di evapotraspirazione), ma possono anche contribuire a ridurre l'impatto dell'allagamento, con l'assorbimento e il rilascio progressivo dell'acqua piovana. Sono in corso importanti programmi per coperture verdi in città nordamericane come Chicago e Toronto.

È di grande importanza la ritenzione di aria calda e fresca all'interno dell'edificio. Tuttavia, con il clima romano, si possono ritenere altrettanto importanti le tecniche naturali di ventilazione. Anche la semplice apertura di una finestra può costituire tali "sistemi", i sistemi a ventilazione naturale in edifici commerciali sono in genere progettati appositamente per adeguarsi alle condizioni esterne. Dopo l'adeguato isolamento del perimetro dello stabile, e la valutazione della massa termica, si possono prendere in considerazione altre tecniche per l'efficienza termica.

I sistemi per la gestione degli edifici che utilizzano sensori di movimento e altri dispositivi possono controllare vari sistemi – come l'illuminazione, l'aria condizionata, il riscaldamento o la ventilazione – in modo da esaltare l'efficienza in risposta all'attività dentro gli edifici, e possono ottimizzare la produzione di riscaldamento e di raffreddamento.

Ci sono diversi dispositivi in commercio che consentono ai proprietari di stabili di aumentare la resa degli interventi di Retrofit, come il prodotto DECODE dell'Arup, sviluppato per la Carbon Trust inglese.¹²

Il miglioramento dell'efficienza energetica più facile da conseguire è nell'illuminazione. Negli edifici commerciali, il maggiore contributo alle emissioni di gas serra (dopo il riscaldamento e il raffrescamento dell'aria) deriva dalla corrente elettrica utilizzata dall'illuminazione e dai computer. Il 19 per cento dei consumi elettrici globali derivano dall'illuminazione, ma l'80 per cento circa delle infrastrutture di illuminazione sono vetuste ed inefficienti.

Secondo la Philips, il 16 per cento della domanda di elettricità in Italia è impiegato nell'illuminazione, e il 75 per cento circa di tale consumo si deve alla tecnologia inefficiente o obsoleta. Nelle aree urbane si consuma il 75 per cento dell'energia per illuminazione, di cui il 15 per cento riguarda l'illuminazione stradale. Ciò nonostante, il tasso di passaggio ad una illuminazione stradale efficiente è del 3 per cento l'anno; per gli uffici, è del 7 per cento. La Philips attribuisce la lentezza del passaggio alla mancata consapevolezza da parte dei clienti riguardo i risparmi associati ai prodotti più nuovi, e una diffusa resistenza a compiere l'investimento iniziale. E questo nonostante che il periodo di rientro dell'investimento per l'installazione di illuminazione efficiente sia di soli sette anni.

¹² Decode è uno strumento software che identifica l'impatto di vari interventi in edifici nuovi e esistenti. Consente all'utente di capire l'abbattimento di carbone nel patrimonio edilizio non residenziale, e le azioni da intraprendere. Il prodotto utilizza dati da uno stock di lavori esistenti oltre ai presupposti basati su una vasta esperienza nello sviluppo a zero carbone. Il prodotto fornisce il livello di abbattimento conseguibile al livello di settore, quello nazionale e quello dell'utente finale; il costo economico degli interventi e le conseguenze dei vari tassi di demolizione e di costruzione.

In Europa, una migliore illuminazione potrebbe portare ad un risparmio medio del 40 per cento di energia elettrica (ossia 99 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno). Secondo la Philips, un risparmio di efficienza energetica del 40 per cento per l'illuminazione in Italia porterebbe alla riduzione di 10,8 milioni di tonnellate di carbone all'anno (equivalente alla produzione di 12 centrali elettriche di media grandezza). Secondo quanto illustrato da vari studi, il risparmio energetico da solo potrebbe essere talmente significativo da rendere l'illuminazione a LED priva di costi in un quadro di investimento anche a breve. Inoltre, le luci a LED forniscono un'illuminazione a qualità più alta per un ambiente sicuro e piacevole. L'UE sta accelerando questo passaggio con la direttiva sui "Prodotti che utilizzano l'energia ecologica" allo scopo di eliminare le lampadine al tungsteno entro il 2012. Lo scenario dell'industria dell'illuminazione è in rapido cambiamento rispetto alle esigenze di efficienza energetica, le pressioni normative e il mondo di possibilità aperto dall'illuminazione a LED.

Il sindaco di Los Angeles ha iniziato ad esplorare i benefici dell'illuminazione a LED con il recente programma per migliorare tutti i 209.000 lampioni. Dal programma si attendono risparmi annui di 40.000 tonnellate di emissioni di carbone; i costi capitali pari a 38,5 milioni di euro saranno compensati da un risparmio annuo di oltre 6,7 milioni di euro. Una parte dei risparmi sui costi deriva dal fatto che le lampadine a LED hanno una vita di undici anni; quindi sono notevolmente minori i costi manutenzione e di sostituzione rispetto alle lampadine convenzionali al tungsteno.

In fin dei conti, la migliore strategia per l'efficienza energetica, coerente con la strategia complessiva per la Terza rivoluzione industriale, dovrebbe probabilmente integrare soluzioni di comunicazioni per l'energia. Ad esempio, la sola installazione di un sistema per la gestione dell'edificio migliorerà l'efficienza, ma questa potrà essere ottimizzata con tecnologie di nuova generazione per le comunicazioni, per fornire informazioni ai consumatori ed agli operatori dell'energia, incoraggiando una riduzione della domanda di energia e il miglioramento dell'efficienza delle forniture.

Mentre le soluzioni per l'efficienza energetica e gli interventi di Retrofit si realizzano spesso per contratti privati, il Retrofit, in molti edifici, consente alle aziende elettriche di raggiungere subito economie di scala e di accedere a clienti altrimenti non raggiungibili. Ciò consente anche migliorie di lungo termine dell'infrastruttura, con la migliore disponibilità di garanzie monetarie.

Un comune potrebbe anche trarre benefici da questo modello attraverso l'implementazione o la supervisione di un'iniziativa che riguardi tutto il territorio comunale. Ad esempio, lo Stato del Queensland, in Australia, ha creato un servizio residenziale nel quadro dell'iniziativa del Governo del "ClimateSmart Living". Questo è stato progettato per aiutare gli abitanti del Queensland a combattere il cambiamento climatico riducendo l'impronta di carbone nelle proprie abitazioni. Al costo pari a circa 33 euro per famiglia, i residenti possono registrarsi *on line* per avere un "appuntamento energetico" di un'ora. In seguito alla valutazione, un'azienda di servizi elettrici potrà essere chiamata per realizzare interventi per l'efficienza energetica nello stabile, e garantire un livello predeterminato di risparmio energetico, dal quale l'azienda di servizi riceve il suo corrispettivo.

Il risultato sarà un risparmio finanziario al consumatore in un periodo di anni, trasferendo i costi capitali all'azienda di servizi, piuttosto che al proprietario o all'inquilino dell'edificio, attraverso un contratto di tipo prestazionale.

L'appalto di tipo prestazionale potrà essere uno degli investimenti degli enti statali, maggiormente efficaci dal punto di vista dei costi, poiché spesso non richiede uscite in contanti. Le maggiori aziende di energia, come la Philips e la Schneider, forniscono installazioni ad efficienza energetica e interventi di Retrofit, oltre a garantire un livello minimo di guadagno in efficienza energetica. In altre parole, tali aziende sono ripagate attraverso i risparmi energetici; il cliente non spende più di quanto avrebbe fatto prima.

Nella città francese di Rouen, la Philips va oltre la fornitura di prodotti per l'illuminazione e misure di efficienza; oggi offre un servizio di sicurezza pubblica. La Philips ha trovato un socio finanziatore per contribuire una parte del capitale del progetto. Il progetto comporta un sistema elettronico chiuso per fornire la gestione del traffico, la videosorveglianza e, ovviamente, l'illuminazione. Il miglioramento dell'illuminazione migliora anche la qualità della vita. Il progetto per l'illuminazione a LED realizzato dalla Philips nel municipio londinese di Redbridge ha portato non solo a risparmi energetici del 50 per cento, ma ha anche fatto diminuire il tasso di criminalità e migliorato i prezzi immobiliari.

3.1 OPPORTUNITA' A ROMA

Per la quantità notevole degli edifici a Roma e l'importanza economica e culturale del mantenimento del patrimonio architettonico, i risparmi più significativi e più difficili sul versante della riduzione del consumo di carbone verranno dall'installazione del Retrofit sugli edifici già esistenti.

Esiste a Roma la potenzialità tecnica ed economica per interventi di Retrofit su larga scala. Tuttavia, in modo da sfruttare tale potenziale, il Comune deve coordinare le azioni e aumentare la capacità, come nel caso del Programma per l'efficienza energetica negli edifici a Londra o nel Partenariato per il risparmio energetico a Berlino (cfr. le proposte del piano di de carbonizzazione dell'Adrian Smith & Gordon Gill Architecture e quelle sul Retrofit della Schneider Electric).

Oltre gli interventi di Retrofit, la Philips prevede un enorme potenziale di risparmio nell'illuminazione degli esterni con il passaggio alla soluzione nuova ad efficienza energetica LEDGINE (con l'utilizzo di ulteriori dispositivi per la diminuzione di intensità, il risparmio energetico potrà essere aumentato fino al 80 per cento).¹³ Tale progetto comporterebbe la selezione di una zona di Roma e l'installazione della nuova tecnologia a LED per ridurre il consumo di energia elettrica (cfr. la proposta della Philips).

3.2 TEMI

Gli interventi di Retrofit in edilizia potrebbero essere invasivi, dai piccoli disturbi di lavori minori, fino a dover lasciare l'edificio per due anni durante una totale ristrutturazione. Mentre esistono diversi interventi generici di Retrofit in edilizia, ogni stabile richiede una specifica e unica combinazione di tali interventi. Il patrimonio architettonico di Roma rende particolarmente sensibili e costosi gli interventi di Retrofit. Esistono poi i dispositivi tali da consentire ai proprietari di edifici di individuare il livello di ristrutturazione richiesto e l'impatto finanziario.¹⁴

¹³ LEDGINE è una nuova tecnologia sviluppata dalla Philips, che sarà introdotta nel maggio del 2010; secondo la Philips è un nuovo passo nella rivoluzione del LED.

¹⁴ Cfr. il kit dell'Arup dal titolo 'Existing Buildings Survival Strategy' e il software associato per calcolare i costi.

In termini di illuminazione, il costo iniziale degli investimenti in nuove tecnologie a LED sarà inevitabilmente più alto rispetto alla conservazione dell'infrastruttura esistente. Tuttavia, è importante notare che il costo totale nell'arco della vita sarà molto minore per la riduzione di consumi energetici, costi di manutenzione largamente inferiori e una maggiore durata per unità. Quindi il principale ostacolo da superare è la raccolta del capitale iniziale. Si potrebbe comunque facilmente raggiungere attraverso l'indebitamento pubblico, un contratto di tipo prestazionale nell'energia oppure attraverso la creazione di un'azienda comunale per i servizi elettrici.

3.3 ASPETTI ECONOMICI

Secondo un nuovo studio dei costi della mitigazione climatica in Europa, conseguire le riduzioni della Terza rivoluzione industriale potrebbe pesare fino allo 0,5 per cento del PIL entro il 2030.¹⁵ Come si è detto, a Roma pare che il livello di investimento sia un po' più basso, circa lo 0,3 per cento del PIL. Ciò implica un investimento annuo pari a 450 – 500 milioni di euro per trasformare l'economia. Al tempo stesso, il miglioramento dell'efficienza energetica potrebbe ridurre il costo della vita a Roma, e quindi rendere disponibile grandi risorse per altri investimenti produttivi nell'economia locale.

Ai prezzi attuali dell'energia, se Roma dovesse raggiungere l'obiettivo del miglioramento dell'efficienza energetica del 20 per cento per unità di PIL, la città risparmierebbe 800 milioni di euro all'anno (in Euro costanti del 2008).¹⁶ Posto che tali risparmi siano utilizzati o investiti in linea con le attuali tendenze economiche, i risparmi energetici dovrebbero innescare altri 230 milioni all'anno di crescita economica.¹⁷

¹⁵ Eskeland, Gunnar S., et al. "Transforming the European Energy System," in Mike Hulme e Henry Neufeldt, a c. di, *Making Climate4 Change Work for Us: European Perspectives on Adaptation and Mitigation Strategies*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2010.

¹⁶ John A. "Skip" Laitner, *ibid.*

¹⁷ John A. "Skip" Laitner, *ibid.*

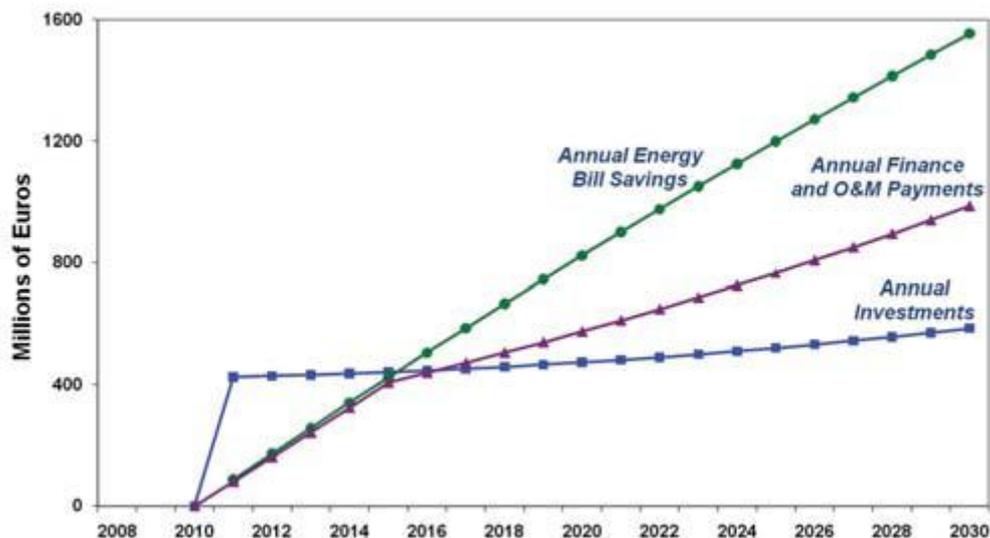


Figura 8: Finanziamento e investimenti in risparmi energetici 2010–2030

Come si vede nella precedente figura, gli investimenti richiesti per mettere Roma sulla strada verso la Terza rivoluzione industriale saranno di quasi 10 miliardi di euro nel periodo dal 2010 al 2030. D'altra parte, mentre i privati e le imprese cercano prestiti per finanziare l'efficienza energetica (in genere con una durata ipotetica di 5 anni) e per le infrastrutture (in genere per un periodo ventennale); poiché le imprese pagano il 40 per cento circa degli investimenti per l'efficienza (comprese le energie rinnovabili e altre riduzioni in emissioni di gas serra) a titolo di spese operative aggiuntive, il valore netto attuale (premettendo uno sconto annuo del 5 per cento su tutti i costi e tutti i risparmi sulla bolletta energetica), è del 1,5 per cento circa. In altre parole, nel periodo ventennale dal 2010 al 2030, 1 euro di investimento produrrà un totale di 1.50 euro in risparmi sulla bolletta energetica.¹⁸

3.4 BENEFICI

Ci saranno benefici di tipo commerciale, sociale e di utilità pubblica nella realizzazione dei progetti per l'efficienza energetica riassunti in seguito. Nella presente relazione, la categorizzazione "commerciale" si riferisce alle imprese e alle aziende; "sociale" ai singoli residenti di Roma; "pubblico" alla società romana nel suo complesso.

¹⁸ Come si è detto prima, tale stima non comprende l'apprendimento pratico, in cui una maggiore esperienza e nuove tecniche di produzione potrebbero abbassare i costi. Non comprende le economie di scala, dove la scala maggiore richiede un costo unitario minore. E non comprende l'aggiornamento della rete delle utenze, cosa che i gestori faranno ugualmente.

Commerciale: Le imprese potrebbero ridurre la bolletta energetica e le emissioni di carbone. Inoltre, potrebbero incrementare il valore del proprio patrimonio, ed avere maggiori garanzie contro l'impatto a lungo termine dei prezzi dell'energia in rialzo.

Sociale: È evidente in tutta Europa che l'efficienza energetica domestica comporti notevoli riduzioni nei costi di energia per le famiglie, specialmente quelle a basso reddito.

Pubblico: Consumi minori di carburanti fossili migliorerebbero la qualità dell'aria e rendere il settore commerciale di Roma più snello e più competitivo, con la creazione di nuove opportunità per la crescita e per nuovi posti di lavoro.

3.5 PROGETTO N. 1: RETROFIT IN EDILIZIA

La Schneider Electric, leader mondiale nella gestione dell'energia, offre soluzioni integrate per rendere l'energia più sicura, più affidabile, più efficiente e più produttiva nelle infrastrutture energetiche e industriali, i centri per l'elaborazione dei dati e nelle reti, negli edifici e nei mercati residenziali. Con vendite pari ad oltre 18,3 miliardi di euro nel 2008, i 114.000 dipendenti in 102 Paesi aiutano i singoli e le organizzazioni a sfruttare la propria potenzialità energetica.

3.5.1 PANORAMICA

La Schneider Electric propone l'impiego a Roma di un sistema chiamato KNX per gestire l'illuminazione e la climatizzazione degli edifici pubblici, tenendo conto l'occupazione, l'orientamento e la luce naturali. Il sistema KNX è progettato per:

- Integrare diversi dispositivi al livello delle singole stanze per notevoli risparmi sui costi.
- Installare sensori e attuatori per ventilatori e serrande, con interazione automatica, tale da eliminare l'accensione e lo spegnimento manuali, in quanto inefficienti.
- L'integrazione di sensori della presenza e quelli dell'intensità luminosa con timer per controllare l'illuminazione, le serrande, il riscaldamento e l'aria condizionata porterebbe a risparmi notevoli, aumentando allo stesso tempo il confort e la sicurezza delle persone presenti.
- Le luci vengono accese solo quando le zone sono occupate, e calibrate per cambiamenti della luce naturale. Il riscaldamento e l'aria condizionata sono regolate automaticamente, con il

passaggio alla modalità standby in caso di prolungata assenza di persone oppure dell'apertura della finestra.

- Le serrande vengono attivate secondo la temperatura della stanza.

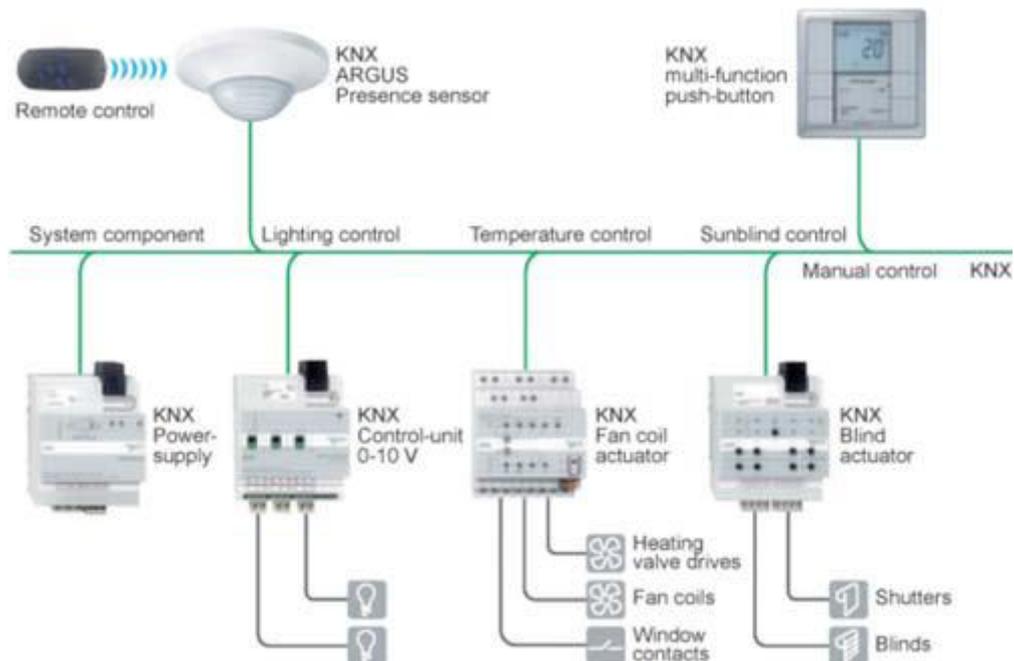


Figura 9: Il sistema KNX della Schneider Electric per la gestione degli edifici

3.5.2 I COSTI

La differenza stimata tra un sistema tradizionale e quello automatizzato ad alto livello è di 2500 - 3000 Euro, con un tempo di rientro sull'investimento stimato tra i tre e gli otto anni, a seconda del tipo di edificio.

3.5.3 RISPARMI DI CARBONE

Il 90 per cento circa del consumo termico in ambito residenziale e in altri edifici dipende dai sistemi di riscaldamento. In base a questo assunto, i risparmi sarebbero di 10,255 GWh circa nel settore residenziale e 4,215 GWh circa negli altri edifici. Si potrebbero conseguire risparmi del 30 per cento circa (1.264 GWh/anno circa) ossia 255 kTon di CO₂ negli edifici ad uso ufficio). Nel settore residenziale, i risparmi saranno del 19 per cento (1.948 GWh/anno) ossia 394 kTon di CO₂/anno. I risparmi complessivi stimati sono del 650 kTon CO₂/anno.

3.6 PROGETTO N. 2: MIGLIORAMENTI NELL'ILLUMINAZIONE DEGLI ESTERNI

La Philips Lighting, una divisione fondatrice del marchio Philips, opera in tutti i campi dell'illuminazione, dalle lampade ai componenti per illuminazione, dall'illuminazione per gli esterni ai LED. Nel 2005, la Philips ha ulteriormente confermato la posizione da leader nella fornitura di LED ad alta potenza attraverso l'acquisizione della Lumileds, un importante produttore di moduli LED. Oggi, la Philips fornisce soluzioni complete per l'illuminazione in tutti gli ambiti: abitazioni, uffici, esterni, industria, commercio, ospedali, tempo libero, settore sanitario.

3.6.1 PANORAMA

Per dare inizio alla riduzione delle emissioni di carbone a Roma, la Philips propone il passaggio dell'illuminazione degli esterni ad una soluzione nuova e più efficiente chiamata "LEDGINE". La LEDGINE della Philips consente il continuo miglioramento dei LED (dentro l'elemento illuminante) senza dover sostituire l'intero apparecchio. Attualmente la Philips e l'AceA stanno lavorando in una zona pilota al Laghetto dell'EUR a Roma per applicare questa nuova tecnologia LEDGINE, con circa 35 punti luci sostitutivi. Una volta installato, ogni punto luce consegnerà risparmi del 70 per cento circa.



Foto 4a e 4b: Esempi delle soluzioni Philips

3.6.2 I COSTI

Secondo la Philips, il costo medio di una soluzione a LED è di circa 50.000 euro; ciò dipende molto sulle dimensioni. Tuttavia, i risparmi potenziali sui costi sono del 50 per cento mentre il tempo di rientro dell'investimento è in media di otto anni. Con tali soluzioni non solo si risparmia energia ma si riducono anche i costi di manutenzione, visto che le lampadine convenzionali si sostituiscono in genere ogni due anni. Gli utenti finali conseguono benefici nel consumo energetico in rapporto con l'utilizzo dei locali e i comportamenti degli utenti, eliminando anche gli sprechi con l'integrazione in un unico sistema automatico e flessibile della climatizzazione, dell'illuminazione e delle serrande.

3.6.3 RISPARMI DI CARBONE

Ipotizzando una riduzione da 124W a 35W di consumo energetico per unità di illuminazione, nello studio pilota si raggiunge un risparmio energetico di 89W per unità. Pertanto, in un anno, si potrebbero risparmiare 374 kWh (4.200 ore/anno), evitando 157 kg di emissioni CO₂ (0,42 kg/kWh). Ipotizziamo una potenza di 180W per ogni lampione a Roma, e il possibile risparmio del 50 per cento dell'energia. Su tali basi, in un anno sarebbe possibile risparmiare 378 kWh (4.200 ore/anno) ed evitare 159 kg di carbone per ogni punto luce. Ciò significherebbe evitare in un anno, con la sostituzione di 100,000 unità di illuminazione, l'emissione di 15.876 tonnellate di carbone.

3.7 PROGETTO N. 3: ILLUMINAZIONE DEGLI INTERNI

Le scuole e le università hanno esigenze particolari di illuminazione. Sono molto importanti le soluzioni di illuminazione negli edifici scolastici: devono fornire la giusta illuminazione dei tavoli e di superfici verticali come lavagne e poster a parete. Tuttavia, con i miglioramenti nell'illuminazione si potrebbe risparmiare dal 10 per cento all'80 per cento, secondo le circostanze.

3.7.1 PANORAMICA

La Philips propone di richiedere alla Facoltà di Architettura dell'Università "La Sapienza" di Roma di elaborare la giusta soluzione per l'illuminazione degli interni e degli esterni. La prima soluzione sarebbe quella di sostituire tutte le 2.000 lampadine a TLD con lampadine eco TLD e di aggiungere

un sistema di controllo associato. La Philips sostituirebbe tutti i tubi fluorescenti con nuovi dispositivi TL-D Eco e TL5 Eco. Tale semplice sostituzione significherebbe un risparmio energetico del 10 per cento, senza la necessità di nuove installazioni.

3.7.2 I COSTI

L'investimento richiesto per questa proposta universitaria sarebbe di 7.200 euro circa. A titolo di paragone, in un progetto simile della Philips per un palazzo di uffici della pubblica amministrazione, il risparmio annuo di carbone è stato di 15.120 kg. Per un costo capitale di 10.800 euro, i risparmi in termini di energia e costi di manutenzione sono stati di 6.930 Euro, tale da conseguire un ritorno annuo dello 0,9 per cento sull'investimento.¹⁹

3.7.3 RISPARMI DI CARBONE

Secondo la Philips, in media, con 2.000 lampade eco si risparmiano 10.080 Kg di carbone. Se tali progetti andranno in porto e saranno estesi a tutti gli edifici pubblici di Roma, si stima in 11,113 tonnellate il risparmio di CO₂.

4. La Prima Colonna: Le rinnovabili

Le forme rinnovabili dell'energia – ossia le tecnologie che utilizzano il calore e la luce solare, l'energia eolica e idroelettrica, l'energia geotermica, le onde del mare e i carburanti da biomasse – costituiscono la prima delle quattro colonne della Terza rivoluzione industriale.

Mentre tali nuove energie coprono attualmente una piccola percentuale del mix globale dell'energia, queste si stanno sviluppando rapidamente man mano i governi stabiliscono obiettivi e soglie per una più diffusa introduzione nel mercato di tali soluzioni, e i costi in calo le rendono sempre più competitive. Nel processo in cui le imprese e i proprietari di abitazioni cercano di ridurre la propria impronta di carbone per raggiungere una maggiore efficienza ed indipendenza

¹⁹ L'investimento è calcolato come la differenza tra la vecchia installazione (compresa la normale sostituzione di lampadine e costi di installazione) e il nuovo intervento di Retrofit.

energetica, miliardi di euro in capitali pubblici e privati si stanno indirizzando nella ricerca, nello sviluppo ed nella penetrazione del mercato. Con il consolidamento di questi incentivi e l'espansione del mercato, i costi delle tecnologie per l'energia rinnovabile saranno sempre più competitivi.

La Prima Colonna della Terza rivoluzione industriale si basa sul concetto dell'energia rinnovabile diffusa, una risorsa molto dispersa e gestita al livello locale, in contrasto con le fonti centralizzate ormai superate. I grandi sistemi, tipici della Seconda rivoluzione industriale, sono gestiti da grandi aziende, e sono tipicamente vincolati da complessi regolamenti. I sistemi diffusi per l'energia rinnovabile sono sempre più caratterizzati come "sistemi agili per l'energia," in particolare se affiancati o gestiti dalle tecnologie per le reti intelligenti.²⁰ I sistemi diffusi per l'energia rinnovabile offrono una vasta gamma di opportunità per gli investimenti di mercato al livello locale. Il fatto che questi sistemi siano dinamici, progressivi ed efficaci nei costi, oltre ad essere flessibili in relazione alle tante e diverse condizioni economiche, sono la ragione per cui sempre più dirigenti di impresa ed amministratori si stanno spostando verso un'economia basata sull'energia della Terza rivoluzione industriale.

La potenzialità energetica del sole è illustrata nel diagramma della European Photovoltaic Industry Association (EPIA). La sola energia solare fornisce 1.800 volte l'attuale consumo energetico primario del mondo. Quindi secondo le stime dell'EPIA, il fotovoltaico in Europa potrebbe coprire il 12 per cento della domanda totale di energia elettrica entro il 2020.²¹ A Roma si sono sollevati dubbi sui cicli di vita dei prodotti. Comunque, su questo fronte, i fotovoltaici sono molto efficienti, e occorrono 1-2 anni di operazione per recuperare i costi ambientali e della costruzione. Inoltre, il prezzo dei fotovoltaici è in continuo calo, con l'aumento della produzione mondiale. Per la fine del 2010, le stime dei costi di generazione sono pari a 10 euro per kWh per le applicazioni industriali e di 15 euro per quelle residenziali, un costo favorevole rispetto ai 20 euro per kWh per l'elettricità da carburanti fossili.

Nei prossimi decenni l'elettricità dal solare fotovoltaico e l'energia termica solare domineranno sempre di più il mercato dell'energia, come si vede nella Figura 11. Roma, quindi, gode di una finestra di opportunità di breve durata per adottare la nuova tecnologia e per capitalizzare questo mercato emergente.

²⁰ Clark, Woodrow, W, "Sistemi agili per l'energia: Global lessons from the California Energy Crisis" Elsevier Press, 2004.

²¹ Gammal, A (2009) EPIA.

L'ACEA, l'operatore a Roma nel campo dell'energia e il secondo distributore di energia elettrica in Italia, ha installato 4MW di capacità fotovoltaica, e spera di incrementare tale quota a 18MW per la fine del 2010. Tale capacità produce 132MWh di energia elettrica, con un risparmio in termini di carbone di 78.000 tonnellate di CO₂ per anno.²² Attualmente, l'ACEA sta lavorando con l'amministrazione romana per localizzare nuovi siti per installazioni fotovoltaiche, tra cui le scuole e parcheggi.

Oltre al fotovoltaico, ci sono quattro tipi di energia solare a concentrazione termica: i cilindri parabolici, le torri di generazione, dischi solari. Il vantaggio della tecnologia solare a concentrazione termica (rispetto al fotovoltaico) è che la produzione di energia è regolare rispetto ai picchi raggiunti durante certi orari della giornata. Tuttavia, tali installazioni richiedono una vasta zona – un cilindro parabolico di 100MW richiederebbe 283 ettari di terreno. Tale genere di impianto sarebbe idoneo per le zone industriali e agricole di Roma.

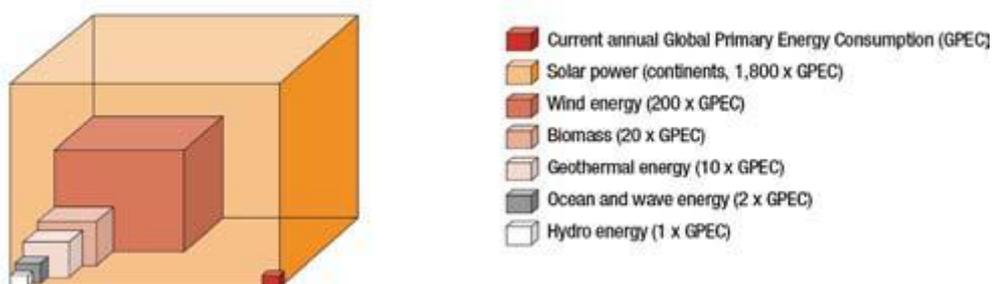


Figura 10: EPIA: Consumo primario globale di energia

Vi sono anche diverse altre forme di energia rinnovabile come quella eolica, la riduzione degli sprechi e il sistema geotermico le quali, utilizzate con i sistemi congiunti di riscaldamento e di climatizzazione, potrebbero molto migliorare l'efficienza dell'approvvigionamento energetico e ridurre notevolmente le emissioni di carbone. Il sistema congiunto di riscaldamento e di elettricità (Combined Heat and Power - CHP) indica un sistema per la generazione e la distribuzione di energia che cattura il calore generato nel processo della creazione di energia elettrica, utilizzandolo direttamente per le esigenze di riscaldamento. La tri-generazione, il sistema congiunto di climatizzazione, riscaldamento e di elettricità (Combined Cooling Heat, and Power -

²² Messina, A ACEA (2009).

CCHP), potrà servirsi del calore altrimenti andato perso, e convertirlo per climatizzazione e riscaldamento.

I sistemi a CCHP potranno essere utilizzati in una vasta gamma di dimensioni, applicazioni, carburanti e tecnologie. Nella forma più semplice, il CCHP utilizza una turbina a gas, un motore oppure una turbina a vapore per far girare l'alternatore; l'energia elettrica prodotta viene poi usata in loco, totalmente o parzialmente. Il calore prodotto durante la generazione dell'elettricità viene recuperato, in genere con un bollitore per il recupero del calore, e può anche servire per produrre vapore per diversi processi industriali, tale da fornire acqua calda per il riscaldamento dei locali oppure, come si è detto, per la climatizzazione. Il CCHP può raggiungere l'efficienza complessiva ad oltre 90 per cento al punto di utilizzo. D'altra parte, l'efficienza delle centrali elettriche convenzionali a carbone e al metano, che disperdono l'energia del calore - in genere perché le localizzazioni rurali sono troppo lontane dalla domanda di calore su larga scala dei centri urbani è in media rispettivamente tra il 38 per cento e il 48 per cento.

L'efficienza è più bassa al punto di utilizzo a causa delle notevoli perdite registrate durante la trasmissione e la distribuzione. In contrasto, il CCHP è l'archetipo della tecnologia energetica decentrata. I sistemi CCHP sono tipicamente installati in loco, fornendo direttamente ai clienti raffreddamento, calore e elettricità al punto della generazione, così da evitare le perdite di trasmissione dall'impianto al cliente.

I sistemi CCHP sono stati applicati con successo in tutto il mondo, specialmente in Europa. La capitale finlandese, Helsinki, genera l'84 per cento del proprio riscaldamento (e più energia di quanto non consumi) da sistemi combinati per il riscaldamento e per l'elettricità.²³ Su scala più piccola, il progetto Barkantine per il riscaldamento e per l'elettricità a Londra serve 600 abitazioni e risparmia 1.700 tonnellate di CO₂ all'anno.²⁴

²³ Helsinki ha anche sviluppato un sistema combinato per raffreddamento, riscaldamento e elettricità nelle zone più densamente popolate, mentre il totale carico per raffreddamento dovrebbe aumentare fino a 250MW circa entro il 2020 (www.helen.fi/sljeng).

²⁴ London Climate Change Agency, Barkantine Combined Heat and Power Plant Case Study: April 2008 (fonte: www.lcca.co.uk/upload/pdf/Barkantine_Combined_Heat.pdf).

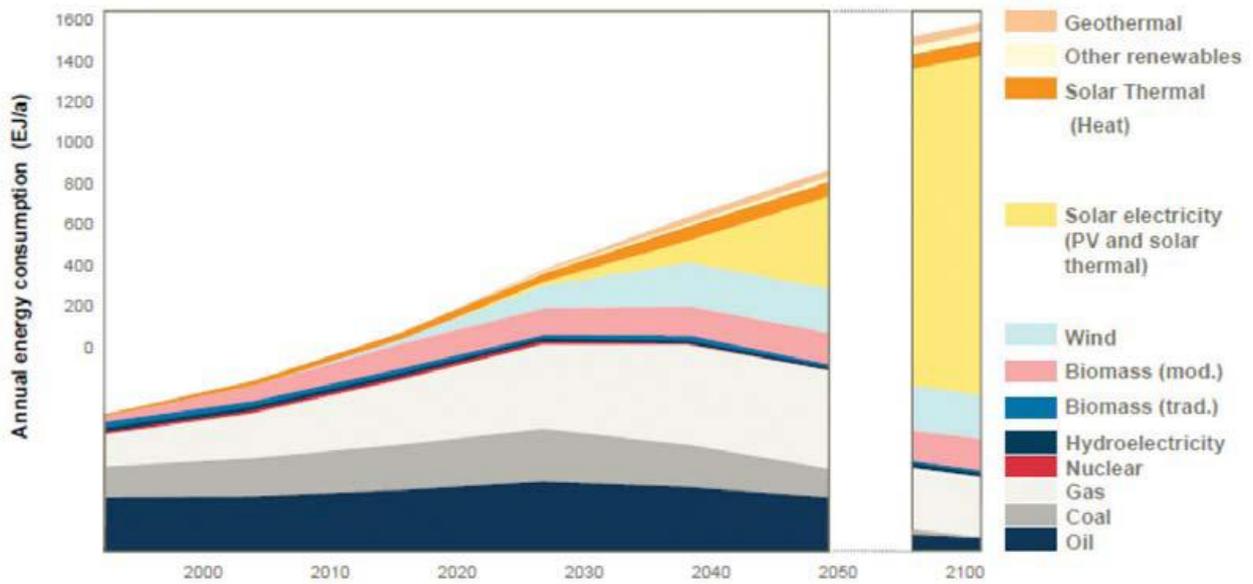


Figura 11: Cambiamenti nel consumo energetico – Consiglio di consulenza tedesco sulla trasformazione globale (2003)



Foto 5: Impianto solare di cilindro parabolico

4.1 OPPORTUNITA' A ROMA

A Roma ci sono molte opportunità per sfruttare la possibilità dell'energia rinnovabile grazie ai suoi spazi aperti, la luce solare e una gestione volta al progresso tecnologico. A Roma ci sono anche

buone tariffe di acquisto dell'energia sostenibile, e prezzi dell'energia relativamente alti, tali da creare un ambiente in cui la Capitale possa diventare leader dell'industria solare.²⁵

Le migliori opportunità per la produzione su larga scala di energia rinnovabile si trovano nell'anello esterno della zona industriale e, più in particolare, nell'hinterland rurale. Quest'ultima zona offre opportunità per grandi fattorie per il solare termico concentrato e il fotovoltaico, che potrebbero generare l'energia elettrica sufficiente da servire una parte significativa della città. Una grande fattoria fotovoltaica, che potrebbe far parte di un campus per l'energia nell'hinterland rurale, viene prospettata dalla Q-Cells nella sezione 4.5.

Vi sono anche opportunità a Roma per lo sviluppo di sistemi congiunti per riscaldamento, elettricità e climatizzazione in un'intera sezione della città. Il progetto comprende una struttura per la generazione di calore e di elettricità in un sito unico, e una rete di riscaldamento nel distretto romano. Tali progetti comporterebbero la selezione di un gruppo di edifici integrati, come sul campus universitario, e il loro collegamento ad una rete locale alimentato da energia a bassa emissione di carbone.

4.2 TEMI

L'eredità storica di Roma si estende fuori della città lungo le vie consolari che sono conservate come siti storici. Mentre tali zone offrono un enorme potenziale per la produzione di energia rinnovabile, a causa dei grandi spazi aperti, sono soggetti a molti vincoli, e lo sviluppo sarebbe oggetto di forte contestazione. Tali vincoli si estendono in tutta la città, e pertanto dovranno essere valutati attentamente in modo che le soluzioni saranno progettate in sintonia con il patrimonio edilizio di Roma.

4.3 ASPETTI ECONOMICI

Attualmente le tecnologie per l'energia rinnovabile costano di più rispetto alle risorse di energia convenzionale. Tuttavia, secondo le indicazioni, entro il 2020, l'integrazione tra economie di scala e i miglioramenti nelle tecniche di produzione e di installazione ridurranno i costi a livelli inferiori

²⁵ Q Cells.

rispetto a quelli che i clienti industriali e residenziali avrebbero dovuto pagare per le risorse energetiche tradizionali.²⁶ In realtà, puntando sull'energia rinnovabile nel prossimo decennio, il Comune di Roma farà investimenti nel vantaggio competitivo che contribuiranno a ridurre i costi delle tecnologie per l'energia rinnovabile, creando anche nuovi posti di lavoro in un'economia climaticamente sostenibile.

4.4 BENEFICI

Commerciale. Le installazioni fotovoltaiche in fin dei conti potranno generare l'energia elettrica a costi inferiori rispetto ai carburanti fossili e senza produrre emissioni di carbone. L'ultimo aspetto sarà probabilmente un problema centrale per le imprese nei prossimi anni, con regolamenti sempre più restrittivi dell'UE e del governo italiano sulle emissioni di carbone.

Sociale. Anche i singoli potranno trarre benefici dal prezzo minore dell'energia elettrica da fonti di energia rinnovabili, per le opportunità lavorative create nella produzione e nell'installazione.

Pubblico. Il fatto di essere tra le prime città ad adoperare l'energia rinnovabile renderà Roma più competitiva oltre a migliorare la sua sicurezza energetica nel lungo termine.

4.5 PROGETTO N. 4: IL CAMPUS DELL'ENERGIA FOTOVOLTAICA

Il Gruppo Q-Cells è tra i primi produttori fotovoltaici del mondo. La vasta gamma di prodotti comprende cellule e moduli solari fino a sistemi fotovoltaici completi. La Q-Cells sviluppa e produce alla propria sede di Bitterfeld-Wolfen, in Germania, e commercializza i prodotti attraverso una rete di vendita globale. Esiste un secondo sito di produzione in Malesia. Lavorano alla Q-Cells oltre 200 scienziati e ingegneri per accelerare lo sviluppo tecnologico in modo da raggiungere le finalità della società: conseguire una riduzione veloce e permanente nei costi dei fotovoltaici e per rendere competitiva la tecnologia. L'intreccio tra ricerca, sviluppo e produzione consente alla Q-Cells di trasferire le innovazioni il più presto possibile alla produzione su larga scala, e quindi ad acquisire una posizione tecnologica di punta nell'industria fotovoltaica. In Italia, operano due filiali locali: la Q-Cells International Italia srl e la Q-Cells Service Italia srl.

²⁶ Adel El Gamal, Segretario generale, European Photovoltaic Industry Association, "Il fotovoltaico solare, piano per l'energia elettrica sostenibile a Roma", dicembre 2009.

4.5.1 PANORAMA

La Q-Cells propone una semplice, rapido progetto dimostrativo per realizzare il fotovoltaico a Roma, utilizzando le coperture dei parcheggi. L'impianto potrà essere posizionato in varie località nella città in maniera flessibile, di varie capacità e dimensioni.

In secondo luogo, in una zona agricola o industriale fuori dal centro, circa 20 ettari potrebbe essere dedicati alla creazione di un parco per l'energia a 10 MWp. Se esistessero tutti i permessi idonei, l'impianto potrebbe essere realizzato in soli tre mesi.

