

# La sostenibilità ambientale del comune di Trevignano Romano dalla urban cell alla smart grid

Fabrizio Cumo



La sostenibilità ambientale del comune di Trevignano Romano  
dalla urban cell alla smart grid

Fabrizio Cumo

*gruppo di ricerca SoURCE Italia - Sustainable Urban Cells -*

Fabrizio Cumo (*responsabile scientifico*)

Adriana Scarlet Sferra (*coordinamento generale*)

Angelo Albo

Davide Astiaso Garcia

Laura Calcagnini

Saverio Camaiti

Marzia Dimarco

Carmelo Filice

Sara Longo

Elisa Pennacchia

Rossella Roversi

Annalisa Scaini

Valentina Sforzini

Valentina Stefanini

Sabrina Vassallo

*collaborazioni*

Mariagrazia Tiberi

**La sostenibilità ambientale del comune di Trevignano Romano  
dalla urban cell alla smart grid**

SoURCE Italia - Sustainable Urban Cells -

## Indice

### *Presentazione*

1. La sostenibilità ambientale, 9
  - 1.1 Caratteri generali
  - 1.2 Dalla macro scala alla scala della urban cell
2. Biodiversità: impatti e tecniche di mitigazione, 35
3. Trevignano Romano: territorio e urban cell, 47
4. La stima dell'energia da fonti rinnovabili, 59
5. Il calcolo dei consumi energetici, 69
6. La riduzione dei consumi negli edifici esistenti, 81
7. Strumento operativo per la riduzione dei consumi nelle nuove edificazioni, 95
8. Caratteri della biodiversità nel contesto locale, 105
9. Mobilità sostenibile e connessione energetica, 115
10. Il bilancio energetico delle urban cell, 127
11. Dalle urban cells alla smart grid, 133
12. Una chiave di lettura di Trevignano Romano, 147
13. Conclusioni, 153

Questo volume, dedicato alla *mid-term review* del progetto di grande rilevanza *SoURCE* (Sustainable Urban Cells), è certamente un importante momento di riflessione sia sull'avanzamento del progetto, sia sull'architettura complessiva del sistema progettuale.

L'occasione costituita dall'*International Conference on Sustainable Urban Cells*, dedicata al tema "*Ripensare la sostenibilità della città e del territorio*" e dalla contemporanea pubblicazione del volume "La sostenibilità ambientale del comune di Trevignano Romano – dalla *urban cell* alla *smart grid* – invitano a svolgere due riflessioni preliminari, che dovrebbero caratterizzare qualunque esperienza di ricerca svolta nell'ambito di strutture universitarie.

La prima scaturisce dal fatto che oggi si stanno presentando al Comune di Trevignano Romano, scelto dal gruppo di ricerca come caso studio, le risultanze di un lavoro scientifico, premessa essenziale per poter iniziare ad operare sul territorio prescelto; un servizio questo che l'Università rende ad una Pubblica Amministrazione, attuando così una reale trasferibilità pratica dei risultati. Questo nella logica del passaggio dalle "idee al mercato", indicata anche dai documenti preliminari di *Horizon2020, the framework programme for research and innovation of the European Union*, il futuro programma di ricerca dell'UE, che prenderà l'avvio nel 2014 con un budget di 87 miliardi di euro. La seconda riflessione scaturisce invece dal fatto che il prodotto che qui si presenta è frutto di un costante e serrato confronto con l'esperienza estera e quindi si caratterizza per un reciproco scambio di specifiche esperienze maturate in contesti fra loro molto diversi; in questo modo la ricerca interpreta correttamente le intenzioni e gli obiettivi che la Direzione Generale per l'Internazionalizzazione della Ricerca del MIUR sta da tempo promuovendo.

Ovviamente la ricerca ha anche altre qualità: fra queste la metodologia messa a punto nel primo anno di lavoro, la validazione sul campo che caratterizza il secondo anno e le modalità e gli strumenti operativi che verranno messi a disposizione al termine del terzo e ultimo anno al fine di supportare le PPAA e/o l'imprenditoria privata nel porre in atto le iniziative programmate.

La tematica affrontata è quella della sostenibilità ambientale nelle aree urbane: aspetto questo che deriva dalle indicazioni del Programma Esecutivo per la Cooperazione Scientifica e Tecnologica 2010-2013, tra la Repubblica Italiana e il Regno di Svezia. Il programma di collaborazione è cofinanziato dai due Paesi nell'ambito dei "Significant Bilateral Project" all'interno del quale si colloca l'area specifica "Energy and Environment: Sustainable Cities".

Nell'ambito di questa area la ricerca denominata *SoURCE - Sustainable Urban Cells* – si è posta l'obiettivo di elaborare all'interno di un predeterminato ambito territoriale, denominato *urban cell*, una procedura standard che consentisse di valutare, soprattutto in chiave energetica, il saldo fra le fonti potenziali di energia

Il progetto di ricerca è stato congiuntamente elaborato dal CITERA (Centro Interdisciplinare Territorio Edilizia Restauro Ambiente) della Facoltà di Architettura, Sapienza Università di Roma e dall'Istituto universitario Svedese KTH (Royal Institute of Technology, School of Architecture and Built Environment, Dept of Urban Planning & Environment). Il programma della ricerca prevedeva dopo un primo anno durante il quale è stata messa a punto la metodologia, un secondo anno nel corso del quale essa veniva appunto applicata e verificata su uno specifico caso di studio.

In questo secondo anno di lavoro la ricerca, proprio in funzione della metodologia precedentemente messa a punto, ha dilatato la propria ottica ed ha analizzato altre specifiche tematiche che contribuiscono ad affrontare il tema della sostenibilità ambientale in termini più organici e complessivi. Una di queste è la biodiversità e gli impatti che su di essa hanno le aree urbanizzate; l'altra la mobilità e le modalità per renderla sostenibile.

L'interdisciplinarietà di questa analisi a più tematiche è stata lo spunto per, una volta individuate le caratteristiche della *urban cell*, addizionarle fra loro per pervenire infine alla definizione di una *smart grid* utilizzata come modulo di riqualificazione urbana sostenibile e/o programmazione territoriale.