4.5.2 I COSTI

Sono in costante calo i costi nel mercato fotovoltaico. Pertanto, la strategia della Q-Cells si basa sul progresso tecnologico e la riduzione dei costi, aumentando al massimo la qualità. Il taglio dei costi è sempre prioritario: attraverso le economie di scala, minore consumi di materiali e la perfezione di nuove tecnologie. Con la notevole esposizione solare, interessanti tariffe per l'acquisto dell'energia sostenibile e i prezzi relativamente alti dell'energia, Roma potrebbe senz'altro presto raggiungere la parità di rete.

4.6 PROGETTO N 5: GENERAZIONE COMBINATA DI ENERGIA E DI CALORE NEGLI OSPEDALI

L'Arup è un'azienda internazionale in cui pianificatori, economisti, progettisti, ingegneri e consulenti aziendali forniscono una vasta gamma di servizi professionali a clienti in tutto il mondo. L'Arup ha una notevole esperienza nella progettazione e nell'appalto di progetti per il riscaldamento e l'energia combinati (Combined Heat and Power - CHP); dalla progettazione di una nuova rete di riscaldamento urbano a Londra, alla creazione di un'infrastruttura ad energia sostenibile per l'area dell'Università di Lancaster. L'Arup si occupa di tutte le fasi del lavoro, dallo sviluppo di una strategia per l'energia alla progettazione particolareggiata e l'appalto degli impianti CHP.

4.6.1 PANORAMA

Il sistema CHP è in grado di operare con efficienza su scala grande o piccola. Per provare i benefici del CHP a Roma, il Comune potrebbe cominciare con la richiesta della progettazione di un sistema CHP per fornire calore ed energia elettrica con basse emissioni di carbone ad una grande infrastruttura ubicata in un unico sito, come l'ospedale S. Andrea.²⁷ Tale sito sarebbe idoneo per una dimostrazione poiché la domanda di calore è grande abbastanza da rendere il sistema CHP concorrenziale dal punto di vista finanziario rispetto all'energia convenzionale e, nel tempo, potrebbe anche essere allargata su una zona più vasta. L'unità CHP potrebbe coprire buona parte del fabbisogno di riscaldamento e produrre 1.8 MWe di energia elettrica. Il restante fabbisogno di riscaldamento potrebbe essere coperto da boiler a gas e a biomassa. In caso di buon rendimento di questa prima unità, il sistema CHP negli ospedali potrebbe diventare il punto di partenza di un progetto più vasto, per collegare in rete le abitazioni e gli edifici nell'ospedale.

4.6.2 I COSTI

In base all'esperienza nella gestione dei sistemi CHP su questa scala altrove in Europa, si dovrebbe trattare di un metodo ad alta efficienza rispetto ai costi per la riduzione delle emissioni di CO₂.

I costi approssimativi per l'installazione di un impianto combinato per il riscaldamento e l'energia elettrica (CHP) dipende dall'infrastruttura già esistente: l'impianto di riscaldamento nell'ospedale e la compatibilità con il sistema di generazione del calore all'attuale sistema di riscaldamento. Se l'impianto di riscaldamento è completamente compatibile con il sistema CHP, si dovrebbe preventivare un costo pari a circa 2-3 milioni di euro, mentre il probabile periodo di rientro sull'investimento sarebbe di 10-15 anni.

4.6.3 RISPARMI DI CARBONE

Un CHP a gas in tutto il sito potrebbe ridurre le emissioni di carbone dell'ospedale del 20-40 per cento circa.²⁸ Porterebbero ulteriori riduzioni di emissioni se il gas utilizzato derivasse da fonti rinnovabili, ad esempio dai processi anaerobici.

²⁷ RomaEnergia - Workshop 5, 6 e 7 dicembre 2009: "Rome 20-20 -20 Towards a Low Carbon Era".

²⁸ Stima basata sui seguenti presupposti: i risparmi nascono dalle emissioni di carbone minori rispetto allo stesso ospedale alimentato da boiler a metano e dall'energia elettrica di rete.

4.7 PROGETTO N. 6: RETE DI RISCALDAMENTO NEL DISTRETTO ROMANO

Il sistema CHP funziona bene sulla scala relativamente ridotta dell'ospedale o del complesso residenziale. Tuttavia, è in grado di fornire una soluzione alle emissioni di carbone ancora più efficace rispetto ai costi, quando si applica su una scala più grande: il riscaldamento e climatizzazione di un intero distretto.

L'Arup ha una vasta esperienza nella progettazione e negli appalti per progetti di riscaldamento distrettuali, tra cui un contratto in corso con la London Development Agency (LDA), che fa capo al sindaco di Londra, per aiutare a progettare e a gestire il "Programma energetico decentralizzato". Lo scopo del programma è di sostituire il 25 per cento del fabbisogno elettrico di Londra, distribuito dalla rete nazionale con sistemi decentralizzati locali, per rispondere almeno in parte al Piano d'azione per il cambiamento climatico del sindaco per ridurre le emissioni di CO₂ a Londra del 60 per cento entro il 2025.

Il più grande progetto in corso a Londra è la rete di riscaldamento denominata Thames Gateway. Lo scopo del progetto è di realizzare una linea per la trasmissione del calore nella zona londinese della Thames Gateway, in modo da inviare agli utenti richiedenti diversi tipi di riscaldamento economico a bassa emissione, tra cui il calore dalla centrale elettrica di Barking. Nella carta si riporta una rete lunga 13 km sulla Thames Gateway. Una volta completata la rete, l'acqua calda dalla rete potrebbe servire 120.000 abitazioni e far risparmiare fino a 100.000 tonnellate di CO₂ ogni anno.²⁹

Ad oggi, il programma ha predisposto una serie di progetti che potrebbero raggiungere il 5 per cento dell'obiettivo del Sindaco fissato in 120.000 tonnellate/anno. Molte altri progetti sono attualmente in corso a cura dell'Arup e della sua Equipe per l'energia decentralizzata, tra cui un sistema CHP a gas naturale, boiler a biomassa, sistemi CHP a biomassa e calore disperso dagli impianti di produzione.

²⁹ Per ulteriori informazioni cfr. www.LTGHeat.net

4.7.1 PANORAMA

A Roma esiste la possibilità di sviluppare un importante sistema di riscaldamento distrettuale. Come nel caso di Londra, l'Arup propone che Roma cominci con un importante progetto dimostrativo in un'area di sviluppo esistente ad utilizzo misto. La creazione di un'infrastruttura per il riscaldamento distrettuale in una zona di nuovo sviluppo risulterà probabilmente più semplice dal punto di vista tecnico e più efficace nei costi rispetto all'installazione in zone esistenti; ciò perché sono minori i costi di interruzione, e perché è più facile individuare gli spazi per l'infrastruttura. Il collegamento ad un'area di sviluppo ad uso misto – cioè alle utenze residenziali, commerciali e del tempo libero - potrebbe fornire sufficiente risorse di riscaldamento e di climatizzazione nell'arco della giornata, tale da consentire al sistema CHP di operare al livello ottimale. Partendo da qui, il Comune può cominciare a tracciare una rete interconnessa di riscaldamento più vasta.

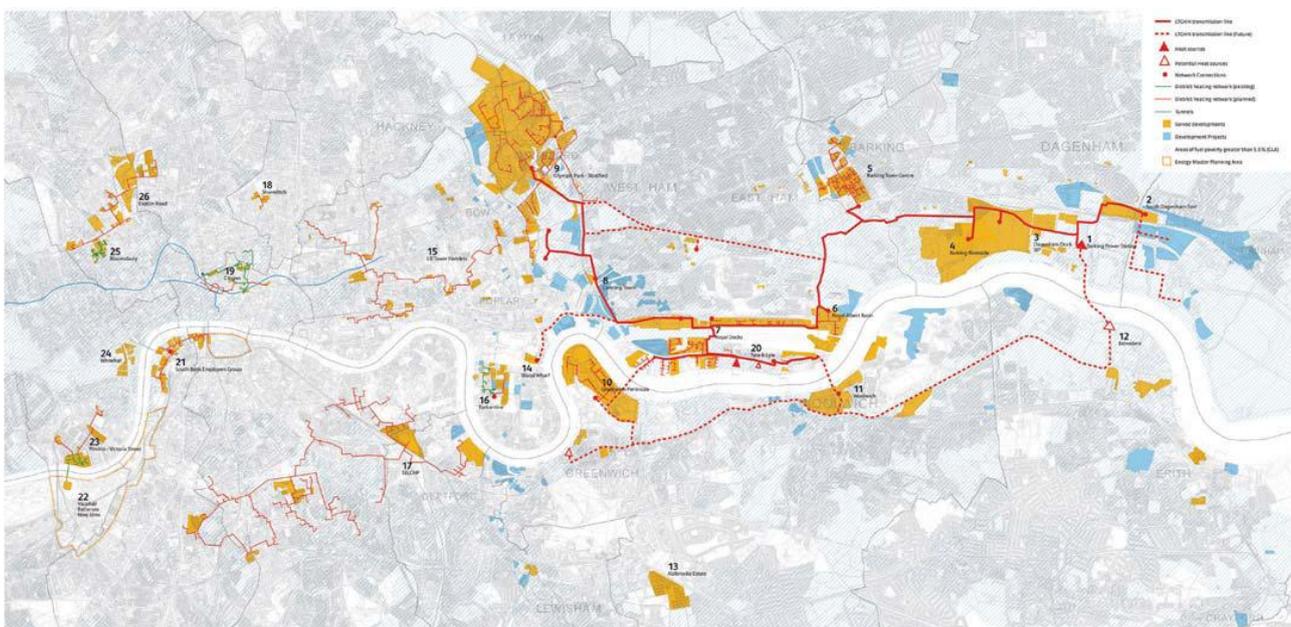


Figura 12: Piantina della Rete di riscaldamento Thames Gateway (immagine per concessione della LDA)

4.7.2 I COSTI

Il preventivo approssimativo per interventi di Retrofit per il riscaldamento distrettuale dipende dall'infrastruttura già esistente: l'esistenza di una rete distrettuale di riscaldamento, la densità degli edifici e la compatibilità degli impianti esistenti con la rete di riscaldamento. Il costo di attuazione del sistema di riscaldamento distrettuale è pari a circa 3.000-4.000 euro per abitazione.

Nei progetti di maggiore successo, il rientro sull'investimento potrà essere tra 10-15 anni. Tuttavia, occorre sottolineare l'importanza di mirare solo sui siti più idonei. A Londra è in corso la ricerca del potenziale per il riscaldamento distrettuale attraverso un'operazione di mappatura termica per indicare le zone più promettenti per tali progetti.

4.7.3 RISPARMI DI CARBONE

In linea di massima, un progetto per riscaldamento distrettuale basato sul sistema CHP a gas risulterà in una riduzione nelle emissioni di carbone della zona in questione del 20-40 per cento.³⁰

5. Colonna 2: Gli edifici come centrali elettriche

5.1 INTRODUZIONE

Mentre l'energia rinnovabile si trova dappertutto e le nuove tecnologie ci consentono di sfruttarla in modo sempre più economico e efficiente, serve ancora l'infrastruttura per fornire l'energia. Nasce quindi il ruolo dell'edilizia, per creare la Seconda Colonna della Terza rivoluzione industriale. Nell'Unione Europea, il 40 per cento di tutti i consumi energetici, e percentuali pari in emissioni di CO₂, sono dovuti agli edifici.

Per la prima volta, le nuove conquiste tecnologiche rendono possibile la ristrutturazione di edifici esistenti e la progettazione e costruzione di nuovi edifici che creano, in parte o anche in toto, il proprio fabbisogno di energia dalle fonti di energia rinnovabile disponibile a livello locale, così da consentire di riformulare il nostro concetto degli edifici come "centrali elettriche".

Le implicazioni economiche sono di enorme portata per il settore immobiliare se non per il mondo intero. Sta nascendo una generazione di "edifici intesi come centrali elettriche" ad uso residenziale e commerciale. Negli Stati Uniti, la Frito-Lay sta ristrutturando lo stabilimento di Casa Grande, per adoperare principalmente l'energia rinnovabile e l'acqua riciclata. Il concetto si chiama "net-zero".

³⁰ Stima basata sui seguenti presupposti: i risparmi derivati da emissioni di carbone ridotti rispetto allo stesso sito alimentato da boiler a gas e da energia elettrica di rete.

Lo stabilimento produrrà praticamente tutta la propria energia *in situ* con l'installazione di coperture solari e il riciclaggio delle eccedenze dai processi produttivi per convertirle in energia.

La creazione di una rete di centrali elettriche diffuse consistente in edifici potrebbe anche contribuire a mantenere una rete elettrica stabile e affidabile. Se tali edifici sono efficienti dal punto di vista energetico, e sono in grado di creare più energia di quanto viene consumato in certi periodi della giornata o della settimana, l'energia in eccedenza potrà essere immagazzinata o trasmessa agli utenti nelle vicinanze.

Un particolare beneficio dell'infrastruttura per l'energia rinnovabile e a bassa emissione di carbone, ubicata a livello locale, è la quasi totale eliminazione delle perdite di calore e della corrente dovuta alla trasmissione. Ad esempio, quando una turbina eolica ubicata a livello locale serve al fabbisogno locale di energia elettrica, viene meno la necessità di produrre quasi due volte la quantità di risorse richieste allo scopo di produrre energia in una centrale a carbone per coprire quello stesso fabbisogno.

In tempi recenti si è visto un aumento della generazione rinnovabile di tipo eolico da turbine "mini" e "micro". La Ropatec è una delle aziende specializzate nei sistemi eolici verticali. Le turbine della Ropatec sono versatili, visto che si possono installare in una più vasta gamma di siti rispetto alle turbine eoliche convenzionali. Sono anche silenziose, (meno invasive nelle zone residenziali), e più economiche; un'installazione a 60kW costa 3.000 euro per kW.



Foto 6: Alcuni esemplari delle turbine eoliche verticali della Ropatec

L'isolamento è un altro fattore molto importante per la riduzione delle emissioni di carbone degli edifici. L'Alwitra, un'azienda specializzata nell'installazione del tetto piano, ha progettato una membrana per i tetti in grado di sostenere le coperture verdi o fotovoltaiche: isola, mantiene freschi gli edifici e produce energia. L'Alwitra ha sviluppato la prima membrana in legno per coperture, Evalon Solar, con una riflettività del 92 per cento, in grado, quindi, di mantenere le temperature dei locali e di fornire uno strato isolante. L'Evalon Solar è molto flessibile rispetto all'installazione sulla maggior parte delle coperture, ed è in grado di sostenere le coperture verdi o i pannelli fotovoltaici.

La progettazione del fotovoltaico ha visto notevoli progressi negli ultimi anni, e oggi le installazioni si possono integrare efficacemente in diverse tipologie e stili costruttivi. Questo aspetto è particolarmente rilevante a Roma, una città dall'identità fortemente legata al patrimonio architettonico e monumentale. Le numerose nuove opzioni per gli impianti fotovoltaici sono state illustrate da Silke Krawietz, dell'Institute for Renewable Energy, che ha sottolineato come il fotovoltaico potrà essere incorporato nei lati dei balconi, nelle facciate o nelle verande, oltre alle coperture degli edifici.

5.2 OPPORTUNITA' A ROMA

Il patrimonio edilizio del Dipartimento del Patrimonio consiste in circa 400.000 immobili; di questi, 20.000 sono di edilizia sociale e per buona parte di essi occorrono importanti lavori di ristrutturazione.³¹ Si tratta di un problema serio per Roma, visti in particolar modo gli alti prezzi dei terreni. Tuttavia, ci saranno molte opportunità se il Comune si attiverà attraverso l'imposizione di norme qualitative sugli interventi di Retrofit nell'edilizia e nell'efficienza energetica.

Esistono ampi spazi per ridurre lo spreco energetico in questo settore, visto che la costruzione del 60 per cento degli edifici a Roma risale a prima degli anni Settanta;³² molti hanno un isolamento termico e impianti di condizionamento di scarsa qualità. Tuttavia, anche questi edifici possono integrare nella propria infrastruttura i sistemi per l'energia rinnovabile. A Roma si è già cominciato a stabilire nuovi standard di efficienza per la nuova edilizia attraverso il Codice dell'Edilizia di Roma, emanato nel febbraio del 2006. Secondo questo codice, i nuovi edifici devono poter produrre il 30 per cento del proprio fabbisogno di energia da fonti rinnovabili, e il 50 per cento dell'energia per riscaldare l'acqua.³³ Inoltre, ci sono incentivi fiscali per le costruzioni di stabili con efficienza energetica.³⁴

La ristrutturazione della Willis Tower (già Sears Tower) a Chicago da parte dell'Adrian Smith & Gordon Gill Architecture mostra come il miglioramento dell'efficienza energetica di un edificio possa avere un impatto più largo. Prima della ristrutturazione, la torre era occupata solo al 65 per cento, e dal 1976 aveva ridotto il consumo energetico del 50 per cento circa. Tuttavia, dopo la proposta di ristrutturazione, l'occupazione è salita al 90 per cento e l'utilizzo energetico è calato dell'80 per cento nell'edificio principale (per un totale del 40 per cento circa). Per avere un paragone della scala, una riduzione del 10 per cento in questo edificio equivale all'energia per circa 2.500 abitazioni private a Chicago.³⁵ Inoltre, i risparmi finanziari derivanti dallo spreco di energia della torre sono stati utilizzati nell'edificio adiacente, che condivide l'energia con la torre; infatti, il picco del fabbisogno di energia si registra di notte, mentre quello della torre si registra durante il giorno.

³¹ Lora, P (2009).

³² Casini, M (2009).

³³ Cafaro, M (2009).

³⁴ Casini, M (2009).

³⁵ Gill, G (2009) Gordon Gill e Adrian Smith Architects.

Roma si propone di ospitare le Olimpiadi del 2020 e, pertanto, dovrà costruire uno stadio idoneo ad ospitare i Giochi. Nel Progetto N. 8 si illustra come Roma potrebbe raggiungere tale obiettivo attraverso la progettazione di uno stadio a zero carbone. Tale costruzione potrebbe distinguersi come il primo stadio a zero carbone nel mondo, costruito come centrale elettrica. L'edificio a zero carbone dell'Acciona, in Spagna, è stato il primo edificio da raggiungere questo livello di efficienza;³⁶ il ritorno dei costi di manutenzione e dell'utilizzo energetico sarà di dieci anni.³⁷

5.3 TEMI

L'attuazione del regolamento edilizio costituisce una delle maggiori sfide di Roma, come ha confermato il sindaco; si ritiene, infatti, che un terzo degli edifici siano stati costruiti senza autorizzazioni. Inoltre, vi sono i vincoli sullo scavo intorno alle zone del patrimonio culturale, tali da porre un limite sul tipo di costruzione.³⁸

Roma ha vari regolamenti per i grandi complessi edilizi. La regolamentazione cominciò nel 1934 e, pertanto, dovrebbe essere aggiornata per tenere conto dei progressi nell'edilizia e nell'efficienza energetica.³⁹ In ogni caso vi sono state alcune iniziative, come l'obbligo agli edifici di produrre l'energia elettrica e l'acqua calda dalle fonti di energia rinnovabile e per raccogliere le acque piovane.⁴⁰



Foto 7a e 7b: Esempi di coperture verdi e fotovoltaici sulla membrana di copertura

³⁶ Facedna, V (2009) Acciona.

³⁷ Ciò rispetto ai costi di riscaldamento, climatizzazione e la fornitura di energia elettrica in un edificio medio utilizzando carburanti fossili convenzionali.

³⁸ Santoli, L (2009).

³⁹ Cafrao, M (2009).

⁴⁰ Cafaro, M (2009).

A causa delle alte temperature e del relativo incremento nell'utilizzo dell'aria condizionata, l'estate è un periodo critico per Roma. Tale picco nel consumo di energia deve essere gestito in modo da ridurre le emissioni di carbone. L'aria condizionata è una delle maggiori cause delle emissioni di carbone in tutto il mondo; diventa pertanto essenziale occuparsi di tecniche di climatizzazione a basse emissioni.

5.4 ASPETTI ECONOMICI

Il complessivo miglioramento dell'illuminazione e dell'efficienza operativa in modi che consentono un risparmio di denaro, con l'integrazione dei fotovoltaici e di altri tipi di produzione energetica nelle infrastrutture edilizie romane consentirà al Comune di "costruire" un vantaggio competitivo per l'economia regionale. Pur trattandosi all'inizio di un'opzione più costosa, i risparmi sui costi e la creazione dei posti di lavoro potranno assicurare una solida opportunità economica per imprese e consumatori.

5.5 BENEFICI

Commerciale: Con la trasformazione degli edifici in centrali elettriche, le aziende dipenderanno di meno sulla rete nazionale e, in alcuni casi, potranno rivendere l'energia elettrica alla rete.

Pubblico: I benefici del settore commerciale si verificheranno anche nel settore pubblico, in particolare per il fatto che il Comune è proprietario di 400.000 immobili. È nell'interesse dell'Amministrazione prendere l'iniziativa e promuovere le buone prassi negli edifici pubblici. Analogamente, i cittadini potranno beneficiare da una bolletta energetica più bassa con la trasformazione degli edifici in centrali elettriche.

Sociale: La conversione di tutti gli edifici in centrali elettriche potrebbe creare numerosi posti di lavoro collegati.

5.6 PROGETTO N.7: INTERVENTI DI RETROFIT IN EDILIZIA

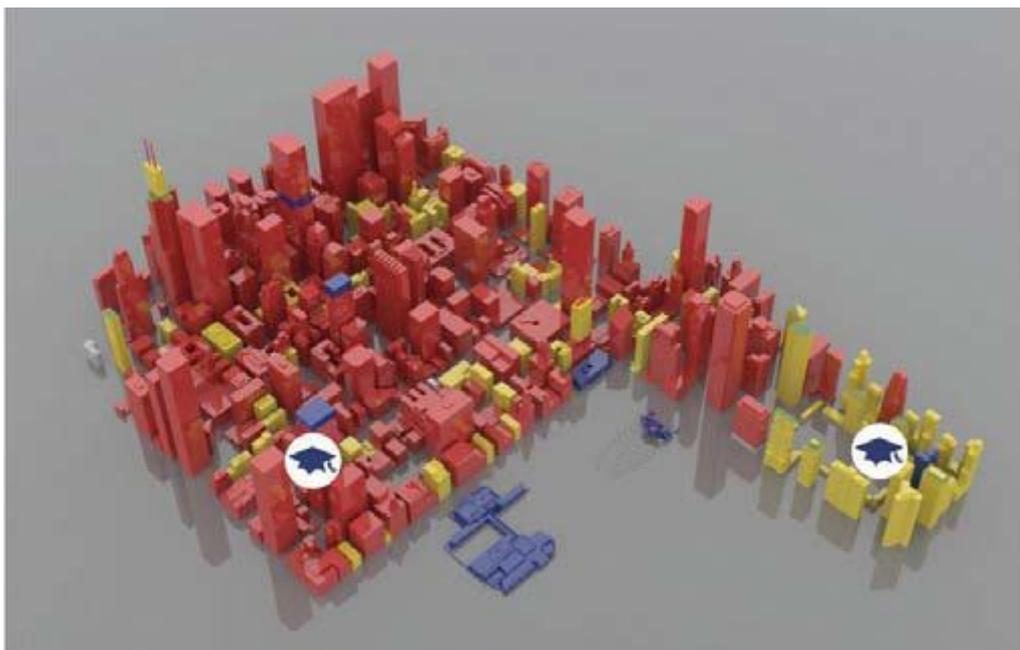


Figura 13: Il modello di de carbonizzazione di Adrian Smith + Gordon Gill Architecture

L'Adrian Smith e Gordon Gill Architecture, insieme con la Positive Energy Practice, hanno proposto un piano di decarbonizzazione di Roma. Si tratta di un approccio sistematico e dinamico per ottimizzare l'efficienza ecologica ed economica.

Il modello aiuterebbe i decisori ad identificare le opportunità per sfruttare la potenzialità energetica nel centro storico, gestendo tali risparmi in modo da consentire l'avviamento dello sviluppo con un impatto a zero o comunque ridotto. Anche se il cambiamento climatico costituisce il tema chiave, un modello più vasto potrebbe integrare i principali indicatori di rendimento attraverso una vasta gamma di categorie tra cui: energia, acqua, riduzione dello spreco, utilizzo dei terreni, sanità e mobilità, in un modello virtuale a rete basato sulle fonti pubblicamente disponibili (The UrbanOS©). Tale modello virtuale potrebbe poi essere ripreso, mentre a Roma si esplorano le altre opportunità per il miglioramento. Basandosi sulle fonti di informazioni disponibili al pubblico (open source), la UrbanOS© fornisce anche una piattaforma per il marketing sociale e per la creazione del consenso pubblico.

5.7 PROGETTO N. 8: LO STADIO A ZERO CARBONE

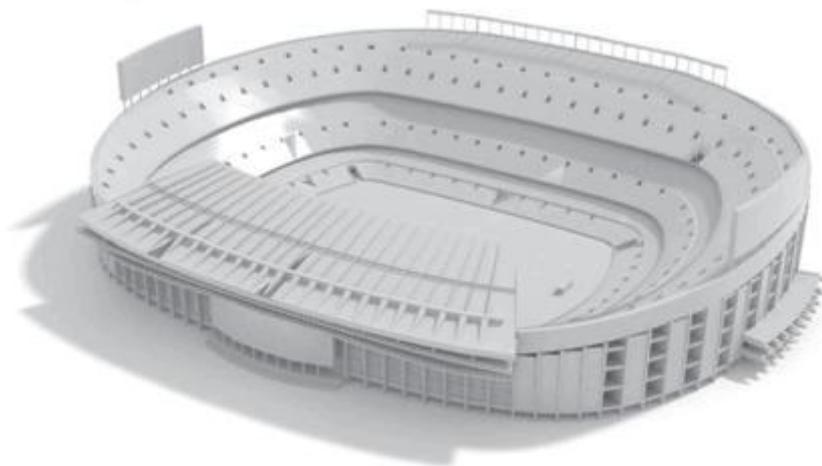


Figura 14: Lo stadio a zero carbone

Due architetti di fama mondiale, membri della Tavola rotonda per gli architetti della Terza rivoluzione industriale, Enric Ruiz Geli, dello Studio Cloud 9, e Luca Galafaro di Ian +, hanno offerto la loro visione di uno Stadio a zero carbone per Roma. In base alle quattro colonne della Terza rivoluzione industriale, lo Stadio sarà una struttura ad alta tecnologia, che utilizza l'energia rinnovabile, l'idrogeno e tecnologia delle reti intelligenti, sfruttando inoltre i progressi di ultima generazione nelle comunicazioni, come i robot sociali, per fornire al pubblico informazioni e servizi sanitari. Inoltre, lo stadio va visto come spazio pubblico all'interno della città, tenendo conto della potenzialità economica complessiva anche dopo i Giochi. Con un piano olistico per l'intero ciclo di vita della struttura, l'edificio potrebbe essere convertito per utilizzi misti abitativi e commerciali; oppure, forse sfruttando il flusso turistico di Roma, potrebbe diventare un museo o un albergo.

6. Colonna 3: L'immagazzinamento dell'idrogeno

6.1 INTRODUZIONE

L'attuazione delle prime due colonne della Terza rivoluzione industriale, ossia l'energia rinnovabile e gli "edifici come centrali elettriche", richiede la simultanea attuazione della terza colonna: l'immagazzinamento dell'idrogeno. Per assicurare la massima resa dell'energia rinnovabile a costi minimi, sarà necessario sviluppare metodi di immagazzinamento tali da facilitare la conversione di flussi discontinui di energia in fonti affidabili.

La necessità dell'immagazzinamento si deve al fatto dell'intermittenza dell'energia rinnovabile. Il sole non splende sempre, il vento non soffia sempre, e le falde acquifere potrebbero scendere.

Quando l'energia rinnovabile non è disponibile, l'energia elettrica non può essere prodotta e l'attività economica si ferma. Tuttavia, se una parte dell'energia elettrica in eccedenza potesse essere utilizzata per estrarre l'idrogeno dall'acqua, per poi essere immagazzinata per l'utilizzo successivo, i cittadini avranno una fonte di energia continua.

Molti trascurano il fatto che, quando sono presenti grandi quantità di energia rinnovabile sulla rete, occorrono più gruppi di generatori d'energia *in standby* per affrontare le grosse variazioni del flusso. Con livelli di penetrazione dal 10 al 20 per cento, le reti sembrano raggiungere i propri limiti nell'affrontare le variazioni. Per superare tali limiti, occorre l'immagazzinamento dell'energia. Se esistesse il modo di immagazzinare grandi quantità di energia e di fornire i mezzi per il bilanciamento del fabbisogno e dell'energia disponibile, si potrebbero migliorare i necessari servizi per la stabilizzazione della rete, e ci sarebbe una maggiore capacità di immettere ulteriori quote di energia rinnovabile.

Oggi, la forma più diffusa dell'immagazzinamento di energia per le aziende elettriche è quella della pompa idrica. In questo semplice metodo di immagazzinamento l'acqua viene mandata in alto, e nel momento del rilascio, aziona una turbina idroelettrica. Purtroppo, questa forma di immagazzinamento è limitata dagli stretti vincoli dell'energia in eccesso, dall'abbondanza dell'acqua e dalla topografia variabile.

Un'altra tecnologia per immagazzinamento di energia da parte delle Utility si chiama Compressed Air Energy Storage (CAES – Immagazzinamento di energia ad aria compressa). In tale sistema, l'aria viene mandata in serbatoi e, al momento del rilascio, il gas naturale viene mescolato all'aria ad alta velocità, tale da fornire un carburante pulito in una normale turbina di combustione a gas naturale. Nel complesso, tale processo impiega il 30–40 per cento del gas naturale rispetto ad una turbina convenzionale. Ci sono attualmente solo due impianti CAES in tutto il mondo: uno in Germania, e l'altro della PowerSouth Energy Cooperative a McIntosh, nello stato americano dell'Alabama. La PowerSouth immette l'aria compressa in una grotta sotterranea di circa 6,3 milioni di metri cubi.

Mentre il sistema di immagazzinamento CAES non dipende dall'acqua e dalla presenza di alture vicine come il sistema ad acqua, richiede però la presenza di un carburante ad idrocarburi per la combustione congiunta e, pertanto, registra un livello un po' più alto di emissioni di gas serra. I sistemi CAES e quello idrico per l'immagazzinamento comportano impianti grandi e costosi, e sono quindi limitati ad applicazioni centralizzati per la produzione su grande scala.

Esiste, però, un'altra tecnica di immagazzinamento che si basa su una sostanza largamente disponibile e capace di moltissimi usi. L'idrogeno è un mezzo universale che "immagazzina" tutte le forme di energia rinnovabile, tale da assicurare un tipo di energia stabile e affidabile per la produzione elettrica e per i trasporti. Le nostre navi spaziali sono alimentate da celle all'idrogeno ad alta tecnologia da oltre 40 anni. Si tratta anche dell'elemento più leggero e più comune nell'universo e, quando si usa come fonte di energia, gli unici prodotti sono acqua pura e calore.

Esistono molte opzioni per immagazzinare l'idrogeno gassoso a diversi livelli di pressione, con un basso costo incrementale rispetto ai dispositivi tradizionali per l'immagazzinamento di energia elettrica, come le batterie. Tuttavia, il vero valore dell'idrogeno sta nella sua presenza diffusa e natura universale. L'idrogeno si ottiene e si utilizza facilmente in diversi processi industriali, e si potrebbe utilizzare in numerose applicazioni, tra cui la compressione e l'immagazzinamento. Congiungere l'idrogeno al potenziale dell'energia rinnovabile rivela anche nuove opportunità di mercato attraverso di servizi accessori o la risposta alla domanda e il controllo del carico. Ciò in contrasto con l'opzione più costosa per incrementare la produzione elettrica partendo dalla modalità standby. L'energia rinnovabile è in grado di produrre l'energia elettrica per decomporre l'acqua in idrogeno e in ossigeno attraverso l'elettrolisi. Si possono accendere e spegnere rapidamente di dispositivi elettrolitici, oppure monitorare il segnale della corrente elettrica, utilizzandolo per la stabilizzazione della rete.⁴¹In tale scenario, la generazione dell'idrogeno costituisce il prodotto secondario della stabilizzazione della rete.

Tale uso dell'idrogeno per immagazzinare e trasportare l'energia rappresenta un ulteriore beneficio economico. Come si vede nella figura seguente, congiungere all'idrogeno i dispositivi di generazione eolica o solare consente una maggiore efficienza per lo sviluppo dell'energia elettrica rispetto alle forme convenzionali di generazione.

⁴¹ L'idrogeno potrà essere estratto direttamente dalle biomasse senza elettrolisi. Tuttavia, questo metodo produce emissioni di carbone come prodotto di scarto.

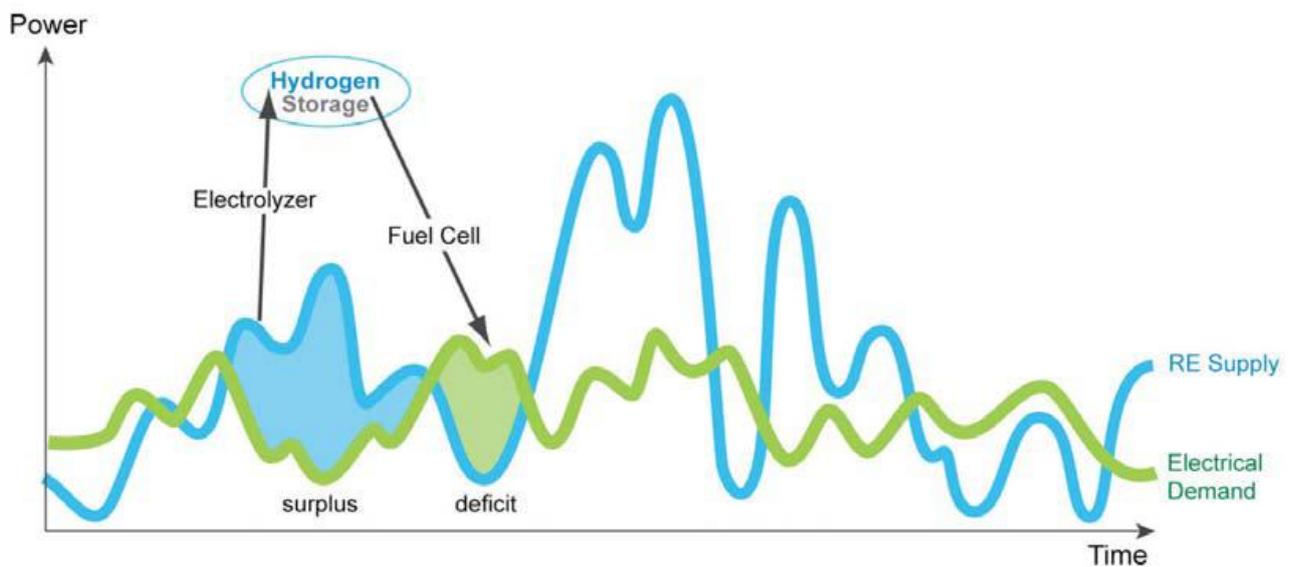


Figura 15: La soluzione dell'idrogeno "domanda e offerta" (Idrogenica)

I metodi tradizionali di generazione operano in una modalità di stato stazionario, spesso denominato "baseload power." Queste risorse hanno di negativo la scarsa risposta alla domanda delle utenze. In altre parole, continuano a produrre la stessa quantità di elettricità a prescindere dalla domanda sulla rete. Tuttavia, accoppiando l'energia rinnovabile all'immagazzinamento dell'idrogeno, possiamo non solo gestire l'intermittenza della fonte ad energia rinnovabile, ma anche avere un mezzo per gestire le diminuzioni e gli incrementi del carico nel corso della giornata. Ciò comporterebbe un utilizzo più efficace della produzione elettrica, evitando sprechi di energia. Un impianto ad energia rinnovabile/idrogeno, dimensionato in base ad un tipico profilo di carico, potrebbe risultare in realtà meno costoso, su base del costo capitale, rispetto ad alcune grandi centrali elettriche convenzionali a "baseload", ossia progettate per una produzione minima da determinarsi.

Nel 1997, lo Stato tedesco della Baviera ha stretto un accordo di partenariato con quattordici aziende per sviluppare gli autobus all'idrogeno con i relativi sistemi di e di rifornimento all'Aeroporto di Monaco. L'idrogeno gassoso utilizzato in questi bus si ottiene dall'energia in eccesso della locale raffineria di petrolio, per poi essere utilizzato in un dispositivo di elettrolisi pressurizzato. Nel frattempo, l'aeroporto utilizza l'idrogeno liquido in una stazione automatizzata di rifornimento (fornita di erogatori automatizzati) per piccoli serbatoi in automobili. I primi cinque

anni del progetto sono costati 14 milioni di euro circa, ma si sono registrati oltre 13 mila utenti, e si sono preparate le fasi successive di ampliamento.

Fino ad oggi, il prezzo dell'idrogeno e della relativa infrastruttura è stato uno dei maggiori ostacoli all'impiego diffuso dell'idrogeno. Nonostante ciò, il costo delle celle a carburante è diminuito di cinque volte negli ultimi cinque anni, mentre la durabilità è salita di dieci volte negli ultimi tre anni. Un'altra idea erronea sull'idrogeno riguarda la sicurezza dell'immagazzinamento e dell'utilizzo nei veicoli. In ogni caso, il problema della percezione potrà essere superato quando sempre più persone conosceranno la tecnologia attraverso impieghi quotidiani come gli autobus all'idrogeno; così, almeno, è successo in Germania.⁴²

Poiché un chilo di idrogeno contiene circa la stessa quantità di energia di 3,78 litri di benzina, visti gli attuali prezzi al consumatore, la produzione di idrogeno potrebbe essere competitiva con la benzina. Secondo la Hydrogenics, i costi della capacità di immagazzinamento dell'idrogeno sono pari a 68 euro per kWh.⁴³

Oggi, i ricercatori stanno sperimentando nuovi metodi di sintesi dell'idrogeno in grado di produrre il gas in modo ancora più economico e pulito. L'elettrolisi è in grado di produrre l'idrogeno, e se l'energia elettrica proviene da una fonte di energia pulita, il processo non emette gas serra. Nel futuro, si potrebbe anche produrre il "bio-idrogeno" con gli alimenti, i liquami o i raccolti come substrato. Come si è dimostrato all'Aeroporto di Monaco, oggi è possibile e redditizio creare un sistema integrato per la produzione, la distribuzione e il consumo dell'idrogeno al livello locale.

L'attuazione della tecnologia all'idrogeno per l'immagazzinamento al livello dei grandi produttori richiederà uno sforzo coordinato da parte delle aziende e del Comune di Roma. Soltanto un approccio sistemico potrà mettere in atto la potenzialità della tecnologia dell'idrogeno. L'ottimizzazione di un sistema più vasto per l'energia all'idrogeno richiederà una pianificazione previdente da parte di diversi attori della comunità.

6.2 OPPORTUNITA' A ROMA

⁴² http://www.ieahia.org/pdfs/bavarian_proj.pdf

⁴³ Presentazione di Daryl Wilson—Hydrogenics.

Roma si trova in una perfetta posizione strategica per giocare un ruolo centrale nello sviluppo di una rete infrastrutturale dell'idrogeno in tutta Europa. Il primo passo è quello di sviluppare le opportunità per i veicoli all'idrogeno. È ragionevole cominciare con i veicoli collettivi, come gli autobus, che fanno ritorno ad uno o più depositi per il rifornimento tutti i giorni; si minimizza, infatti, la necessità delle prime infrastrutture per il rifornimento. Questi veicoli, alimentati dall'idrogeno generato dalle fonti di energia rinnovabile, sarebbero neutrali dal punto di vista delle emissioni.

Roma potrebbe anche sfruttare le sinergie tra l'idrogeno e il metano, poiché una parte dei trasporti urbani è già alimentata a metano. Si propongono di seguito due stazioni di rifornimento per l'idrogeno all'interno della città al servizio del parco autobus della città, da sviluppare anche accanto ad una stazione esistente per il rifornimento di metano. In parallelo con l'infrastruttura per l'idrogeno in corso di sviluppo, la Hellenic Hydrogen Association, insieme con società come la Tropical S.A, la Center for Renewable Energy Sources e la Bredamenarinbus Spa, tra le altre, si propongono di investire in veicoli 100 per cento all'idrogeno, come automobili e furgoni.

6.3 TEMI

L'ubicazione delle stazioni di rifornimento d'idrogeno va considerata con grande attenzione, perché dovrebbero essere collocate nei punti più accessibili per i clienti. In questa fase, sarà anche importante valutare il tipo dei veicoli all'idrogeno utilizzati, visto che questi parametri definiranno la rete richiesta inizialmente per l'infrastruttura. Ciò richiederebbe la collaborazione tra l'industria automobilistica e le aziende per l'energia, proprietarie delle stazioni; tale da assicurare che la capacità sottoutilizzata non faccia aumentare il prezzo dell'idrogeno.

Poi esiste la questione dei primi investimenti del governo: nella flotta di veicoli ad idrogeno oppure l'infrastruttura al loro servizio. La risposta breve è occorre introdurre entrambi allo stesso momento, ma ciò richiederà un alto investimento, mentre il rientro sarà probabilmente lento.

La Hydrogenics ha anche osservato, in base alla precedente esperienza, che esiste una speciale sfida tecnica nel rifornimento dell'idrogeno per l'infrastruttura a Roma e in Italia. Sarà necessario un prospetto dei calcoli ingegneristici per dimostrare l'idoneità degli impianti rispetto ai

regolamenti per zone significative dell'Italia. Tuttavia, la Hydrogenics ha dichiarato di voler assicurare piena conformità a tutte le rilevanti norme regionali, nazionali ed europee per i dispositivi, e di voler lavorare con gli enti locali per la gestione e l'installazione delle stazioni. La Hydrogenics si è anche proposta per la formazione dei lavoratori e il monitoraggio delle stazioni. Inoltre, questi problemi si possono affrontare con appalti a società specializzate in grado di fornire calcoli ingegneristici completi per le attrezzature, e di certificare che tutte le opere rientrino nelle norme sismiche.

6.4 ASPETTI ECONOMICI

La creazione di risorse adeguate di immagazzinamento costituisce una parte molto importante per lo sviluppo dell'infrastruttura economica di Roma. Mentre per alcuni versi si potrebbe vedere come un esoso "costo iniziale", un maggiore immagazzinamento di energia assicurerà che a Roma carburanti e prezzi energetici più economici e più stabili. Inoltre, con l'accumulo di esperienze, il Comune sarà in grado di ridurre i costi infrastrutturali complessivi, assicurando anche una fornitura di energia adeguata e gestibile. Nel lungo termine, l'esperienza nello sviluppo e nella gestione questa nuova infrastruttura assicurerà a Roma nuove capacità tecniche e nuove opportunità occupazionali.



Foto 8: Esempio dell'immagazzinamento dell'idrogeno

6.5 BENEFICI

Commerciale: L'utilizzo dell'idrogeno come carburante principale darebbe alle imprese la sicurezza e l'efficienza energetica, e quindi prezzi più stabili.

Sociale: Prezzi del carburante più bassi e più stabili.