Modulo che per essere "smart" e per costituire una vera "grid" deve al proprio interno, affrontare e risolvere, non solo il problema dell'energia, ma dell'intero complesso dei servizi che si innervano sul territorio; nei fatti una rete che ricollega e mette in sinergia fra loro tutte le altre reti dei servizi, delineando così di fatto un ulteriore percorso di ricerca, da seguire nei prossimi anni, per venire incontro a una esigenza molto avvertita di "costruire sul costruito" senza quindi consumare altro territorio e per riqualificare periferie urbane o aree degradate.

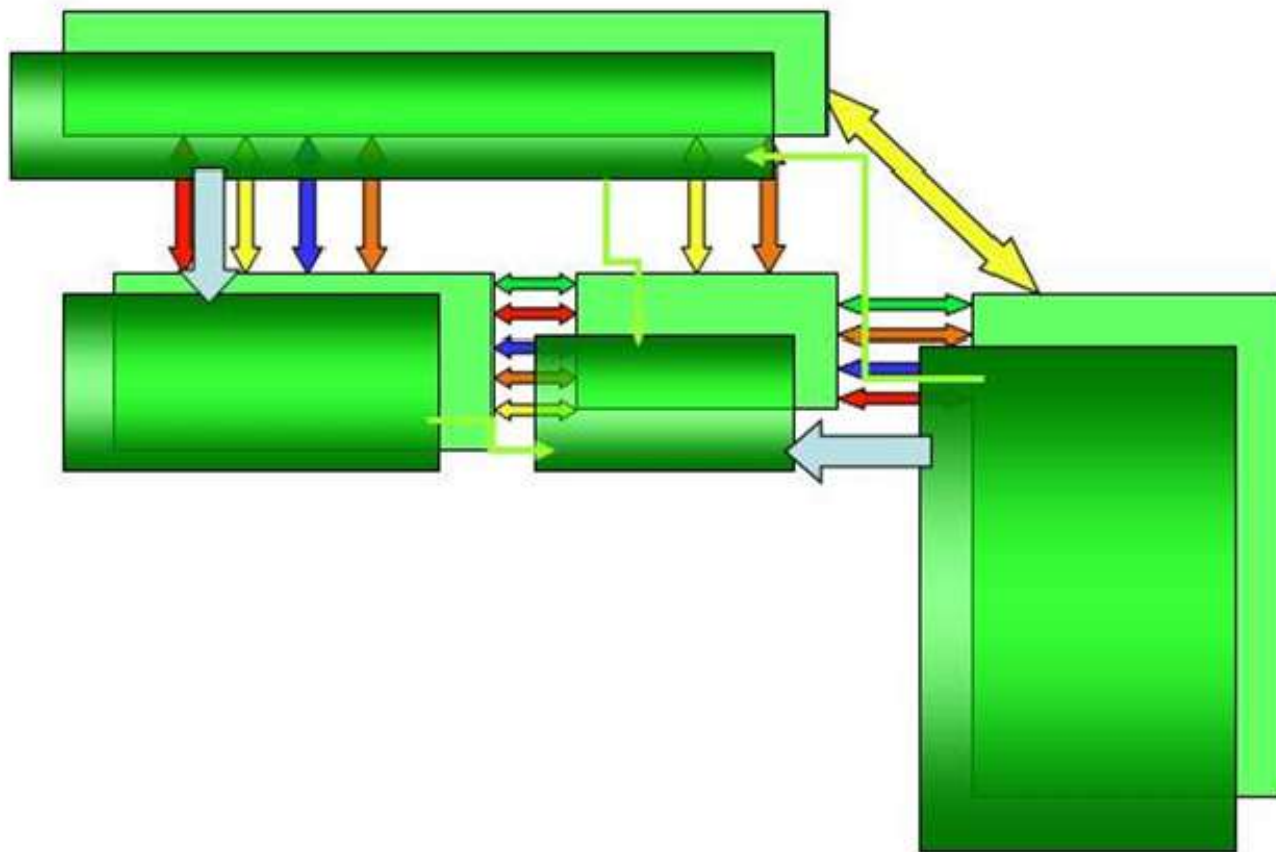
In conclusione, quando una ricerca viene elaborata secondo una progettualità che interpreti le esigenze della società civile, vede anche facilitata la possibilità di poter acquisire i necessari finanziamenti. L'impegno deve quindi essere, nella logica del modello Europeo, di rilanciare la ricerca come motore di sviluppo, per garantire quella crescita "intelligente, sostenibile e socialmente inclusiva" che l'Europa indica come il futuro per lo sviluppo delle società avanzate.

Federico Cinquepalmi

*Dirigente dell'Ufficio per la promozione, programmazione e coordinamento della ricerca in ambito internazionale della  
Direzione generale per l'Internazionalizzazione della Ricerca  
Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (MIUR)*

## 9. Mobilità sostenibile e connessione energetica

Fabrizio Cumo, Elisa Pennacchia



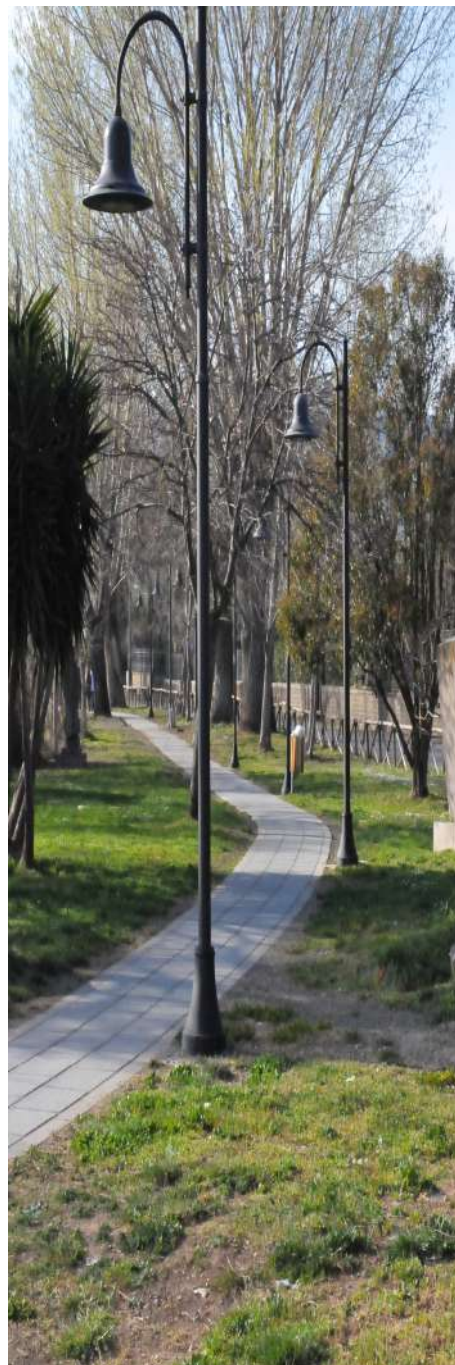


Fig.9.1 Percorso pedonale in prossimità del lungolago

### *Mobilità sostenibile.*

La mobilità sostenibile è un sistema di mobilità urbana in grado di conciliare il diritto allo spostamento con l'esigenza di ridurre l'inquinamento e le esternalità negative per un miglior funzionamento delle aree urbane, per le condizioni di vita dei suoi abitanti e la qualità ambientale. L'organizzazione attuale dei trasporti è caratterizzata dalla predominanza del traffico su strada, con l'uso principalmente di automezzi privati, ed ha forti conseguenze negative sul piano economico, sociale ed ambientale, quali ad esempio:

- Congestione delle città;
- Disagi e difficoltà per ciclisti e pedoni;
- Rischi di incidenti, a cui sono connessi costi economici e sociali;
- Elevato inquinamento acustico ed atmosferico;
- Consumo di fonti energetiche non rinnovabili;
- Sottrazione di suolo.

Nelle città sono molte le fonti di emissione che quotidianamente riversano nell'aria sostanze inquinanti; tra le più dannose per la salute umana vi sono le polveri sottili (PM10) responsabili di patologie acute e croniche all'apparato respiratorio e cardio-circolatorio, il monossido di carbonio (CO e CO<sub>2</sub>), il benzene, l'ozono e gli ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>). I Ministeri dell'Ambiente e della

Salute per proteggere i cittadini dagli effetti dannosi delle polveri sottili, hanno vietato con decreto di superare più di 35 volte il limite giornaliero di 50 microgrammi/metro cubo di PM10; tale obiettivo nel 2009 è stato raggiunto dal solo 35% delle città italiane monitorate. La mobilità motorizzata non è la sola fonte di inquinamento atmosferico, tuttavia i trasporti su strada, da soli, contribuiscono al 22% delle emissioni di PM10, al 45% di monossido di carbonio e ad oltre il 55% del benzene rispetto al totale nazionale (Legambiente, dossier Mal'aria di città 2010). Le polveri inquinanti, contrariamente a quanto si possa pensare, sono presenti in notevoli quantità anche nelle zone non densamente abitate e trafficate. Un aspetto spesso sottovalutato è quello riguardante l'inquinamento acustico dovuto al traffico veicolare: è sufficiente il superamento della soglia di 55 decibel, perché si possano presentare disturbi dell'apparato uditivo, del sonno, dell'apprendimento e dell'attenzione, malattie cardiovascolari e ipertensione. Per risolvere queste problematiche sono stati adottati modelli di mobilità sostenibile, ispirati al principio dell'uso efficiente del territorio e delle risorse naturali e finalizzati a garantire il rispetto e l'integrità dell'ambiente e dell'uomo stesso.



Il Comune di Trevignano Romano offre i seguenti servizi:

- Bike sharing;
- Trasporto lento;
- Bus urbani ed extraurbani;
- Motonave Sabazia II;
- Parcheggio-scambio;
- Limitazione dei movimenti e della velocità dei veicoli.

Sono altresì previsti temporanei limitazioni al traffico veicolare privato.

### Bike sharing

Il bike sharing è un sistema innovativo di noleggio gratuito di biciclette che consente di spostarsi da un punto all'altro con la bicicletta in modo agevole e favorendo l'integrazione con i differenti mezzi di trasporto.

E' un servizio di mobilità a cui si può accedere su richiesta, solitamente posizionato in prossimità di importanti nodi della rete di trasporto pubblico.



Per gli spostamenti sulle piccole e medie distanze nell'ambito cittadino, il bike sharing rappresenta una concreta alternativa all'utilizzo dell'automobile, con conseguenze positive in termini di traffico e ambiente. Il servizio è offerto gratuitamente ed è attivo nei giorni di sabato e domenica dalle ore 10:30 alle 19:00, presso il parcheggio ad est di Trevignano a cura dell'Associazione Laboratorio HSL.

### Trasporto lento

Il traffico lento consiste in piste e percorsi ciclabili e pedonali; si intende la locomozione a piedi, su ruota o rotelle, prodotta dalla forza muscolare umana. Il traffico lento costituisce un potenziale notevole per il miglioramento del sistema complessivo del traffico contribuendo inoltre a preservare l'ambiente (aria, inquinamento fonico, energia) e a promuovere



uno stile di vita più sano. La posizione di Trevignano Romano all'interno del territorio del Parco naturale regionale di Bracciano-Martignano permette di godere della presenza di numerosi sentieri ben tracciati e mantenuti immersi nel verde sia per percorsi pedonali sia per quelli ciclabili. Le estese aree verdi all'interno del paese oltre a contribuire alla riduzione dello smog, alla compensazione delle emissioni di gas serra, al miglioramento della qualità della vita e del benessere dei cittadini, costituiscono un luogo d'incontro e una preziosa riserva di biodiversità da preservare. Le piste ciclabili si sviluppano prevalentemente nella urban cell "4"; sentieri attrezzati sono presenti in quest'ultima come il "Malpasso", a partire dal cimitero fino a una quota di 285 m fino all'abitato di Monterosi per una lunghezza complessiva di 8 km, sia nella "3" dove tre sentieri naturali Spallettoni, Rinacceto,



Fig.9.2-9.3-9.4 Da sinistra a destra: pista ciclabile e lungolago pedonale.