Pubblico: I benefici più notevoli per il pubblico nell'abbandono di veicoli a carburanti fossili sarebbero il miglioramento della qualità dell'aria nel centro cittadino, oltre al minore inquinamento acustico dai motori a diesel e a benzina.

6.6 PROGETTO N. 9: PUNTO FORNITURA PER L'IDROGENO

I prodotti della divisione di Toronto della Hydrogenics Toronto sono legati alle celle a carburante e ai sistemi all'idrogeno per la fornitura di energia collettiva e dei collegamenti di energia rinnovabile. La divisione belga della Hydrogenics fornisce sistemi avanzati di elettrolisi, e Stazioni complete per l'approvvigionamento dell'idrogeno. La Hydrogenics è il primo produttore del mondo per i dispositivi di elettrolisi, e ha installato oltre trentacinque stazioni per l'approvvigionamento dell'idrogeno in Paesi come gli Stati Uniti, Canada, Brasile, Francia, Germania, Olanda, Spagna e la Svezia. Si tratta di una società per azioni quotata sul Nasdaq (USA) e sulla borsa di Toronto con una capitalizzazione di mercato negli USA di 35 milioni di dollari.

6.6.1 RIASSUNTO

L'Atac a Roma sta ristrutturando un deposito per autobus progettato per ospitare e mantenere la grande flotta romana di minibus. Nel nuovo deposito si potrebbero fare interventi di Retrofit per ospitare una stazione di rifornimento d'idrogeno per servire una flotta di dieci minibus. Adesso, esiste a Roma la più grande flotta al mondo di minibus al servizio del centro storico. Tali minibus sono costruiti dalla società italiana Tecnobus. La Tecnobus, insieme con la Hydrogenics, ha consegnato in Germania e in Spagna alcuni autobus all'idrogeno, che fanno regolare servizio quotidiano.

6.6.2 I COSTI

Lo stanziamento approssimativo per una stazione completa di elettrolisi all'idrogeno (HyStat 60), in grado di alimentare oltre dieci autobus modello Tecnobus, sarebbe pari ad 1 milione di euro. La

Hydrogenics lavorerebbe con il Comune per specificare il tipo di stazione adatta al modello di autobus all'idrogeno previsto.

6.6.3 RISPARMI DI CARBONE

A titolo di esempio, una stazione di elettrolisi per l'idrogeno, dotata di tecnologia da energia rinnovabile, produrrebbe 120 kg di idrogeno al giorno; il risparmio è di circa 1400 kg di CO₂ al giorno (se utilizzato in un autobus urbano all'idrogeno di 30 passeggeri).

6.7 PROGETTO N. 10: VEICOLI ALL'IDROGENO

Le maggiori aziende/organizzazioni per la tecnologia dell'idrogeno che formano la Hellenic Hydrogen Association hanno sviluppato una serie di proposte per aiutare Roma ad attuare la rete all'idrogeno all'interno della città. Alexander S. Vrachnnos, socio fondatore dell'associazione, fa parte del consiglio di amministrazione ed ha molte conoscenze nel campo della gestione degli sprechi, l'energia rinnovabile, sviluppo verde e l'idrogeno. Tra le altre aziende vi sono: la Tropical S.A, specializzata nell'aria condizionata per veicoli, la tecnologia dell'idrogeno, fonti di carburante rinnovabile; il Center for Renewable Energy Sources (CRES); il National Centre for Scientific Research; la Agricultural University of Athens; e la Bredamenarinbus Spa, azienda italiana per gli autobus all'idrogeno.

6.7.1 PANORAMA

Oltre al punto di rifornimento per l'idrogeno, la Hellenic Hydrogen Association consiglia un investimento iniziale da parte del Comune in veicoli ibridi all'idrogeno. Due stazioni di rifornimento per l'idrogeno sarebbero necessarie per tale progetto, e potrebbero ubicarsi nei principali punti di ingresso a Roma, in zone scarsamente popolate. Tuttavia, poiché le stazioni avranno la propria energia dalle fonti rinnovabili, l'ubicazione vicino a tali risorse avrebbe benefici rispetto all'efficienza.

La Hellenic Association ha suggerito l'utilizzo di due autobus ibridi all'idrogeno con una capacità di venticinque passeggeri e dieci auto di servizio ibride all'idrogeno (da due e quattro posti). Tali autobus potrebbero operare continuamente per otto ore a rifornimento, e le auto di servizio

potrebbero operare fino a dieci ore prima del rifornimento. Per alimentare questa flotta, una stazione di rifornimento richiederebbe una capacità di 1000 Nm³, suggerendo un'occupazione di 1000-1500 m² di terreno. In alternativa, si potrebbero costruire due stazioni di rifornimento con una capacità giornaliera di 500 Nm³, da ubicarsi in punti opposti della città.

6.7.2 I COSTI

La prima stima approssimativa del costo di costruire le due stazioni di rifornimento per l'idrogeno e i veicoli ibridi all'idrogeno è pari a circa 2.400.000 euro. Le stazioni dell'idrogeno, comprensivi di dispositivi di elettrolisi, serbatoi per idrogeno, compressori, dispositivi di rifornimento e una struttura di sicurezza e antincendio hanno un costo pari a circa 750.000 euro per una stazione dalla capacità di 1000 Nm³ e di circa 1.150.000 euro per due stazioni dalla capacità di 500 Nm³. Il costo approssimativo per i veicoli all'idrogeno sopra citati è pari a 1.450.000 euro.⁴⁴ Il tempo di rientro e i risparmi sui costi sono difficili da calcolare senza specifici parametri, ma basati su altri progetti, il tempo di rientro dovrebbe essere 8-10 anni circa. Altri fattori, come i prezzi del petrolio e i costi dell'impatto ambientale, potrebbero influire sui tempi di rientro.

6.7.3 RISPARMI DI CARBONE

Presupponendo una capacità combinata dell'idrogeno di 1000 Nm³ nel punto di fornitura, il risparmio stimato giornaliero di carbone sarà di 1050 kg. Evidentemente, ciò sarà possibile solo se l'idrogeno proviene dalle fonti di energia rinnovabile.



Foto 9a e 9b: Veicolo al 100 per cento idrogeno

⁴⁴ Va notato che tali costi non comprendono imposte statali o il costo dei terreni.

7. Colonna 4: Infrastrutture e trasporti intelligenti

7.1 INTRODUZIONE

Con la programmazione del passaggio verso l'energia rinnovabile, la proposta degli edifici come centrali elettriche, e il finanziamento, sostegno e integrazione di un programma aggressivo di ricerca e sviluppo per le celle a carburante all'idrogeno, Roma avrà costruito la prima delle tre colonne della Terza rivoluzione industriale. La quarta colonna è la riconfigurazione intelligente della più vasta infrastruttura romana. Ciò comprende la riconfigurazione del sistema dei trasporti, la rete delle comunicazioni e la rete elettrica seguendo le linee di internet, ossia quello che alcuni definiscono la Rete Intelligente. Tale "rete elettrica intelligente" consentirà alla comunità di produrre e di condividere più forme di energia autoprodotta in modi più efficaci, rispetto ai costi. La rete intelligente fornirà anche alle aziende elettriche e i sistemi di utility i mezzi per incrementare l'affidabilità del sistema, incrementare la solidità del mercato e ridurre i costi complessivi del sistema energetico. Infine, una rete intelligente consentirà alle imprese e ai proprietari di casa per fornire, spostare e inviare beni e servizi in modi nuovi e diversi.

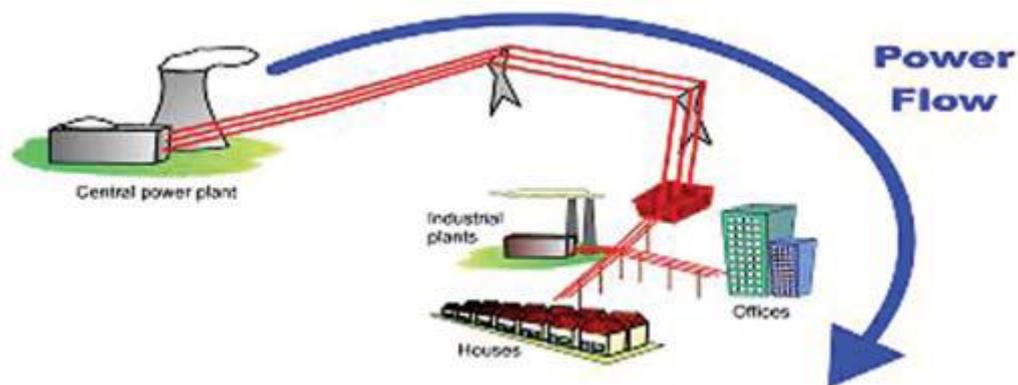


Figura 16: La produzione centralizzata di energia

Un'inter-rete intelligente che consente ai produttori e ai consumatori di accedere a diverse opzioni di risorse tramite diversi provider di energia non solo darà un maggiore controllo da parte degli utenti finali rispetto alle scelte energetiche, ma creerà anche importanti efficienze e opportunità d'impresa nella distribuzione dell'energia elettrica. L'inter-rete è in netto contrasto con l'attuale sistema centralizzato di distribuzione delle risorse energetiche.

In termini organizzativi, gli attuali sistemi dell'energia elettrica costituiscono un processo seriale, con le fonti e il coordinamento da una parte, e la domanda e gli utenti dall'altra. Nella precedente figura si riporta uno schema delle reti convenzionali. Se paragoniamo il sistema energetico convenzionale con la rete intelligente, vi sono diverse differenze oltre alle implicazioni tecniche.

Vi sono implicazioni riguardo ai ruoli all'interno del sistema, i processi e le informazioni. Come viene illustrato in altre colonne, nei prossimi anni dovrebbero apportare sempre più energia le fonti diffuse di energia rinnovabile, tra cui microtecnologie nel campo dell'eolico, del solare, delle biomasse e del gas. Saranno presto installati sulla rete elettrica impianti di conversione di dimensioni da piccole a medie, tra cui le turbine micro e mini ad alta velocità, le macchine per la reciproca interazione, le celle a carburante, i dispositivi elettronici per la generazione e l'immagazzinamento dell'energia. Di conseguenza, il sistema elettrico del futuro (la rete intelligente) si presenta come rete di energia. Al primo sguardo, non si può fare a meno di notare che si tratta di un sistema per l'energia elettrica molto meno gerarchico rispetto a quello tradizionale.

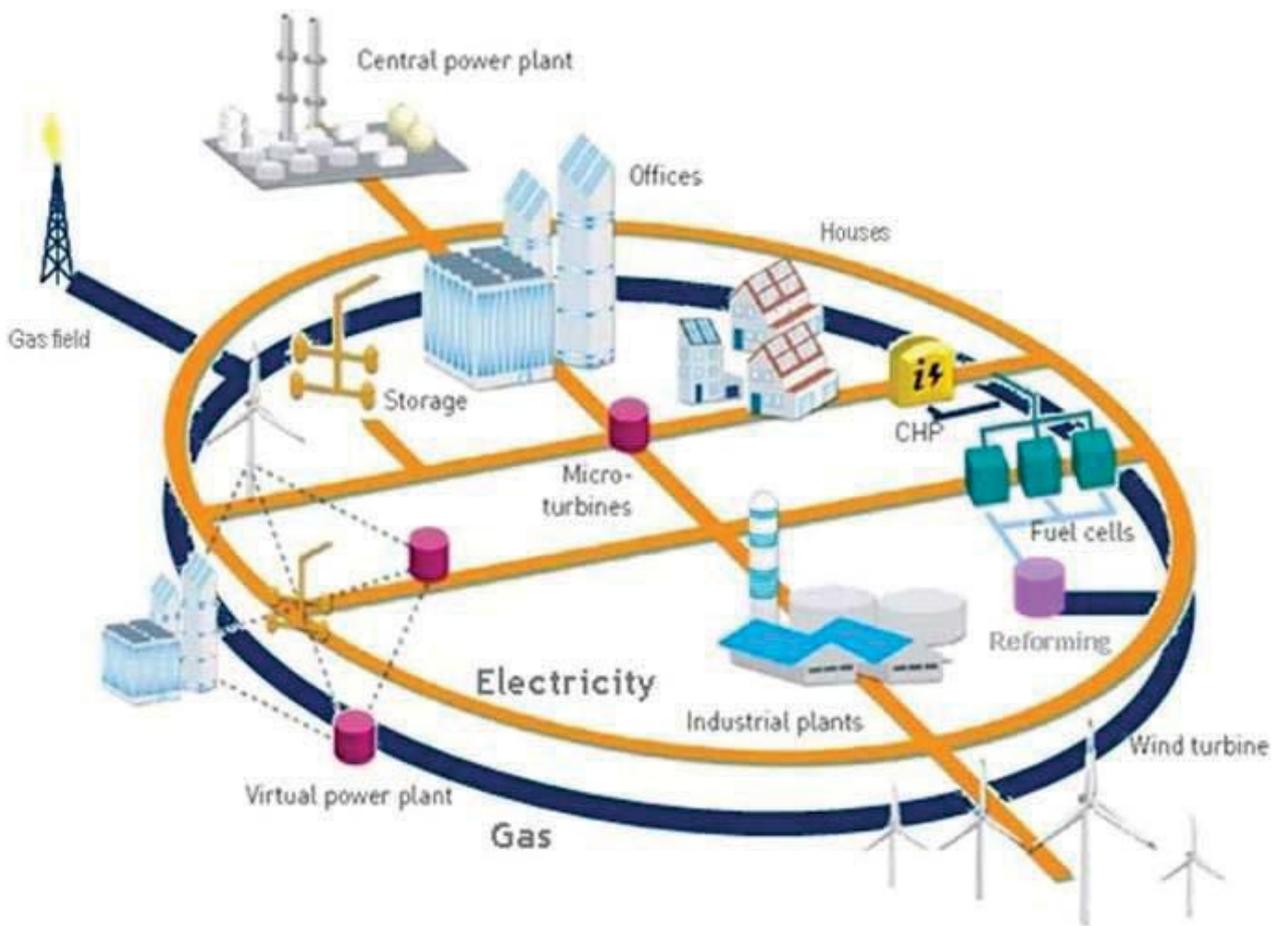


Figura 17: Sistema energetico decentralizzato

Il passaggio dal sistema attuale strutturato dall'alto verso il basso, verso il nuovo sistema energetico diffuso cambierà i ruoli e i rapporti di numerosi portatori di interesse. Nella Tabella 1 si riassumono queste differenze.

La progettazione della rete tradizionale è robusta, affidabile ed efficace rispetto ai costi. Il flusso dell'energia passa da alcuni grandi aziende produttrici di energia verso utenti finali (a senso unico). Nonostante l'ingresso nella rete elettrica di dispositivi di produzione e di fonti di energia rinnovabile, ad oggi gli utenti finali non sono responsabili della gestione del sistema elettrico.

La politica del "installare e dimenticare" è possibile solo perché la quota di tali fonti è bassa, e vi è spazio sufficiente da assicurare che non si avvicinano i limiti operativi della rete. Tuttavia, se si continua così, il sistema raggiungerà un punto in cui diventerà sempre difficile da gestire, con alti costi di connessione, inefficienze, una diminuita affidabilità e più frequenti mancanze di corrente.

Pertanto, il futuro della rete intelligente richiederà nuove soluzioni tecnologiche come: limitazioni sul livello dei difetti, controllo della tensione e sistemi di protezione automatica, che vanno introdotti per affrontare gli inevitabili difetti del sistema elettrico.

7.1.2 CLIENTI

Come si è detto prima, oggi i clienti sono utenti passivi. In ogni caso, quando si sviluppano le reti intelligenti, i clienti diventano attivi o anche proattivi. Produrranno la propria energia e, pertanto, avranno più scelte: o soddisfare il proprio fabbisogno personale; oppure rivendere l'energia elettrica alla rete quando i prezzi dell'energia raggiungono un picco. Quando si presentano tali opportunità, e gli utenti diventano i c.d. "produttori-consumatori", saranno coinvolti in processi sempre più attivi. Naturalmente, ciò non sarà possibile senza un maggior numero di elettrodomestici intelligenti e una rete di distribuzione intelligente più diffusa.

7.1.3 LA PRODUZIONE DI ENERGIA

Anche se abbiamo detto prima che la produzione dell'energia sarà svolta dall'utente finale, è importante tener presente che l'utente finale non si limita ad una singola famiglia; potrebbe anche essere una scuola, un centro commerciale o un'area industriale. Tutta l'energia prodotta a livello locale, però, deve essere integrata sulla rete. In passato, le aziende produttrici di energia erano le uniche ad investire in grandi centrali elettriche, oppure nella connessione delle stesse alla rete. Con la produzione locale di energia, l'investimento per l'installazione e la connessione alla rete deve anche essere sostenuto dal finanziamento locale. Tale sistema nuovo farà nascere nuove opportunità commerciali.

7.1.4 INFORMAZIONI

Nel sistema tradizionale, le uniche informazioni ricevute dai clienti arrivano tramite la bolletta energetica. Anche qui, arriva solo la quantità totale dell'energia consumata al mese o all'anno. Tuttavia, la situazione sta cambiando. Arrivano sul mercato nuove possibilità, tra cui il contatore intelligente e molti altri sistemi di monitoraggio e di feedback. Insieme con gli elettrodomestici connessi ad internet, ciò fornirà agli utenti finali ulteriori informazioni su: la produzione in tempo reale; la domanda in tempo reale; consigli sul risparmio energetico; e, per i produttori-

consumatori molto attivi, informazioni di mercato in tempo reale da utilizzare nelle transazioni commerciali.

Tabella 1: Differenze tra l'attuale sistema energetico e il sistema energetico del futuro

Temi	Sistema energetico tradizionale	Sistema a rete intelligente
Direzione dell'energia	Senso unico	Doppio senso
Clienti	Utenti reattivi e passivi; Un basso numero di attori; Mancanza di incentivi	Utenti proattivi con la produzione personale; Un alto numero di attori; Incentivi per la partecipazione e la consapevolezza energetica
Produzione di energia e integrazione nella rete	Produzione centralizzata, domanda dei consumatori; Investimenti nel sito di produzione delle aziende produttrici	Produzione centrale e decentralizzata; Domanda dai produttori-consumatori; Investimenti al livello locale
Immagazzinamento dell'energia	Mancanza sostanziale di immagazzinamento dell'energia	L'immagazzinamento dell'energia viene consentito a diversi livelli del sistema
Grado di informazione e di consapevolezza degli utenti finali	Mancanza di monitoraggio tecnico e di sistemi di feedback per gli utenti finali; Scarsa informazione; Scarsa consapevolezza	Ampio monitoraggio e sistemi di feedback per gli utenti finali; Maggiori informazioni Ulteriori possibilità informative per gli utenti finali
Veicoli elettrici + infrastrutture	Molto limitati	Punti di ricarica presso abitazioni, uffici, fabbriche e edifici pubblici; Servizi di ricarica veloce in alcune zone

7.1.5 IMMAGAZZINAMENTO DELL'ENERGIA

Nel sistema energetico tradizionale, è scarso il livello immagazzinamento per il semplice motivo degli alti costi dei vincoli tecnici. Man mano che arrivano sul mercato sempre più opzioni per l'immagazzinamento, la rete del futuro si espanderà per comprendere nuovi prodotti e servizi. Ad

esempio, la batteria del veicolo elettrico potrà fungere da portatore di energia per l'auto, e anche consegnare l'energia elettrica all'utente finale. Ciò consentirà all'utente finale di acquistare l'energia elettrica a prezzo basso, immagazzinarla nella batteria della macchina, e rivendere l'energia elettrica a un prezzo maggiore in un momento successivo della giornata.

7.1.6 VEICOLI ELETTRICI E INFRASTRUTTURE MOBILI

Oggi adoperiamo vari tipi di carburante per i trasporti. La catena dell'energia e quella della mobilità sono distinte. Tuttavia, che cosa succederà se l'auto elettrica si sostituisce completamente al motore a scoppio? Le due catene diventeranno una. Le nuove opportunità commerciali vanno oltre la riduzione delle emissioni di gas serra, in particolare quando si utilizzano le batterie delle automobili come dispositivo di immagazzinamento. Per far sì che ciò avvenga, dovrà calare radicalmente il prezzo dell'auto elettrica, e va creata l'infrastruttura di ricarica. Questa nuova infrastruttura sarà integrata nell'architettura complessiva della rete intelligente e, alla fine, consentirà agli automobilisti di andare dove vogliono, senza il timore di non poter ricaricare la propria auto o di rivendere l'energia elettrica alla rete.

Secondo un'inchiesta dell'Enel, la principale azienda elettrica italiana, la maggior parte dei consumatori (60 per cento) si preoccupa soprattutto per il costo dell'energia. Si potrebbe quindi concludere che il prezzo sia probabilmente il fattore variabile sul quale fare leva per modificare i comportamenti.

Con un'inter-rete intelligente, quando si registra sulla rete un picco di domanda energetica con la possibilità del sovraccarico del sistema, si possono, tramite sensori e software informatico, indicare automaticamente agli elettrodomestici in casa di ritardare l'azionamento: ad esempio, la programmazione della lavatrice per tagliare un ciclo, oppure di far scendere di qualche grado il settaggio dell'aria condizionata. I consumatori che acconsentono a tali piccole modifiche nel consumo dell'energia elettrica potrebbero incassare crediti sulla bolletta.

Poiché il costo effettivo dell'energia elettrica sulla rete varia nell'arco delle 24 ore, talvolta in maniera notevole, le informazioni in tempo reale aprono la strada alle possibilità di "fatturazione dinamica". Ad esempio, i consumatori potrebbero programmare la propria casa per l'utilizzo

automatico degli elettrodomestici ad alto consumo quando il prezzo dell'energia scende sotto un determinato livello, oppure sospendere l'attività quando il prezzo raggiunge una soglia massima. Un andamento dinamico dei prezzi e l'installazione dei contatori di rete consentirebbero anche ai produttori locali di energia, come ad esempio i proprietari di case con i pannelli fotovoltaici sul tetto, o di rivendere automaticamente l'energia alla rete, oppure di staccarsi completamente dalla rete.

L'evoluzione della tecnologia delle reti intelligenti sarà fondamentale per il progresso dell'efficienza energetica, dell'energia rinnovabile e di un sistema più ecologico di trasporti. Roma deve sfruttare questi progressi in modo da raggiungere il livello previsto dell'efficienza energetica.

Le diverse aree di servizio hanno priorità differenti, e l'esperienza ha dimostrato come questo aspetto definisce lo sviluppo della rete intelligente. Le reti intelligenti riguardano tanto le persone, i processi e le organizzazioni quanto la tecnologia. Dal punto di vista dell'utente finale, parte dalla microgenerazione e gli elettrodomestici nelle abitazioni, per arrivare ai contatori intelligenti e le transazioni da fornitura, e poi le reti e l'energia diffuse, e i veicoli ricaricabili ("plug-in").

Diverse aziende all'avanguardia stanno lavorando per l'integrazione delle reti senza fili con capacità avanzate per la lettura dei contatori. L'uso della trasmissione dati senza fili consente di evitare i costi del lavoro e dei materiali necessari per i sistemi con cavi, e promuove anche la flessibilità funzionale. Le informazioni sull'utilizzo energetico in casa del cliente si possono trasmettere alle aziende elettriche, rapidamente e a basso costo, per via telematica. Così, le aziende possono comunicare nuove condizioni di prezzi e di mercato direttamente ai clienti. Le informazioni sull'energia elettrica costituiscono uno dei tipi di dati che potrebbero essere integrati nelle reti senza fili. Le reti domestiche senza fili (Home Area Networks - HAN) possono integrare molteplici fonti di informazioni come il consumo della corrente e dell'acqua in casa. Dal 2006 l'ACEA ha utilizzato i contatori elettrici e ha installato 1,3 milioni di dispositivi per 1,6 milioni di consumatori. Ha anche sviluppato dei propri contatori, indipendentemente dall'Enel, per assicurare ai clienti negli appartamenti l'accesso alle schermate di consumo individuali.



Foto 10: Contatore intelligente

Quando i contatori intelligenti verranno installati nelle abitazioni e nelle imprese, i consumatori saranno in grado di interagire e di rispondere ai segnali di prezzi di picco e altre informazioni. In effetti, i consumatori potranno diventare agenti attivi che partecipano nella riduzione delle emissioni di carbone, poiché saranno in grado di ridurre la domanda di picco dell'energia se necessario. Pertanto, l'investimento nell'efficienza energetica e nella rete intelligente può assicurare importanti flessibilità per il sistema energetico più vasto a Roma.

Ad oggi i consumatori nei Paesi dell'Europa occidentale sprecano fino al 30 per cento dell'energia che essi pagano a causa delle luci lasciate accese in stanze dove non c'è nessuno. Da una parte, ciò costituisce un comportamento irrazionale: nessuno dovrebbe buttare via allegramente 100 euro. Eppure, ogni anno, milioni di famiglie fanno proprio questo attraverso lo spreco energetico. Queste scelte apparentemente irrazionali da parte di tante persone si basano su informazioni scarse o errate. È presto detto: la maggior parte dei consumatori non ha alcuna idea del costo orario o giornaliero dell'energia. I contatori intelligenti evidenziano ai consumatori le implicazioni dei costi in modo semplice: i clienti sono in grado di vedere in tempo reale il proprio consumo energetico, e quindi, potranno modificare i propri comportamenti.

Le opportunità per lo sviluppo economico dell'energia elettrica sono ancora maggiori con l'integrazione delle tecnologie all'avanguardia per le informazioni e le comunicazioni attraverso l'intera rete elettrica. Aziende storiche come l'IBM, la Cisco e la KEMA sono esperte nell'integrazione di dispositivi intelligenti in grandi sistemi infrastrutturali. D'altra parte, esistono molte aziende più piccole che si stanno specializzando in sensori e dispositivi che rendono possibile la rete intelligente.

Occorre un investimento iniziale per creare una rete di contatori intelligenti a Roma, ma sono molto importanti i risparmi finanziari a lungo termine provenienti dal consumo ridotto di energia. I costi capitali si potrebbero coprire o attraverso le sovvenzioni statali, oppure essere addebitati ai consumatori attraverso la bolletta energetica, a condizione che i clienti capiscano che tali costi sono compensati da un minore consumo energetico.

7.1.7 OPPORTUNITA' A ROMA

L'Italia è già un paese leader per alcuni aspetti della creazione delle reti intelligenti; è stato tra i primi Paesi ad installare contatori digitali intelligenti per l'energia elettrica, tali da consentire la lettura remota e tariffe per fascia oraria. Il programma dei contatori intelligenti in Italia è iniziato negli anni novanta quando la principale azienda, l'Enel, svolse un vasto studio di fattibilità residenziale per la gestione remota dei contatori attraverso l'installazione di 70.000 contatori. Nel 2006, l'Enel svolgeva la gestione remota di 28,8 milioni di contatori.

L'Enel ha speso 2,1 miliardi di euro per la creazione della rete intelligente. L'importo comprende tutti i costi, dalla ricerca e lo sviluppo, fino alla realizzazione dei sistemi telematici. Si tratta di un investimento notevole ma, secondo le stime dell'Enel, il progetto consente risparmi annuali pari a 500 milioni di euro.

Di conseguenza, l'Enel ha eliminato la fatturazione stimata, consentendo la lettura remota del consumo di energia; ha facilitato la modifica remota dei parametri contrattuali, e ha migliorato l'individuazione e la prevenzione delle frodi. I contatori hanno una durata di 15 anni e un tasso di guasto di meno dello 0,3 per cento all'anno. Dal 2006, l'Enel ha fornito contatori bidirezionali di fase che potrebbero essere utilizzati nei sistemi per la produzione diffusa dell'energia.

Un'altra novità è costituita dal conteggio integrato digitale del gas, dell'acqua, del riscaldamento e dell'energia elettrica. L'Enel ha realizzato recentemente con la Daimler l'iniziativa "e-mobilità Italia" per costruire una rete di 400 stazioni per ricaricare i veicoli elettrici, per l'utilizzo di 100 veicoli elettrici a Roma, a Pisa e a Milano. Il sistema di ricarica si servirà dello stesso tipo di tecnologia usato nei 32 milioni di contatori digitali intelligenti dell'Enel.

L'IBM ha osservato che il Comune di Roma gode di un vantaggio unico, in quanto la municipalizzata ACEA è proprietaria della rete di distribuzione, con forniture di corrente elettrica alla maggior parte dei clienti romani; ed ha già fatto grossi investimenti nell'infrastruttura per contatori intelligenti. Ciò costituisce uno stimolo significativo verso la 'seconda ondata' dell'utilizzo energetico intelligente, da trasformare in rete intelligente.

Per quanto avanzato sia, il programma dell'Enel non ha ancora realizzato tutto il suo potenziale. Buona parte dei contatori attualmente installati si limita ad inviare informazioni al fornitore, e non al cliente, e così c'è spazio per ulteriori sviluppi. Esistono già alcuni esempi di successo nel campo dei contatori intelligenti altrove in Europa. Ad esempio, a Vaxjo, in Svezia, si è registrato un calo nel consumo di energia elettrica del 24 per cento, e un calo del 43 per cento nel consumo dell'acqua, nelle case in cui si sono installati i contatori intelligenti. Molte altre città in tutto il mondo vanno in questa direzione, tra cui: Madrid, in Spagna, Toronto in Canada e Manchester in Inghilterra. New York ha fatto un passo ulteriore: sono in prova i contatori intelligenti collegati all'energia rinnovabile integrata negli edifici, con prezzi in tempo reale. Ciò consente ai consumatori di scegliere quando adoperare i dispositivi ad alto consumo di energia, come le lavatrici. Quando il prezzo dell'energia è basso, possono adoperare questi elettrodomestici. Quando il prezzo dell'energia è alto, possono rivendere alla rete l'energia elettrica in eccesso.

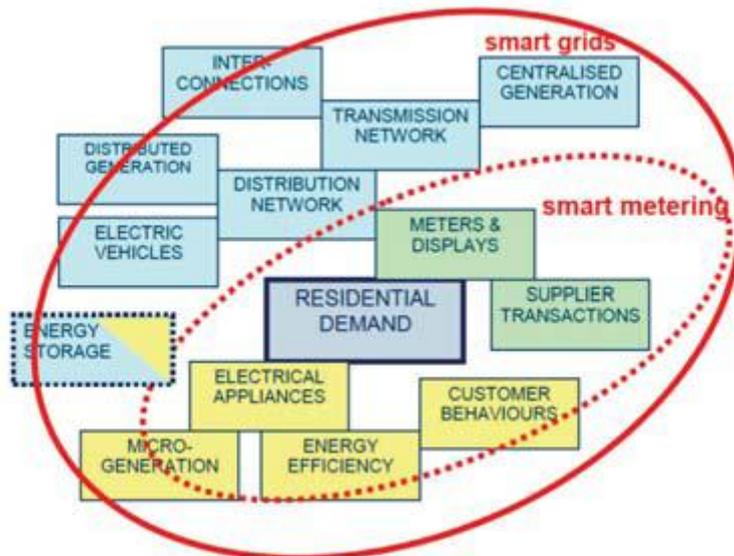


Figura 18: Elementi del sistema di rete intelligente (KEMA)

Tuttavia, sono ancora in corso ricerche approfondite sull’impatto dei contatori intelligenti sui comportamenti dei consumatori. Ad esempio, tramite uno studio dell’Università di Oxford, il municipio londinese di Camden Council ha scoperto che i contatori intelligenti mal progettati possono provocare confusione tra i consumatori, per cui spesso non utilizzano questa tecnologia. Roma dovrà capire le sfide e le opportunità, in modo da investire nelle tipologie migliori di contatore intelligente. Vi sono interessanti benefici potenziali nell’integrazione tra una migliore informazione per fornitori e consumatori, in una rete intelligente estesa.

La KEMA propone un campus universitario come luogo dimostrativo del progetto di rete intelligente. Woody Clark, della Clark Strategic Partners, crede che i campus possano diventare laboratori per sperimentare e per mettere in vetrina i “sistemi agili per l’energia.”

7.1.8 TEMI

Il primo ostacolo all’attuazione della rete intelligente è il coordinamento iniziale richiesto, nella fase in cui è ancora scarso l’ingresso da parte del settore commerciale e del pubblico. Inoltre, un alto investimento iniziale è richiesto per la creazione di reti e collegamenti.

Mentre esiste una potenzialità enorme per la riduzione del consumo energetico attraverso i contatori intelligenti, le informazioni in tempo reale non rendono automaticamente i risultati

attesi. Occorre un ulteriore lavoro per migliorare le comunicazioni tra dispositivi di informazioni in tempo reale e i consumatori.

7.1.9 ASPETTI ECONOMICI

In relazione allo sviluppo economico, l'espansione di un'infrastruttura intelligente, in cui si ottimizzano i costi dell'energia, e si gestisce il flusso intelligente delle informazioni e delle decisioni imprenditoriali, costituirà un valore essenziale per mantenere un'economia robusta. Come nelle altre colonne, le economie di scala attese e "l'apprendimento pratico" porterà alla riduzione dei costi di investimento nel tempo.

7.2 BENEFICI

Commerciale: Le reti intelligenti aumenterebbero la qualità e affidabilità della fornitura di energia, con la riduzione dei blackout e, allo stesso tempo, consentendo alle aziende un maggiore controllo sul proprio consumo energetico e, quindi, di ridurre la bolletta energetica. Peraltro, ciò faciliterebbe l'integrazione dell'energia rinnovabile degli edifici (ossia i fotovoltaici sulle coperture) nella rete esistente. Inoltre, le reti intelligenti stimolano nuove opportunità imprenditoriali.

Pubblico: Le reti intelligenti assicurano la capacità di integrare più energie rinnovabili negli edifici e nelle reti, tale da consentire ai clienti di ridurre la propria bolletta energetica.

Sociale: Le reti intelligenti assicurano la capacità di integrare più energie rinnovabili nelle reti esistenti, e quindi di ridurre le emissioni di carbone. Consentono anche di gestire sempre più veicoli elettrici, e quindi di ridurre l'inquinamento dentro la città.

7.3 PROGETTO N. 11: DIMOSTRAZIONE DELLA RETE INTELLIGENTE

La KEMA è un'azienda leader globale nella consulenza, la sperimentazione e la certificazione energetica, ed è attiva nell'intera catena di valore dell'energia. In un mondo in cui la domanda di energia è in continuo aumento, la KEMA ha un ruolo importante nell'assicurare la disponibilità, l'affidabilità, la sostenibilità e la redditività dell'energia, e dei prodotti e processi collegati. La KEMA congiunge una professionalità unica e le proprie infrastrutture in modo da assicurare il valore per i clienti nel campo del rischio, della resa e gestione di qualità. L'IBM è la più grande

azienda mondiale per la tecnologia e l'integrazione dei sistemi, e opera in tutti le aree della catena dell'offerta del settore ICT (tecnologia per le informazioni e le comunicazioni), tra cui: hardware, software, hosting e consulenza. Nel 21° secolo, mentre i progressi dell'ICT simulano sempre di più le innovazioni urbane, l'IBM prevede la formazione di una "infrastruttura a struttura virtuale" ossia prevista di strumentazioni, interconnessa, e intelligente.

La KEMA e l'IBM hanno fatto proposte di progetti pilota di rete intelligente per circa 2.000 famiglie (6.000 residenti). I progetti sarebbero basati su una rete che gestisce il carico e la capacità, oltre all'incontro attivo tra la domanda e l'offerta di energia. Sarebbe nell'integrazione vera e senza soluzione di continuità delle energie rinnovabili, come l'eolica e la solare, tale da consentire il "microscambio" di energia prodotta a livello locale. L'incontro tra l'offerta e la domanda di energia richiederà unità CHP gestibili a livello locale per equilibrare le variazioni dell'energia rinnovabile.

Tale progetto pilota dovrebbe comprendere i veicoli elettrici e i relativi punti di ricarica, i sistemi di riscaldamento, i pannelli fotovoltaici, i contatori intelligenti, gli elettrodomestici intelligenti, unità CHP micro e pompe di calore, e l'interazione degli utenti (visualizzazione a parte, telefoni intelligenti), la connettività di banda larga, l'infrastruttura CIT e stazioni di trasformazione intelligenti.

7.3.1 I COSTI

Vi sono molte opzioni per consentire a Roma di avviare una rete intelligente. Nel caso di sovvenzioni dirette per tutti i costi dell'investimento, il costo sarebbe dagli 85 ai 150 milioni di euro; d'altra parte, con l'attuazione di sistemi per incentivi per i dispositivi fotovoltaici e CHP, le pompe di calore e gli elettrodomestici intelligenti, i costi sarebbero condivisi. In caso di tali opzioni, gli investimenti sarebbero intorno ai 25-45 milioni di euro.

7.4 TRASPORTI

I trasporti sono responsabili del 36 per cento delle emissioni di gas serra a Roma; il miglioramento delle condizioni del traffico è un tema importante per la città, poiché si attende un peggioramento degli attuali problemi. Mentre l'impronta di carbone complessivo a Roma non è alta rispetto a

molte altre città europee, il contributo dei trasporti, di 1,7 tonnellate pro capite, è molto più alto rispetto alle altre capitali europee come Londra, Parigi e Madrid. Ciò non sorprende, visto che il trasporto automobilistico registra una percentuale modale del 65 per cento degli spostamenti all'interno della città. La maggior parte degli spostamenti impiega veicoli privati (65 per cento); le biciclette stanno a meno dell'1 per cento, e i trasporti pubblici al 28 per cento. Il Comune sta cercando di migliorare la situazione con la costruzione di una nuova linea della metropolitana e la creazione di altre piste ciclabili e scambi modali tra parcheggi e trasporti pubblici. Tuttavia, come si è detto, i grandi progetti infrastrutturali, in particolare quelli che richiedono lo scavo di gallerie, si scontrano con molti ostacoli a causa dei beni archeologici.

Roma sta programmando il ricambio di circa la metà dei veicoli più vetusti della città per altri che siano più efficienti e nuovi; promuoverà la bicicletta come mezzo di trasporto urbano, investendo nell'infrastruttura, con l'aumento dei percorsi degli autobus e con l'installazione, sugli autobus, di dispositivi portabiciclette.

I trasporti pubblici a Roma si basano innanzitutto sugli autobus, essendoci attualmente solo due linee della metropolitana. Vi sono diverse linee ferroviarie di collegamento tra il centro storico e l'hinterland, ma l'attuale livello del servizio non è sufficiente per garantire uno spostamento modale significativo.

In città vi sono 2.650.000 veicoli, di cui: automobili per il 72 per cento; motorini per il 21 per cento; furgoni per il 6 per cento; camion e autobus per l'1 per cento. Circa il 17,5 per cento delle auto, ovvero un quinto, sono veicoli non catalizzati, e quindi vietate nella zona centrale.

Il Comune ha avviato un'iniziativa di *bike sharing*, con 200 biciclette pubbliche disponibili in noleggio in 19 punti sparsi per la città. Ogni punto è collegato attraverso una rete GPRS, che aggiorna in tempo reale la capacità e la disponibilità delle biciclette.

Anche se non tutti lo sanno, Roma possiede il maggior numero di mezzi pubblici a trazione elettrica in Europa: sono 87 gli autobus elettrici, 30 i filobus e 400 gli autobus a metano.⁴⁵

⁴⁵ <http://www.romaperkyoto.org>

Esiste anche un progetto pilota per il *car sharing*, con almeno tre persone per macchina. Il servizio si prenota per telefono oppure online, consente alcuni vantaggi al consumatore, come il parcheggio e l'ingresso nelle zone a traffico limitato.

7.4.1 IL RAGGIUNGIMENTO DEL PASSAGGIO MODALE DEI TRASPORTI

Nel breve termine, è di vitale importanza per Roma il raggiungimento del passaggio modale dai veicoli ad alta emissione ai trasporti pubblici a bassa emissione e i metodi a zero carbone delle biciclette e lo spostamento a piedi; lo stesso vale per tutti gli altri centri urbani del mondo sviluppato.

Ad oggi, ci sono stati molti successi nella realizzazione del passaggio alle soluzioni di trasporto ad emissioni basse. A Copenhagen si registra una quota modale del 33 per cento degli spostamenti verso il lavoro in bicicletta. A Londra si è persino raggiunta, durante un periodo di forte crescita economica, una quota del 5 per cento di abbandono dell'auto privata a favore dei trasporti pubblici; ciò in contrasto con la tendenza nel resto del Regno Unito verso l'uso crescente dell'auto privata.



Foto 11: Il programma di condivisione delle biciclette

I benefici del passaggio modale dalle auto al trasporto pubblico, gli spostamenti a piedi e con la bicicletta vanno molto oltre la riduzione di emissioni di gas serra. I veicoli su strada occupano molto spazio, una risorsa di valore in un ambiente densamente popolato come quello romano. La

foto n. 12 di Munster, in Germania illustra in maniera drammatica quanto spazio pubblico viene creato quando la gente passa dalle automobili agli autobus o alla bicicletta.



Foto 12a, 12b e 12c: Munster, Germania: gli spazi pubblici in base alle diverse modalità di trasporto

Molte città in tutto il mondo hanno dimostrato i benefici insiti nella riconquista delle strade come spazio pubblico. Parigi si è rivitalizzata nelle vacanze estive con la chiusura al traffico della riva destra della Senna, per creare la Paris Plage; quello che è normalmente una strada a scorrimento veloce si trasforma in spiaggia. Il sindaco Delanoë ha anche riutilizzato le aree di parcheggio del centro in modo da fornire aree di parcheggio per il popolare programma di noleggio di bici 'Velib'.

Con un passo ancora più radicale, la città di Seoul, in Sud Corea, ha demolito una strada a quattro corsie che divideva il centro cittadino, in modo da riportare alla luce il fiume Cheonggyecheon, con la costruzione di un sentiero sulle sponde. Questa nuova via pedonale ha avuto grande successo tra i turisti e i residenti di Seoul, e ha contribuito a ridurre le temperature estive nel centro storico dagli 0.4 ai 0.9 gradi centigradi.