Monte Rocca Romana hanno inizio dal campo sportivo comunale in via Sutri. Il lungolago pedonale inoltre collega le urban cells “2” e “1”.

#### Bus urbani ed extraurbani

Il Comune offre 3 linee urbane: la linea 1 “Campo sportivo”, la linea 2 “Via per Sutri-Lungolago” e la linea 3 “Campeggi-Stazione di Anguillara”. La linea 1 collega la urban cell “1” (Piazza Vittorio Emanuele III - via IV Novembre - via Monticello) alla urban cell “3” (via San Filippo - via Carlo Alberto dalla Chiesa - via della Macchia) e alla “2” (Campo sportivo e palestra). La linea 2 collega la urban cell “1” (Piazza Vittorio Emanuele III - via IV Novembre) alla “3” (via per Sutri - via Londra - via Parigi - via Settevene-Palo) e alla urban cell “2” (via Capocroce - via della Rena - Residenza dei Renai - via dei Platani). La linea 3 collega la urban cell “1” (Piazza Vittorio Emanuele III - via Garibaldi) alla “4” (Cimitero - Poggio delle ginestre - Cala Pianorum) e la zona esterna alle celle in direzione Anguillara (Colle Fiorito - Acquarella - Camping Smeraldo - Camping Parco del Lago - Polline - Località Marmotta - Anguillara La Croce - Anguillara Stazione).

#### Motonave Sabazia II

Consorzio Lago di Bracciano,

formato dalla Provincia di Roma e Comuni di Anguillara Sabazia, Bracciano e Trevignano Romano, con lo scopo di promuovere nel comprensorio del Lago di Bracciano tutte le attività e i servizi finalizzati allo sviluppo economico e turistico della zona, gestisce la motonave “Sabazia II” di circa 90 tonnellate di stazza e capienza di 150 passeggeri su 3 ponti di cui uno coperto, che naviga il lago toccando i moli dei tre comuni rivieraschi. Il servizio viene effettuato esclusivamente nei periodi estivi. Durante l’inverno il servizio è attivo solo su prenotazione. La motonave per passare da un molo all’altro impiega circa mezz’ora.

#### Parcheggio-scambio

Per incrementare sistemi di mobilità intermodale, sono attualmente in costruzione aree destinate a parcheggio dove sarà possibile lasciare la macchina a pagamento per proseguire il tragitto mediante mezzi pubblici. Il servizio prevede che gli automobilisti in arrivo dalle periferie o dai centri limitrofi possano parcheggiare in opportuni spazi di interscambio custoditi e serviti da navette che li portano direttamente al centro città da cui possono spostarsi mediante mezzi pubblici, allo scopo di decongestionare il centro storico e le zone limitrofe dai mezzi privati. Esistono diversi metodi per incentivare tale sistema: ad

Fig.9.5-9.6-9.7 Dall’alto in basso: infopoint in prossimità della fermata dell’autobus e attracco della motonave Sabazia II

esempio l'uso gratuito di bus-  
navette per chi usufruisce delle  
aree parcheggio o la concessione  
di tariffe agevolate per la sosta e  
per l'uso dei mezzi pubblici. In  
quest'ultimo caso l'utente riceve al  
momento del parcheggio una  
smart card che vale come titolo di  
viaggio elettronico per poter  
circolare sui mezzi pubblici. Il  
pagamento delle tariffe sia per la  
sosta che per i mezzi pubblici,  
viene effettuato all'atto della  
ripresa dell'auto, prima di uscire  
dal parcheggio.



Limitazione dei movimenti e della  
velocità dei veicoli

La sicurezza stradale viene  
garantita, oltre che da una  
costante e tempestiva manuten-  
zione delle strade, anche con una  
corretta ed efficiente segnaletica  
verticale nella quale trova spazio il  
posizionamento di dispositivi  
dissuasori di velocità, che  
inducano negli automobilisti con  
sapevolezza nella guida del mezzo  
in ogni circostanza che la viabilità  
gli presenti. Essi sono posizionati  
all'ingresso della urban cell "3".  
Nella zona urbana rientrante nelle  
urban cells "1" e "2" per la  
protezione dei pedoni e  
dell'ambiente, sono stati introdotti  
dei rallentatori di velocità; in  
particolare i dossi artificiali in  
gomma, prevedono limiti di  
velocità pari od inferiori a 50 km/h,  
di larghezza non inferiore a 60 cm  
e altezza non superiore a 3 cm.

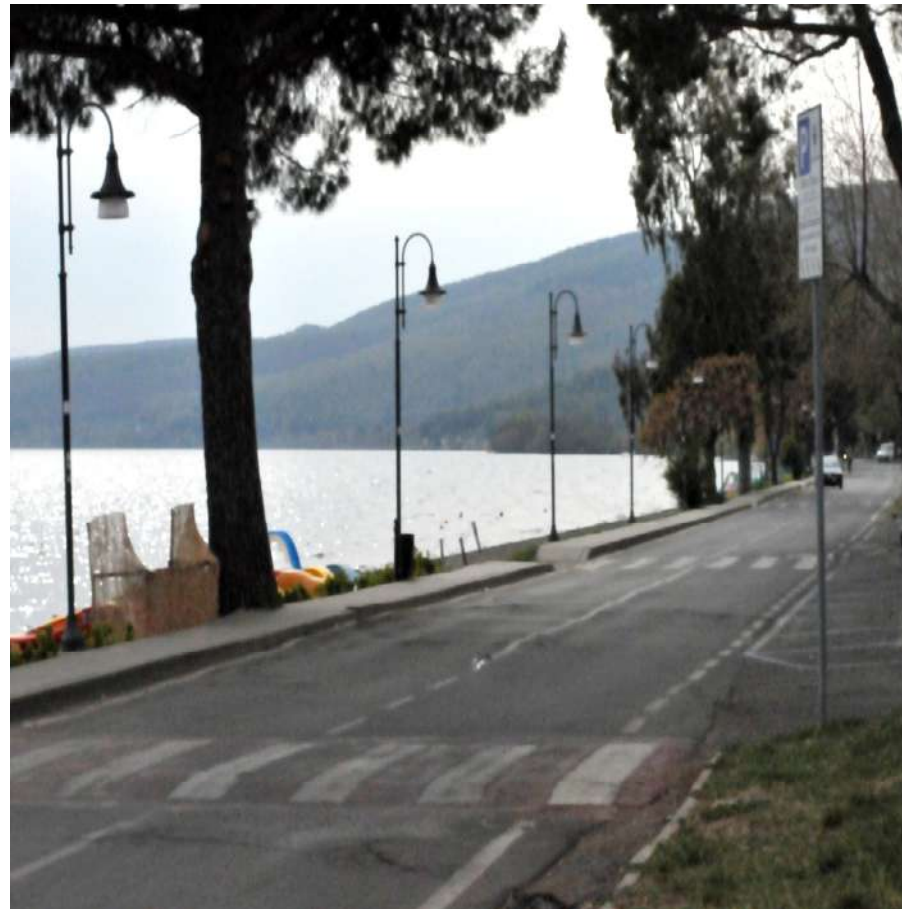
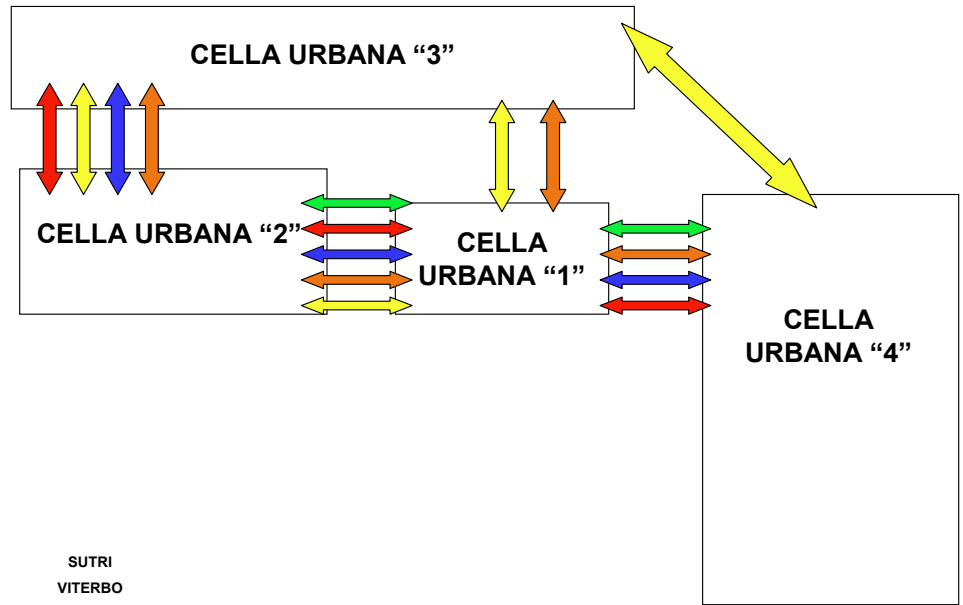


Fig.9.8 Parcheggio - scambio  
Fig.9.9 Dissuasori di velocità

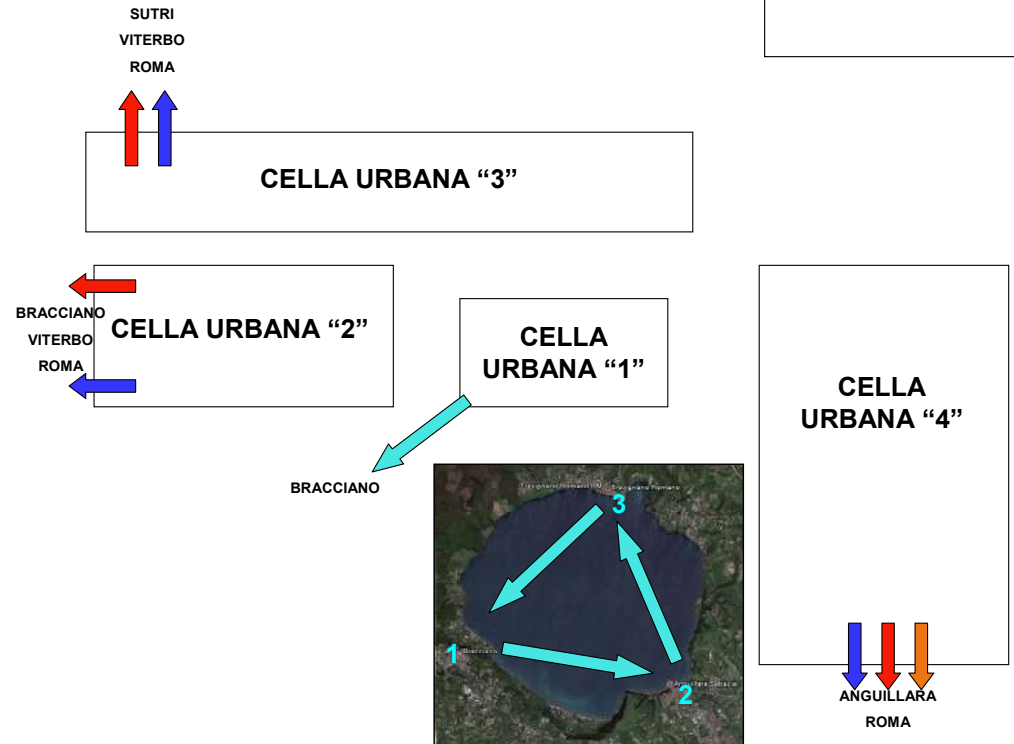
**COLLEGAMENTI TRA LE URBAN CELLS**

**TRASPORTO LENTO**  
**TRASPORTO PRIVATO**  
**PRINCIPALE**  
**BUS EXTRAURBANI**  
**BUS URBANI**  
**TRASPORTO PRIVATO**  
**SECONDARIO**