7.4.2 I VEICOLI RICARICABILI

Il primo passo per ridurre le emissioni dai trasporti è di cambiare il modo in cui le persone si spostano; il secondo è di far funzionare i veicoli in maniera più efficiente. La fase finale è quella di incentivare l'utilizzo di veicoli e di carburanti di tipo più avanzato, e con minori emissioni: ecco che l'idrogeno entra nuovo in gioco. Quando è alta la domanda di energia, il contatore intelligente e il veicolo ibrido ricaricabile trasferiscono più capacità di immagazzinamento alla rete. I veicoli

ricaricabili, di tipo elettrico e a cella all'idrogeno, possono fungere da "centrali elettriche su gomma", con una capacità di generazione di venti o più kilowatt. Poiché mediamente l'automobile, l'autobus e il camion rimane fermo per molto tempo, si possono collegare, durante le ore di fermo, alla spina di casa o dell'ufficio, oppure alla rete, per reimmettere l'energia elettrica nella rete. Quindi i veicoli elettrici e con cella a carburante diventano un modo per immagazzinare massicce quantità di energia rinnovabile. Tuttavia, occorre paragonare diversi tipi di veicolo:

- Nei **veicoli ibridi**, l'energia che si sarebbe normalmente persa nel momento di frenare viene utilizzata per ricaricare la batteria. Questa, a sua volta, alimenta il motore elettrico che fa da supplemento al motore a benzina o a diesel. Emettono il 30-40 per cento di carbone in meno rispetto ai veicoli ordinari di dimensioni simili.
- Nei **veicoli elettrici**, la batteria viene ricaricata direttamente dalla rete elettrica ed emette il 70-90% di carbone in meno per km. (Tuttavia hanno attualmente un'autonomia di 50 km circa, e quindi sono più adatti agli spostamenti brevi).
- Nei **veicoli ricaricabili ibridi** si usa principalmente la stessa tecnologia degli ibridi, ma le batterie sono più grandi e si possono ricaricare dalla rete. Tali veicoli utilizzano il 50-80 per cento di carburante in meno rispetto agli ibridi classici.
- Nei **veicoli a cella a idrogeno** l'energia elettrica viene fornita da reazioni chimiche all'interno della cella, e l'unico prodotto è acqua. L'idrogeno prodotto dall'acqua e dall'energia rinnovabile consente di avere un veicolo a zero carbone. L'idrogeno dal gas naturale consente a risparmi di carbone del 30 per cento.⁴⁶
- Le emissioni dei veicoli possono anche essere ridotte con l'utilizzo dei **biocarburanti** al posto della benzina o del diesel, tuttavia i risparmi di carbone variano molto a seconda del tipo; attualmente, il mercato non fa alcuna distinzione tra i tipi.

I veicoli ibridi hanno un tasso di efficienza energetica molto più alto, visto che non utilizzano mai tutta la capacità della batteria; pertanto, conservano la capacità. (Una volta consumato il 90 per cento dell'energia di ricarica, la vita delle batterie subisce una riduzione notevole in senso esponenziale). Un'auto elettrica potrebbe essere in grado di immagazzinare quattro ore utili di energia elettrica, pari a 1 kWh.

⁴⁶ London Climate Change Action Plan, Greater London Authority, 2007.

D'altra parte, i veicoli a cella a carburante arrivano fino a 200 kWh. Si dovrebbe far presente che attualmente occorre sostituire le batterie dei veicoli elettrici dopo qualche anno, e va tenuto presente il relativo costo ambientale.⁴⁷

La Hydrogenics ha messo a confronto due auto Toyota, una di tipo ibrido convenzionale e un'altra di tipo ibrido con cella a carburante. Il modello convenzionale ibrido ha un'autonomia marginalmente più grande. Tuttavia, il consumo medio di carburante è di nove litri ogni 100 km, rispetto a quello dell'auto a cella, che è di 3,4 litri. Stanno nascendo progetti e partenariati industriali a tutti i livelli per indagare questa nuova convergenza della rete intelligente e dei trasporti. Nel 2008, la Daimler e la RWE, la seconda azienda elettrica tedesca, lanciarono un progetto a Berlino con l'apertura di punti di ricarica per le auto Smart e Mercedes. Ora la Toyota sta collaborando con l'EDF, la prima azienda elettrica della Francia, per costruire punti di ricarica in Francia e in altri Paesi, per le proprie auto elettriche ricaricabili. Analogamente, la Renault-Nissan sta approntando un piano per installare una rete di centinaia di migliaia di punti di ricarica per batterie in Israele, Danimarca e Portogallo al servizio della Mégane, il modello elettrico al 100 per cento dell'azienda. Entro il 2030, i punti di ricarica per i veicoli elettrici e i veicoli a cella all'idrogeno saranno installati quasi dappertutto: lungo le strade, nelle abitazioni, negli edifici commerciali, nelle fabbriche, nei parcheggi e nei garage, tale da creare un'infrastruttura diffusa senza soluzione di continuità per inviare l'energia elettrica da e verso la rete elettrica centrale.

7.4.3 I BENEFICI DELL'IDROGENO NEI TRASPORTI

L'idrogeno non solo trasferisce facilmente grandi quantità di energia ai veicoli, ma l'unico modo per avere trasporti pubblici ad emissioni zero è attraverso l'uso dell'idrogeno, poiché la domanda di energia è troppo grande per l'operazione con la sola batteria.

7.4.4 IL MINIBUS A CELLA A IDROGENO

L'idrogeno offre una potenzialità molto maggiore rispetto alle batterie nel settore dei trasporti, per la maggiore capacità e potenza. Nonostante ciò, ci sono ancora molti motivi a favore dei veicoli combinati idrogeno-batteria in una città come Roma caratterizzata dalle colline, perché la

⁴⁷ MacKay, D (2009) 'Sustainable Energy—without the hot air'.

batteria potrà essere ricaricata quando i veicoli viaggiano in discesa. E nonostante le preoccupazioni a riguardo, l'idrogeno è in realtà più sicura del gas nei veicoli: non è soggetto a scoppio e, in caso di rilascio, sale piuttosto che sprofondare verso terra dove esiste il pericolo di ignizione.

7.5 OPPORTUNITA' A ROMA

Si potrebbero incentivare le auto ricaricabili nel centro storico. Ciò comporterebbe una notevole riduzione dell'inquinamento nel centro storico e quindi dei danni agli edifici storici e al patrimonio archeologico. Si potrebbero utilizzare piani integrati tra pubblico e privato per raccogliere gli investimenti richiesti. Sarà anche necessario aumentare la consapevolezza sulla sicurezza, l'autonomia, e i vantaggi ambientali dei veicoli ricaricabili. La città avrebbe anche benefici dalla progettazione di zone pedonali più vaste nel centro storico. Ciò scoraggerebbe l'uso dei veicoli privati e ridurrebbe il livello di rumore e di inquinamento. Il settore turistico potrebbe trarre benefici se Roma sarà in grado di offrire una maggiore qualità ambientale ai 23 milioni di turisti che la visitano ogni anno.

7.6 TEMI

Il passaggio ai veicoli ricaricabili richiede l'infrastruttura per fornire la relativa energia; tale struttura è costosa e ha tempi lunghi di sviluppo. Secondo uno studio dell'Enel, il 66 per cento dei veicoli ricaricabili sarebbe ricaricato nelle abitazioni, mentre il 34 per cento utilizzerebbe l'infrastruttura pubblica, tale da sottolineare l'importanza di punti di ricarica privati e pubblici.

Inoltre, anche se le statistiche dimostrano che gli utenti avranno raramente la necessità di spostarsi oltre l'autonomia del proprio veicolo, resta la preoccupazione degli utenti riguardo all'autonomia di veicoli a batteria. Le imprese, poi, tendono a percepire questi veicoli come un aumento dei costi dei trasporti. Il coordinamento con le imprese locali e una strategia di informazione e di pubblicità in tutta la città potrebbero ridurre questo genere di preoccupazioni.



Foto 13: Veicoli a cella a idrogeno

7.7 BENEFICI

Commerciale: L'introduzione delle auto ricaricabili e zone pedonali potrebbe migliorare la qualità dell'aria e la funzionalità degli spazi commerciali. Le imprese avrebbero dei benefici, poiché i cittadini e i turisti frequenterebbero più volentieri le aree pedonali. Inoltre, mentre aumenta il costo dei carburanti fossili, le imprese risparmierebbero sui costi dei trasporti ricaricabili.

Pubblico: Con più auto elettriche, più strutture per i ciclisti e più zone pedonali i romani avrebbero a disposizione più opzioni personali di spostamento, senza aumentare l'impronta di carbone

Sociale: Con una migliore qualità dell'aria dall'utilizzo delle auto elettriche, più strutture per i ciclisti e più zone pedonali, sarebbero minori i danni agli edifici storici e al patrimonio archeologico. L'abbattimento dell'inquinamento e del rumore potrebbe incentivare e migliorare gli spazi sociali.

7.8 ASPETTI ECONOMICI

In genere le valutazioni su come affrontare il cambiamento climatico tendono a concentrarsi sulla produzione di energia elettrica con energie rinnovabili e tecnologie per trasformare lo spreco in energia. Attraverso l'impegno per la Terza rivoluzione industriale basata sull'integrazione intelligente della cella a idrogeno e altri veicoli elettrici, si offre a Roma l'occasione fondamentale per creare sinergie tra la produzione di energia elettrica e i trasporti, e quindi probabilmente per ridurre i costi complessivi del sistema rispetto agli attuali veicoli autonomi e ai sistemi per la produzione di energia elettrica. Ciò dovrebbe rendere più concorrenziale la città a livello complessivo, in particolare dopo l'acquisizione di esperienza nella costruzione e la gestione dell'infrastruttura con un nuovo tipo di integrazione.

8. L'educazione alla biosfera

Il percorso futuro richiede un "approccio sistemico" in grado di affrontare le sfide economiche, energetiche e ambientali e, allo stesso tempo, le dimensioni umane e sociali. Va notato che la realizzazione della visione della Terza rivoluzione industriale risulterà non solo in base alle innovazioni ingegneristiche, alle nuove tecnologie e alle infrastrutture fisiche. Occorrono nuovi meccanismi sociali, culturali e comportamentali se vogliamo dare i mezzi per agire ai singoli e alle comunità, e assicurare una partecipazione, su basi paritarie, nel passaggio verso il mondo post-carbone e l'era della biosfera.

Il passaggio alla Terza rivoluzione industriale richiederà una completa riconfigurazione dell'intera infrastruttura economica di ogni paese, con la creazione di milioni di posti di lavoro e un'infinità di nuovi beni e servizi. Le nazioni dovranno investire su scala massiccia nelle tecnologie per l'energia rinnovabile. Dovranno riconvertire milioni di edifici, in modo da trasformarli in centrali elettriche; inserire la tecnologia dell'idrogeno e di altre forme di immagazzinamento energetico nell'infrastruttura nazionale; trasformare l'automobile dal motore a scoppio in auto elettriche ricaricabili e a cella a idrogeno; tracciare una rete energetica intelligente.

Il rifacimento dell'infrastruttura di ogni nazione, e l'adeguamento delle industrie richiederà un enorme programma di riqualificazione dei lavoratori su una scala pari alla formazione professionale durante la Prima e la Seconda rivoluzione industriale. Alla nuova forza-lavoro ad alta tecnologia della Terza rivoluzione industriale occorrono professionalità nelle tecnologie per l'energia rinnovabile, l'edilizia verde, la tecnologia dell'informazione e l'integrazione della tecnologia informatica, la nanotecnologia, la chimica sostenibile, lo sviluppo delle celle a carburante, la gestione della rete elettrica digitale, i trasporti ibridi di tipo elettrico e a celle a idrogeno, e altre centinaia di aree tecniche.

Gli imprenditori e i dirigenti vanno formati per saper sfruttare i modelli imprenditoriali all'avanguardia, tra cui il commercio *open source* e di rete, l'appalto di tipo prestazionale, le strategie di ricerca e sviluppo diffuse e collaborative, la logistica sostenibile a basse emissioni e la gestione della catena dell'offerta. I livelli di professionalità e lo stile manageriale della forza-lavoro della Terza rivoluzione industriale saranno diversi in senso qualitativo rispetto alla Seconda rivoluzione industriale.

La NH Hoteles costituisce un esempio importante. Allo scopo di anticipare il target del 20-20-20 dell'Unione Europea entro il 2020, la NH ha annunciato un programma per: una riduzione del 20 per cento del consumo energetico; una riduzione del 20 per cento nelle emissioni di CO₂; una riduzione del 20 per cento nel consumo idrico; e una riduzione del 20 per cento degli sprechi, il tutto entro l'anno 2012. I successi registrati sinora si possono attribuire in gran parte alla formazione del "NH Sustainable Club." Attraverso la creazione di strumenti finanziari nuovi e metodi imprenditoriali innovativi, e la successiva condivisione con gli altri, l'organizzazione sta creando lo "standard di settore". La NH intende creare a Roma una rete simile di conoscenze condivise con la costituzione del "Supplier Club." (Cfr. la proposta della NH Hoteles).

Il piano quadro per la Terza rivoluzione industriale per Roma prevede una rivoluzione nel modo in cui gli studenti imparano, allo scopo di dotare le prossime generazioni della conoscenza e delle capacità per fare di loro lavoratori produttivi nell'economia sostenibile della biosfera.

A Roma, si sta trasformando l'infrastruttura delle scuole per creare un laboratorio vivente per un ambiente di apprendimento della Terza rivoluzione industriale. All'Università "La Sapienza" è in corso una ristrutturazione degli edifici per creare un'infrastruttura da Terza rivoluzione industriale, attraverso l'introduzione delle energie rinnovabili, le tecnologie per l'immagazzinamento dell'idrogeno, e le reti intelligenti. L'intenzione è di collegare le università, i licei e le scuole media in una matrice da Terza rivoluzione industriale, con la diffusione in tutta Roma. Nei prossimi anni, questa rete pilota si potrà collegare con le cooperative imprenditoriali e residenziali per la produzione di energia, in modo da trasformarsi in un'infrastruttura pienamente operativa.

Mentre nel decennio passato le scuole furono dotate di PC e di collegamenti Internet in modo da consentire agli studenti di creare le proprie informazioni e di condividerla con gli altri nel ciber spazio, l'attuale generazione degli studenti sarà dotata di tecnologie da Terza rivoluzione industriale, consentendoli di raccogliere la propria energia rinnovabile e di condividerla tra i continenti, in comunità aperte per l'energia.

Mentre risulta indispensabile preparare gli studenti alle conoscenze e capacità di tipo professionale e tecnico che dovranno gestire nell'economia post-carbone, tale preparazione non è

sufficiente. Roma dovrà indirizzare pari attenzione allo sviluppo delle motivazioni empatiche naturali degli studenti, in modo da preparare la prossima generazione a pensare e ad agire come parte di una famiglia globale in una biosfera condivisa. È di particolare rilevanza oggi la questione del tipo di educazione da dare ai nostri giovani, mentre l'umanità cerca in qualche modo di creare una società globale sostenibile in tempo per evitare un cambiamento potenzialmente catastrofico nel clima terrestre.

Quando parliamo di rivoluzionare il modo di apprendimento dei nostri studenti, occorre capire il contesto più vasto del quadro della trasformazione di fondo dei nostri concetti sull'istruzione. In fin dei conti, le nostre idee sull'educazione derivano dalle nostre percezioni delle realtà, dai nostri concetti della natura, e in particolare dai presupposti sulla natura umana e sul significato del percorso umano. Queste trasformazioni della coscienza vanno istituzionalizzate nei processi educativi. Quello che insegniamo veramente, in un dato momento della storia, è la coscienza tipica di un'epoca.

Ad esempio, agli albori dell'economia di mercato moderna e dello Stato nazionale, i filosofi dell'Illuminismo – con qualche eccezione – concepivano gli esseri umani come attori razionali ed autonomi, motivati da desideri di tipo utilitaristico e da interessi materiali. Successivamente, gli educatori crearono il sistema educativo sulle stesse linee, con la finalità di far emergere tali qualità.

Purtroppo, il sistema scolastico è ancora in gran parte vincolato da questi presupposti, ormai sorpassati, sulla natura umana, ereditati dall'Illuminismo. L'aula scolastica costituisce un microcosmo del sistema attuale, delle forze di mercato e del controllo da parte degli Stati nazionali. A generazioni di studenti si è insegnato che la "conoscenza è potere" e a vedere nell'apprendimento un patrimonio acquisito dal singolo per accrescere i propri interessi materiali. Il processo educativo pone l'attenzione sull'apprendimento autonomo (la condivisione di conoscenza viene vista come una truffa) - e la missione è di produrre lavoratori efficienti e produttivi per l'economia di mercato, e cittadini ligi e patriottici in campo politico.

Mentre questi presupposti illuministici hanno costituito la motivazione e la giustificazione di un'enorme crescita della ricchezza per una parte significativa della razza umana, hanno anche

lasciato in condizioni disastrose gli ecosistemi della terra, con conseguenze minacciose per il futuro della nostra specie.

Va ricordato che la convergenza tra nuovi sistemi energetici e la nuova tecnologia delle comunicazioni non solo porta a nuove fasi economiche, ma in fondo modifica la coscienza umana. Alla Terza rivoluzione industriale si accompagna una grande trasformazione con il passaggio dalla coscienza ideologica a quella della biosfera. Attraverso la creazione di energia nei nostri quartieri e le nostre comunità, e la condivisione di energia elettrica alla pari in un sistema aperto continentale, possiamo capire la nostra interconnettività e interdipendenza in una comune biosfera. Il passaggio dalla coscienza ideologica a quella della biosfera richiede il ripensamento della missione dell'educazione.

8.1 L'APPRENDIMENTO DIFFUSO E COLLABORATIVO

Alla nuova consapevolezza dell'interconnettività ecologica globale si deve accompagnare una rivoluzione proprio nel modo di apprendimento nelle scuole. All'approccio tradizionale dell'insegnamento, che si svolge dall'alto verso il basso, allo scopo di creare un essere competitivo e autonomo, si sta sostituendo un approccio educativo diffuso e collaborativo, ideato per infondere un senso della natura condivisa della conoscenza. L'intelligenza, nel nuovo modo di pensare, non è qualcosa di ereditario oppure una risorsa da accumulare, ma piuttosto l'esperienza condivisa, diffusa tra le persone.

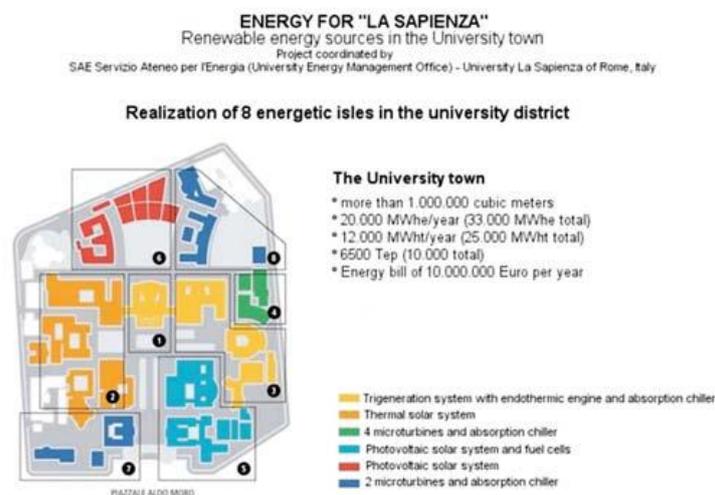


Figura 19: Università "La Sapienza" – Isole di energia

Il percorso della rivoluzione verso la tecnologia diffusa delle informazioni e della comunicazione (ICT) e the proliferazione delle reti sociali e delle forme collaborative d'impegno su internet sta portando l'educazione oltre i confini dell'aula verso un ambiente globale di apprendimento nel ciberspazio.

Gli studenti si collegano, in aule virtuali, con i propri simili in terre lontane attraverso Yahoo e Skype, trasformando l'ambiente educativo in un'aula globale e, così facendo, trasformano l'apprendimento in un'esperienza diffusa e collaborativa che abbraccia tutto il mondo in tempo reale.

L'espansione del sistema nervoso centrale dall'aula scolastica per abbracciare la civiltà intera espone i giovani a contatti con i propri simili in culture molto diverse, tale da consentire l'espansione e l'approfondimento della sensibilità empatica. L'educazione diventa un'esperienza veramente planetaria che accelera il passaggio verso la coscienza della biosfera.

Consigliamo la creazione di aule virtuale per l'apprendimento nelle università, nei licei e nelle altre scuole, per consentire agli studenti romani di collegarsi con i propri simili nelle città e nelle regioni di tutto il mondo, in modo che possano vivere in ambienti per l'apprendimento diffuso e collaborativo che arrivano in tutto il mondo.

Accanto all'espansione nel ciberspazio degli ambienti di apprendimento, gli ambienti di apprendimento si espandano nei quartieri intorno alle scuole. Cominciano a cadere le mura di separazione tra aula e comunità, man mano che l'apprendimento diventa un'esperienza diffusa formata da modalità formali e informali di educazione negli spazi più allargati e diversi della società civile.

Negli ultimi venti anni, le scuole e le università hanno introdotto nel programma l'apprendimento di servizio, un'esperienza di apprendimento molto collaborativo che ha cambiato l'esperienza educativa per milioni di giovani. Come parte delle attività necessarie per acquisire il titolo di studio, gli studenti debbono presentarsi come volontari nelle organizzazioni di volontariato del

quartiere, e nelle iniziative comunitarie progettati per aiutare i bisognosi, e per migliorare le condizioni delle comunità in cui vivono.

Il contatto con persone di estrazione diversa ha innescato un processo empatico tra molti giovani. Secondo le ricerche, molti studenti subiscono un profondo processo di maturazione della sensibilità empatica in seguito all'inserimento in ambienti nuovi in cui gli viene richiesto di aprirsi, e di aiutare gli altri. Tali esperienze spesso riescono a cambiare la vita dei giovani, trasformando il loro intendimento di ciò che infonde significati nella propria vita.

In sempre più sistemi scolastici e universitari, la pedagogia si sta trasformando in apprendimento "di servizio" attraverso l'inclusione nel programma generale di insegnamento. Le materie diventano vive attraverso l'esperienza diretta. S'impara qualcosa di sociologia, di scienze politiche, di psicologia, di biologia, di matematica, di musica, di arte, di letteratura e altro ancora, sia nell'aula, sia per la partecipazione diretta con gli altri attraverso il servizio nella comunità.

Consigliamo al Comune di Roma di mettere in atto un programma di apprendimento di servizio in tutte le scuole secondarie come parte dell'attività richiesta per acquisire il titolo di studio. L'educazione diffusa e collaborativa comincia con la premessa che la saggezza congiunta del gruppo, il più delle volte, è maggiore rispetto alla preparazione di un singolo membro del gruppo, e imparando insieme, il gruppo migliora la propria conoscenza collettiva, oltre alla conoscenza di ogni singolo membro del gruppo. Sempre più aule universitarie e scolastiche, anche nelle scuole medie, si stanno trasformando – almeno per brevi periodi di tempo – in ambienti di apprendimento diffuso. Talvolta le classi molto grandi sono divise in piccoli gruppi di lavoro, ai quali viene dato un compito di lavoro collaborativo. Si riuniscono poi in sessioni plenarie, dove condividono le loro conclusioni, in genere nella forma di rapporti di gruppo.

Negli ambienti di apprendimento diffuso e collaborativo, il processo diventa tanto importante quanto il prodotto. Il vecchio modello gerarchico di apprendimento cede alle modalità in rete per l'organizzazione della conoscenza. Nell'apprendimento ci si preoccupa meno di inculcare fatti nei cervelli dei singoli studenti, e più su come pensare in modo collaborativo e critico. Per essere efficace, l'apprendimento collaborativo richiede il rispetto reciproco tra gli attori del gruppo, la

disponibilità ad ascoltare le opinioni degli altri e di sottoporsi alla critica, e il desiderio di condividere la conoscenza e di rendersi responsabili al gruppo nel suo complesso.

Consigliamo l'introduzione di ambienti di apprendimento diffuso e collaborativo nelle scuole secondarie e nelle università di Roma. È innegabile che l'apprendimento diffuso e collaborativo favorisce l'insegnamento interdisciplinare e gli studi multiculturali. Nel mondo accademico è in corso una trasformazione con il passaggio dalle discipline autonome dai contorni accademici ben definiti e separate tra di loro, verso le collaborative in cui i partecipanti provengono da campi diversi, eppure condividono la conoscenza in processi distributivi. L'approccio riduzionista tradizionale allo studio dei fenomeni sta cedendo il passo all'inseguimento di temi "da quadro complessivo" sulla natura della realtà e il significato dell'esistenza; un processo che richiede una prospettiva di indirizzo più interdisciplinare. Negli anni recenti nascono sempre più associazioni, periodici e programmi accademici di indirizzo interdisciplinare, in seguito al crescente interesse rispetto all'interconnettività della conoscenza.

La generazione dei docenti più giovani comincia a superare le categorie accademiche tradizionali allo scopo di creare un campo di ricerche maggiormente integrato. La nascita di centinaia di campi interdisciplinari come l'economia comportamentale, l'ecopsicologia, la storia sociale, l'ecofilosofia, l'etica biomedica, l'imprenditoria sociale e la salute olistica stanno scuotendo il mondo accademico, e sono indicativi della trasformazione paradigmatica del processo educativo.

Nel frattempo, la globalizzazione dell'educazione ha portato insieme individui di culture diverse, ognuno con il proprio punto di riferimento antropologico. Di conseguenza, nascono innumerevoli modi nuovi di studiare i fenomeni, ognuno dei quali condizionato da una diversa storia e narrativa culturale. Avvicinandosi ad un campo di studio dal punto di vista di diverse discipline accademiche e di differenti punti di vista culturali, gli studenti imparano ad essere più aperti e in grado di osservare i fenomeni da vari punti di vista. Consigliamo l'introduzione dell'insegnamento interdisciplinare e degli studi culturali in tutte le scuole secondarie e tutte le università di Roma.

L'apprendimento diffuso e collaborativo, con un'attenzione per la consapevolezza, per l'ascolto degli altri, per le interazioni prive di pregiudizi, per il riconoscimento dell'unicità del contributo di ogni singolo individuo, e per il riconoscimento dell'importanza della massima partecipazione,

porterà inevitabilmente ad un maggiore impegno in direzione dell'empatia. In questo senso, l'apprendimento collaborativo trasforma l'aula in laboratorio per l'espressione empatica; questa, a sua volta, arricchisce il processo educativo.

Sono incoraggianti le prime valutazioni dei programmi di riforma educativa che vanno in questa direzione. Nelle scuole si segnala una riduzione notevole negli episodi di aggressione, di violenza e di altri comportamenti antisociali, un calo nelle misure punitive, una maggiore cooperazione tra studenti, un aumento dei comportamenti tesi alla socialità, una partecipazione più vivace nelle aule, un maggiore desiderio di apprendere, e un miglioramento nelle capacità di pensiero critico.

Se la nostra natura fondamentale è quella dell'*Homo empathicus*, e la biosfera costituisce la comunità, più vasta e indivisa dove viviamo con i nostri simili, allora la missione dell'istruzione italiana andrebbe dedicata, almeno in parte, al compito di far emergere il nostro essere essenziale, in modo da consentirci di sfruttare al meglio le piene potenzialità, non solo come lavoratori produttivi sul mercato ma, cosa più importante, come esseri umani empatici nella biosfera.

Conclusioni

Il Piano per la Terza rivoluzione industriale a Roma trasformerà radicalmente la Città fondatrice della civiltà occidentale, con il passaggio verso l'economia della Terza rivoluzione industriale, tale da fare di Roma la prima città post-carbone del mondo. Il Piano Quadro, che prevede miliardi di euro di investimenti nei prossimi vent'anni, costituisce un'iniziativa audace e di largo respiro per rimodellare la civiltà urbana per la vita nell'epoca della biosfera. Si tratta della prima iniziativa economica complessiva del suo genere, e pone Roma all'avanguardia delle iniziative in corso in tutta Europa per raggiungere, entro il 2020, l'obiettivo del 20-20-20 posto dall'UE, e per raggiungere l'obiettivo a lungo termine della Strategia di Lisbona, per rendere l'UE l'economia più competitiva del mondo.

La Terza rivoluzione industriale rappresenta la fase finale dell'integrazione europea: la costituzione di una rete diffusa europea per le comunicazioni e l'energia, tale da creare un'infrastruttura unica, che consentirà all'Europa di diventare il più grande mercato unico integrato del mondo entro il

2050. Attuare una trasformazione urbana di questa dimensione e di questa portata richiederà l'impegno di tutti i cittadini romani per un lungo arco di tempo della durata di due generazioni.

I tre settori - governo, imprenditoria e società civile – dovranno lavorare insieme assiduamente per realizzare la visione della Terza rivoluzione industriale. L'avventura intrapresa da Roma è qualcosa di nuovo nella storia, un percorso per uscire dal vecchio mondo dei ristretti interessi materiali e della geopolitica per entrare in un nuovo mondo di collaborazione e della coscienza della biosfera. Il primo Impero romano fu costruito in seguito alle conquiste. La biosfera romana sarà costruita sul profondo impegno empatico dell'umanità di prendersi cura della Terra.

Raccomandazioni aggiuntive e progetti delle aziende membre della Conferenza degli amministratori aziendali per la Terza rivoluzione industriale globale

- Progetto N. 1: *Schneider Electric* – Interventi di Retrofi in edilizia
- Progetto N. 2: *Philips* - Illuminazione degli esterni.....
- Progetto N. 3: *Philips* - Illuminazione degli interni.....
- Progetto N. 4: *Q-Cells* - Il Campus dell'energia fotovoltaica
- Progetto N. 7: *Adrian Smith+Gordan Gill Architecture* - La decarbonizzazione di Roma
- Progetto N. 8.1: *Ian +* - Lo Stadio a zero carbone
- Progetto N. 8.2: *Cloud 9* - Lo Stadio a zero carbone
- Progetto N. 9: *Hydrogenics* - Stazione per l'approvvigionamento dell'idrogeno
- Progetto N. 10: *Hellenic Hydrogen Association* - Veicolo ad idrogeno
- Progetto N. 11: *IBM* - Dimostrazione della rete intelligente.....
- Progetto N. 12: *NH Hoteles* - Alberghi sostenibili.....

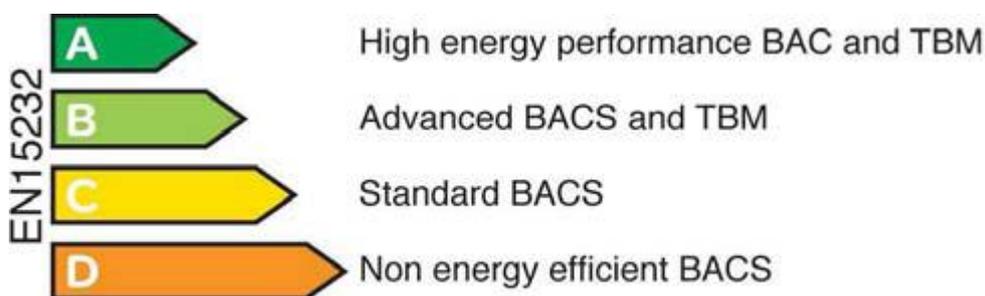
SCHNEIDER ELECTRIC

INTERVENTI DI RETROFIT IN EDILIZIA

1. Riassunto

Nella norma europea EN UNI 15232 si specificano diverse **funzionalità e un metodo** per la stima dei fattori di risparmio energetico da utilizzare con la valutazione energetica degli edifici. In aggiunta ad una serie di standard elaborati per calcolare l'efficienza energetica dei servizi per gli stabili, ad esempio i **sistemi di riscaldamento, climatizzazione, ventilazione e illuminazione**, tiene conto della possibilità di ridurre il consumo energetico attraverso i sistemi BACS (building automation control systems – sistemi per il controllo automatizzato degli stabili) e TBM (technical building management – gestione tecnica degli stabili).

Questa norma europea dovrebbe essere applicata negli edifici esistenti e per la progettazione delle nuove costruzioni o delle ristrutturazioni.



2. Opportunità specifiche a Roma

Considerato che il 33 per cento delle emissioni complessive di CO₂ a Roma deriva dal settore residenziale e dagli uffici (circa 8.092 kTon CO₂) esiste una grande opportunità, di rapida

realizzazione, per la riduzione delle emissioni di CO₂: l'attuazione dei sistemi di BMS e Home Automation. (Cfr. le tabelle sul risparmio EN 15232 allegate al cap. 7).

3. Problematiche potenziali/effettive

Le problematiche relative agli interventi di retrofit negli edifici a Roma possono dipendere dalle opere civili necessarie per attuare la nuova tecnologia.

4. Soluzioni ai problemi

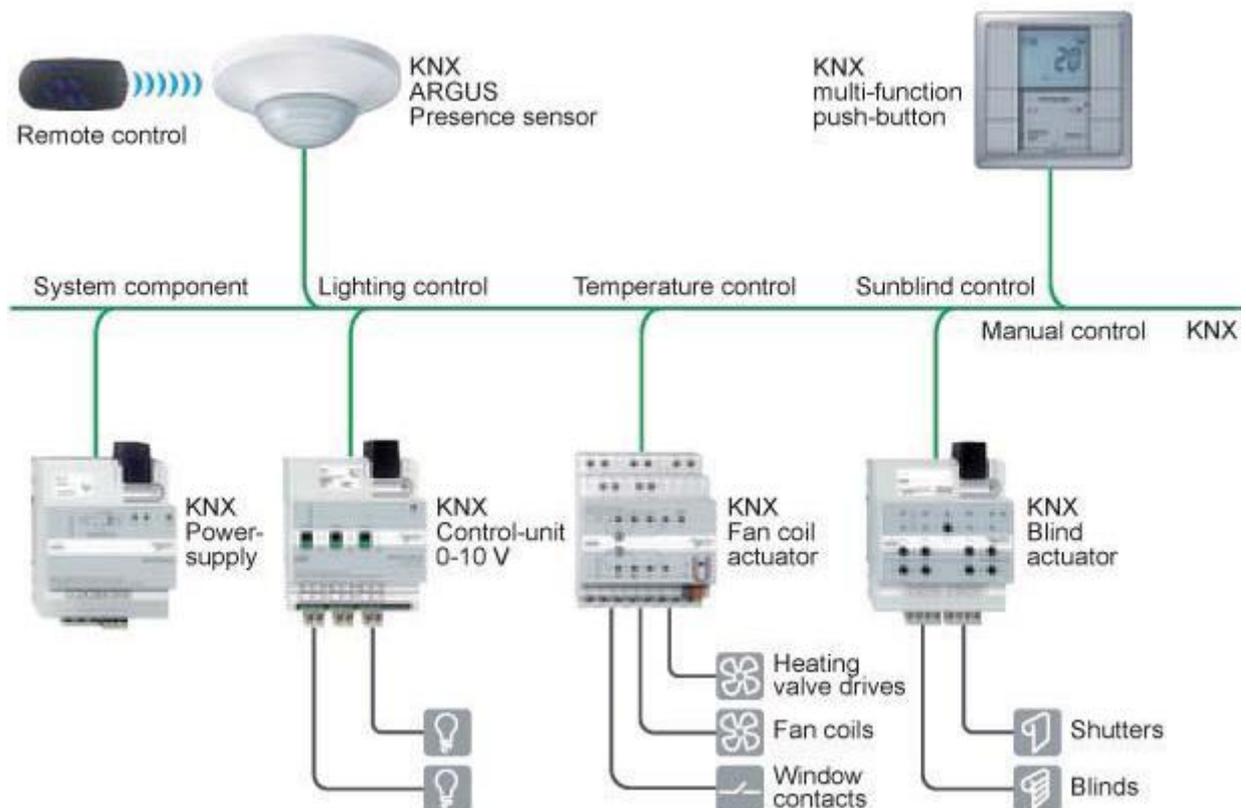
Gli interventi di miglioramento energetico come l'isolamento, l'installazione di dispositivi per l'automazione di abitazioni/stabili comporterà uno scarso impatto in termini di opere civili. L'intera installazione sarà eseguita all'interno dell'appartamento/abitazione. Ciò significa nessun cantiere, un impatto molto limitato sul flusso del traffico e la possibilità di rinnovare gli edifici antichi. Inoltre buona parte degli interventi in ambito residenziale/uffici potrebbe essere fatta agevolmente durante la relativa ristrutturazione.

La normativa italiana, come la certificazione dello stabile, potrebbe agevolare i miglioramenti dell'efficienza energetica.

La vostra proposta di retrofit in edilizia

5. Riassunto

A titolo di esempio segue un semplice schema di miglioramento energetico conseguibile attraverso un sistema di Home Automation.



Nell'esempio precedente si rende possibile la gestione automatica dell'illuminazione e dell'aria condizionata in base all'occupazione, all'orientamento e alla luce naturale. La norma in questo caso KNX viene applicata.

- L'integrazione di diversi comandi a livello di stanza porta a risparmi notevoli dei costi.
- La soluzione si basa sui sensori KNX e sugli attuatori della climatizzazione e delle serrande che interagiscono automaticamente eliminando l'attivazione e la disattivazione.
- L'integrazione dei sensori di presenza e di luminosità con i timer per il controllo di illuminazione, avvisibili, riscaldamento e aria condizionata consente risparmi notevoli sulla bolletta, e allo stesso tempo favorisce il comfort e la sicurezza dei presenti.
- Le luci vengono accese solo quando le zone sono occupate e in base alla luce naturale. Il riscaldamento e l'aria condizionata sono regolate automaticamente con il passaggio alla modalità standby nel caso di assenza prolungata o dell'apertura della finestra.
- Le serrande vengono attivate secondo la temperatura della stanza.

I benefici per gli utenti finali, risparmi fino al 50 per cento:

- L'integrazione del controllo della climatizzazione, dell'illuminazione e delle serrande in un unico sistema flessibile e automatico è il modo migliore di regolare il consumo energetico in base all'utilizzo della stanza e al comportamento dell'occupante, eliminando lo spreco.
- Secondo la norma UE EN 15232 i sistemi per la gestione degli edifici di classe A devono essere muniti di controlli a livello di stanza poiché hanno un maggiore impatto sul consumo di energia.
- Un'unica soluzione con tutte le funzionalità per la gestione ottimale della stanza.
- Riduzione del consumo energetico.

6. I costi

Il tempo atteso di ritorno sugli investimento potrebbe essere di 3 - 8 anni circa a seconda della classe iniziale dello stabile (A,B,C,D) e la quantità del costo compreso nella simulazione (solo costi aggiuntivi o costi complessiva per alta efficienza).

Ad esempio si potrebbe ipotizzare la cifra di 2,5 - 3 mila euro come differenza tra un dispositivo di installazione tradizionale rispetto ad un sistema di automatizzazione domestica di alto livello; in questo caso si potrà prospettare un periodo di ritorno degli investimenti di 3 anni.

7. Risparmi di carbone

La costruzione e la ristrutturazione delle abitazioni potrà consentire a Roma di risparmiare una quantità significativa del CO₂ complessivo. La norma EN 15232 definisce i risparmi conseguibili in qualsiasi applicazione grazie all'attuazione di tali sistemi.

		Definition of classes							
		Residential				Non residential			
		D	C	B	A	D	C	B	A
SHUTTER CONTROL									
0	Manual operation	■	■			■			
1	Motorised operation with manual control	■	■			■			
2	Motorised operation with automatic control	■	■	■		■	■		
3	Combined control of lighting, shutters and CVC system (also mentioned above)	■	■	■	■	■	■	■	■
AUTOMATION SYSTEM FOR HOUSEHOLDS AND BUILDINGS									
0	No automation function for households and buildings	■	■			■	■		
1	Centralised automation system for households and buildings adapted to meet users' needs: e.g. programming, set-point values, etc.	■	■			■	■		
2	Centralised automation system optimised for households and buildings: e.g. regulator setting, set-point values, etc.	■	■	■	■	■	■	■	■

Fattori di efficienza BAC per energia termica

I fattori di efficienza BAC nella tabella 8 e nella tabella 9 di EN 15232 per l'energia termica (riscaldamento e climatizzazione) sono classificati secondo il tipo di edificio e la classe di efficienza collegata al sistema BAC/TBM.

I fattori per la classe di efficienza C sono definiti come 1 perché questa classe rappresenta la funzionalità standard del sistema BAC e TBM.

Tabella 8 - Fattori di efficienza $f_{BAC,HC}$ – Edifici non residenziali

	D	C	B	A
Tipi di edificio non residenziale	Senza automazione	Automazione standard	Automazione avanzata	Alta Efficienza
Uffici	1,51	1,00	0,80	0,70
Sale conferenze	1,24	1,00	0,75	0,5 (a)
Scuole	1,20	1,00	0,88	0,80
Ospedali	1,31	1,00	0,91	0,86
Hotel	1,31	1,00	0,85	0,68
Ristoranti	1,23	1,00	0,77	0,68
Negozi/grossisti	1,56	1,00	0,73	0,6 (a)
Altri tipi: - impianti sportivi - magazzini - edifici industriali - ecc.		1,00		

(a) Valori che dipendono strettamente dalla domanda di riscaldamento/raffreddamento

Tabella 9 - Fattori di efficienza $f_{BAC,HC}$ – Edifici residenziali

	D	C	B	A
Tipi di edificio residenziale	Senza automazione	Automazione standard	Automazione avanzata	Alta Efficienza
Abitazioni				

monofamiliari Appartamenti Altri edifici residenziali o simili	1,10	1,00	0,88	0,81
--	------	------	------	------

Fattori di efficienza TBM per l'energia elettrica

In questo contesto per energia elettrica si intende l'elettricità per l'illuminazione e quella richiesta per dispositivi ausiliari, ma non quella per macchinari. I fattori di efficienza BAC nella tabella 10 e sono classificati secondo il tipo di edificio e la relativa classe di efficienza del sistema BAC/TBM.

I fattori per la classe di efficienza C sono definiti come 1 perché questa classe rappresenta la funzionalità standard del sistema BAC e TBM.

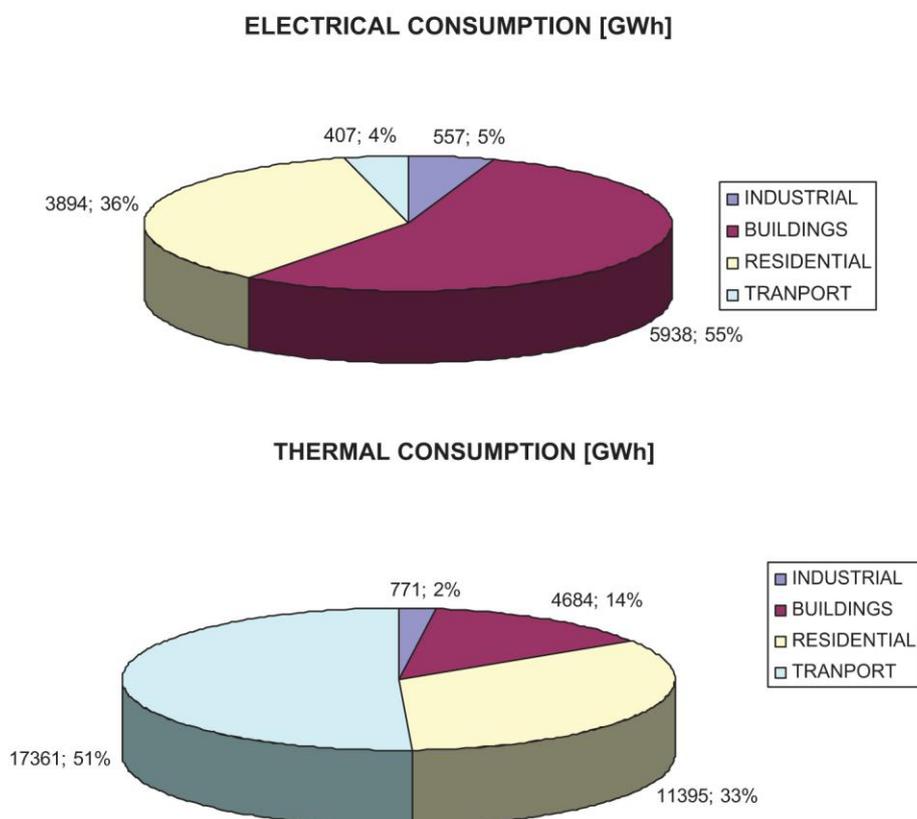
Tabella 10 - Fattori di efficienza $f_{BAC, el}$ – Edifici non residenziali

	D	C	B	A
Tipi di edificio non residenziale	Senza efficienza energetica	Standard	Avanzata	Alta Efficienza
Uffici	1,10	1,00	0,93	0,87
Sale conferenze	1,06	1,00	0,94	0,89
Scuole	1,07	1,00	0,93	0,86
Ospedali	1,05	1,00	0,98	0,96
Hotel	1,07	1,00	0,95	0,90
Ristoranti	1,04	1,00	0,96	0,92
Negozi/grossisti	1,08	1,00	0,95	0,91
Altri tipi: - impianti sportivi - magazzini - edifici industriali - ecc.		1,00		

Tabella 11 - Fattori di efficienza $f_{BAC, el}$ – Edifici residenziali

	D	C	B	A
Tipi di edificio residenziale	Senza efficienza energetica	Standard	Avanzata	Alta Efficienza
Abitazioni monofamiliari Appartamenti Altri edifici residenziali o simili edifici residenziali	1,08	1,00	0,93	0,92

Ora se noi consideriamo i dati sul consumo presentati dal prof. De Santoli nel workshop svoltosi il dicembre 2009, i consumi possono essere raggruppati in due aree principali:



Tendendo conto del consumo termico si potrebbe presupporre che il 90 per cento del consumo termico derivi dai sistemi di riscaldamento nel settore residenziale e uffici. Ciò significa:

circa 10,255 GWh per consumi residenziali

circa 4,215 GWh per gli stabili

Considerato il fattore di risparmio indicato nelle tabelle di cui sopra (tabella 8 e 9 di EN15232) con il passaggio **dalla classe C alla classe A** i risparmi conseguibili per la sola parte termica saranno:

STABILI (uffici): 30% => circa 1,264 GWh/anno pari a **255 kTon CO₂/anno**

RESIDENZIALE: 19% => circa 1,948 GWh/anno pari a **394 kTon CO₂/anno**

Risparmio totale circa **650 kTon CO₂/anno**.

Le cifre di cui sopra sono calcolate in base presupponendo un **fattore di emissione di 0,202 t CO₂/MWh** per il gas naturale.

8. Illustrazioni

Vedere sopra.



Philips

Illuminazione ad efficienza energetica per il Comune di Roma

Soluzioni per esterni

Una trasformazione semplice per una città sostenibile

1. Riassunto
2. Specifiche opportunità per Roma
3. Problematiche potenziali/effettive
4. Soluzioni ai problemi
5. La proposta Philips per i miglioramenti dell'illuminazione

1. Riassunto

L'olandese Royal Philips Electronics (NYSE: PHG, AEX: PHI) è un'azienda che offre servizi diversificati nel campo della salute e del benessere, che ha come missione il miglioramento della vita delle persone attraverso idonee innovazioni. Come leader mondiale nel settore della sanità, dello stile di vita e dell'illuminazione, la Philips integra tecnologie e progettazione con soluzioni mirate alle persone basate sulle percezioni fondamentali del cliente e sulla promessa del marchio di offrire prodotti "sensati e semplici". La Philips, con sede in Olanda, ha 116.000 dipendenti circa in 60 Paesi. Con un fatturato 26 miliardi di euro nel 2008, si tratta di un'azienda leader nel mercato di dispositivi per la terapia cardiaca, dispositivi per condizioni acute e nel monitoraggio sanitario a domicilio, nonché in soluzioni di illuminazione ad alta efficienza energetica e nelle nuove soluzioni per l'illuminazione. Offre infine prodotti per benessere e piacere personale, con ottime posizioni nel campo dei televisori a schermo piatto, nei prodotti per uomo nel campo della cosmesi e della barba, di intrattenimento, e di cura della salute orale. La Philips Lighting, una divisione fondatrice del marchio Philips, opera in tutti i settori dell'illuminazione, dalle lampadine alla componentistica per illuminazione, dai dispositivi per interni e esterni ai LED.

Nel 2005 la Philips si assicurò una posizione da leader nella fornitura di LED ad alta potenza attraverso l'acquisizione della Lumileds, il primo produttore dei moduli LED. Oggi l'azienda fornisce

soluzioni complete per l'illuminazione in tutte le applicazioni: abitazioni, uffici, esterni, industria, commercio, ospedali, intrattenimento e settore sanitario.

Il mondo dell'industria per l'illuminazione è in rapida evoluzione. La necessità di efficienza energetica, i vincoli normativi (come Kyoto e la Direttiva 2005/32/ECI) e la gamma delle possibilità offerte dalla rivoluzione LED hanno avuto un impatto positivo sulle nostre scelte nel campo dell'illuminazione. Stiamo diffondendo il tema delle Città sostenibili. Aiutiamo le amministrazioni locali a diminuire il consumo energetico in modo da ridurre le emissioni CO₂ e migliorare la qualità della vita nelle città grandi e piccole.

La qualità della vita - la sfida dell'urbanizzazione senza precedenti

Un secolo fa meno del 10 per cento della popolazione mondiale viveva nelle città. All'inizio del 21° secolo quella cifra era salita ad oltre il 50 per cento, e entro il 2050 avrà superato il 75 per cento. In presenza di questa espansione senza eguali le autorità comunali di tutto il mondo riconoscono la necessità di rendere nuovamente umano l'ambiente urbano affrontando la criminalità, promuovendo il turismo e incoraggiando identità e orgoglio locale.

Sostenibilità – cambiamenti semplici, un impatto maggiore

Da tempo la Philips Lighting si impegna a fornire soluzioni per l'illuminazione che migliorino la nostra vita così da renderla ecosostenibile. È una chiave di volta per la nostra politica di sostenibilità che ci induce a trovare un equilibrio nelle nostre responsabilità sociali, economiche e ambientali. Le nostre soluzioni per l'illuminazione esterna vi potranno aiutare a creare le città sostenibili attraverso:

- L'illuminazione architettonica per spazi urbani
- I vantaggi della Luce Bianca nelle diverse aree di applicazione dell'ambiente urbano
- Punti esemplari per le soluzioni ad alta efficienza energetica in varie aree di applicazione
- La soluzione attuale a LED per molteplici aree di applicazione dedicate

2. Specifiche opportunità per Roma

Il campo dell'illuminazione degli esterni ha enormi potenzialità. Con il passaggio alla soluzione ad efficienza energetica LEDGINE e l'utilizzo di soluzioni aggiuntive per l'attenuazione di luminosità, il risparmio energetico potrà arrivare fino all'80 per cento.

Questa nuova tecnologia, che verrà introdotta nel maggio del 2010, è un nuovo passo verso la rivoluzione LED che consentirà di raggiungere:

Un alto livello di resa nell'illuminazione

- Alta qualità e uniformità luminosa (per un LED migliorato e la sicurezza dei cittadini)
- Alta efficienza energetica (fino al 70 per cento)

La possibilità di ammodernare il sistema con la sostituzione dei LED negli elementi illuminanti

- La tecnologia LED dovrebbe subire una rapida evoluzione nei prossimi anni con l'aumento dell'efficienza energetica. La nostra LedGine sarà aggiornata continuamente con i LED migliori per consentire una migliore resa. Possono anche essere installati dispositivi della precedente generazione.

- Per utilizzare il crescente risparmio energetico offerto dai LED il nostro sistema potrà essere aggiornato quando necessario. Nei prossimi anni sarà possibile diminuire il numero dei LED e aumentare le riduzioni dei consumi.



I giardini del Laghetto dell'Eur a Roma, installazione LedGine

3. Problematiche potenziali/effettive

Il costo dell'investimento nella nuova tecnologia LED è più alto rispetto a quello tradizionale anche se il TCO è minore per la riduzione del consumo energetico e della manutenzione. Si tratta di un problema per il Comune e per le aziende specializzate che dovrebbero fare inizialmente notevoli investimenti nel progetto.

4. Soluzioni ai problemi

Un modo per superare questo problema potrebbe essere di concedere finanziamenti alla pubblica amministrazione e alle società dei servizi per acquistare nuove "tecnologie verdi" e per attivare gli "appalti verdi".

5. La proposta Philips per miglioramenti nell'illuminazione

a. Riassunto

Per cominciare a ridurre le emissioni di carbone a Roma proponiamo la sostituzione di alcune soluzioni per l'illuminazione esterna non efficienti con la nuova soluzione LEDGINE. La Philips, l'Acea e la Roma Energia hanno firmato un accordo per sviluppare un'area pilota nei Giardini del Laghetto dell'Eur.

Il prodotto selezionato è CitySpirit Street con LEDGINE.

Al fine di consentire al Comune una soluzione che potrà sempre essere aggiornata e che trae vantaggi dal nuovo sviluppo della tecnologia LED, il LEDGINE ha le seguenti caratteristiche:



Dettagli del progetto: Giardini del Laghetto dell'Eur

Il progetto si basa su una ristrutturazione dell'installazione già esistente (elementi illuminanti su lampioni) intorno al Laghetto nella zona dell'Eur a Roma.

Come conseguenza della sostituzione dei 71 punti luce con CITYSPIRIT STREET 24 Led, tipo Greenline Bianco Neutrale, si è potuto risparmiare il 72 per cento dell'energia.

Il consumo energetico per il punto luce esistente SON100W era di 124W. Con la nuova soluzione il consumo energetico per punto luce è di soli 35W con l'impiego di 24 Led.



I giardini del Laghetto dell'Eur a Roma, installazione LedGine

RISPARMI DI CARBONE progetto pilota – Giardini del Laghetto dell’Eur

	SON-100W	CITYSPIRIT STREET LEDGINE
N. punti luce	71	71
Watt	124	35
Accensione ore/anno	4.200	4.200
Energy risparmi sui costi (EUR) *		3.450
CO ₂ emissioni risparmi all’anno (kg) **		11.147
Risparmio energetico		72%

*0,13 EUR/KWh/**0,42 Kg/KWh

b. Costi

Il costo medio di una soluzione LED è di circa 500,00 euro. Il risparmio potenziale medio sui costi è del 50 per cento. I tempi di rientro sono in media 8 anni. Tali soluzioni consentono di evitare la sostituzione (in genere ogni 2 anni) e di ridurre i costi di manutenzione.

c. Risparmi di carbone

Per una stima della riduzione del CO₂ se l’illuminazione dovesse raggiungere la sua potenzialità massima a Roma in seguito al progetto Acea di installare 100.000 Led entro il 2020, supponendo che la potenza media per ogni punto luce sia di 180W, si potrebbe risparmiare il 50 per cento dell’energia.

RISPARMI DI CARBONE potenzialità stimate entro il 2020

	SON o HPL 180W	LedGine
N. punti luce	100.000	100.000
Watt	180	90
Accensione ore / anno	4.200	4.200
Risparmi energetici sui costi (EUR) *		4.914.000
Risparmi annui sulle emissioni CO ₂ (kg)		15.876
Risparmio energetico stimato		50%

*0,13 EUR/KWh/**0,42 Kg/KWh

d. Illustrazione

Il Ledgine è disponibile per tutte le applicazioni e per diverse tipologie di illuminazione, come indicato nella tabella seguente:

PEDESTRIAN AREAS	STREETS		ROADS		
	Pedestrians streets, paths, cyclepaths	Residential streets	Mixed traffic, commercial streets in urban areas	Rural roads	Motorized traffic roads in urban areas
					
< 45/50 W	> 45/50 W	<150W	< 250 W	> 250 W	



Residium

CitySpirit indirect

Mini Iridium
Mini Koffer²
Mini MileWide
Mini Modena

UrbanScene

Koffer² 70

CitySoul / City Spirit Street / Mile Wide

SpeedStar



CitySpirit Street con LedGine



PHILIPS

Illuminazione ad efficienza energetica per il Comune di Roma

Soluzioni per interni

Un cambiamento semplice per una Città sostenibile

1. Riassunto
2. Specifiche Opportunità a Roma
3. Problematiche potenziali/effettive
4. Soluzioni ai problemi
5. La proposta Philips per i miglioramenti dell'illuminazione

1. Riassunto

L'olandese Royal Philips Electronics (NYSE: PHG, AEX: PHI) è un'azienda che offre servizi diversificati nel campo della salute e del benessere, che ha come missione il miglioramento della vita delle persone attraverso idonee innovazioni. Come leader mondiale nel settore della sanità, dello stile di vita e dell'illuminazione, la Philips integra tecnologie e progettazione con soluzioni mirate alle persone basate sulle percezioni fondamentali del cliente e sulla promessa del marchio di offrire prodotti "sensati e semplici". La Philips, con sede in Olanda, ha 116.000 dipendenti circa in 60 Paesi. Con un fatturato 26 miliardi di euro nel 2008, si tratta di un'azienda leader nel mercato di dispositivi per la terapia cardiaca, dispositivi per condizioni acute e nel monitoraggio sanitario a domicilio, nonché in soluzioni di illuminazione ad alta efficienza energetica e nelle nuove soluzioni per l'illuminazione. Offre infine prodotti per benessere e piacere personale, con ottime posizioni nel campo dei televisori a schermo piatto, nei prodotti per uomo nel campo della cosmesi e della barba, di intrattenimento, e di cura della salute orale.

Una buona illuminazione non solo consente alle persone di vedere, ma influisce su come si sentono. La Philips Office Lighting fornisce soluzioni per l'illuminazione sostenibile tali da ridurre i costi dell'energia, migliorare il benessere e prendersi cura del nostro pianeta. L'azienda è

un'appassionata sostenitrice dell'illuminazione che non deperisca inutilmente le risorse preziose della Terra.



Accendere i risparmi energetici

Circa il 40 per cento di tutta l'energia elettrica utilizzata negli edifici riguarda l'illuminazione ed è quindi un campo interessante per il risparmio energetico. Abbiamo sviluppato una gamma completa di soluzioni caratterizzate dalla responsabilità sociale, dalla tecnologia avanzata e dalla qualità estetica. Un'illuminazione intelligente ed efficiente che contribuisce a sostenere la vostra società e l'ambiente.

L'UE ha posto l'obiettivo di ridurre il consumo energetico complessivo del 20 per cento entro il 2020. Al fine di raggiungere tale obiettivo sono state emanate alcune direttive, tra le quali quella sui prodotti che utilizzano l'energia, al fine di ridurre l'impatto ambientale dei prodotti che consumano energia. Lo scopo del provvedimento è di stabilire requisiti minimi per l'efficienza energetica dell'illuminazione, il che significa automaticamente che alcuni prodotti saranno sostituiti progressivamente.

Illuminazione a prova del futuro

La Philips si è preparata alla trasformazione. Le nostre soluzioni per l'illuminazione degli uffici hanno una gamma completa di alternative tutte idonee rispetto alle norme in vigore. Inoltre assicuriamo l'aggiornamento con l'installazione di dispositivi elettronici ad alta efficienza su tutti i nostri corpi illuminanti. Cosa che va ben oltre la normativa che non lo richiede fino al 2017.

Potete beneficiare subito di risparmi fino al 25 per cento dei costi dell'energia su dispositivi normali ad alta efficienza fino ad un risparmio del 75 per cento sui costi dell'energia con dispositivi ad alta efficienza speciali e di gestibilità.

2. Opportunità specifiche a Roma

Circa il 40 per cento di tutta l'energia elettrica usata negli edifici è impiegata per l'illuminazione, pertanto questo settore è tra quelli più allettanti per il risparmio energetico.

Il Comune di Roma partecipa alle seguenti aziende: Acea, Ama, Atac, Centrale del Latte, Dip.to_si.mu, Dipartimento VII, Trambus, Metro dove un semplice cambiamento di lampadine, potrebbe subito dimostrare quanto sia facile risparmiare sulla bolletta.

Proponiamo di sostituire tutti i tubi fluorescenti con la nuova linea TL-D Eco e TL5 Eco.

Questa soluzione verde consentirà subito un risparmio energetico del 10 per cento senza alcuna modifica dell'impianto.



3. Problematiche potenziali/effettive

Oggi soluzioni ecologiche possono essere attuate facilmente. Il primo problema è l'investimento richiesto al Comune. Il secondo è come stimolare "la cultura dell'efficienza energetica".

4. Soluzioni ai problemi

Dal punto di vista finanziario sono necessari finanziamenti per i "prodotti verdi" per i Comuni e le società di servizi. Da un punto di vista culturale occorre creare, attraverso la formazione, un approccio "verde e semplice" alle soluzioni sostenibili.

5. La proposta Philips per i miglioramenti dell'illuminazione

a. Riassunto

Come inizio del processo di riduzione del livello di carbone proponiamo per Roma interventi di retrofit nelle Università. Le scuole e le università, luoghi dove gli studenti passano buona parte della giornata impegnati nello studio, hanno esigenze particolari per quanto riguarda l'illuminazione. Tali soluzioni devono fornire un'ideale illuminazione di tavoli e di superfici verticali come lavagne e elementi a parete. Sono possibili risparmi dal 10 all'80 per cento.

Eseguiamo un controllo presso l'Università La Sapienza, Facoltà di Architettura, per l'illuminazione degli interni e degli esterni in modo da poter proporre la soluzione giusta. Il primo intervento è quello di sostituire tutte i 2.000 elementi TDL con TLD eco. Il secondo passo sarà quello di aggiungere il sistema di controllo "occluswitch". L'investimento per le lampadine è di solo 7.200,00 euro, consentendo una riduzione di 10.080 tonnellate di CO₂.

Dettagli del progetto: Università La Sapienza

Risparmi di carbone progetto pilota – Università La Sapienza

	LAMPADA TRADIZIONALE (T8)	TLD-ECO
N. punti luce	2.000	2.000
TCO per anno	32.880	28.260
Emissioni annuali CO ₂		10.080
Tempi di rientro*		Meno di 1 anno

*Calcolo dei tempi di rientro rispetto a quello tradizionale

b. Costi

Possiamo stimare in circa euro 7.200,00 il costo dell'efficienza energetica dell'Università". Se consideriamo che un edificio medio della pubblica amministrazione ha dimensioni simili, possiamo porre questa cifra come costo medio totale dell'investimento.

c. Risparmi di carbone

Nella sola Provincia di Roma sono presenti 735 edifici pubblici. In base alla nostra esperienza possiamo affermare che un progetto medio in un edificio pubblico (uso ufficio) può contenere 600 punti luce e 3.000 lampade TLD-Eco. Il costo è di 10.800,00 euro e si consente una riduzione di 15.120 kg di CO₂. Potenzialmente la sola sostituzione in un edificio delle lampade può portare ad una riduzione di 11.113 tonnellate di CO₂.

La potenzialità stimata del risparmio del carbone nella pubblica amministrazione entro il 2020

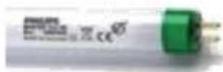
	TLD ECO
N. punti luce per edificio	3.000
N. edifici	735
Totale investimento euro	7.938.000
Emissioni annuali CO ₂	11.113



d. Illustrazione

Proponiamo di sostituire tutti i tubi fluorescenti con TL-D Eco e TL5 Eco. Questa soluzione verde consentirà di risparmiare subito il 10 per cento sui costi dell'energia senza alcuna modifica dell'installazione.

TLD Eco



Energy saving 10%
 Colour rendering >80%
 12.000 lifetime
 Payback < 1 year

Energy saving
 10%



Allo scopo di conseguire maggiori risparmi proponiamo di installare un sistema semplice di controllo "Occuswith" per abbassare l'intensità luminosa. Pertanto se non c'è nessuno nella stanza o se è già presente un livello sufficiente di illuminazione naturale, la luce viene spenta o diminuita di intensità. Questa soluzione verde consentirà di risparmiare fino al 30 per cento.

Occuswitch



Switches lights off when an area is vacated
 Compatible with any type of lamp
 Energy saving 30%
 Payback < 2 years

Energy saving
 30%



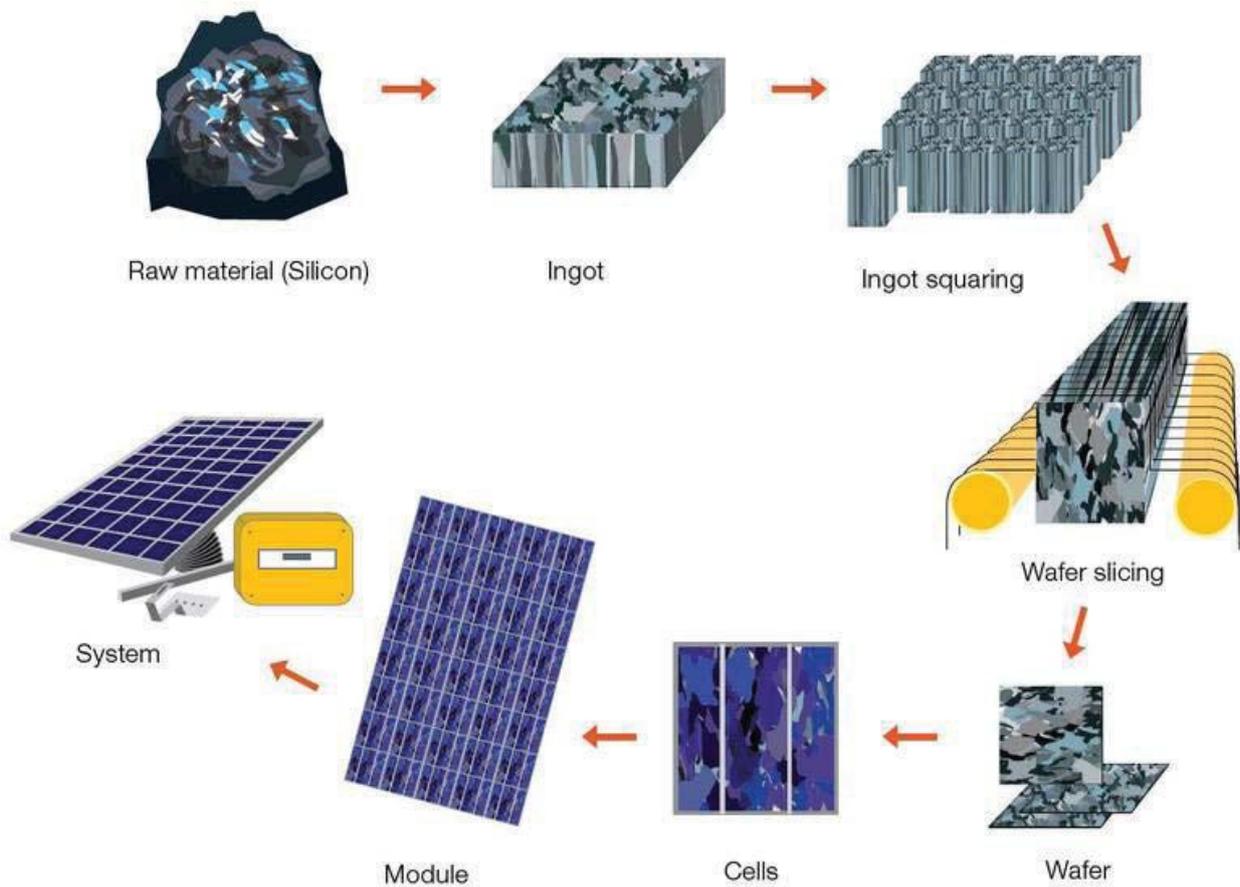
Se risultasse necessario eseguire una nuova installazione nell'edificio, con la soluzione verde completa i risparmi arrivano fino al 70 per cento.

Assumptions: burning hours = 2500 hours/year ; energy price € 0.14

Installed product type	New Product type(s)	Story + Pay back time	% saving
 Recessed 4x18W IC C6	 TBS160 4x18W HFSC6 (incl. OccuSwitch)	Improved lighting 4 yr	55%
	EFix TBS 4x14W HF (incl. OccuSwitch)	Improved lighting 5.5 yr	60%
	 EFix TBS 3x14W HF (incl. OccuSwitch)	Improved lighting 5 yr	70%



Q. CELLS



L'attività di base della Q-Cells consiste nello sviluppo, nella produzione e nel marketing di potenti cellule solari in silicio monocristallino e multicristallino.

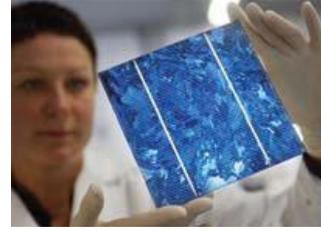


Celle di tipo monocristallino



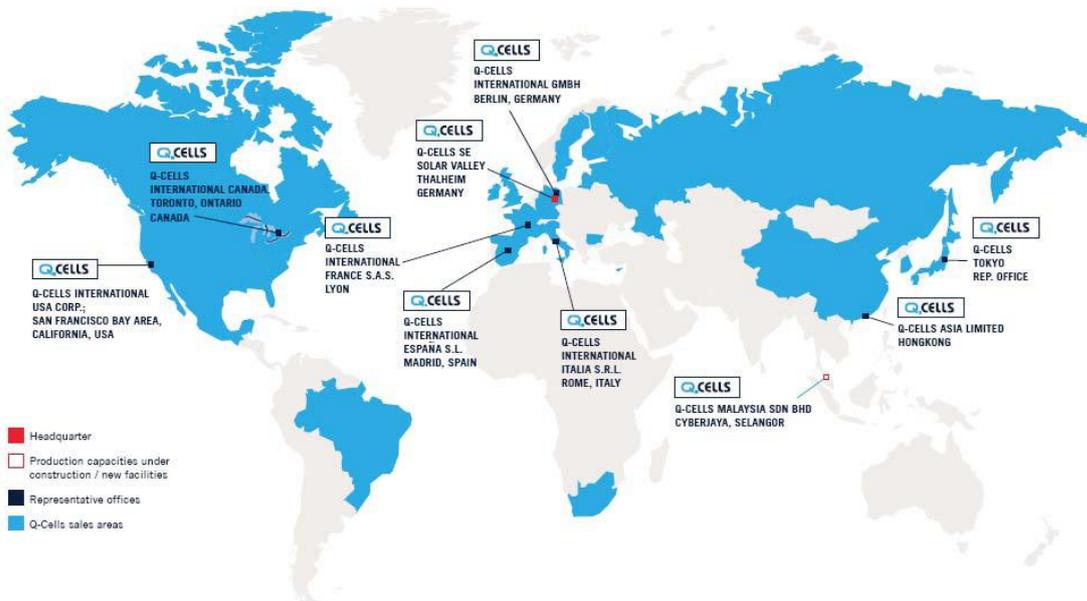
Celle di tipo multi cristallino

Oltre 250 scienziati e ingegneri stanno lavorando alla Q-Cells per una tecnologia mirata al raggiungimento di un obiettivo primario: ridurre subito e definitivamente i costi del fotovoltaico. Il secondo settore di impiego della Q-Cells è quello dei prodotti di thin-film (pellicola sottile) basati su varie tecnologie.



Celle a pellicola sottile

Inoltre la Q-Cells sta portando avanti il settore progettazione attraverso la partecipata Q-Cells International specializzata nella progettazione, nell'ingegnerizzazione, nella costruzione e nella manutenzione di parchi solari di grandi dimensioni e di installazioni sui tetti. In Italia sono operative due partecipate locali: la Q-Cells International Italia srl e la Q-Cells Service Italia srl.



Q-CELLS INTERNTIONAL ITALIA S.R.L.

Via G. Nicotera, 29

I-00195 Roma

P.IVA /C.F. IT 10010541000

Italy

RECAPITI

TEL +39 (0)6 32296 5

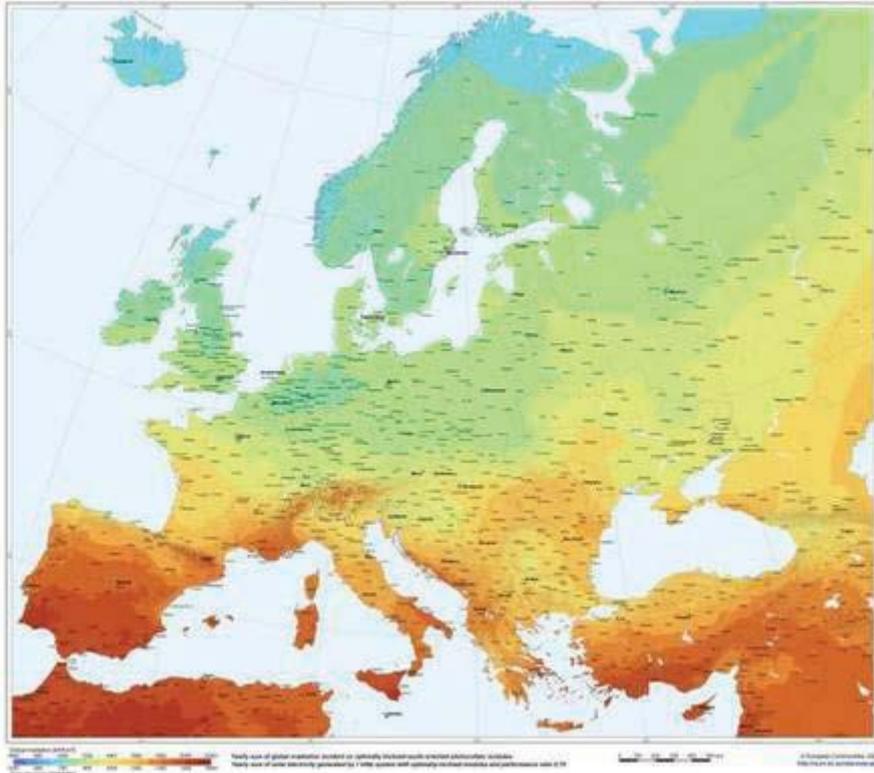
FAX +39 (0)6 32296 503

WEB www.q-cells.com

2. Opportunità specifiche a Roma

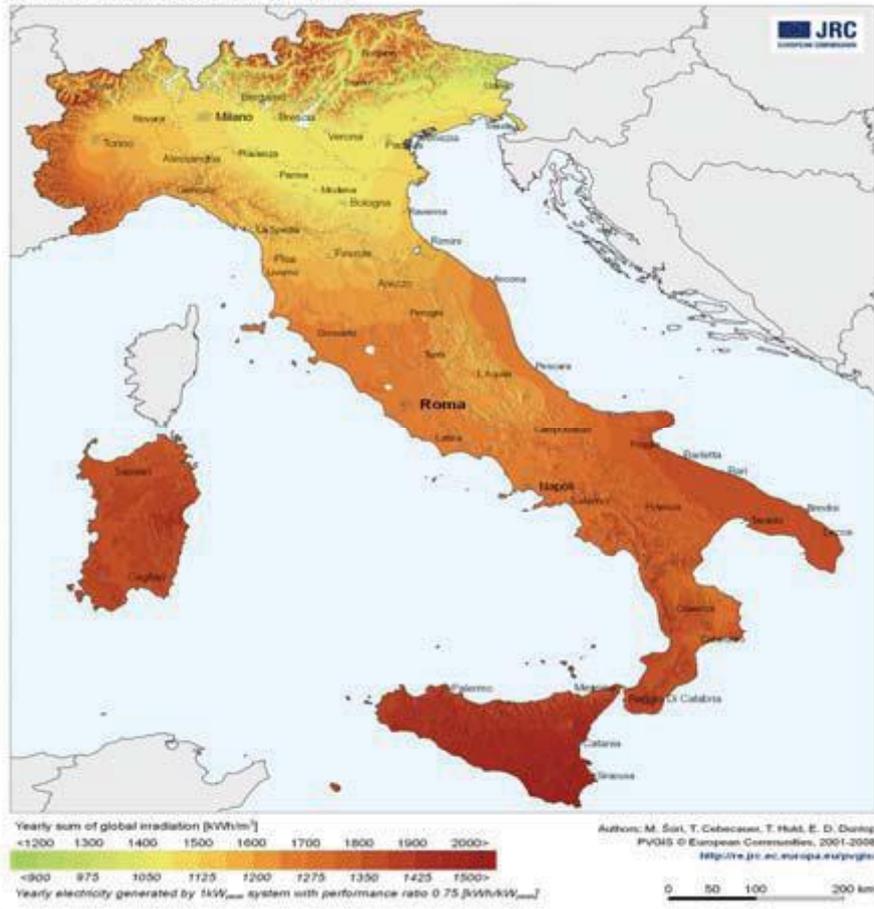
Roma grazie alla notevole irradiazione solare, alle buone tariffe di acquisto dell'energia sostenibile e ai prezzi relativamente alti dell'energia, ha grandi opportunità per la realizzazione di importanti parchi per l'energia.

Photovoltaic Solar Electricity Potential in European Countries



Global irradiation and solar electricity potential Optimally-inclined photovoltaic modules

Italy



3. Problematiche potenziali/effettive

I problemi maggiori sono gli ostacoli amministrativi, i problemi burocratici relativi alle autorizzazioni e alla connessione alla rete.

La definizione dell'ubicazione dei parchi per l'energia potrebbe richiedere un'approfondita analisi ambientale.

ALCUNI ATTORI



[Autorità per l'energia elettrica e il gas](#)  

4. Soluzioni ai problemi

Il Comune di Roma, in accordo con la Regione Lazio, dovrebbe cercare di ridurre il più possibile il tempo normativo richiesto per l'analisi dei permessi per costruire e definire zone fuori della città per l'insediamento di grandi parchi per l'energia.

PROPOSTA DEL "PARCO PER L'ENERGIA"

5. Riassunto

Un parco per l'energia di 10 MWp potrebbe essere realizzato dalla Q-cells, in una zona agricola o industriale di circa 20 ettari fuori della città, dopo l'ottenimento di tutte le autorizzazioni, in soli tre mesi.

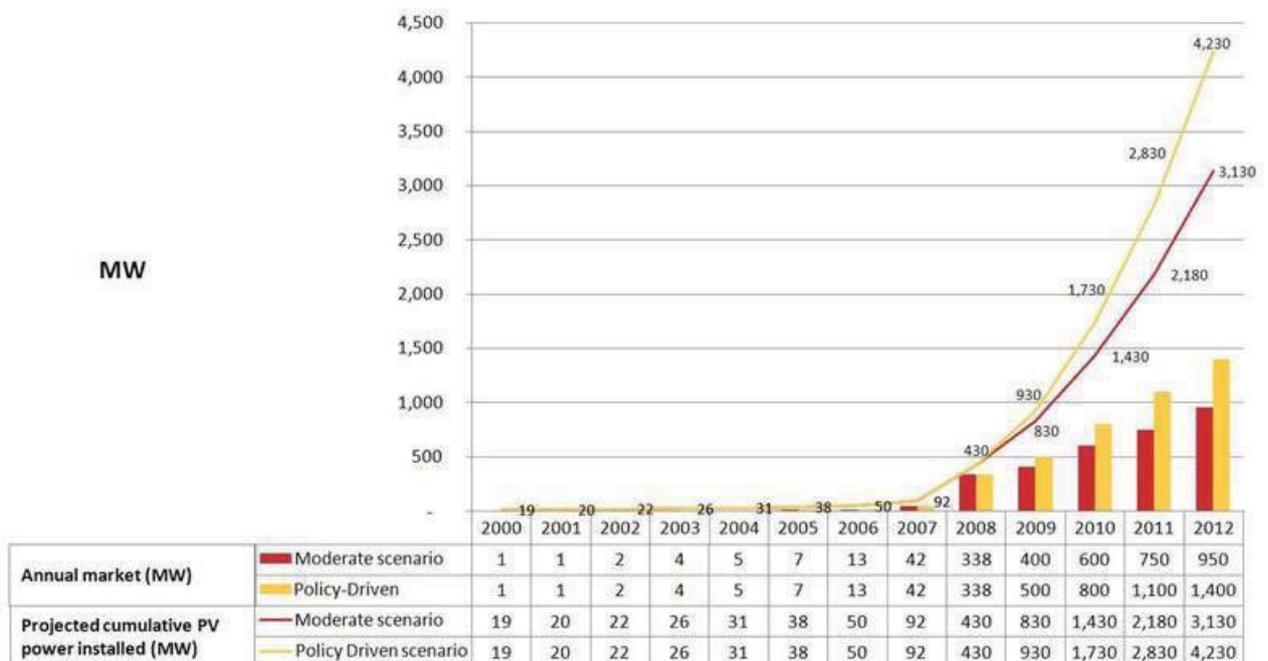


6. Costi

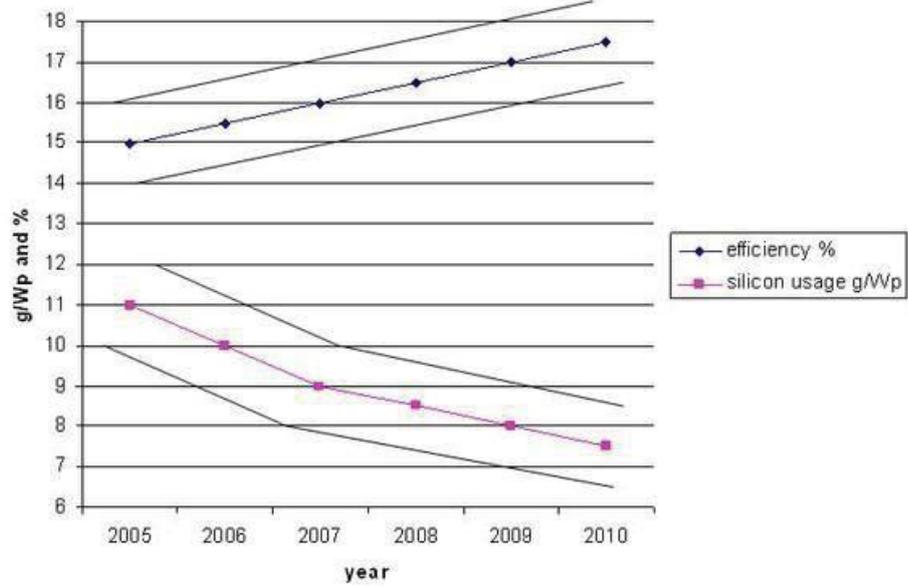
Nel mercato del fotovoltaico si registra una continua riduzione dei costi. La strategia della Q-Cells si basa sul progresso tecnologico e sulla riduzione dei costi uniti alla massima qualità. Il taglio dei costi ha sempre la priorità attraverso economie di scala, riduzione dell'utilizzo dei materiali e perfezionamento delle nuove tecnologie.

Roma, con la sua notevole irradiazione solare, con le buone tariffe di acquisto dell'energia sostenibile, e i prezzi dell'energia relativamente alti, potrà presto raggiungere la parità di rete.

Fig 1. Historical PV market development in Italy and EPIA projections until 2013

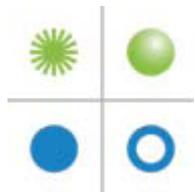


Module Efficiency and Silicon Consumption



source: EPIA

Proposta di piano per la decarbonizzazione di Roma



POSITIVENERGY
PRACTICE

PositivEnergy Practice LLP
Adrian Smith + Gordon Gill Architecture LLP

Riassunto

Il piano per la decarbonizzazione costituisce un approccio dinamico e condiviso per portare al massimo l'integratore ecologico, per aggregare i principali indicatori di rendimento attraverso una vasta gamma di categorie: energia, acqua, spreco energetico, l'utilizzo dei terreni, la salute e la mobilità in un modello di città virtuale in rete, di tipo "fonte aperta", denominato UrbanOS®.

Tale modello virtuale può convivere con la città oltre al lavoro iniziale di programmazione, essendo intelligente e adatto al cambiamento, con la fornitura di nuove opportunità per il miglioramento; sarà in grado di fornire una piattaforma per il "social marketing" e la condivisione dei cittadini per le opere programmate.



Il Piano per la decarbonizzazione abilitato dall'UrbanOS®:

□ *Aggrega e stabilisce soglie del consumo energetico e delle emissioni di carbone per una vasta gamma di utenze finali e consente un facile confronto statistico dei consumatori, come ad esempio*

gli edifici simili, per classificare le opportunità la condivisione di risorse e l'abbattimento del carbone.

□ Consente il monitoraggio e la previsione del successo delle iniziative per la riduzione delle emissioni attraverso il supporto diagnostico e decisionale per ulteriori misure di efficienza energetica e delle riduzioni delle emissioni di gas serra.

□ Consente l'abbattimento massimo del carbone attraverso lo sfruttamento, con obiettivi multipli, di specifiche strategie e di strumenti politici tali da individuare l'opportunità e gli incentivi per il nuovo sviluppo.

□ Consente la comunicazione ai diversi stakeholder delle informazioni particolari e dei progressi delle specifiche iniziative per la costruzione della volontà politica e per segnalare al mondo i successi conseguiti dalla città.

Scopi

A Roma il progetto UrbanOS© si applicherà nel piano per la decarbonizzazione allo scopo di individuare le opportunità per sfruttare la potenzialità latente per la gestione dell'energia nel centro storico. Grazie ai risparmi si potrà avviare la nuova crescita programmata con impatto zero o quasi sui consumi di energia, attraverso i sistemi diffusi a bassa emissione di carbone. In particolare il sistema servirà da mercato virtuale per i futuri consumi di energia e per le riduzioni delle emissioni di gas serra in rapporto al patrimonio edilizio. Il piano potrà veicolare le comunicazioni e il finanziamento. Un insieme di fattori - risparmi sui costi dell'energia, di riduzione degli investimenti negli impianti centralizzati, la riduzione delle emissioni di carbone, l'apprezzamento di valori immobiliari – potranno essere indirizzati agli investimenti nello sviluppo programmato.



Tra gli utenti del programma UrbanOS© sono compresi:

1. Residenti
2. Proprietari e gestori di stabili
3. Esercizi e imprese
4. Aziende fornitrici di energia
5. Enti amministrativi locali, nazionali ed europei.