**COLLEGAMENTI EXTRA-URBANI**

**TRASPORTO PRIVATO**  
**PRINCIPALE**  
**BUS EXTRAURBANI**  
**BUS URBANI**  
**MOTONAVE SABAZIA II**

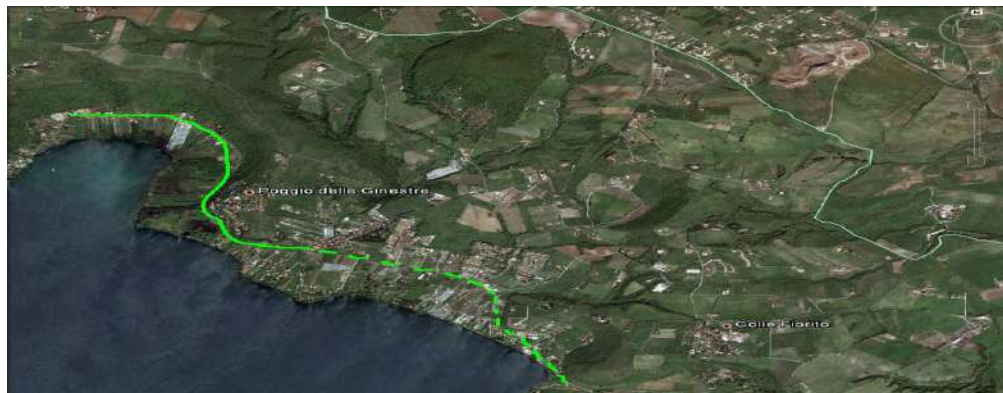


L'integrazione della pianificazione territoriale con quella dei trasporti, attraverso le opportune valutazioni ambientali dei progetti di mobilità (Valutazione di Impatto Ambientale e Valutazione Ambientale Strategica), può portare ad una maggior attenzione nei confronti dell'esigenza di prevenzione e riduzione dell'inquinamento veicolare. Per incrementare la mobilità sostenibile si è pensato di introdurre e integrare nell'ambito urbano:

- **Battello elettrico**  
Un'iniziativa per incentivare mezzi di trasporto alternativi prevede un servizio di mini-cruising finalizzato al turismo estivo e/o scolastico per gruppi di massimo venti persone. La barca da utilizzare dovrà essere dotata di un motore elettrico nel rispetto della Legge Regionale n. 2/1987 che vieta l'utilizzo di natanti a motore, in quanto il lago di Bracciano costituisce il bacino di riserva per le emergenze idriche della Capitale. I percorsi che potrebbero essere effettuati sono di due tipi: uno naturalistico e uno storico. In direzione Vicarello (unica zona non antropizzata del lago), il battello potrebbe essere utilizzato per "visite d'istruzione" come laboratorio itinerante per effettuare osservazioni naturalistiche e approfondire le conoscenze e lo studio della biodiversità dell'ecosistema del lago, sotto la guida di un biologo ed etologo. Lungo la costa di Trevignano Romano, sotto la guida

di uno storico e un archeologo, sarà possibile ammirare la Rocca degli Orsini e la Chiesa cinquecentesca. Il percorso della barca elettrica conetterà direttamente le urban cells 4, 1 e 2 con una frequenza di un'ora e mezza, dalle 9:00 al tramonto, da aprile a settembre.

- **Prolungamento pista ciclabile**  
Il Comune di Trevignano Romano dispone attualmente di una pista ciclabile nella zona rientrante nella urban cell "4". Per incentivare ulteriormente i cittadini a muoversi all'aria aperta e fare attività sportiva in tutta sicurezza sarebbe necessario attuare un progetto di ampliamento e sistemazione della rete di piste ciclopedonali affinché si possano migliorare i collegamenti con ulteriori zone all'interno della stessa urban cell "4": la pista potrebbe essere estesa fino alla biforcazione di via Settevene Palo Primo Tronco da Trevignano.