Introduzione

La città costituisce la tematica del 21° secolo. Per la prima volta nella storia i centri urbani del pianeta hanno più abitanti rispetto alle campagne. In questa tendenza incredibilmente potente

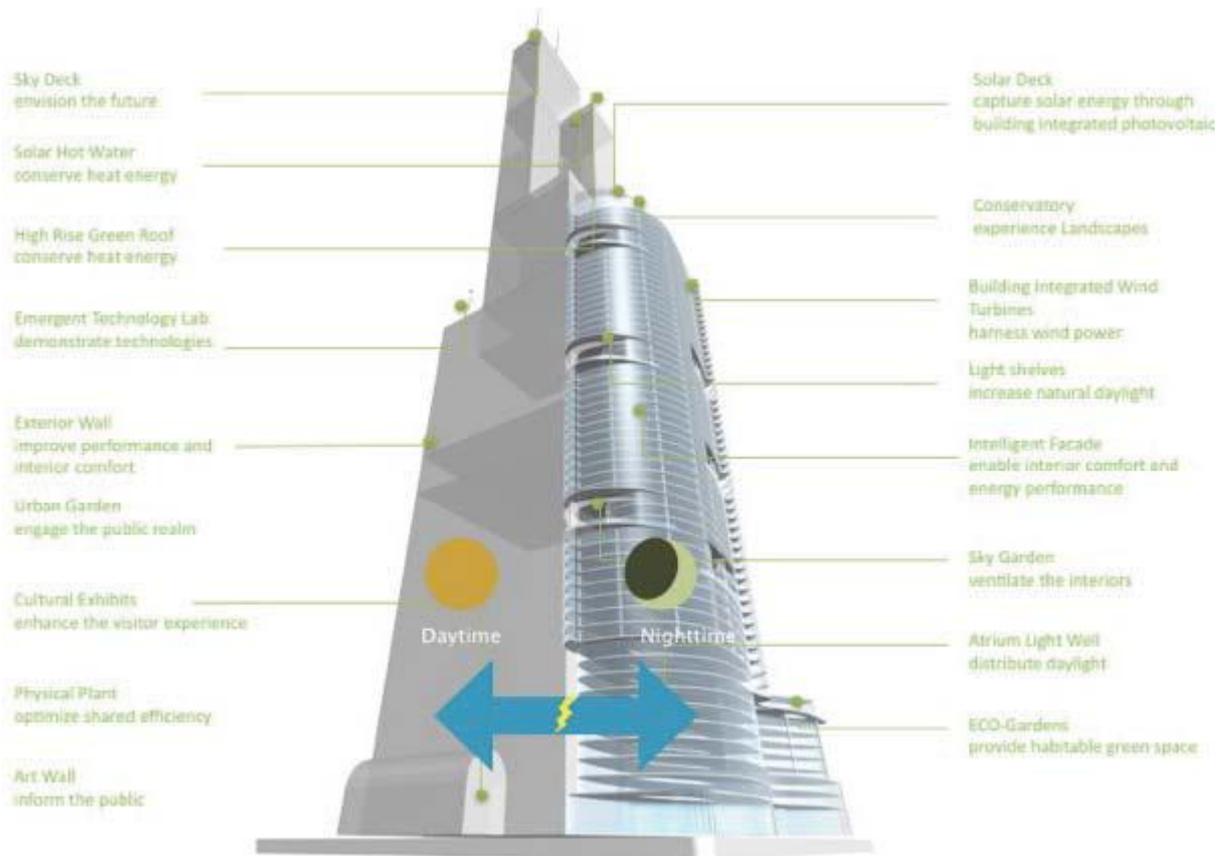
della migrazione verso le città vi sono implicazioni enormi per la città oltre alle sole dimensioni: sono in rapida trasformazione la forma, l'efficienza, l'impatto ambientale e anche il modo di servirsi delle città. La migrazione urbana rappresenta un'importantissima opportunità globale. Eppure, si sono dimostrati anacronistici gli attuali modelli per concepire e pianificare le città. Le infrastrutture per l'energia, l'acqua, i rifiuti e altre ancora hanno difficoltà a tenere il passo con la velocità e le dimensioni di tale cambiamento nelle economie emergenti; le economie industriali basate sulle informazioni hanno scoperto che le proprie infrastrutture non sono in buone condizioni.

Occorre un nuovo approccio nei confronti del concetto dello spazio urbano. Sostenuto dalla velocità di accesso a quantità enormi di informazioni, tale approccio dovrà essere flessibile e responsabilizzato, interconnesso e intelligente. Contrariamente all'approccio tradizionale alla pianificazione che culmina nella fornitura di un documento statico e fisso nel tempo, la pianificazione dinamica è flessibile in relazione al contesto urbano in continua evoluzione. Partendo dal cambiamento climatico come integratore tematico, il piano per la decarbonizzazione è uno strumento dinamico che opera attraverso l'UrbanOS©, il modello di città virtuale in rete a fonti aperte. Mentre le città sono la struttura fisica dei servizi per migliorare la qualità della vita dei residenti e delle imprese, l'UrbanOS© è una struttura virtuale per il monitoraggio dell'impatto ambientale, analisi di dati, supporto alle decisioni, il social marketing e la creazione del consenso pubblico per le opere programmate. A partire dal primo secolo a.C., le opere civili della Città Eterna hanno costituito l'infrastruttura per la costruzione di complesse reti di tipo sociale culturale ed economico, tale da consentire alla città di prosperare. Oggi, e nel futuro, l'operatività delle città si svolgerà attraverso la rete di informazioni tale da renderle intelligenti e reattive. Si inizierà qui a Roma.

Aspetti specifici del progetto

In ragione del significato mondiale dell'architettura storica nel cuore di Roma, si consigliano interventi soprattutto di tipo passivo nel centro storico. La strategia per la crescita e per l'edilizia nella città sembra indicare lo sviluppo periferico come fonte di immagazzinamento e produzione di energia, in modo che i nuovi edifici siano progettati per un consumo di energia con saldo zero o persino positivo in modo da compensare il consumo di energia del centro storico. In base all'idea di un anello di energia sostenibile intorno al centro storico, la condivisione di energia tra i nuovi edifici in periferia e i palazzi storici consentirebbe un piano complessivo tale da integrare le nuove zone con la città esistente; integrare le conoscenze antiche, come lo studio della massa termale, con nuove tecnologie se necessario. Si tratta di un concetto chiave: va compresa la città nel suo complesso e non in base al conflitto tra vecchio e nuovo.

Attraverso l'UrbanOS© il piano di decarbonizzazione potrà individuare la possibilità per lo sfruttamento dell'energia latente del centro storico, e di calibrare questi risparmi in modo da consentire la nuova edilizia in periferia di allinearsi ai consumi complessivi (con impatto zero o comunque basso) della rete di energia diffusa a bassa emissione di carbone. In fondo l'UrbanOS© servirà da piazza virtuale per gli scambi tra il consumo futuro di risorse e le riduzioni di gas serra, in relazione all'ambiente urbano. Saranno necessarie strategie per la riduzione di energia nel centro storico, e per il sistema a rete intelligente che consente il trasferimento dell'energia e di dati tra edifici e utenze. Un insieme di fattori - risparmi sui costi dell'energia, riduzione degli investimenti negli impianti centralizzati, riduzione delle emissioni di carbone, apprezzamento di valori immobiliari - potranno essere indirizzati agli investimenti nello sviluppo programmato.



A titolo di incentivo per la nuova crescita la riduzione del consumo energetico, la riduzione del consumo di energia nel centro storico si potrà legare ai buoni di risparmio energetico utilizzati in molte città americane. Ai costruttori viene concessa una maggiore superficie edile nelle zone periferiche in proporzione al loro contributo al miglioramento degli edifici pubblici e delle infrastrutture nel centro storico.

Attraverso la quantificazione e la monetizzazione del rapporto tra il metodo costruttivo e i costi energetici complessivi, il piano per la decarbonizzazione di Roma consentirà alla politica e ai principali *stakeholder* di stabilire la priorità degli interventi, di programmare i futuri risparmi ambientali ed economici e di aumentare l'abitabilità della biosfera. Si potranno programmare nuove espansioni nella città in vista della realizzazione di un sistema decentrato interconnesso per la distribuzione di energia intorno a e verso il centro storico. Le sette strade consolari che s'immettono nella città potrebbero servire come portali per torri ad alto rendimento che annunciano la nuova filosofia della città. La progettazione di queste "sentinelle dell'energia" dovrà essere in grado di registrare un saldo energetico zero oppure un saldo positivo, e di fornire l'energia in eccesso al centro storico. Altre strutture, come uno stadio all'avanguardia, saranno progettate per assicurare una funzionalità simbiotica rispetto alle opere di urbanizzazione e alle infrastrutture circostanti.

Una programmazione attenta dei nuovi edifici sarà necessaria anche per arricchire la crescita della città e per un approccio equilibrato al consumo energetico. Il consumo per le utenze residenziali potrà essere minore rispetto a quello per gli uffici; pertanto va valutata l'eventuale riprogrammazione del centro storico per migliorare i valori immobiliari come parte integrante della pianificazione del nuovo anello. In altre parole, gli edifici esistenti sotto-utilizzati si potranno

ristrutturare come parte integrante del nuovo piano e, se possibile, trasformati in modo da adattarsi meglio per un determinato impatto edilizio o tipo di costruzione. Si dovrebbero trasformare gli edifici attualmente usati per uffici ma che sono più idonei all'uso residenziale, e viceversa.

Lo scopo dei servizi

1. Scopi, obiettivi e presupposti del progetto

1. Stabilire scopi, obiettivi, tempi e limiti del progetto

1.1.1 Organizzare e realizzare un incontro iniziale con i rappresentanti principali per conoscere i membri dell'equipe, per discutere scopi, obiettivi e presupposti del progetto.

1.1.2 Costituire il gruppo di lavoro del progetto che dovrebbe consistere in rappresentanti del Comune di Roma, dell'Università di Roma "La Sapienza", della PositivEnergy Practice (PEP), dell'Adrian Smith + Gordon Gill Architecture (AS+CG) e altri stakeholder.

1.1.3 Stabilire i confini dell'area di studio che dovrà comprendere tutte le opere edili, le strutture future programmate e le relative infrastrutture comprese nello scopo di questo lavoro.

1.1.4 Esaminare e aggiornare lo scopo del lavoro e l'approccio al progetto per perfezionare i compiti, il coordinamento, il programma delle priorità e i tempi, ove idoneo e necessario.

1.2 Visite in loco, raccolta dati e documentazione condizioni attuali

1.2.1 Fare la rassegna di tutti i dati e delle relazioni ricevute.

1.2.2 Fare visite in loco se necessario e fare la rassegna delle condizioni attuali, dei piani correlati, e degli studi recenti compiuti.

1.2.3 Eseguire una valutazione delle condizioni generali per l'area di studio che informerà il programma di sviluppo, l'analisi economica e il quadro temporale per gli interventi di miglioramento energetico, di conservazione dell'acqua, di riduzione dei rifiuti e altre migliorie infrastrutturali.

1.3 Puntualizzazione degli obiettivi

1.3.1 Di concerto con il gruppo di lavoro, preparare e puntualizzare il quadro degli obiettivi.

1.3.2 Individuare e quantificare le premesse richieste per preparare alternative progettuali.

1.3.3 Fare una riunione del gruppo di lavoro per rivedere e puntualizzare gli obiettivi e le premesse da presentare al cliente.

1.3.4 Stabilire criteri per misurare raggiungimento degli obiettivi tra cui gli indicatori chiavi di performance in modo da monitorare i progressi del Piano per la decarbonizzazione di Roma.

1.4 Prodotti

1.4.1 In base alla rassegna delle condizioni esistenti e dei piani e degli studi correlati, proporre e preparare modifiche allo scopo dei lavori, se necessario.

1.4.2 Procurare i dati mancanti se necessario.

1.4.3 Preparare una Relazione sulla valutazione delle condizioni preliminari per documentare i risultati, le analisi preliminari, conclusioni e raccomandazioni.

1.4.4 Immettere e visualizzare i dati necessari con la procedura rollout a livello beta del Roma UrbanOS© per Roma.

2. Aree di attenzione particolare

Il Piano per la decarbonizzazione di Roma si occuperà di molti aspetti della futura progettazione e pianificazione della città. Tra le principali aree di attenzione:

- 2.1 Rendimento degli edifici. Si tratta del fattore responsabile della maggiore quota di consumo energetico e di emissioni di carbone nel mondo sviluppato. Il miglioramento degli standard per gli edifici nuovi ed esistenti costituisce una maniera di ridurre le emissioni di carbone con un'alta potenzialità per la riduzione dei costi. È indispensabile costituire un quadro locale per il calcolo e il monitoraggio integrati del rendimento degli edifici.
- 2.2 Utilizzo dei terreni. Allo scopo di ridurre al minimo l'impatto ambientale degli edifici, un modello di utilizzo dei terreni fondato sul transito e allo stesso tempo sull'alta densità sarà in grado di ridurre la ridondanza nella programmazione di aree commerciali e altri servizi. Inoltre la crescita sfrenata può ostacolare l'efficacia delle politiche e degli investimenti nei trasporti pubblici. Una pianificazione idonea può impedire il pesante investimento in opere stradali associato all'espansione urbana incontrollata e alla decentralizzazione.
- 2.3 Mobilità. In considerazione dell'impatto diretto sulla qualità dell'aria locale e sulle emissioni di carbone, è prioritario lo sviluppo di un sistema di mobilità pulita. Nel piano per la decarbonizzazione di Roma gli edifici costituiscono il centro del sistema di mobilità, in modo da coniugare le emissioni del traffico pendolare con la struttura o il quartiere corrispondente. Si valutano anche le capacità di immagazzinamento e di generazione di energia per i futuri veicoli e vettori della mobilità, insieme con l'interconnessione tra l'infrastruttura della mobilità con gli edifici considerati come centrali elettriche.
- 2.4 Infrastrutture intelligenti. L'informatica è ormai universale e le interazioni predefinite con database programmati cedono il passo alla connettività mobile continua per la condivisione e la collaborazione dinamica attraverso i social network. Oltre a Twitter e Facebook, questa interfaccia virtuale consentirebbe alla città di raggiungere livelli senza precedenti di efficienza ambientale: ossia attraverso l'ottimizzazione della resa energetica dei sistemi edilizi, l'individuazione di percorsi e dei mezzi di trasporto, il monitoraggio dei flussi delle risorse come l'acqua e i rifiuti.
- 2.5 Energia. L'interfaccia della città virtuale sarà in grado di distribuire la produzione di energia pulita, poiché molte fonti energetiche decentrate si possono gestire e calibrare rispetto alla domanda. Gli edifici sono in grado di fornire la necessaria piattaforma per l'energia, le comunicazioni e l'infrastruttura fisica. Lo sviluppo del quadro per l'energia all'interno del Piano per la decarbonizzazione di Roma dovrà tenere conto della pianificazione futura in base alla continua evoluzione dell'energia, dell'acqua e dei rifiuti.
- 2.6 Acqua. I metodi del trattamento e della distribuzione dell'acqua potranno avere un ruolo significativo nel consumo dell'energia e nelle emissioni di carbone della città. Il trattamento decentrato delle acque a livello di stabile o di quartiere è una tendenza emergente in tutto il mondo e per molti versi è analogo alle tendenze nell'energia diffusa. Il Piano per la decarbonizzazione di Roma terrà presente le implicazioni dell'andamento dei costi delle infrastrutture e dell'impatto ambientale.
- 2.7 Rifiuti. La gestione inefficiente delle risorse comporta lo spreco che potrà essere diminuito attraverso una buona pianificazione. Sul versante dell'offerta, un quadro

di norme per la progettazione edile tale da ridurre la riduzione degli sprechi nelle costruzioni potrebbe anche ridurre notevolmente i costi iniziali del costruttore. Con la riduzione al minimo della potenzialità dei rifiuti, si propongono interventi per stabilire la domanda dei prodotti riutilizzati e riciclati, attraverso le normative e il marketing.

- 2.8 Servizi per l'ecosistema. L'infrastruttura naturale che si trova alla base degli ecosistemi sani sarà in grado di creare una serie di servizi che potrebbero compensare i costi dell'infrastruttura costruita a costo zero o quasi e, allo stesso tempo, contribuire all'occupazione. Tra questi servizi ci sono il trattamento delle acque, la decomposizione di rifiuti e la cattura naturale del carbone attraverso il verde. Tra i benefici l'habitat naturale, il paesaggio e più alti valori immobiliari. Il piano di decarbonizzazione cerca l'armonia tra l'ambiente costruito e quello naturale, attraverso un approccio pragmatico di conservazione e tutela basato sul mercato.
- 2.9 Partecipazione comunitaria. La partecipazione nelle attività comunitarie fa crescere i sentimenti condivisi di cittadinanza e di orgoglio e potrà creare consenso intorno ai futuri piani di sviluppo. L'espansione delle reti sociali attraverso le nuove tecnologie aumenta l'identificazione e l'interazione dei cittadini a diversi livelli, ivi compresi la gestione dell'energia e dell'ambiente. Il piano di decarbonizzazione fornisce un approccio per la partecipazione comunitaria così da avviare e proseguire il piano nel futuro.

3. Il modello della città virtuale nell'UrbanOS© per Roma

- 3.1 Sviluppare uno sviluppo a livello beta del modello parametrico dell'Area di Studio, in modo da includere nell'Area di Studio gli edifici esistenti e "futuri", oltre ai modelli disponibili per le infrastrutture dei siti.
- 3.2 Si presuppone che i modelli disponibili di tipo CAD, 3D e BIM saranno forniti per l'utilizzo nello sviluppo del modello parametrico.
- 3.3 La PositivEnergy Practice (PEP) collaborerà con il Comune e con altri per procurare dati per siti specifici e per sviluppare il modello parametrico per gli scenari futuri di sviluppo e gli studi sulle soluzioni di scambio.
- 3.4 In base ad una rassegna dei risultati a livello beta, si svolgerà una riunione del gruppo di lavoro per suggerire e preparare modifiche al sistema, se necessario, e programmare i modelli futuri.

4. Individuare le opportunità per migliorie energetiche e altre misure per la riduzione del carbone.

- 4.1 In base al modello UrbanOS© si produrranno dati per ognuno dei siti specifici che si possono utilizzare nell'analisi comparata, per dare priorità e per validare le migliorie energetiche e gli altri scenari per la riduzione del carbone. Questo database sarà utilizzato per generare mappe, diagrammi e altri prodotti atti ad illustrare le potenziali opportunità. Questo risultato costituirà il prodotto di lavoro fornito.
- 4.2 A seconda del sito gli scenari dovrebbero identificare la struttura nei seguenti termini:
 - 4.2.1 Nessuna modifica (si presuppone uno scenario immutato anche se non verrà elencato).
 - 4.2.2 La potenziale per interventi di Retrofit negli edifici e nelle infrastrutture esistenti (comprese misure come l'efficienza energetica, strategia per ridurre il

consumo dell'acqua e la produzione dei rifiuti, un livello migliore di salute per clienti e personale).

- 4.2.3 Il sito potenziale per lo sviluppo della produzione integrata di energie rinnovabili.
- 4.2.4 Il sito potenziale per la produzione diffusa dell'energia.
- 4.2.5 Il sito potenziale per l'immagazzinamento diffuso di energia tramite l'idrogeno o altri mezzi.
- 4.2.6 Il sito potenziale per l'infrastruttura di ricarica di veicoli puliti oppure nodo di scambio per i trasporti pubblici.
- 4.3 In base alla regione, gli scenari dovrebbero individuare le opportunità per:
 - 4.3.1 Nessuna modifica (si presuppone uno scenario immutato anche se non verrà elencato).
 - 4.3.2 La potenzialità per la condivisione di energia elettrica tra strutture, micro rete.
 - 4.3.3 La potenzialità per la condivisione di energia termica tra strutture, riscaldamento e raffreddamento distrettuale.
 - 4.3.4 La potenzialità per la condivisione infrastrutturale tra strutture, centri dati virtuali.
 - 4.3.5 La potenzialità per i sistemi distrettuali delle rinnovabili e della conversione di rifiuti in energia.
 - 4.3.6 La potenzialità per i sistemi distrettuali per l'immagazzinamento di energia.
 - 4.3.7 La potenzialità per i sistemi decentralizzati per il trattamento e il riciclaggio dell'acqua.

5. Preparazione del Piano per la decarbonizzazione di Roma

- 5.1 Realizzazione di un incontro del gruppo di lavoro per esaminare e perfezionare le migliorie energetiche e le altre misure da preparare esaminare e presentare al gruppo di lavoro e al Comune di Roma.
- 5.2 La data di consegna in base ad un modello parametrico in cui si presentano scenari alternativi, con dati, diagrammi, mappe e altri materiali associati. Questi materiali costituiranno il prodotto del lavoro.
- 5.3 Preparare la "bozza" del Piano per la decarbonizzazione di Roma, tra cui un riassunto esecutivo dei risultati che ricapitola le opportunità, i vincoli, l'analisi comparata e i risultati delle migliorie energetiche e delle altre misure. Si consegnerà al Comune e al gruppo di lavoro la "bozza" del Piano.
- 5.4 Presentazione del Piano per la decarbonizzazione al Comune e agli stakeholder principali.
- 5.5 Inserire i commenti del Piano e degli stakeholder principali nel documento del Piano "finale" per la decarbonizzazione.
- 5.6 Consegnare al Comune il Piano "finale" per la decarbonizzazione e i prodotti del modello parametrico.

6. Compiti futuri – da decidersi

- 6.1 Attuazione. Al momento di accettazione dei progetti del Piano, assistenza nel coordinamento e nell'attuazione.
- 6.2 Monitoraggio e relazioni. Durante l'attuazione e il completamento dei progetti assicurare il monitoraggio della resa e della conformità ai KPI di ogni singolo progetto. Relazioni sulla resa performance attraverso il piano UrbanOS©.

- 6.3 Relazioni con il pubblico. Assistenza nella preparazione di formati per le relazioni con il pubblico e per la comprensione delle misure di sostenibilità. Fornitura di interfacce in base al formato del modello parametrico.
- 6.4 Mercato virtuale. Sviluppare le capacità del modello come piattaforma OTC per il mercato immobiliare dell'energia regionale, il mercato dei future del carbone e/o un portale di e-commerce.

La Stadio vivente

1. Riassunto

La laN+, fondata nel 1997, è strutturata intorno a tre professionisti con diverse formazioni ed esperienze. Tra questi professionisti vi sono gli architetti Carmelo Baglivo e Luca Galofaro, specializzati nella progettazione e nella teoria architettonica, e l'ingegnere Stefania Manna. La laN+ ha partecipato a molte rassegne nazionali e internazionali di design guadagnandosi piazzamenti e diversi premi. Nel 2006, laN+ vinse la Medaglia d'Oro dell'architettura italiana alla Triennale di Milano. Tra gli altri progetti della laN+ la costruzione di un centro ricerche per l'Università di Roma "Tor Vergata", oltre ai contributi a diverse edizioni della Biennale dell'Architettura di Venezia, Londra, Pechino e Valencia.

Oggi la laN+, per conto del governo catalano, sta indagando sul rapporto tra sport e sviluppo regionale nel progetto denominato Sportcity. I risultati di tale ricerca saranno diffusi in alcune conferenze internazionali e alla mostra HiperCatalunya per il MACBA di Barcellona.

Attualmente la laN+ sta lavorando ai seguenti progetti:

- Il progetto per la rigenerazione di Roma, che comprende una pubblica piazza, un parco e due pubblici edifici a Falcognana;
- L'"Ospedale del Mare" a Napoli, consistente nell'edificio principale, un edificio di raccordo e la sistemazione delle aree urbane circostanti;
- Un parcheggio multipiano sotterraneo a Verona.

2. Opportunità per Roma

La progettazione di un nuovo stadio presenta un'opportunità di sviluppo complessivo per la città di Roma. La sostenibilità sociale viene definita come lo sviluppo e la crescita con un impatto zero netto. Gli stadi esistenti in Italia sono dei modelli superati che utilizzano i terreni in maniera inefficiente sfruttando lo spazio disponibile solo in determinati momenti, oltre a sprecare energia. Dal divario tra le capacità dello stadio e le esigenze della città di Roma nascono ingorghi durante le ore del traffico pendolare e spazi inutilizzati durante il resto della giornata.

In base all'esempio della trasformazione dell'antico Circo di Domiziano nell'odierna piazza Navona, pensiamo allo stadio come spazio utilizzato appieno, abitato e impiegato tutti i giorni dagli abitanti della città. Lo stadio dovrebbe diventare una pubblica piazza, uno spazio pubblico aperto nelle periferie della città. La costruzione di abitazioni, piazze, musei, centri commerciali e università sarebbe l'utilizzo idoneo dei terreni della città.

3. Sostenibilità sociale

La metodologia di sostenibilità sociale suggerisce la necessità di utilizzare l'infrastruttura sportiva in modo da assicurare la massima utilità e i massimi benefici per la comunità. Invece di vedere nella struttura un semplice stadio dobbiamo considerarlo una preziosa infrastruttura pubblica per la città. Si propone di utilizzare lo stadio per esigenze che vanno oltre agli appuntamenti sportivi. Prima e dopo le partite lo stadio potrebbe essere utilizzato come spazio multiuso.

Lo stadio potrà essere diviso in sezioni, in modo da aprire l'interno alla rete urbana e di migliorare le condizioni del paesaggio circostante. L'area intorno allo stadio potrebbe essere trasformata in parco pubblico, con strutture sportive aperte alla cittadinanza.

Tale proposta è ispirata da:

- La trasformazione dell'antico Circo di Domiziano in piazza Navona a Roma;
- La strategia post-giochi della trasformazione dello Stadio Olimpico di Atlanta nel Turner Field;

- Lo smantellamento e il riciclaggio della progettazione, ispirata dal circo dietro il Théâtre des Ceremonies di Albertville;
- La riduzione del numero dei posti a sedere nello Stadio di Londra;
- Lo stadio provvisorio di Chicago per le Olimpiadi del 2016.

La progettazione dello stadio sarà il contrario del modello alienante monolitico di Pechino. L'esterno sarà munito di giardini verticali o schermi informativi, in modo da mitigare l'impatto della struttura sulla zona circostante. Piuttosto che restare uno stadio in una città già piena di luoghi all'aperto dedicati allo sport e alla cultura, il nuovo stadio sarà riutilizzato in modo flessibile dopo le partite a scopi multiuso oppure per abitazioni a prezzo accessibile. Sarà suddiviso in "pezzi", con le unità modulari esterne disposte intorno allo stadio. Il nuovo quartiere sarà poi riempito di ulteriori elementi fino a raggiungere una certa capacità. Inoltre lo stadio sarà tagliato in segmenti per aprire l'interno alla rete urbana e collegarlo alla "collana di smeraldo" della città, progettata da Olmsted e formata da parchi e grandi viali verdi. Tale spazio aperto potrebbe essere trasformato in parco, piazza, oppure in molte altre strutture comunitarie.

Lo stadio diventerà uno spazio pubblico e aperto mentre i gradini, il parcheggio e il campo da gioco faranno parte di un parco urbano. Gli edifici ospiteranno tutte le funzioni collegate allo sport. Tra le strutture previste per l'area vi sono un museo, un albergo, un centro commerciale e gli alloggi dell'Università dello Sport, un centro di eccellenza per atleti di tutto il mondo. L'esterno dello stadio dovrebbe essere caratterizzato dall'architettura del FAT, dalla ricchezza del giardino verticale, oppure un vasto schermo multimediale interattivo. Qualunque sia la soluzione scelta per l'esterno dello stadio, il processo di progettazione dovrà tenere conto della funzione futura e dell'assetto degli interni.

Il villaggio dello stadio

La struttura dovrà operare 365 giorni all'anno, 24 ore al giorno. Pertanto, uno stadio vivo sarebbe una soluzione fattibile. Lo stadio avrà una capacità di 60.000 spettatori. Nella nostra proposta le dimensioni del parcheggio sono equilibrate, con una quota di 6 m² a persona, oppure un'auto ogni quattro posti a sedere. Il parcheggio potrebbe essere multipiano oppure a livello singolo.

5. Attuazione del nuovo concetto architettonico

5.1 Mobilità

Attualmente lo Stadio Olimpico di Roma si trova vicino al centro storico ed è inondato dal traffico locale. Il nuovo stadio sarà ubicato in uno dei quadranti delineati dal Grande Raccordo Anulare. Di conseguenza, il primo obiettivo del progetto dovrebbe essere di indirizzare gli utenti dello stadio verso l'utilizzo dei "trasporti sostenibili", mediante diversi incentivi.

Una soluzione, che consiste in navette private per portare le persone a destinazione attraverso fermate nella città, già ampiamente utilizzata da altre aziende come Ikea.

5.2 Rapporti con il tessuto urbano

Le grandi dimensioni delle ex aree industriali soggette dei progetti di riqualificazione inducono gli investitori e i progettisti ad utilizzare tali aree come punti trainanti del progetto, utili per consolidare le funzioni urbane nelle ore notturne e nei festivi. Da questo scenario sembra prospettarsi un ritorno alla città. Al fine di impedire problemi di compatibilità tra i vari elementi urbani dovrà avvenire con un concetto innovativo di accessibilità. Poiché oggi lo stadio è accessibile soprattutto attraverso i mezzi di trasporto privati, se il Comune dovesse dismettere tali strutture, dovrà occuparsi della rete dei trasporti pubblici per impedire gli ingorghi. A partire da

questo la realizzazione di un luogo di aggregazione urbana dovrebbe generare luoghi di aggregazione nuovi ed emozionanti.

Sempre in linea con i principi della sostenibilità, si potrebbero ripensare i concetti dietro lo sviluppo delle grandi infrastrutture (stadi, complessi sportivi) già in corso nel resto d'Europa, ideate anche per le attività dei singoli e, pertanto, di utilità minima per i cittadini. Nelle Arene di Rotterdam e di Amsterdam, e negli stadi inglesi, lo stadio funziona non solo come luogo per le partite di calcio, ma anche per altre attività del tempo libero (negozi, ristoranti, cinema ecc.) disponibili per la cittadinanza 7 giorni su 7.

Le soluzioni ad emissioni zero per gli stadi

Vi sono molte opportunità per lo stadio inteso come struttura per l'abbattimento del CO₂ attraverso l'integrazione delle soluzioni. La struttura edilizia esterna e la copertura costituiscono il primo legame potenziale con la sostenibilità. Costituiscono il sostegno e l'integrazione di sistemi per lo sfruttamento dell'energia solare piuttosto che soluzioni per la riduzione dei carichi termici, tale da ridurre il consumo di carburanti e le emissioni. I benefici delle soluzioni ad emissioni zero andrebbero, idealmente, ben oltre il perimetro della struttura per ricollegarsi al tessuto urbano circostante. Occorre anche introdurre e diffondere elementi di avanguardia, come l'utilizzo dell'idrogeno come portatore di energie di alto valore simbolico, e per un opportuno incontro con la produzione di energia da fonte solare.

THE STADIUM : WE MUST VIEW IT AS A REAL PUBLIC SPACE WITHIN THE CITY

THE LIVING STADIUM

IAN+

3rd Industrial revolution
theory frame work by Jeremy Rifkin

1_HOUSING

Rather than remaining a stadium in a city already saturated with athletic and outdoor cultural venues, this new stadium will be adaptively reused after the games as low-rise affordable/low income housing or for mixed uses. The stadium as a space inhabited and used daily by the residents of the city.



1

2

3

4



4 THE SPORT MUSEUM

The stadium will become a public and open space, the steps, parking lot and the field will become part of an urban park. The buildings will host all functions directly related to sports, like a sports museum.

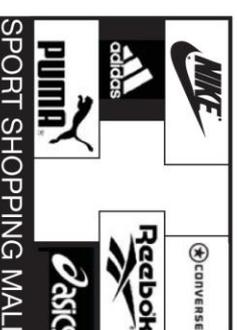
2 HOTEL

The idea is that the stadium be used beside the sport events which it will host there. The stadium, before and after the matches, will be used as a multiple purpose facility space.



3 SHOPPING MALL

Just as the stadium of Domitian in Rome was transformed into the present Piazza Navona, we think of the stadium as a space inhabited and used daily by the residents of the city, as a public square, an open public space in the suburbs of the city.



1. Residenziale

Piuttosto che restare uno stadio in una città già piena di luoghi all'aperto per lo sport e la cultura, il nuovo stadio sarà riutilizzato in modo flessibile dopo le partite a scopi multiuso oppure per abitazioni a prezzo accessibile.

2. Albergo

Si propone di utilizzare lo stadio non solo per gli eventi sportivi. Prima e dopo le partite, lo stadio sarà utilizzato come struttura multiuso.

3. Museo dello Sport

Lo stadio diventerà uno spazio pubblico e aperto, mentre i gradini, il parcheggio e il campo di gioco faranno parte di un parco urbano. Gli edifici ospiteranno tutte le funzioni collegate allo sport.

4. Centro Commerciale

Analogamente alla trasformazione dell'antico Circo Domiziano nell'attuale piazza Navona, pensiamo allo stadio come luogo abitato e utilizzato tutti i giorni dai residenti della città, come piazza pubblica, uno spazio aperto alla cittadinanza nella periferia della città.

Workshop per il Piano Energia della Terza rivoluzione industriale per la città di Roma
Terza Rivoluzione Industriale – Quadro teorico di Jeremy Rifkin

Gli edifici sono la causa primaria del riscaldamento globale.

Il ruolo dell'architetto è di introdurre tecnologie e concetti per la riduzione dell'impatto degli edifici sulle emissioni di anidride carbonica e per riequilibrare il consumo energetico attraverso la progettazione sostenibile e la produzione di energia rinnovabile.

Colonna uno

Energia eolica

L'energia eolica può essere sfruttata anche in ambito urbano con l'utilizzo turbine eoliche verticali di dimensioni ridotte. I prodotti oggi disponibili sono molto migliorati rispetto alla riduzione del rumore e all'impatto visivo.

Raccolta di acqua piovana

Raccolta e immagazzinamento di acqua piovana per uso ad esempio nei wc.

Energia geotermica

L'energia geotermica si utilizza in particolare per il riscaldamento, ma può anche essere utilizzata nella climatizzazione.

Raffreddamento e riscaldamento distrettuale

Uno stabilimento potrebbe fornire energia inutilizzata per riscaldare o climatizzare gli edifici vicini.

Cellule fotovoltaiche

Le cellule fotovoltaiche trasformano la luce solare in energia elettrica quando sono installati sulla copertura o sulle facciate degli edifici.

Colonna due

Gli edifici come centrali elettriche

Riutilizzo delle acque grigie

L'acqua di scarico, dopo il filtraggio biologico, può servire per innaffiare le piante.

Rivestimenti ETFE

L'ETFE riduce l'impatto dell'irradiazione solare con un minor uso di materiali edili: ad esempio il peso notevolmente diverso rispetto al vetro.

Dispositivi fotovoltaici integrati nelle facciate

Coperture/facciate verdi

Le piante sul tetto dell'edificio comportano una riduzione del calore riflesso nelle aree urbane, incrementano il comfort e producono ossigeno.

Colonna tre

L'immagazzinamento dell'energia tramite idrogeno

Quando le succitate energie rinnovabili generano un saldo positivo, tale energia può essere immagazzinata nel modo migliore adoperando le tecnologie dell'idrogeno. In seguito l'energia si può riconvertire in corrente elettrica, quando necessario.

Colonna quattro

La rete intelligente

L'energia in eccesso potrebbe essere venduta ad altri edifici. Grazie al collegamento con la rete intelligente, il consumo energetico di picco potrebbe essere compensato attraverso la riduzione – a livelli non significativi per il singolo utente - della quantità di energia consumata da macchinari e dispositivi.

Robot sociali e per la polizia

I robot sociali assistono l'utente, aiutano a comunicare fra loro le tecnologie degli edifici e a visualizzare dati, informazioni e il rendimento di un edificio.

Sensori per il monitoraggio ambientale

Si potrebbe monitorare la natura in modo da ottenere informazioni sull'ambiente a livello locale.

Architettura climatica

Enric Ruiz-Geli

Pillar One

1 WIND POWER
BY GREENURBANENERGY
Energy production
Mill size: 4.2m x 2.75m
height: 5.5m
weight: 350kg
Rated Power: 4kW
Rated Wind Speed: 12m/s
Noise Level at 3 Meter Distance:
27dB – 37dB

5 WIND POWER

2 PHOTOVOLTAIC LIGHTS
BY IGUZZINI
Technology: poly-crystalline silicium
LED: TOP LED RGB OSRAM 4X 0.4W
Total Wattage: 5W
Battery technology: lithium-ion
CPU w/ custom made operating System
Weight: 800 gramm
Dimensions: 34,5cm

4 GEOTHERMAL

3 GEOTERMIA
By Tecnalia
Geothermal heat is absorbed
through heat pump which satisfies
0.07% of global primary energy
consumption

4 DISTRICT COOLING AND HEATING
ENGINEERING BY Grupo JG
Heating / Cooling energy demands
can be reduced by 35%
when a network to factories is
established that produce heat as a
side product.

Technologies & Concepts

Eric Ruiz-Geli
CLUB
Climatic Architecture

3rd industrial revolution
theory frame work by Jeremy Rifkin

Pillar Three

HYDROGEN STORAGE
BY HYDROGENICS
Intermittent Energy is converted to
Hydrogen.
Hydrogen as an energy carrier can
reduce the release of pollutants or
greenhouse gases at the point of
end users.

ELECTRIC CAR
WITH HYDROGEN STORAGE
by TECNALIA
name: H2CAR
type: prototype

3 HYDROGEN

6 ELECTRONIC METERS

IP ADDRESSES
BY SIEMENS, SCHNEIDER
An electronic device added to
energy producing and consuming
units can obtain information on
how to decrease peak energy
usages and when to sell energy at
times demands/prices are high.

Pillar Four - Smart Grid

MONITORING NATURE
SENSORS BY ANDREU CATALA, UPC
PLACED IN THE TREES
Data like movement, climate
conditions, sun orientation and
humidity are collected to increase
energy performance of buildings.

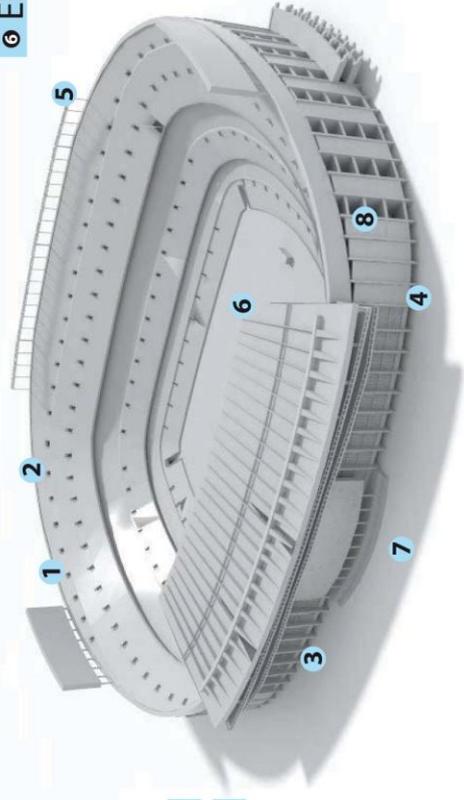
2 SOLAR PANELS

4 PV INTEGRATED IN FAÇADE
BY TECNALIA ENERGIA
Technology: poly-crystalline silicium
Costs: 2 Euros per Watt
Lifespan: about 30 years

3b GREEN ROOF
BY BURES (www.buresinova.com)
Energy consumption reduction:
A green roof for a room of 120 m³
can decrease indoor temperatures
by 5,1°C and provide a cooling
potential of 3.02 kWh per day.

8 VERTICAL GREEN

3a VERTICAL GREEN GARDEN
BY CLOUD 9 and BURES
CO₂ consumption:
15kg of CO₂ per m² per year
Air Quality: Pollutants are caught by
plants and then transmitted to
substrate by the plants' metabolism.



Pillar Two - Building as Power Plants

1 ETFE®

2 ETFE SKIN W ENERGY EFFICIENCY
BY VECTOR FOILTEC
BY CLOUD 9
Reduction of solar gain: through
the use of the fog system the
coefficient of thermal conductivity
is lowered by 8% to 29%.

3a

GREEN ROOF
BY BURES (www.buresinova.com)
Energy consumption reduction:
A green roof for a room of 120 m³
can decrease indoor temperatures
by 5,1°C and provide a cooling
potential of 3.02 kWh per day.

3a

VERTICAL GREEN GARDEN
BY CLOUD 9 and BURES
CO₂ consumption:
15kg of CO₂ per m² per year
Air Quality: Pollutants are caught by
plants and then transmitted to
substrate by the plants' metabolism.

7 SOCIAL ROBOTS

SOCIAL ROBOTICS
by UPC.
person in charge: Andreu Catala
cost: 20.000 euros
In addition to IP devices and
monitoring of nature social robots
may inform users about status and
performance of buildings.

CLEANING ROBOTICS
by FATRONIK.
Robots are introduced to perform
regular inspection of used
technologies and to clean for
example the solar panels

Hydrogenics

STAZIONI DI RIFORNIMENTO PER L'IDROGENO

1. Introduzione

La Hydrogenics è una società canadese che fornisce soluzioni avanzate per l'idrogeno a clienti di tutto il mondo. La divisione della Hydrogenics a Toronto fornisce celle a carburante oltre ai sistemi rinnovabili all'idrogeno per l'energia collettiva e i collegamenti per l'energia rinnovabile. La divisione belga della Hydrogenics produce sistemi avanzati di elettrolisi e postazioni complete per il rifornimento di idrogeno. La divisione tedesca offre supporto per i sistemi di celle a carburante OEM e soluzioni per l'utilizzo d'idrogeno come carburante.

La Hydrogenics, la maggiore produttrice mondiale di dispositivi per l'elettrolisi, ha installato oltre 35 stazioni per il rifornimento di idrogeno in Paesi come Stati Uniti, Canada, Brasile, Francia, Germania, Olanda, Spagna e Svezia. Si tratta di una società per azioni quotata sulle borse Nasdaq (USA) e di Toronto con una capitalizzazione di mercato di 35 milioni di dollari.

Con oltre 165 dipendenti nel mondo, la Hydrogenics possiede filiali in Russia, Cina, India, California, Canada, Belgio e Germania. Gli impianti di produzione a Toronto, in Belgio, e in Germania sono dotati di certificazione ISO per produrre dispositivi come richiesti dalle norme CE (ATEX direttiva 94/9/EC), GOST/Rostekhnadzor, NRTL/UL/CSA, SAE J2601 (Stazione di rifornimento Protocol) e le norme ISO TC197, WG11 per l'utilizzo in sicurezza di dispositivi per la produzione del H₂.

I nostri dispositivi sono utilizzati e sono indicativi dello standard industriale per aziende come l'Air Liquide e la Linde che acquistano in nostri prodotti per fornire idrogeno puro, sicuro e affidabile per i clienti di tutto il mondo.

2. Specifiche opportunità a Roma

- a. Il primo parco di autobus all'idrogeno zero emissioni operante in Italia e con produttori italiani di autobus come la Tecnobus, la Rampini, ecc.
- b. Stazioni di rifornimento per l'idrogeno a zero emissioni in quanto alimentate con energia solare per i principali circuiti di trasporto romani.

3. Problematiche potenziali ed effettive

- a. In base alle precedenti proposte esiste una particolare sfida tecnica per che fornisce idrogeno in Italia e a Roma: l'aderenza alle norme antisismiche ed ai calcoli ingegneristici per assicurare che le strutture rispettino le regole nelle diverse regioni italiane. In base alla nostra esperienza nelle stazioni di rifornimento di molte altre città, ivi compresa San Francisco, non vediamo problemi veri: assicuriamo la piena aderenza a tutte le norme applicabili di tipo regionale, nazionale ed europeo per tutti gli impianti. Lavoriamo con un ente locale di opere civili per il controllo e l'installazione della stazione. Assicuriamo la formazione e il monitoraggio delle stazioni dopo la messa in opera.

4. Soluzioni alle problematiche

- a. Le specifiche problematiche a livello regionale e nazionale sono risolte con l'utilizzo di società terze di ingegneria per fornire calcoli completi per i nostri dispositivi, con la certificazione dell'adempimento della normativa antisismica.