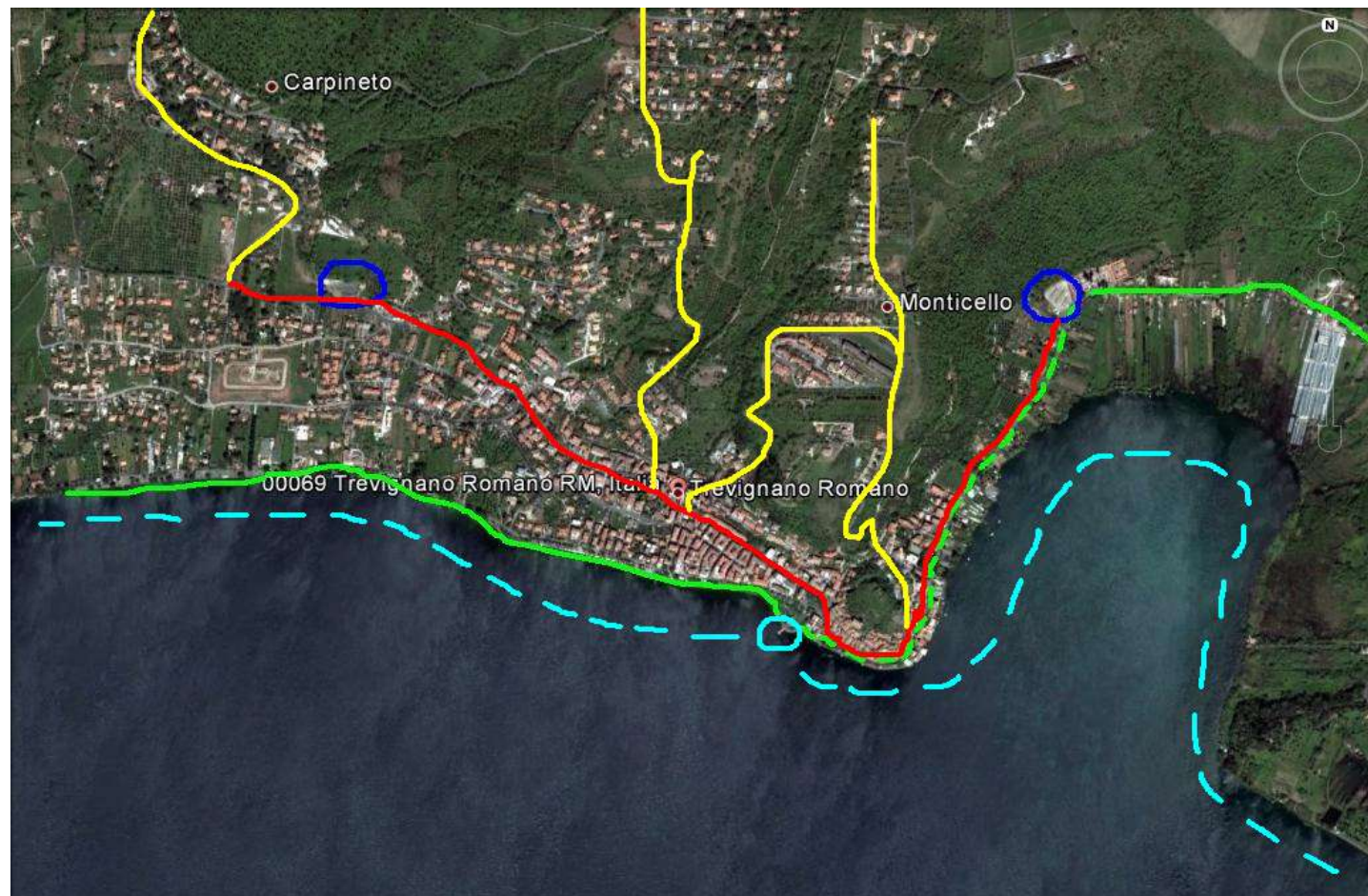


- **Integrazione del servizio navetta** già presente della linea 3 (Campeggi-Stazione di Anguillara) Con maggiore frequenza in funzione degli orari relativi agli arrivi e alle partenze dei treni presso la Stazione di Anguillara.

- **Car pooling**  
La condivisione dell'auto con altre persone con medesime esigenze di trasporto ha l'obiettivo di diminuire il numero delle vetture circolanti e di conseguenza ottenere vantaggi ambientali notevoli. Organizzato attraverso una centrale operativa dotata di uno specifico software che gestisca la banca dati, porterebbe vantaggi sia per l'amministrazione comunale sia per l'ambiente.

- **Iniziative di educazione stradale**  
Promuovere campagne di sensibilizzazione sull'educazione stradale e la mobilità sostenibile, per indirizzare i cittadini verso un uso sempre più limitato del mezzo privato.

Fig.9.10 Prolungamento pista ciclabile



**TRASPORTE LENTO:** pista ciclabile e percorso pedonale sul lungo lago

**TRASPORTE PRIVATO PRINCIPALE:** strada provinciale Settevene-Palo che all'interno del paese prende il nome di via 4 Novembre

**TRASPORTE PRIVATO SECONDARIO:** tre principali direttrici che collegano la parte bassa del paese con gli insediamenti collinari

**MOLO DI ATTRACCO:** della motonave Sabazia II verso Anguillara e Bracciano e percorso del battello elettrico proposto

**PARCHEGGI DI SCAMBIO:** situati ai due ingressi del paese lungo la strada provinciale Settevene-Palo

Fig.9.11 Elementi di mobilità sostenibile e principali vie di comunicazione.

## *Connessioni energetiche tra celle.*

Il sistema di distribuzione di energia elettrica e di gas a servizio di Trevignano Romano non presenta particolari criticità sia per quanto riguarda l'approvvigionamento energetico sia per quanto riguarda il sistema locale di distribuzione/ trasformazione MT/BT.

La connessione in rete energetica delle celle può quindi essere pensata unicamente come con divisione di flussi di combustibile e/o energia proveniente da fonte rinnovabile.

Lo schema connettivo riportato nella figura seguente, si basa essenzialmente sul passaggio di energia elettrica fotovoltaica ideale per i sistemi di illuminazione esterna, dalle celle limitrofe a quella del centro storico che ne è totalmente priva e che necessita di illuminazione sia per la fruizione che per la valorizzazione del patrimonio storico paesaggistico. Si tratta quindi di un trasferimento tramite rete elettrica (eventualmente a bassa tensione) di un flusso di energia elettrica proveniente dalla Zona del Lungo Lago e dalla Zona Collinare Residenziale che hanno un'alta potenzialità di produzione fotovoltaica e una media-bassa necessità di utilizzo della stessa.

Per quanto riguarda il flusso di biomasse, prodotte essenzialmente nelle celle 3 e 4 ma utilizzate in tutto il paese secondo differenti

livelli di complessità impiantistica esemplificati nelle figure che seguono, è possibile ipotizzare una connessione fra la zona collinare boschiva che funziona da area di produzione e la zona Lungo Lago che integra la propria produzione delle zone coltivate con le biomasse derivate da area boschiva.

Analogamente è opportuno realizzare un collegamento fra l'area di Espansione e quella del Centro dove parte del combustibile naturale prodotto nelle aree di coltivazione della zona 4 viene utilizzata per alimentare gli impianti a radiatori e caldaie a biomasse installabili in tutti gli edifici del centro senza sensibili modifiche alla struttura edilizia esistente.

Un ulteriore flusso energetico derivante dalla messa in opera di nuove aree abitative nella zona di Espansione potrebbe coprire, mediante sistemi di tele riscaldamento, parte dei fabbisogni termici delle unità abitative presenti nelle zone limitrofe nella cella urbana 3. L'unica infrastruttura energetica innovativa che può mettere in rete tutte quante le celle e che si lega anche alla problematica della mobilità sostenibile riguarda l'installazione puntuale di colonnine di ricarica per auto e moto elettriche. Al fine di valutare l'efficienza e la convenienza di un sistema di immissione in rete di energia elettrica autoprodotta secondo la