LA NOSTRA PROPOSTA

5. Le stazioni modello da considerare come progetti demo per Roma

Abbiamo saputo che presso l'Atac di Roma è in corso la ristrutturazione del deposito progettato per ospitare e mantenere il grande parco dei minibus. Al deposito si potrebbero fare interventi di retrofit per includere una stazione di elettrolisi per il rifornimento dell'idrogeno per alimentare dieci minibus. Attualmente Roma possiede il più grande parco di minibus al mondo al servizio del centro storico. Tali minibus sono prodotti dalla società italiana Tecnobus la quale, con la Hydrogenics, ha consegnato alla Germania e alla Spagna alcuni bus all'idrogeno in servizio regolarmente ogni giorno.

6. I costi

Circa 1.000.000 di euro per una stazione completa di elettrolisi per la fornitura dell'idrogeno (HyStat 60) in grado di alimentare ogni giorno oltre dieci (10) minibus come quelli della Tecnobus. Si prevede la collaborazione con l'equipe del Comune per individuare il tipo di stazione o di stazioni per alimentare i minibus che si vorrebbero mettere in servizio a Roma.

7. Risparmi di carbone

A titolo di esempio, una stazione completa di elettrolisi per la fornitura dell'idrogeno in grado di produrre 120 kg di idrogeno al giorno con fonti di energia a zero emissioni porterebbe a risparmi di 1400 kg di CO₂ al giorno utilizzando un autobus urbano all'idrogeno con 30 posti.

PUNTO RIFORNIMENTO PER VEICOLI ALL'IDROGENO

Riassunto preliminare

Indice

- Introduzione

1. Riassunto

- a. Alexander Vrachnos
- b. Università di Roma La Sapienza
- c. Tropical S.A. Atene
- d. Center for Renewable Energy Sources, Atene
- e. National Research Center "Demokritos", Atene
- f. Università Agricola di Atene
- g. ERDE srl Italy
- h. Bredamenarini Spa, Italy

2. Opportunità specifiche a Roma

3. Problematiche potenziali e reali

4. Soluzioni ai problemi

5. Riassunto

- a. Ubicazione
- b. Capacità
- c. Dimensioni

6. Costi

- a. Stazione di rifornimento
- b. H2 – Veicoli ibridi
- c. Siti e edifici

7. Risparmi di carbone

8. Illustrazioni

- Conclusioni

Introduzione

In seguito all'esito positivo del workshop a Roma del dicembre 2009, per l'energia della Terza rivoluzione industriale di Roma, gruppi di aziende e di istituzioni, raccolte sotto la guida dell'ingegnere **Alexander Vrachnos** membro del consiglio di amministrazione della **Hellenic Hydrogen Association**, hanno delineato un percorso per la costruzione di una rete di punti di rifornimento per l'idrogeno in modo da sviluppare veicoli all'idrogeno. Tale proposta si basa sul presupposto che l'idrogeno verrà prodotto da fonti di energia rinnovabili, in ossequio ai principi della Terza rivoluzione industriale.

1) Riassunto

La progettazione e l'attuazione su larga scala del progetto per l'idrogeno richiede la collaborazione di diverse aziende, istituti di ricerca, università e esperti, in modo da essere efficiente e da poter raggiungere lo scopo. Proponiamo le seguenti aziende per il progetto, tenendo conto che nel momento della formulazione definitiva degli scopi e delle esigenze del progetto, altri partecipanti potrebbero entrare a far parte del gruppo.

a. Alexander S. Vrachnos. B.S. , MSc, ingegnere chimico e metallurgico, socio fondatore e membro del consiglio di amministrazione della **Hellenic Hydrogen Association**, si è occupato della gestione degli sprechi, dell'energia rinnovabile, dello sviluppo verde e dei progetti per l'idrogeno.

Per tre anni è stato Presidente della Tram SA, azienda proprietaria ed ente gestore della rete tranviaria di Atene, e negli ultimi due anni è stato presidente del “Comitato per i trasporti verdi” fondato presso il Ministero dei Trasporti in Grecia. Amico e sostenitore attivo della visione della Terza rivoluzione industriale.

b. Università di Roma “La Sapienza”, Roma - Italia

La conoscenza e l’esperienza in tutti i campi scientifici rispetto all’attuale progetto per Roma, oltre all’ottima conoscenza e comprensione della città e degli abitanti di Roma, faranno dell’Università un’importante partecipante del Gruppo.

c. TROPICAL S.A., Atene - Grecia

La **TROPICAL S.A.** è un’azienda a greca di Atene con due principali divisioni: quella per la climatizzazione degli autoveicoli e quella per le fonti di energia rinnovabili da idrogeno e da celle a carburante. Con oltre 100 prodotti nel proprio catalogo utilizza, nella maggior parte dei casi, la propria tecnologia e conoscenza. Quaranta (40) di questi prodotti sono associati ai dispositivi di climatizzazioni per autoveicoli e sessanta (60) sono associati alle tecnologie H₂ + F.C. e R.E.S. Inoltre la società è stata **certificata dal TUV HELLAS** (Membro del TUV NORD GmbH, Germania) per la **Progettazione e produzione dei sistemi per celle a carburante** con il Certificato Reg. N°. 04 100 20021692-E9. La **TROPICAL è un’industria membro del JTI (Joint Technology Initiative) dell’UE sull’idrogeno + celle a carburante.**

La TROPICAL produce sistemi PEM per celle a carburante all’idrogeno dai 100 Watt ai 20 kW (stazionari e portatili), idrogeno riformato (dal gas naturale, metanolo, etanolo e biogas), sistemi PEM per celle a carburante all’idrogeno da 1 kW ai 20 kW, veicoli elettrici e con celle a carbone all’idrogeno (biciclette, scooter, barche, auto e minibus) e serbatoi in metallo per lo stoccaggio di idrogeno liquido.

Negli ultimi dieci anni, la **Tropical S.A.** ha partecipato a numerosi progetti scientifici per la tecnologia dell’idrogeno in collaborazione con Università e centri di ricerca. Partecipa attualmente a diversi progetti, tra cui:

- “Green Future Home” (unità di elettrolisi e sistemi di controllo gestionali) - Progettazione e sviluppo di un sistema gestionale ibrido comprensivo di fotovoltaici, impianti eolici, impianti di elettrolisi per la produzione dell’idrogeno, serbatoi metallici per lo stoccaggio dell’idrogeno liquido, celle a carburante in serie per la produzione elettrica con un dispositivo “intelligente” per il controllo dei parametri fornito dei dati meteorologici locali registrati negli ultimi dieci anni.
- Nanotubi e Nanorotoli – Serbatoi per l’idrogeno in materiali al carbone con nanostrutture per l’immagazzinamento leggero dell’idrogeno, progettati per l’industria automobilistica e altre applicazioni portatili.
- Unità di poligenerazione ibrida (Tutto compreso” per le isole – Progettazione e sviluppo di un sistema ibrido comprensivo di elementi fotovoltaici, eolici, un dispositivo di dissalazione per la potabilizzazione dell’acqua, un dispositivo per l’elettrolisi dell’acqua per la produzione dell’idrogeno, serbatoi metallici per lo stoccaggio dell’idrogeno liquido, celle a carburante in serie per la produzione eclettica e cella a carburante GreenCityCar.
- Progettazione e sviluppo di un minibus all’idrogeno per il servizio nel centro storico di Atene.

Nel 2006 la TROPICAL S.A. ha sviluppato e presentato le GREENCARS a due e quattro posti: sono le prime auto europee all’idrogeno di queste dimensioni con propulsione a cella a carburante. La costruzione di tali “city car” è basata sul sistema modulare: la costruzione del telaio modulare

comprensivo del telaio, delle assi anteriori e posteriori, del serbatoio in metallo per l'idrogeno liquido, l'unità cella a carburante-motore e la carrozzeria. Le due auto hanno maggiore autonomia, fino a 200 km con zero emissioni. Inoltre, nel 2008, si è concluso lo sviluppo di un motorino e di una barca all'idrogeno con cella a carburante.

d. Center for Renewable Energy Sources (CRES), Atene - Grecia

Il CRES fu fondato nel 1987 con decreto presidenziale. Si tratta di un ente pubblico sotto la direzione del Ministero dello Sviluppo e gode di autonomia finanziaria e amministrativa. Il personale del CRES consiste in 120 tra scienziati e ingegneri, con le seguenti divisioni:

- R.E.S.
- Efficienza energetica
- Politiche e programmazione energetica
- Sviluppo programmatico
- Servizi finanziari, legali e amministrativi
- Quality Assurance (controllo di qualità)

Ruolo e missione del CRES

Il CRES opera in due principali campi di attività:

- **Centro di Ricerca e Tecnologia per il RES / RUE (Rational Use of Energy) / ES (Risparmio energetico)**, attraverso lo sviluppo di ricerche applicative ricerca per le nuove tecnologie per l'energia e con il supporto tecnico al mercato per la penetrazione e l'attuazione di tali tecnologie.
- **Il National Energy Centre** si occupa di programmazione e di politiche energetiche per RES e ES e sullo sviluppo dell'infrastruttura richiesta per sostenere l'attuazione dei progetti di investimento RES e ES. Il CRES ha ampia esperienza nelle tecnologie dell'idrogeno con un laboratorio avanzato e installazioni pilota che operano da molti anni.

•

e. National Center for Scientific Research "Demokritos", Atene - Grecia

Il National Center for Scientific Research "Demokritos" fu fondato alla fine degli anni 50 come centro pubblico di ricerca indipendente prima con il nome Centro di ricerca nucleare "Demokritos". Si occupa da anni di ricerca sulla sicurezza dell'idrogeno e sarà responsabile per il settore sicurezza del progetto.

f. Agricultural University of Athens, (AUA), Atene - Grecia

Da oltre venticinque anni la sezione per le Strutture agricole e la meccanizzazione agricola del Dipartimento delle risorse naturali e dell'ingegneria agricola dell'AUA è attiva nel campo delle tecnologie per le energie rinnovabili e per l'idrogeno. La Sezione è impegnata in diverse attività per le energie rinnovabili e ha acquisito molta esperienza. Si è dedicata particolare attenzione alla ricerca e all'applicazione di sistemi autonomi per le energie rinnovabili oltre ai sistemi ibridi rinnovabili per la fornitura di energia elettrica per il pompaggio dell'acqua, per la dissalazione dell'acqua o per la produzione di idrogeno in zone rurali e isolate. Ecco alcuni dei progetti svolti negli anni:

- L'espansione dei fotovoltaici e della produzione dell'idrogeno tramite elettrolisi
- Sistemi ibridi per l'energia rinnovabile (fotovoltaici e idrogeno) nelle isole di Donoussa e La Graciosa come prototipi per l'attuazione della dissalazione e l'energia elettrica per i piccoli villaggi con l'utilizzo di fonti locali di energia rinnovabile
- Integrazione locale delle tecnologie per l'energia rinnovabile per l'acqua e per carburanti in zona Frangocastelo (Creta meridionale)

- Progettazione e sviluppo di un sistema a multigenerazione per la produzione di energia elettrica, acqua potabile e idrogeno nei veicoli e nelle abitazioni

g. Erde srl, Pisano - Italia

La ERDE s.r.l. è una società impegnata nella progettazione, costruzione e vendita di dispositivi per la generazione del gas in situ, con gli appositi accessori per applicazioni speciali. È in grado di fornire generatori di idrogeno e di ossigeno attraverso la separazione elettrolitica delle molecole d'acqua. La ERDE s.r.l. ha partecipato in diversi progetti molti dei quali per sistemi ibridi che producono l'idrogeno attraverso l'elettrolisi dell'acqua e fonti di energia rinnovabile.

h. Bredamenarinibus spa, Bologna - Italia

La BredaMenarinibus è una delle più antiche e consolidate aziende italiane nel settore degli autobus. In 90 anni di attività oltre 30.000 autobus sono usciti dai cancelli del suo stabilimento. Questi autobus portano milioni di passeggeri e contribuiscono allo sviluppo dei pubblici trasporti in Italia. Oggi lo stabilimento occupa 155.000 mq per lo svolgimento di attività produttive e dell'assemblaggio produzione. Molti modelli della BredaMenarinibus sono allo stato dell'arte rispetto alla progettazione ed all'ingegneria uno degli esempi della migliore tradizione industriale italiana nel settore. Nei lunghi anni di attività la BredaMenarinibus, grazie alle capacità ingegneristiche, è stata in grado di fornire soluzioni tecniche alle esigenze complesse del cliente. La Breda Menarinibus sta anche trattando con la Tropical per sviluppare un minibus ibrido all'idrogeno ed elettrico.

2) Opportunità specifiche a Roma

Roma nel contesto dello sviluppo sostenibile della Terza rivoluzione industriale e, soprattutto, per la sua identità storico-culturale, è sicuramente in grado di fare da traino nello sviluppo delle tecnologie dell'idrogeno e le relative applicazioni.

L'idrogeno è un mezzo per immagazzinare l'energia che potrà essere utilizzato ovunque visto che sole, vento e acqua sono presenti quasi dappertutto sul pianeta. Roma potrà sfruttare tali risorse per essere tra le prime città ad intraprendere la strada dell'idrogeno.

3) Problematiche potenziali ed effettive

Al fine di attuare il progetto per l'idrogeno a Roma e, più specificatamente, la rete delle stazioni di rifornimento, vanno studiati alcuni rilevanti fattori.

Le ubicazioni delle stazioni di rifornimento sono molto importanti per l'idonea alimentazione dei veicoli scelti e per poter usufruire di energia elettrica da fonti di energia rinnovabili. Esiste anche l'opzione di produrre l'idrogeno altrove per poi trasportarlo alle stazioni per camion o tubazioni, ma non è il modo da preferire.

Un secondo parametro sarà la selezione del parco veicoli da usare all'inizio. Sarà basato sulla loro dimensione e sulla tecnologia per la cella a carburante. I diversi criteri come numero di viaggi al giorno, la distanza complessiva percorsa, il terreno, le condizioni del traffico e le ore di attività giornaliera dovranno essere valutati. Si deve decidere se i veicoli saranno solo ad alimentazione all'idrogeno, degli ibridi di tipo idrogeno e elettrico, idrogeno e metano oppure tutti i tre.

I veicoli del Comune di Roma, dell'Università "La Sapienza" e quelli di altre istituzioni pubbliche dovranno partecipare allo sviluppo del primo parco veicoli all'idrogeno. Esiste anche la possibilità di finanziamenti da parte dell'industria automobilistica all'uso dei veicoli privati.

Un altro parametro importante da indagare è il sistema delle energie rinnovabili da utilizzare e la relativa ubicazione, in modo da non interferire con l'architettura storica della città.

4) Soluzioni ai problemi

Il gruppo di aziende e istituzioni di cui sopra dovrà collaborare strettamente con il Comune di Roma e l'Università "La Sapienza". Si dovranno consultare progettisti, ingegneri del traffico e funzionari dei trasporti pubblici del Comune non hé sociologi e scienziati di altri campi di studio, in modo da determinare l'ubicazione delle prime stazioni di rifornimento da costruire. La prima fase dello sviluppo di una rete coerente di stazioni consiste in ricerche approfondite sulla rete di stazioni da costruire negli anni futuri.

Secondo l'equipe il Comune dovrebbe partire con un parco veicoli ibridi all'idrogeno ed elettrici, in modo da assicurare che sarà bassa la domanda dell'idrogeno e i relativi costi di produzione e di stoccaggio. Crediamo che qualche piccolo autobus ibrido all'idrogeno ed elettrico dovrebbe essere compreso, oltre ai veicoli comunali di vari tipi e dimensioni.

5. Riassunto

UBICAZIONE

Tra le proposte vi è quella di ubicare due stazioni per l'approvvigionamento dell'idrogeno agli accessi principali verso Roma e in aree non densamente popolate. Inoltre, visto che l'energia per l'impianto di elettrolisi dovrà provenire da generatori fotovoltaici ed eolici, la rete elettrica dovrà essere stabile e il più vicino possibile alle stazioni di rifornimento, in modo da minimizzare le perdite di energia. Un'altra idea è di ubicare le stazioni di rifornimento nei pressi dei terminali degli autobus dato che abbiamo proposto l'inclusione di due minibus all'idrogeno nel nostro parco veicoli.

CAPACITA'

La capacità del punto fornitura per l'idrogeno incide sul parco veicoli all'idrogeno di cui Roma si doterà. Proponiamo l'utilizzo nel progetto di due minibus ibridi all'idrogeno oltre ai dieci veicoli ibridi all'idrogeno per due o quattro passeggeri o di servizio. Per i minibus abbiamo calcolato un tempo operativo minimo di due ore per il rifornimento e per le auto un tempo operativo minimo di cinque ore per rifornimento. In base a tale utilizzo abbiamo calcolato che ogni stazione di rifornimento dovrebbe avere una produzione giornaliera di circa 1000Nm³ di H₂.

DIMENSIONI

L'area richiesta per ogni stazione di rifornimento sarà di circa 500-1000 m², comprensivo dei serbatoi per l'idrogeno, la zona di sicurezza, la zona di elettrolisi, la sala di controllo ed altre funzioni. La stazione sarà in grado di rifornire due veicoli per volta.

In sintesi proponiamo al Comune di Roma la seguente fornitura:

1. Due punti di fornitura completi per l'idrogeno con una capacità di 500Nm³ per stazione
2. Due minibus ibridi all'idrogeno ognuno dei quali con una capienza di circa 25 passeggeri
3. Cinque auto ibride all'idrogeno per passeggeri o di servizio a due posti
4. Cinque auto ibride all'idrogeno per passeggeri o di servizio a quattro posti.

6. Costi

Nel progetto proposto vi sono tre costi (in Euro):

a. STAZIONE DI RIFORNIMENTO – comprensivo del costo dei seguenti elementi e non solo del costo di lavoro per costruire il sistema:

Dispositivi di elettrolisi

Serbatoi ad alta pressione per idrogeno

Compressori ad alta pressione

Unità di rifornimento e di erogazione
Zona sicurezza e antincendio.

b. H2 – VEICOLI IBRIDI – comprensivi di:

N. 2 minibus ibridi all'idrogeno

N. 5 auto ibride all'idrogeno a due posti

N. 5 auto ibride all'idrogeno a quattro posti

Il **costo totale** di fornitura al Comune di Roma delle due stazioni all'idrogeno e dei veicoli ibridi all'idrogeno è di **circa €2.600.000**. Nella stima non sono comprese imposte nazionali o il costo dei trasporti.

c. TERRENO E COSTRUZIONE

Rispetto al terreno e alla costruzione degli edifici necessari non è possibile una stima dei costi. Al momento della definizione del sito e dei requisiti costruttivi li si potranno valutare.

In questo momento è difficile fare una stima dei tempi di rientro e dei potenziali risparmi sui costi, poiché il costo totale non comprende il costo del terreno e della costruzione. D'altronde, in base agli esempi di altre buone prassi, possiamo stimare che in 10 - 12 anni circa i risparmi sui costi potrà essere promettente. Il rientro e i risparmi sui costi dipendono senz'altro da alcuni presupposti, ma ora è troppo presto formulare stime realistiche.

7. Risparmi di carbone

Ogni stazione di rifornimento fornirà circa 1.000Nm³ di idrogeno puro ogni giorno. Ciò significa un risparmio giornaliero di circa 1.050 kg di CO₂, rispetto agli idrocarburi che si sarebbero utilizzati. Poiché l'idrogeno si produrrà interamente da R.E.S. non ci sono emissioni di CO₂ nell'atmosfera. Inoltre facciamo presente che tali risparmi di CO₂ non comprendono quelli derivati dall'energia elettrica prodotta con la ricarica notturna delle batterie dei veicoli ibridi all'idrogeno con l'energia elettrica prodotta dal sistema R.E.S.

8. Illustrazione

Veicoli ibridi all'idrogeno (della Tropical S.A.)



Ibrido (Idrogeno – Batterie)
Minibus in collaborazione con Bredamenarini Spa



Veicolo ibrido a 4 posti (Idrogeno – Batterie) prodotta dalla Tropical S.A. – vendite registrate



Veicolo ibrido a 2 posti (Idrogeno – Batterie) in collaborazione con AEE



Scoter ibrido (Idrogeno – Batterie) prodotta dalla Tropical S.A. – vendite registrate

C.R.E.S. Stazione di rifornimento (Atene, Grecia)



L'impianto eolico produce energia elettrica che alimenta un impianto di elettrolisi per la produzione di idrogeno a bassa pressione.



Il compressore di idrogeno aumenta la pressione fino a 250bars per poi essere immagazzinato ad alta pressione in appositi serbatoi.

Conclusioni

Come si è affermato nell'introduzione e in alcune parti della precedente descrizione del progetto, molti parametri devono essere definiti in modo da consentire risultati più concreti rispetto all'ubicazione, al tipo, alla progettazione, alla capacità ed alla dimensione delle stazioni di rifornimento. Le prime due stazioni saranno l'inizio di una rete più grande di stazioni da sviluppare successivamente. Come in casi analoghi, il costo delle prime due stazioni sarà più alto rispetto alle stazioni successive.

La Hellenic Hydrogen Association desidera partecipare a questo progetto innovativo e d'avanguardia al livello cittadino; siamo convinti che porterà Roma nella prima linea della Terza rivoluzione industriale, per assicurare un futuro sostenibile alle prossime generazioni.

Alexander Vrachnos
Coordinatore del gruppo di progetto

Modello di energia diffusa

IBM

Introduzione

Le città forniscono le infrastrutture in base alle quali le società costruiscono strutture complesse di tipo economico, culturale e (al livello storico) difensive. Il genio civile ha avuto un importante ruolo nella costruzione e nell'operazione di tali sistemi, a partire dalle opere in terra e in pietra per difendersi dai nemici e dalle intemperie. Nel 21° secolo i progressi della tecnologia dell'informazione faranno da traino alle innovazioni urbane e consentiranno alle città di raccogliere, analizzare e rispondere a dati operativi dettagliati. La visione e le analisi dettagliate consentiranno al Comune di prendere decisioni più mirate. Secondo la visione della IBM riguardo alla città più intelligente (Smarter Cities)¹ tale processo e la nascita delle "infrastrutture della città virtuale" avranno un impatto pari a quella delle precedenti innovazioni infrastrutturali.

L'infrastruttura della città virtuale si definisce genericamente come l'insieme degli elementi che consentono la raccolta e l'aggregazione dei dati, l'analisi e il sostegno alle decisioni. Tale infrastruttura comprende la rete dei sensori, una capacità di elaborazione distribuita e centralizzata, la banda per la trasmissione e i relativi modelli software e logiche di presentazione a sostegno dei decisori umani. L'architettura di tale infrastruttura virtuale deve rispettare i principi di sostenibilità, oltre a migliorare la sostenibilità operativa della città.

La visione della IBM per le città più intelligenti è stata elaborata in base alla constatazione di specifiche tendenze, cambiamenti e la loro collocazione nel contesto illustrato nello studio del 2008 sul pianeta interconnesso (Instrumented Planet)². Secondo le principali osservazioni di questo studio per molti aspetti (ma non tutti) la terra è già "collegata"; sono già disponibili reti diffuse per raccogliere dati dai sensori del mondo reale, e l'elaborazione a costi contenuti è già disponibile per analizzare tali dati. Inoltre lo studio indicava la possibilità di raggiungere benefici significativi tramite l'utilizzo di tali dati per collegare eventi fisici a capacità analitiche avanzate, in modo da realizzare miglioramenti nei sistemi intelligenti integrati per il monitoraggio e la gestione urbana. In genere chiamiamo tali sistemi "sistemi per un pianeta più intelligente", di cui il settore delle città più intelligenti costituisce una categoria principale. In seguito al lavoro del pianeta collegato, la IBM ha definito la visione del sistema del pianeta più intelligente attraverso tre aspetti della tecnologia dell'informazione.

Collegato: tale "strumentazione" consente di acquisire o integrare dati del mondo reale attraverso l'utilizzo di sensori, chioschi, contatori, PDA, elettrodomestici, telecamere, smartphone, dispositivi medici impiantati, la rete e altri sistemi analoghi per l'acquisizione di dati. Oggi alcuni dei sistemi urbani sono già "strumentati" in alcuni modi, ma in molti casi non è utilizzato.

Interconnesso, significa che i dati sono integrati attraverso un processo, sistema, organizzazione, industria o catena di valori di tipo completo. Inoltre tali dati possono essere interconnessi attraverso molteplici processi, sistemi, organizzazioni, industrie o catene di valori. L'interconnessione potrebbe anche portare insieme dati che esistono in maniera non strutturata o aggregata senza essere associati ad un sistema particolare. Ad esempio, l'interconnettività web 2.0 attraverso le reti sociali, le interrogazioni ai motori di ricerca e altre modalità logiche forniscono informazioni significative, ma esistono tramite una rete di sistemi distribuiti in senso fisico.

Intelligenza: significa che l'analisi dei dati interconnessi deve fornire nuove intuizioni che portano ad azioni per migliorare gli esiti del processo, del sistema, dell'organizzazione, dell'industria o della catena di valori. Tali esiti devono modificare in modo significativo l'esperienza dell'utente finale o l'eco-sistema: in altre parole devono mostrare un valore aggiunto tangibile. I migliori esempi saranno anche dotati di intelligenza 'in tempo reale', previsionale, che guarda avanti. La convergenza tra le esigenze strutturali, demografiche, economiche ed ambientali e le intuizioni dello studio sul pianeta interconnesso costituisce quindi la base per il lavoro sulle città più intelligenti.

Il pianeta interconnesso

Oggi si parla di una vasta gamma di risorse urbane, tra cui l'energia elettrica, le emissioni, l'utilizzo di acqua potabile e la capacità viaria; attraverso un utilizzo più efficiente delle risorse naturali e di quelle prodotte dall'uomo, è possibile ridurre tali pressioni.

Si può raggiungere l'efficienza attraverso la puntuale misurazione dei cicli vitali delle risorse, tramite dati raccolti da numerosi sensori a disposizione. Attraverso l'elaborazione di tali dati, con modelli matematici sempre più efficaci, diventa possibile una maggiore precisione nel monitoraggio e nella gestione del ciclo vitale delle risorse. Il pianeta interconnesso è un concetto che si serve dell'idea del collegamento tra flussi di dati forniti dai sensori e i modelli matematici, e quindi ai processi aziendali, come mezzo per consentire la trasparenza nell'utilizzo e nel controllo delle risorse secondo una specifica serie di politiche. Nella Figura 1 si illustra il flusso di informazioni e dei processi decisionali nel modello del pianeta interconnesso.

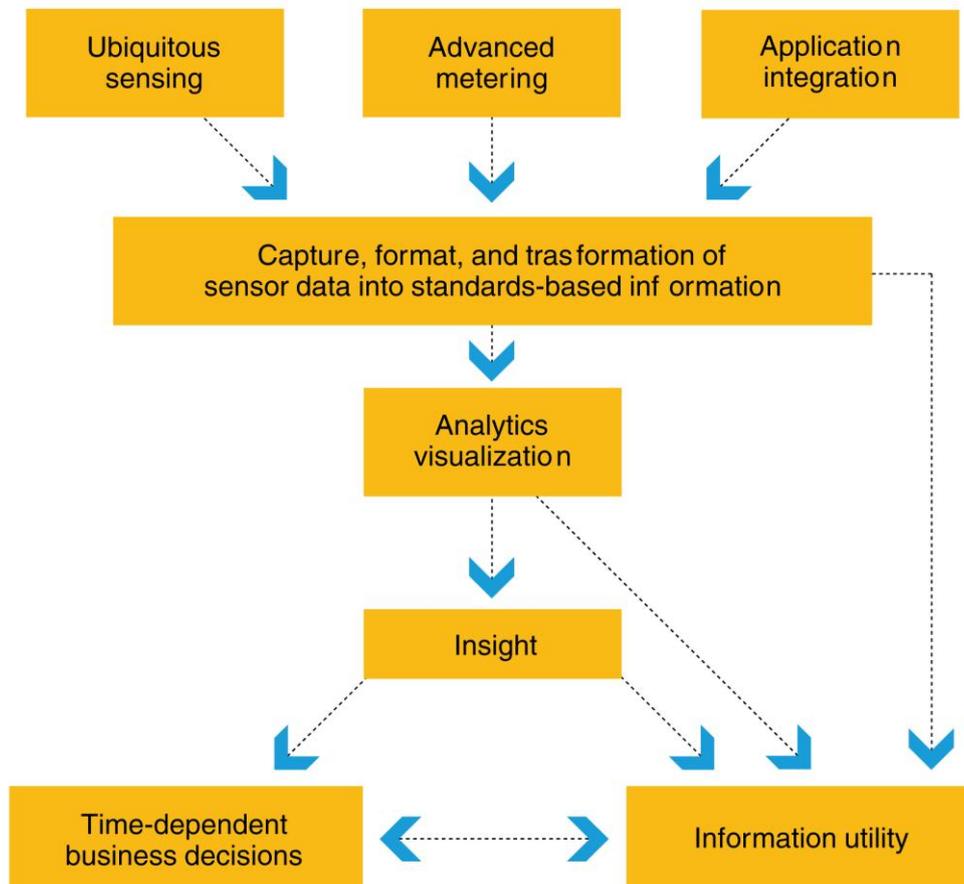


Figura 1 Il flusso concettuale dei dati e delle informazioni in un sistema mondiale interconnesso, partendo dai dati del mondo reale per arrivare alle intuizioni che trainano le decisioni. Il concetto delle utilità dell'informazione (in fondo a destra) indica la possibile presenza di molteplici clienti per le varie intuizioni prodotte dal sistema.

Occorrerà una significativa codificazione su misura dei dati per gestire l'intero ciclo vitale delle risorse, partendo dai dati acquisiti dai sensori, attraverso la modellazione e l'ottimizzazione. In base all'esperienza mentre le città cercano di gestire una specifica risorsa, come le emissioni di gas serra, il traffico o l'acqua, diventa sempre più impellente la necessità di integrare questa gestione delle risorse.

Ad esempio mentre buona parte dell'acqua della California viene usata in agricoltura, il pompaggio dell'acqua richiede il 20 per cento dell'energia elettrica di quello Stato⁴. L'interdipendenza tra energia, acqua e risorse alimentari, ad esempio, richiede una gestione complessiva di tali risorse e non l'isolamento in scomparti separati.

L'interdipendenza di questi sistemi di risorse diventa ancora più chiara quando la domanda si avvicina ai limiti della risorsa, perché diventerà critico ogni aspetto della gestione del ciclo vitale delle risorse. Quindi in situazioni in cui si devono ottimizzare una o più risorse, è importante fornire un quadro per consentire un servizio veloce, l'integrazione tra modelli e il supporto alla rappresentazione matematica dei fattori di interdipendenza, in base all'euristica oppure a modelli scientifici. In tal modo le varie parti con capacità e interessi complementari saranno in grado di fare ricerche, modellazioni, e proposte in merito alla dipendenza di risorse di tipo non intuitivo. Spesso tali interazioni non sono facili da formulare, e potranno essere più agevolmente affrontate in quadri aperti.

Infine non possiamo pensare di applicare tali principi alle città senza una valutazione complessiva delle persone che ci vivono, lavorano e frequentano. Nel trattare le principali infrastrutture pubbliche, i principi dell'ingegneria dei sistemi ci confermano l'importanza dell'inclusione degli individui nel processo della gestione delle risorse; non basta basarsi sui modelli, in particolare i modelli interattivi di questo genere, per decidere sensatamente in tutte le condizioni.

Inoltre gli abitanti della città hanno un ruolo chiave nella definizione delle politiche del governo della città. Costituiscono la forza intrinseca che anima le attività cittadine. Attraverso le interazioni con la città intelligente, i cittadini trainano tali operazioni al livello del singolo e indirizzano a livello collettivo l'assegnazione delle risorse.

Nonostante le sfide delle complesse interdipendenze delle risorse e del ruolo essenziale degli abitanti della città più intelligente, vediamo nel modello del pianeta interconnesso un metodo potente e nuovo per il miglioramento e la trasformazione delle operazioni delle città più intelligenti. Costatiamo tuttavia che questo approccio – in cui i dati sono trasformati in modelli che a sua volta consentono alle città di decidere in maniera integrata sui percorsi da rendere disponibili in determinate condizioni, oppure dove fornire acqua o produrre energie rinnovabili – costituisce un'area applicativa emergente in rapida evoluzione, tale da richiedere investimenti nell'integrazione della tecnologia dell'informazione, della matematica e nei processi aziendali e sociali. Tali trasformazioni saranno paragonabili a quelle adoperate negli anni 1980 e 1990 per lo sviluppo della programmazione delle risorse d'impresa e della gestione della catena di rifornimento per singole imprese e la catena dei valori delle imprese.

I ruoli della tecnologia dell'informazione nelle città più intelligenti

Anche se i concetti delle città più intelligenti sono ancora in evoluzione, e spesso richiedono la validazione, vediamo diversi ruoli chiave per la tecnologia dell'informazione nello sviluppo e nell'operazione delle città più intelligenti.

Tali modelli sono complementari, e nelle città in questione si presenteranno indubbiamente attributi molteplici a intensità diversa, secondo la maturità dell'implementazione tecnologica e sociale.

Nella *città sostenibile* la tecnologia dell'informazione potrà eseguire sistemi di controllo gerarchico per definire diverse forme di consumo e di emissioni, per indirizzare le operazioni urbane verso indicatori chiave di rendimento predefiniti. La tecnologia dell'informazione potrà anche consentire il cambiamento comportamentale nel consumo delle risorse, utilizzando i metodi basati sul mercato e sugli incentivi sociali per la gestione delle risorse limitate.

Nella *città integrata* si utilizza la tecnologia dell'informazione per fornire alla gestione urbana una "visione aziendale" del modo in cui si consumano le risorse cittadine (ad es. disponibilità di elettricità, acqua, e viabilità); e possono anche consentire l'ottimizzazione multi risorsa dei servizi cittadini. La tecnologia dell'informazione consente anche una maggiore integrazione dei vari tipi di gestione di emergenza. Mentre le città sono in genere in grado di fornire servizi, sono indietro rispetto all'operatività integrata delle organizzazioni commerciali; talvolta registrano flussi inefficienti di informazioni operative rispetto alla divisione funzionale in comparti operativi. La tecnologia informatica integrata è in grado di superare questi comparti per fornire nuovi benefici e migliori servizi.

Per alcuni versi la città si trasforma da un aggregato di persone e di attività in un "organismo" con un sistema di dati (ossia "sistema nervoso") sempre più interconnesso.

Le informazioni saranno sempre più al centro della gestione urbana e della risposta in tempo reale agli eventi interni ed esterni. Le città si stanno anche trasformando rispetto al ruolo storico di punti di aggregazione delle competenze, dei materiali e dei servizi per la produzione di beni, in punti di aggregazione della domanda del mercato, in senso largo e di nicchia⁶. Tale l'evoluzione richiede anche una trasformazione della "catena di informazioni" che traina l'economia cittadina.

Tali cambiamenti, e il ruolo sempre maggiore della tecnologia dell'informazione nella gestione dei servizi e dell'economia urbana, potranno portare grandi benefici potenziali sull'efficacia e sulla sostenibilità delle operazioni della città. Tuttavia, il raggiungimento di tali benefici richiede grande cura. Molti esperimenti in corso sulle città sostenibili comportano un modello centralizzato di controllo gestito da un'unica funzione di ottimizzazione che consentirebbe alle politiche comunali di gestire in modo automatico i servizi cittadini. In pratica occorre avere un modello che sia un "sistema dei sistemi", in cui "l'intelligenza" della città deriva dall'interazione e dall'interdipendenza dei vari sistemi distribuiti.

La sfida maggiore sarà la creazione del contesto in cui i singoli sistemi alla guida dei servizi cittadini siano consapevoli degli altri sistemi collegati, con i quali potranno "evolversi insieme" (ad esempio attraverso il collegamento della gestione dell'energia e delle folle per fornire ulteriori informazioni sul luogo in cui le folle si radunano, oppure per ridurre l'illuminazione in altre zone).

Per arrivare a tale situazione vanno superate molte sfide tecnologiche. Tra quelle più complesse si possono citare le seguenti. Occorre un quadro di collaborazione per consentire ai sistemi urbani di interagire, pur mantenendo l'integrità semantica, in modo da rendere affidabili i risultati dell'interoperatività. Mentre ogni componente del "sistema dei sistemi" dovrà gestire il proprio livello operativo temporale e spaziale, le proprie categorie di dati e di definizioni, le frequenze

delle relazioni, i flussi del lavoro ecc., occorre avere un modello semantico standard elaborato su misura per i singoli sistemi. Inoltre tali quadri dovranno consentire la rapida elaborazione di soluzioni alle nuove problematiche man mano si presentano, combinando in nuovi modi i diversi moduli applicativi.

I servizi di sicurezza devono assicurare l'integrità dei dati ricevuti dai sensori e dall'operazione dei sistemi. Qualche individuo intenzionato ad interrompere le operazioni potrebbe cercare di disabilitare i sistemi tramite false letture dei sensori oppure l'interruzione del flusso di informazioni, analogamente ai rischi di attacchi sulla rete elettrica statunitense, rischi che recentemente hanno avuto molta pubblicità. Le reti dei sensori non sono di per sé sicure e pertanto si devono sviluppare tecnologie a questo proposito, poiché l'operazione dell'intera città diventa sempre più dipendente dalla loro integrità.

I livelli della privacy devono corrispondere alle legittime aspettative dei cittadini e delle imprese. La protezione deve impedire l'uso inappropriato di dati, raccolti durante la gestione del consumo delle risorse, inerenti alle attività personali e imprenditoriali. I dati saranno forniti da fonti diverse, e dalle combinazioni di tali dati potrebbero nascere ulteriori rischi alla privacy. Il "sistema dei sistemi" urbano dovrà affrontare la privacy a diversi livelli, applicando l'apposito tag ad ogni elemento dato per controllare dove e come potrebbe essere utilizzato, da solo oppure nell'aggregato. Fino ad oggi non è sorta l'esigenza di salvaguardare la privacy su questa scala e tramite tante applicazioni emergenti di tipo multilivello.

Le città più intelligenti non sono solo luoghi per aggregare i sistemi di informazioni, ma sono piuttosto organismi complessi che richiedono un approccio strutturato all'integrazione, all'operazione e alla gestione di lungo termine di tali sistemi. Un'opportuna attuazione consentirà alla città di raggiungere una "intelligenza collettiva", con l'abilitazione di nuovi e potenti servizi, pur salvaguardando le libertà fondamentali dei cittadini.

Il progetto dell'energia distribuita

Nel quadro di una città più intelligente, come si è detto, le forniture energetiche costituiscono il fondamento dei sistemi urbani e oggi subiscono notevoli pressioni. Si richiede non solo una maggiore affidabilità e forniture sicure a prezzi minori. Costituiscono il punto cardine della sostenibilità ambientale.

Oggi Roma, come tutte le maggiori aree urbane, affronta la grande sfida del modello dell'energia sostenibile. Sono sempre più valorizzate, sviluppate e utilizzate fonti neutrali rispetto alla produzione del carbone; si è sempre più convinti che il tradizionale modello energetico di tipo centralizzato sarà progressivamente sostituito dalle risorse energetiche distribuite, in cui i singoli edifici possono diventare luoghi di microgenerazione.

La produzione distribuita nelle grandi città si traduce principalmente in tetti fotovoltaici mentre la latitudine di Roma ha fatto sì che tale tecnologia abbia un livello di efficienza accettabile: l'importanza storica di buona parte degli edifici pone ulteriori limiti architettonici. Resta improbabile la possibilità che i tetti fotovoltaici possano alimentare i relativi edifici residenziali e commerciali. Questa semplice constatazione sottolinea l'importanza di una rete elettrica efficiente per il successo di ogni modello di energia diffusa. Occorre una rete intelligente per assicurare l'interconnessione idonea tra produttori e consumatori sparsi per il territorio. Una rete che si fa intelligente si traduce nella città più intelligente, in grado di fornire servizi più vasti alla comunità oltre all'alimentazione elettrica.

Rispetto alle “reti intelligenti” prevediamo un sistema che utilizza varie tecnologie per migliorare la trasmissione e l’utilizzo della corrente elettrica attraverso un sistema di comunicazioni di tipo bidirezionale e intelligente.

I produttori, i fornitori e gli utenti finali fanno parte dell’equazione. Con maggiori comunicazioni e informazioni, il sistema di rete intelligente è in grado di monitorare le attività in tempo reale, scambiare dati sull’erogazione e sulla domanda e di calibrare l’utilizzo rispetto alle variazioni delle esigenze di carico.

Una rete Intelligente si serve dell’integrazione delle tecnologie - dispositivi, software, e strumenti analitici avanzati – per dare più informazioni a tutti gli attori:

- Gli utenti finali possono decidere di modificare il proprio comportamento per conseguire costi minori e consumi più “verdi”
- I produttori potranno ottimizzare la resa dei propri portafogli (comprese le risorse di energia rinnovabile)
- Gli operatori di rete potranno migliorare l’affidabilità
- Le utilities potranno migliorare la qualità del servizio e tenere i costi sotto controllo per una maggiore soddisfazione del cliente.

Tra i sensori e gli attuatori il contatore intelligente costituisce la chiave per implementare la tecnologia delle reti intelligenti, in quanto punto di contatto tra utente finale e distributore.

In questo scenario, il Comune di Roma possiede un notevole vantaggio per l’implementazione di un sistema energetico efficiente. La locale società municipalizzata (ACEA) proprietaria della rete di distribuzione e fornitrice di elettricità alla stragrande maggioranza dei clienti romani, ha già avviato la massiccia installazione dei contatori intelligenti; si tratta di un vantaggio importante per avviare la “seconda ondata” dell’utilizzo energetico intelligente.

La gestione delle risorse è un aspetto centrale della gestione comunale e l’energia elettrica è la risorsa principale da fornire a livello comunale. Un aspetto fondamentale della gestione delle risorse è quello di far coincidere richieste e disponibilità. Una città più intelligente deve gestire attivamente richieste e disponibilità. Nello svolgimento di tale gestione a costi sostenibili e, possibilmente, in maniera ecologica, la gestione a livello comunale deve partire dalle forniture e gestire la fornitura delle risorse; d’altra parte, deve tenere sotto controllo la domanda di tali risorse.

La domanda di energia elettrica varia secondo l’orario, il giorno della settimana e la stagione e, ovviamente, dipende molto dalle condizioni meteorologiche. La gestione della domanda è essenziale per ottimizzare l’uso di energia e richiede l’elaborazione di previsioni ragionevoli del carico energetico per orario e per periodo dell’anno. Una volta stimato il carico previsto, un altro aspetto della gestione della domanda è costituito dal condizionamento e dalla riduzione dei picchi attraverso le tecniche di risposta alla domanda. In questo caso si tratta di utilizzare le informazioni (comprese quelle tariffarie) per modificare i comportamenti associati al consumo di energia.

La teoria economica di base ci fornisce un meccanismo basato sui prezzi per influire sulla domanda. La domanda scende tipicamente con l’aumento dei prezzi: in altre parole si verifica una direzione negativa della curva che collega la domanda al prezzo. D’altra parte la disponibilità dell’energia elettrica sale con l’incremento del prezzo. L’introduzione di prezzi variabili reali dell’energia elettrica avrà il seguente effetto sulla domanda (Figura 2).

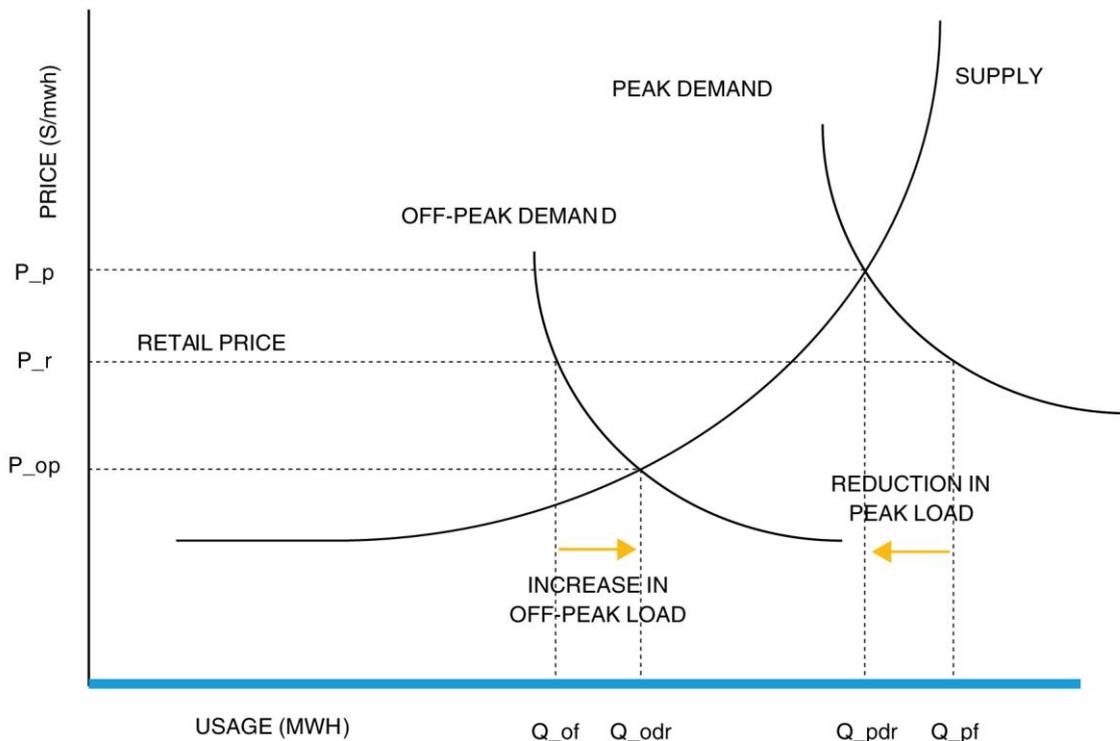


Figura 2 Schema della risposta della domanda rispetto al prezzo. Le curve di domanda di picco e fuori picco rappresentano la domanda aggregata dai clienti serviti durante l'attuale periodo commerciale, e la curva della disponibilità rappresenta il prezzo offerto dal distributore. L'esperimento mostra il passaggio della domanda dell'energia dal periodo di picco a quello fuori picco.

In questa figura si illustrano i cambiamenti della domanda nel periodo di picco e in quello fuori picco. Se fissiamo un prezzo al dettaglio fisso (P_r) la domanda nei periodi di picco sarà Q_{pf} . Tuttavia, con prezzi variabili, la domanda raggiunge un equilibrio al punto di incontro tra la disponibilità e la domanda, e comporta una domanda Q_{pdr} ($< Q_{pf}$) e un prezzo P_p al costo totale in fase di picco con la risposta di domanda $C_{pdr} = P_p \times Q_{pdr}$ rispetto al costo originale in fase di picco con un prezzo al dettaglio fisso di $C_{pf} = P_r \times Q_{pf}$. Si tratta di accertare se $C_{pdr} < C_{pf}$. Analogamente negli orari fuori il costo con prezzo al dettaglio fisso è di $C_{of} = P_{op} \times Q_{of}$ e il costo dopo la risposta della domanda è di $C_{odr} = P_{op} \times Q_{odr}$.

La stima dell'efficacia dei modelli di risposta alla domanda richiede la capacità di quantificare l'elasticità di prezzo della domanda. Ciò si definisce come la diminuzione percentuale della domanda per un aumento di prezzo dell'uno per cento; possiamo poi fare una stima del cambiamento/riduzione come risposta ad un segnale di prezzo. Ciò richiede una piattaforma software integrata con sistemi per la gestione degli edifici in modo da facilitare il controllo dei flussi informativi: registra le risposte a livello di appartamento o di elettrodomestico. L'analisi statistica dei dati di risposta fornisce una stima dell'elasticità del prezzo e quindi della risposta della domanda.

Un altro aspetto di una buona gestione energetica consiste nella programmazione degli acquisti con l'acquisto di un idoneo portafoglio di blocchi energetici per un dato periodo temporale. Ciò richiede la formulazione di una previsione del carico (che a sua volta si basa sulle previsioni meteo e climatiche), oltre alle previsioni del prezzo dell'energia elettrica. I Comuni sono in genere proprietari di molti locali per uffici ed altre strutture, i quali richiedono la gestione dei costi

dell'energia. In base alla previsione del carico per tali strutture, il Comune potrà programmare un portafoglio energetico al fine di minimizzare il costo per coprire la domanda di energia elettrica. In base a tali presupposti proponiamo per Roma un progetto di modello intelligente per l'energia diffusa che si basi su un sistema energetico intelligente dal produttore al consumatore, comprensivo della produzione rinnovabile distribuita, della gestione di rete ottimizzata e programmi volti all'efficienza energetica degli utenti finali per un settore pilota della popolazione romana.

Tale progetto è in grado di illustrare un modo innovativo per ottimizzare la produzione verde, pur mantenendo uno stato idoneo della rete elettrica. In momenti di alta domanda elettrica il sistema potrà essere gestito attraverso l'integrazione della tecnologia intelligente e gli incentivi finanziari. Si potrà creare un mercato virtuale in cui consumatori e produttori partecipano alla determinazione del prezzo incrementale dell'energia elettrica. Il mercato consente ai consumatori di scambiare la flessibilità commerciale per costi inferiori. I dispositivi intelligenti (ad es. i termostati) nelle abitazioni dei consumatori sono collegati al sistema: potranno diminuire il proprio consumo in base alle preferenze individuali nei momenti in cui la domanda elettrica dovesse superare le disponibilità. Il progetto potrà anche illustrare il modo in cui gli elettrodomestici intelligenti sono in grado di percepire e rispondere a una caduta di rete in arrivo. Lo svolgimento di una metodologia nuova e interattiva per la gestione di limitazioni energetiche in base alle segnalazioni dei prezzi:

- Fornisce ai clienti un ruolo attivo nel mantenere la salute della rete
- Conferisce ai clienti delle utility la capacità di calibrare l'utilizzo della corrente e di risparmiare soldi
- Contribuisce ad evitare le restrizioni energetiche e blackout a catena
- Rende partecipi i consumatori e i fornitori nel mercato aperto dell'energia.

Lo scopo del progetto riguarda due settori principali:

- Integrazione di diverse risorse commerciali e residenziali
 - Produzione distribuita (DG)
 - DG aggregata in diversi siti commerciali
 - DG individuale trasferibile
 - Risposta alla domanda (DR)
 - Risorse di risposta alla domanda residenziali e commerciali
 - Controllo diretto del carico
 - Segnalazioni agli utenti per incoraggiare le modifiche del consumo
 - Costruire un "mercato ombra" in tempo reale
 - Gestione al di fuori della normale bolletta energetica; il costo dell'energia dal mercato non viene pagato dai clienti residenziali, ma viene gestito come conto virtuale per fornire, alla fine, le prove dirette del valore dei consumi
 - Le risorse DR e DG si offrono sul mercato.
 - Il prezzo d'asta di base viene calcolato in base ad un prezzo di mercato all'ingrosso, corretto in tempo reale in base alla domanda e alle limitazioni di mercato.

Lo scopo finale del progetto per l'energia distribuita è di migliorare l'efficienza complessiva della rete elettrica e allo stesso tempo consentire ai consumatori di fare delle scelte in presenza di risorse limitate.

Si possono utilizzare diverse opzioni per ridurre la pressione sulle risorse limitate. Tra queste l'aumento del costo della risorsa ad un livello che spinge gli utenti a ridurre i consumi,

distribuzione delle risorse in base ad un algoritmo che tenta di assegnare le risorse in base ad un obiettivo come l'efficienza, oppure una scelta più drastica come il razionamento delle risorse attraverso appositi provvedimenti. Sebbene tutti questi approcci funzionino con gradi diversi, la seconda opzione è quella che tipicamente risolve il problema agevolmente e con un minime interruzioni.

In questo caso con l'aumento della richiesta di efficienza, aumentano anche le informazioni sull'utilizzo della risorsa. Ad esempio, nel caso dell'efficienza migliorata della corrente elettrica in casa, si rendono disponibili le informazioni sull'utilizzo dei singoli elettrodomestici in modo da rendere possibile questa maggiore efficienza. Se in tutte le abitazioni in una determinata zona non si adotteranno i metodi per l'efficienza, non sarà raggiunta la massima efficienza del sistema. Ciò impone ovviamente la strumentazione e il monitoraggio dei dispositivi domestici ad alto consumo elettrico.

Ciò comporta questioni interessanti strettamente collegate alla privacy e alla libertà di azione del singolo. È quindi anche importante assicurare un approccio che consenta al singolo e alla collettività di salvaguardare la privacy e una ragionevole libertà di azione. Esistono almeno due approcci idonei ad assicurare questo migliore utilizzo pur mantenendo il necessario grado di libertà e di privacy.

L'azione degli *incentivi economici* si svolge attraverso informazioni esplicite e puntuali ai consumatori sui costi finanziari delle scelte del consumo energetico. Ciò si consegue attraverso i sistemi automatizzati per fornire ai singoli, alle aziende, al governo o ad altre organizzazioni la scelta della massima efficienza con una certa progressività della convenienza. Ad esempio, nel caso dell'energia elettrica, la società distributrice potrebbe inviare alle industrie, alle amministrazioni e ai singoli una specifica richiesta di utilizzo di energia. In seguito, ad esempio, presso il centro dati si potrebbe stabilire una priorità di elaborazione secondo gli accordi con i clienti, con la riduzione delle attività basate sugli accordi, tra il centro dati e i clienti, al livello di servizio. Per alcuni clienti tale servizio potrebbe essere della massima importanza e saranno disposti a pagare l'energia richiesta. Evidentemente trasformare il centro dati in "nodo sulla rete" richiederà nuovi accordi tra il proprietario del centro dati e i clienti. In tale caso nasceranno probabilmente nuovi modelli imprenditoriali per la gestione della domanda. Analogamente il cliente sarà in grado di scegliere la maggiore convenienza, questo costerà di più rispetto ai risparmi massimi.

L'azione degli *incentivi sociali* si svolge attraverso l'invocazione delle normative sociali oppure le finalità condivise di una comunità. Ad esempio occorre fornire ai consumatori informazioni chiare e tempestive sul consumo individuale, spiegando come si possano raggiungere obiettivi individuali o collettivi: questo potrebbe provocare cambiamenti comportamentali. In tali casi le graduatorie aggregate e individuali diventano visibili tramite un *cluster* di alcuni numeri che rendono impossibile l'individuazione di una singola entità, ma anche più difficile nascondere importanti deviazioni rispetto alla media. L'intenzione non è punitiva ma piuttosto di rendere disponibili le informazioni. Si potrebbe collegare a un *social network* più vasto focalizzato sull'efficienza delle risorse in modo da consentire ai partecipanti di scambiare consigli e supporto e idee su come ridurre il consumo delle risorse e individuare i problemi nelle infrastrutture tra i fornitori e negli altri attori del ciclo vitale delle risorse.

Si è già sperimentato su scala molto ridotta un progetto con caratteristiche e scopi simili: il progetto Olympic Peninsula (un consorzio americano di ricerca) che ha dato esiti positivi e risultati interessanti.

La nuova sfida di Roma potrebbe essere quella di trasformare l'esperienza americana in un progetto catalizzatore, in linea con le raccomandazioni della piattaforma europea per la tecnologia delle reti intelligenti, da applicarsi in una zona significativa della città (ad es. 3 zone cittadine con differenti caratteristiche urbane per un numero complessivo di abitanti fino a 40.000).

L'esperienza romana potrebbe comprendere altre aree specifiche di attenzione:

- L'impatto architettonico e le soluzioni per la tecnologia di produzione solare sugli edifici storici
- L'individuazione dei valori di carico da controllare nella specifica area del Mediterraneo
- La disponibilità dei cittadini al sostegno attivo di comportamenti per l'efficienza energetica.

Il progetto di cui sopra sarebbe coordinato da un'ideale istituzione del Comune di Roma, ma il successo dipenderà chiaramente dal giusto ambiente di partenariato - nessun singolo ente sarebbe in grado di compiere da solo questi sforzi -; ogni partner contribuirà alla propria porzione del progetto in modo da avviare una prova solida, diversificata e complessiva della tecnologia delle reti intelligenti.

- Le comunicazioni interattive dalla produzione al consumatore aiutano a migliorare il sistema elettrico e a fare di più con le risorse esistenti
- Una migliore gestione della domanda di energia potrebbe contribuire al differimento di investimenti costosi
- Una maggiore automazione per consentire ai distributori di fornire servizi migliori con le stesse risorse, con un migliore rapporto tra costi ed efficacia e un maggiore valore per i clienti
- Una potenziale riduzione di gas serra e dell'impronta di carbone attraverso una migliore integrazione delle risorse rinnovabili
- Anche i non partecipanti potranno imparare dal progetto, accelerare l'adozione delle migliori tecnologie ed evitare errori costosi
- Promozione dell'interoperabilità.

Riassunto

Negli ambienti urbani, numerosi sensori e reti pervasive forniscono quantità sorprendenti di dati che portano informazioni sulle attività in corso nella città. Il principale concetto della città più intelligente dell'IBM richiede lo sfruttamento di questa quantità di flussi informativi per migliorare la città in vari modi: imparare da ieri, utilizzare al meglio l'oggi e prepararsi al domani. Ciò si riferisce in particolare al modo in cui l'infrastruttura fisica della città supporta le esigenze dei cittadini relativamente alla sicurezza, all'occupazione, all'energia, al comfort, alla mobilità e alla comunità. La creazione della città più intelligente implica la raccolta e l'accelerazione di tali flussi di informazione, sia in senso verticale, all'interno dell'operatività di un dato sistema infrastrutturale, sia in senso orizzontale, tra i diversi sistemi infrastrutturali, per utilizzare queste informazioni per gestire le operazioni con uno specifico obiettivo, ad esempio l'utilizzo energetico ai livelli minimi oppure per aumentare al massimo il comfort del cittadino.

Mentre in passato gli elementi originali dei sensori e delle reti si sono forse adoperati per motivi di automazione, di convenienza o per fornire un nuovo servizio, la loro capacità di produrre informazioni di alto valore ci consente di affrontare problemi che stanno diventando sempre più acuti nei Paesi in tutto il mondo.

Il potere integrativo e trasformativo della tecnologia dell'informazione consente lo sfruttamento dei flussi informativi per raggiungere una migliore efficienza nell'utilizzazione delle infrastrutture

esistenti; risultato il cui raggiungimento risulterebbe veramente costoso e fonte di interferenze attraverso la sola estensione dell'infrastruttura stessa. Questa tecnologia consente anche un ripensamento su come gestire le infrastrutture dei servizi pubblici, tale da assicurare un rapporto dinamico con le attività dei cittadini. Tali approcci comporteranno almeno riduzioni del consumo di energia e di acqua e quindi il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità della città. Molte di queste riduzioni deriveranno da un'attenta calibrazione del consumo rispetto alle esigenze reali e per il fatto di rendere disponibili agli amministratori locali modi per promuovere comportamenti più sostenibili.

Il Comune di Roma si trova avvantaggiato nell'avviare un modello energetico avanzato grazie alle risorse già disponibili nella forma dei contatori elettrici intelligenti forniti a tutti i cittadini. Nell'introdurre una notevole produzione di energia e l'allargamento dei sensori agli elettrodomestici, il progetto proposto definirebbe un modello dinamico di prezzi virtuali per migliorare la gestione di rete e l'utilizzo energetico ottimale.

Mentre il nostro lavoro è radicato nella tecnologia si collega strettamente a diverse implicazioni sociali e deve pertanto rispettare i diritti e gli interessi dei cittadini, oltre alla collaborazione con gli architetti, gli urbanisti e le amministrazioni comunali.

1 IBM Smarter Cities, http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/sostenibile_cities/ideas/

2 C. H. Chen-ritzo, C. Harrison, F. Parr, J. Paraszczak, "Instrumenting the Planet", IBM Journal of Research and Development, vol. 53, n. paper 1, 2009

3 "Instrumenting the Planet", op. cit.

4 California Energy Commission, "California's Water-Energy Relationship, <http://www.rivernetwork.org/sites/default/files/California%27s%20Water-Energy%20Relationship.pdf>

5 10b "Drought could shutdown nuclear power plants" <http://www.msnbc.msn.com/id/22804065/#storyContinued>

6 Pacific Northwest National Laboratory, "Department of Energy putting power in the hands of consumers through technology", cfr. <http://www.pnl.gov/topstory.asp?id=285>

7 IBM Smarter city site: <http://www-03.ibm.com/innovation/us/thesmartercity/#/home/>

IBM

IBM, il logo IBM, ibm.com, "Smarter Planet" e l'icona del pianeta sono marchi della International Business Machines Corp., registrate in molte giurisdizioni in tutto il mondo. Oltre denominazioni di prodotti e di servizi potrebbero essere marchi dell'IBM oppure di altre aziende. Un elenco corrente dei marchi IBM è disponibile sulla rete all'indirizzo www.ibm.com/legal/copytrade.shtml. © International Business Machines Corporation 2010.

NH HOTELES

ALBERGHI A ROMA: UN MODELLO SOSTENIBILE

I. L'importanza della misurazione delle variabili ambientali

Allo scopo di implementare migliorie nei nostri alberghi e per conoscere le loro potenzialità, dobbiamo prima conoscere la loro ubicazione. Pertanto è molto importante fare misurazioni continue delle variabili ambientali negli alberghi. In tale modo, possiamo individuare i campi con le maggiori potenzialità, da personalizzare secondo le esigenze di ogni albergo.

La NH Hoteles ha sviluppato un sistema di controllo in linea denominato **Datamart**.

Questo strumento consente il controllo centralizzato dei consumi, la formulazione di interventi per ottimizzare i consumi, l'individuazione di sistemi energetici più efficienti per la catena o per il sistema di controllo degli alberghi in modo da ottimizzare il consumo di queste risorse non rinnovabili. Sarà attuata la raccolta centralizzata dei dati, attraverso lo sviluppo di un'interfaccia per la raccolta dati, personalizzata per ogni albergo, secondo la tipologia di risorse consumate sotto il controllo del Dipartimento ambientale della NH Hoteles. Ciò comporta efficienza nella raccolta, nell'armonizzazione e nell'aggregazione delle informazioni esistenti.

Finora, e grazie alle misure per l'efficienza svolte nei nostri alberghi a Roma, abbiamo raggiunto i risparmi seguenti nel 2007-2009:



- Una riduzione del 15,5 per cento nel consumo dell'acqua
- Una riduzione del 20 per cento nel consumo di corrente
- Una riduzione del 22 per cento nelle emissioni di CO₂
- Una riduzione del 26 per cento nella produzione dei rifiuti.

II. Progetti da attuare

- Efficienza energetica

PROGETTO DI RIALLESTIMENTO. Lo scopo del progetto è di sostituire tutte le lampadine nelle aree pubbliche degli alberghi. Pertanto per ogni lampadina e ogni infisso si sono scelti i modelli specifici e si sono eseguite prove preliminari per assicurare la scelta della migliore opzione possibile sul mercato. Con tale intervento conseguiamo notevoli risparmi energetici nei nostri alberghi.

SISTEMA DI CONTROLLO CENTRALIZZATO. Il sistema di controllo centralizzato per tutte le operazioni e per la distribuzione dell'aria condizionata e dell'acqua calda sanitaria, è in grado di ottimizzare l'erogazione dell'aria condizionata nelle singole camere, nelle sale convegno e nelle zone

pubbliche. Con tale sistema si possono stabilire temperature confortevoli a seconda dell'occupazione o meno della camera. I benefici ambientali del sistema si traducono principalmente, direttamente e indirettamente, in risparmio energetico.

Attualmente vi sono camere intelligenti in fase di prova con il monitoraggio in tempo reale del consumo di acqua, luce ed energia da parte degli ospiti.

Gli scopi del progetto sono: rendere un servizio migliore, adattare l'illuminazione e l'aria condizionata alle preferenze degli ospiti, consentire agli ospiti di controllare e di risparmiare il consumo energetico senza perdite di comfort. Possiamo definire appositi programmi di efficienza energetica basati sull'andamento del consumo da parte degli ospiti e dei dipendenti visto che conosciamo i livelli di consumo, gli orari e il tipo di manutenzione nelle camere normali.

Lo scopo di queste nuove camere intelligenti è di individuare l'andamento effettivo del consumo di acqua e di energia da parte degli ospiti, e di premiare coloro i quali abbiano comportamenti più ecosostenibili. Al momento di lasciare la camera potranno controllare se i consumi sono stati al di sopra o al di sotto della media. Si tratta di un ulteriore intervento della NH Hoteles per implementare la consapevolezza degli ospiti rispetto all'utilizzo razionale delle risorse naturali rendendoli partecipi nel progetto ecologico. I comportamenti ecologici degli ospiti saranno premiati con punti della carta di fedeltà mondiale NH.



PROMOZIONE DELLE ENERGIE RINNOVABILI: La NH Hoteles è fortemente impegnata nell'utilizzo delle energie alternative: svolgiamo studi di fattibilità per tutte le nuove aperture. In Italia ci siamo dedicati soprattutto **all'energia termica solare**, già realizzata nel 15 per cento dei nostri alberghi italiani. Miriamo ad aumentare questa cifra e a promuovere l'utilizzo **dell'energia solare fotovoltaica**, come nel caso dell'albergo Vittorio Veneto a Roma, dove il fotovoltaico è arrivato al 10 per cento dei consumi.



RIDUZIONE DEI RIFIUTI: La NH Hoteles s'impegna nello sviluppo di un'attività sostenibile allo scopo di ridurre al minimo il nostro impatto ambientale e di proteggere le risorse disponibili.

- Materiali a basso impatto ambientale:
 - Il legno e la carta utilizzata nei nostri siti provengono da foreste sostenibili con certificazione FSC
 - Arredi e accessori materiali bio e con basso impatto ambientale
- Le attrezzature sono adattate alle esigenze dell'albergo, progettazione ecologica ed efficienza negli elementi di cucina e di ristorazione
- La segregazione e l'integrazione dei sistemi per il riciclaggio dei rifiuti in tutte le città in cui operiamo
- Convegni ecosostenibili: la NH Hoteles ha rivisto alcuni prodotti e servizi nelle camere e nelle sale convegno, allo scopo di offrire agli ospiti un'alternativa più sostenibile per i convegni, senza costi aggiuntivi.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI: Nel contesto del Piano Ambientale 2008-2012 la NH ha individuato la grande potenzialità dell'industria dei veicoli elettrici. Ecco perché abbiamo fornito punti di ricarica in alcuni dei nostri alberghi più emblematici.



RIDUZIONE DEL CONSUMO DELL'ACQUA: Tutti i nostri alberghi sono muniti di dispositivi per il risparmio dell'acqua nei water, nelle docce e nei rubinetti, oltre al sistema di doppio flusso in molti water.

III. Misure per proseguire il miglioramento

In tale quadro, e in accordo con la visione del miglioramento continuato, si potrà creare nel futuro un **Club dei fornitori a Roma**, per lo sforzo continuo di innovare e di promuovere il dialogo e le comunicazioni con tutte le parti in causa e, nel caso specifico, con i fornitori. Si tratterebbe di un'iniziativa innovatrice e di avanguardia.

Lo scopo è di lavorare con i fornitori più ecosostenibili, alla ricerca di soluzioni innovative e dello sviluppo di nuovi prodotti e servizi caratterizzati dall'eco-efficienza. Il Club sostenibile della NH è stato creato come **laboratorio congiunto per l'innovazione**: un'iniziativa che inizia nella progettazione e nella resa operativa per **proseguire nel miglioramento della resa complessiva**.

Appendice



529 14th Street, N. W., Suite 600 • Washington, D.C. 20045 • 202.507.4000 • 202.429.2248 • www.aceee.org

Per: Livio de Santoli
Roma Energia

Da: John A. "Skip" Laitner
Direttore, Programma di analisi economica e sociale

Re: Riassunto della metodologia per la dimensione degli investimenti per la Terza Rivoluzione Industriale

Data: 30 aprile 2010

Questa nota contiene i principali presupposti e la metodologia operativa proposti per la stima dell'entità del potenziale investimento richiesto per ridurre il consumo di energia e le emissioni di gas serra a Roma, come viene illustrato nella Figura 1, ripresa dalla relazione "Piano di Roma per il cambiamento climatico." Nello specifico desideriamo spiegare la metodologia che sottende all'affermazione: «La trasformazione di Roma dallo scenario previsto che comporta un piccolo aumento delle emissioni complessive di gas serra, in una transizione che riduce notevolmente le emissioni, richiederà investimenti incrementali di 10 miliardi di euro circa da indirizzare a tale scopo».

L'importo dell'investimento citato è inteso come una stima complessiva per informare Roma Energia e il Comune di Roma sul livello potenziale degli investimenti che potrebbero occorrere per ridurre le emissioni totali di gas serra della zona, entro il 2020, ad un livello che sia il 20 per cento al di sotto del livello del 1990; ciò attraverso un mix di efficienza energetica, di energia rinnovabile, di tecnologie per l'energia pulita e altri processi oltre al campo dell'energia.

Proponiamo, quindi, un processo in tre fasi per l'elaborazione delle varie stime da fornire nella bozza di relazione: 1) l'elaborazione del quadro delle emissioni fino all'anno 2030; 2) l'individuazione di un percorso potenziale in grado di fornire una riduzione di almeno il 20 per cento, entro il 2020, rispetto il livello del 1990; 3) la stima dell'investimento potenziale richiesto per avviare un percorso per la riduzione delle emissioni. Segue una descrizione più completa nella speranza di ricevere un riscontro al più presto prima di stabilire in maniera definitiva la metodologia e la serie delle stime.

Totali emissioni di gas serra previste per Roma fino al 2030

Per avere un punto di partenza sulle emissioni complessive di gas serra (comprehensive delle emissioni legate e non all'energia), ci siamo serviti di dati dal 2005 al 2008, ottenuti in seguito al successo del seminario esecutivo e i colloqui nel dicembre del 2009. Abbiamo costruito il livello dal 2008 al 2030 in base al "World Energy Outlook 2009" dell'Autorità internazionale per l'energia, e ai dati per l'Unione Europea dal 2008 al 2030. Infine abbiamo formulato quello che si potrebbe chiamare un tasso normale per la riduzione delle emissioni per dollaro costanti di prodotto interno lordo. Tale tendenza segue in genere l'andamento nazionale nella riduzione delle emissioni di anidride carbonica associate al consumo energetico, nelle proiezioni dell'Autorità internazionale

per l'energia fino al 2030 (IEA 2009). Abbiamo quindi elaborato la seguente tabella di valori principali per gli anni 2010 e 2030:

Dati principali per Roma 2010 (stim.) e 2030 (stim.) Crescita annuale

	2010 (stim.)	2030 (stim.)	Crescita annuale
Abitanti (1000)	2,828	2,944	0,2%
PIL (milioni di euro 2008)	124,389	167,534	1,5%
Stima dell'energia primaria (PJ)	201	210	0,2%
Stima emissioni gas serra MMT CO ₂	14.5	15.1	0,2%

La risoluzione per la riduzione del 20 per cento delle emissioni da energia entro il 2020

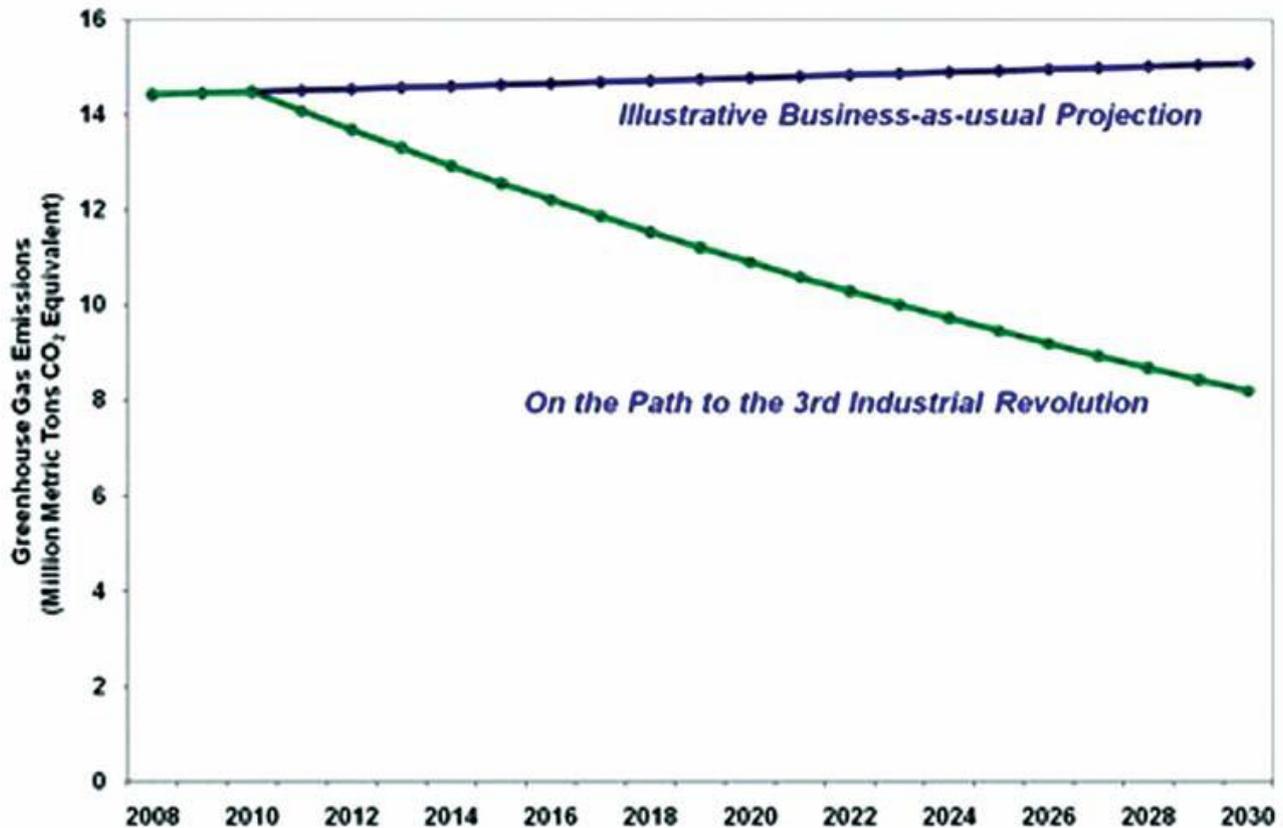
La stima della riduzione del 20 per cento delle emissioni da energia e da fonti correlate si basava su un calcolo semplice (partendo dai livelli del 1990); seguiva in genere alcune stime precedenti di ciò che poteva succedere nell'economia nel suo complesso (cfr. Elliot et al. 2007, Laitner et al. 2007, AEF 2009, McKinsey 2009, e IEA 2009). Seguono i valori per gli 2020 e 2030.

Roma energia/gas serra	2010 (stim.)	2030 (stim.)	Crescita annuale*
Energia di base (PJ)	205	223	0,2%
TIR energia (PJ)	175	152	-1,4%
Emissioni gas serra di base (MMT CO ₂ e)	14.8	15.1	0,2%
TIR emissioni (MMT CO ₂ e)	10.9	8.2	-2,8%

* La stima della crescita di base sui valori del 2010 indicati nella tabella precedente.

Se si dovesse seguire questo percorso verso la Terza rivoluzione industriale il fabbisogno primario complessivo di energia a Roma del 2030 (comprensivo di trasporti e di tutti i carburanti oltre all'energia elettrica) sarebbe ridotto di circa il 27 per cento. Le emissioni complessive di gas serra sarebbero ridotte di circa il 46 per cento. In base al modo in cui le riduzioni delle emissioni saranno effettivamente raggiunte, e dal modo in cui vogliamo assegnare i crediti, i miglioramenti di efficienza potrebbero contribuire per circa la metà delle riduzioni. Le altre riduzioni verranno dalle tecnologie dell'energia pulita, le infrastrutture intelligenti e altri miglioramenti nei processi agricoli e industriali. Nella Figura 1 si indica una tipica proiezione delle emissioni basata sui dati e sulle tabelle di cui sopra.

Figura 1. Proiezione delle emissioni di gas serra a Roma 2008-2030



Stima dell'investimento potenziale

In base alle fonti tratte da pubblicazioni dell'Unione Europea e dell'OCSE abbiamo potuto concludere che l'investimento annuale continuo necessario per mantenere le normali attività economiche in Italia è di circa il 21 per cento del PIL regionale. Dopo aver applicato quella proporzione al PIL stimato di Roma abbiamo concluso che il normale investimento nella provincia salirebbe da circa 26 miliardi di euro del 2010 a circa 40 miliardi di euro nel 2030 (in Euro costanti del 2008). Tale stima comprende naturalmente moltissime incertezze ma ci fornisce una cifra base che ci consente di paragonare o di capire l'entità dell'investimento richiesto per ridurre le emissioni di gas serra.

L'investimento complessivo richiesto per ridurre le emissioni complessive di gas serra viene posto come funzione del cambiamento nell'utilizzo di energia e del tasso di emissione di carbone delle altre fonti di energia utilizzate.

In effetti l'energia è anche responsabile dell'aumento delle emissioni che non siano di CO₂. Il calcolo di base dipende dal prezzo medio iniziale per tutti i consumi energetici del 2010, moltiplicato da un periodo di rientro stimato necessario per ridurre o il consumo energetico, o il tasso di CO₂ che si potrebbe associare al consumo energetico. In base ai dati forniti da voi, dopo il confronto con altri dati della IEA dati pubblicati nel 2009, abbiamo calcolato che il prezzo medio di tutta l'energia di Roma era di \$27 dollari per gigajoule. Se, nel 2010, il tempo equivalente dell'inizio del ritorno sugli investimenti è di tre anni, allora l'investimento per ridurre i gas serra o attraverso un minore consumo energetico, o attraverso un minore tasso di CO₂ per l'energia utilizzata, sarà di \$81 dollari per GJ (sempre in Euro costanti del 2008). Se quel tempo di rientro aumenterà a nove anni entro il 2030 allora anche l'investimento necessario aumenterà a \$243 per GJ (sempre in Euro costanti).

Il periodo di rientro di nove anni costituisce un valore ponderato con il presupposto che l'efficienza renderebbe circa il 60 per cento delle riduzioni entro il 2030 e richiederebbe un tempo

medio di rientro di circa cinque anni, mentre avranno un periodo di rientro di quindici anni le tecnologie dell'energia pulita, l'acquisto dei crediti sulle emissioni e il miglioramento delle emissioni oltre al CO₂ che riguardano le restanti riduzioni del 40 per cento. Quindi il periodo medio ponderato di rientro sarà di circa nove anni. Per la formulazione della stima abbiamo effettuato delle triangolazioni dei valori, in base a diverse fonti (tra cui Lazard 2008, Elliott et al. 2007, AEF 2009, McKinsey 2009, e IEA 2009).¹

Da questi dati abbiamo ipotizzato che l'investimento annuo dovrebbe aumentare dai 420 milioni di Euro nel 2011 a 500 milioni nel 2030 (sempre in dollari costanti del 2008). Si tratta di un livello di investimento che rappresenta circa l'uno per cento dell'investimento annuale complessivo richiesto a Roma nel periodo dal 2010 al 2030. Ci sono alcune riserve rispetto a tale stima. In primo luogo la stima non presuppone nessun tipo di "apprendimento", ossia un calo dei costi per il miglioramento dei processi; sono altresì escluse le economie di scala inerenti all'espansione degli interventi programmati, le innovazioni tecnologiche e le eventuali risposte dinamiche di mercato (cfr. Knight e Laitner 2009, ad esempio). Allo stesso tempo sono esclusi i costi di programma e la diminuzione dei ritorni. E, infine, l'impiego di altri presupposti comporterebbe ovviamente la modifica di questi valori.

Spero di aver fornito una documentazione credibile dei nostri presupposti e della nostra metodologia complessiva.

Mentre non siamo in grado di fornire previsioni esatte per i valori futuri, crediamo che queste cifre possano fornire un'indicazione ragionevole dell'entità delle potenziali riduzioni di emissioni a Roma, e dell'entità degli investimenti necessari per raggiungere tali riduzioni. Nel quadro dell'elaborazione di previsioni sugli eventuali investimenti richiesti per la transizione del Comune di Roma verso la Terza rivoluzione industriale, è nostra intenzione informare voi ed altri, nell'ambito del Comune di Roma, sull'entità degli investimenti che potrebbero rendersi necessari. Tuttavia non è nostra intenzione indicare ciò che andrebbe fatto a Roma oppure di suggerire lo specifico mix di tecnologie e/o di soluzioni programmatiche da proseguire. Sarei lieto di discutere ulteriormente l'argomento visto che potreste avere altre domande da fare.

¹ Si trattava di una tecnica che abbiamo adattato per la Semiconductor Industry Association, 2009, ad esempio (cfr. Laitner et al. 2009) e per la città di San Antonio (Rifkin et al 2009).

Bibliografia

[IEA 2009] World Energy Outlook. 2009. Paris, France: International Energy Agency.

[AEF 2009] Committee on America's Energy Future. 2009. *America's Energy Future: Technology and Transformation: Summary Edition*. Washington, DC: National Academy of Sciences; National Academy of Engineering; and National Research Council.

[EIA 2009a] Energy Information Administration. 2009. International Energy Outlook 2009 with Projections to 2030. Washington, DC: U.S. Department of Energy.

Elliott, R. Neal, Maggie Eldridge, Anna M. Shipley, John "Skip" Laitner, Steven Nadel, Alison Silverstein, Bruce Hedman, and Mike Sloan. 2007. "Potential for Energy Efficiency, Demand Response, and Onsite Renewable Energy to Meet Texas's Growing Electricity Needs." Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy.

Knight, Chris P. and John A. "Skip" Laitner. 2009. *Dynamic Technology Costs and Performance: Insights for the Evolution of Energy-Efficient Technologies*. Forthcoming. Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy (forthcoming).

Laitner, John A. "Skip", Christopher Poland Knight, Vanessa McKinney, and Karen Ehrhardt-Martinez. 2009. *Semiconductor Technologies: The Potential to Revolutionize U.S. Energy Productivity*. Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy.

Laitner, John A. "Skip", Maggie Eldridge, and R. Neal Elliott. 2007. "The Economic Benefits of an Energy Efficiency and Onsite Renewable Energy Strategy to Meet Growing Electricity Needs in Texas." Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy.

Lazard. 2008. "Levelized Cost of Energy Analysis - Version 2.0" as presented to the NARUC Committee on Energy Resources and the Environment."
[http://www.narucmeetings.org/Presentations/2008%20EMP%20Levelized%20Cost%20of%20Energy%20-%20Master%20June%202008%20\(2\).pdf](http://www.narucmeetings.org/Presentations/2008%20EMP%20Levelized%20Cost%20of%20Energy%20-%20Master%20June%202008%20(2).pdf). June.

McKinsey. 2009. "Unlocking Energy Efficiency in the U.S. Economy." McKinsey & Company. July 2009.

[OECD 2009]. Organisation for Economic Co-operation and Development. Input-Output economic accounts and other economic statistical data for Italy. Accesso avvenuto in diversi momenti dal dicembre fino al febbraio del 2009.

Rifkin, Jeremy, John A. "Skip" Laitner, Nick Easley, Karen Ehrhardt-Martinez, and Chris Knight. 2009. *San Antonio: Leading the Way Forward to the Third Industrial Revolution*. Office of Jeremy Rifkin.

EUROPEAN PARLIAMENT



12.2.2007

0016/2007

DICHIARAZIONE SCRITTA

presentata a norma dell'articolo 116 del regolamento
da Zita Gurmai, Anders Wijkman, Vittorio Prodi, Umberto Guidoni e Claude
Turmes sull'instaurazione di un'economia verde all'idrogeno e una terza rivoluzione
industriale in Europa attraverso il partenariato con le regioni e le città, le PMI e
le organizzazioni della società civile interessate

DC\651204EN.doc

PE 385.621v01-00

0016/2007

Dichiarazione scritta sull'instaurazione di un'economia verde all'idrogeno e una terza rivoluzione industriale in Europa attraverso il partenariato con le regioni e le città, le PMI e le organizzazioni della società civile interessate.

Il Parlamento europeo,

– visto l'articolo 116 del suo regolamento,

A. considerando che il riscaldamento globale e i costi dei combustibili fossili continuano ad aumentare e tenendo conto del dibattito avviato dal Parlamento europeo e dalla Commissione sul futuro della politica energetica e il cambiamento climatico,

B. considerando che una visione post-energia fossile e post-energia nucleare dovrebbe costituire il prossimo progetto importante dell'Unione europea,

C. considerando che i cinque fattori chiave per l'indipendenza energetica sono: la massimizzazione dell'efficienza energetica, la riduzione delle emissioni di gas che comportano un riscaldamento globale, l'ottimizzazione dell'introduzione su scala commerciale di energie rinnovabili, la messa a punto di una tecnologia delle celle a combustibile a idrogeno per immagazzinare energie rinnovabili e la creazione di griglie di energia intelligente per distribuire l'energia stessa,

1. Invita le istituzioni dell'UE:

- a perseguire entro il 2020 un incremento del 20% dell'efficienza energetica,

- a ridurre del 30% (rispetto ai livelli del 1990) entro il 2020 i gas a effetto serra,
- a produrre entro il 2020 il 33% dell'elettricità e il 25% dell'energia globale ricorrendo a fonti di energia rinnovabile,
- a sviluppare una tecnologia di immagazzinaggio delle celle a combustibile a idrogeno, e altre tecnologie di immagazzinaggio, per usi portatili, impianti permanenti e fini di trasporto e a mettere a punto entro il 2025 in tutti i paesi membri dell'Ue un'infrastruttura a idrogeno decentralizzata, dal basso verso l'alto,
- a rendere entro il 2025 le griglie di energia intelligenti ed indipendenti in modo che le regioni, le città, le PMI e i cittadini possano produrre e condividere l'energia con lo stesso accesso aperto che esiste attualmente per quanto concerne internet;

2. Incarica il suo Presidente di trasmettere la presente dichiarazione, con l'indicazione dei nomi dei firmatari, alla Commissione e agli Stati membri.

The Office of Jeremy Rifkin
4520 East West Highway, Suite 600, Bethesda, MD 20814
Tel (301) 656-6272 Fax (301) 654-0208
www.foet.org
www.empathiccivilization.org