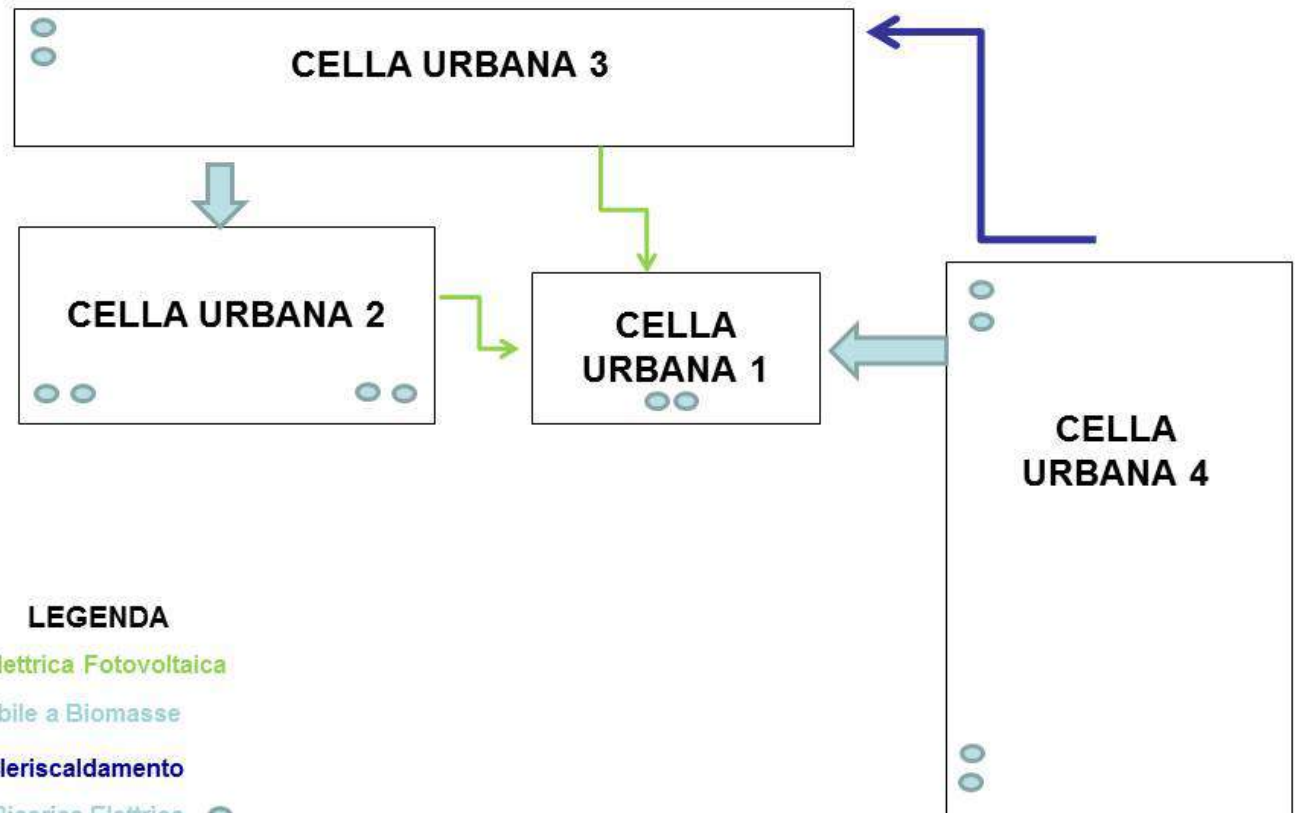
filosofia di una micro generazione distribuita, è stata attentamente valutata l'efficienza e la potenzialità di espansione della rete di alimentazione elettrica a servizio del territorio comunale.

E' stata conseguentemente valutata la distanza di Trevignano Romano dalle principali centrali termoelettriche a servizio del Lazio del Nord e distanti non oltre i 70 km dal territorio comunale.

Da tale analisi, come si evince dalla visualizzazione di seguito riportata risulta esserci una produzione di energia elettrica in zona ampia e diversificata, sia dal punto di vista delle fonti energetiche primarie che da quello dell'ente gestore delle centrali. Restringendo il campo di analisi si sono censite le principali cabine MT/BT a servizio del centro abitato con la finalità di verificare la disponibilità di fornitura di potenza supplementare essenzialmente nelle celle (1 e 2) più densamente popolate e sede di attività commerciali e terziarie.

Anche in questo caso si è verificata un sufficiente sovradimensionamento della rete distributiva in bassa tensione con una conseguente disponibilità di potenza elettrica supplementare acquisibile dalla rete di oltre il 15%. Conseguentemente non sussistono problemi per la realizzazione di sistemi di scambio energetico "sul posto".

# SMART GRID TRA CELLE URBANE



## LEGENDA

Energia Elettrica Fotovoltaica

Combustibile a Biomasse

Rete di Teleriscaldamento

Punto di Ricarica Elettrica ●

## UBICAZIONE COLONNINE DI RICARICA ELETTRICA PER VEICOLI

| CELLA1                          | CELLA2                                 | CELLA 3                    | CELLA4                                         |
|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
| 2 Sul Molo di attracco battello | 2 Zona Spiagge<br>2 Parcheggi Via Roma | 2 Adiacenza Campo sportivo | 2 Parcheggio Cimitero<br>2 Bivio di Anguillara |







Il Programma Esecutivo per la Cooperazione Scientifica e Tecnologica tra la Repubblica Italiana e il Kingdom of Sweden per gli anni 2010-2013 ha cofinanziato il Programma di collaborazione "Significant Bilateral Project" all'interno del quale si colloca l'area specifica "Energy and Environment: Sustainable Cities".

All'interno di questa area la ricerca denominata SoURCE - Sustainable Urban Cells - si è posta l'obiettivo di elaborare all'interno di un predeterminato ambito territoriale, denominato urban cell, una procedura standard che consentisse di valutare in chiave energetica il saldo fra le fonti potenziali di energia naturale/rinnovabile presenti ed i consumi energetici che nella stessa area si registrano a fronte delle varie forme e tipologie di insediamento residenziale e produttivo. Individuate le caratteristiche della urban cell questa viene addizionata con altre per pervenire alla definizione di una smart grid utilizzata come modulo di riqualificazione urbana e/o programmazione territoriale. Il lavoro, nel suo complesso è stato congiuntamente elaborato dal CITERA (Centro Interdisciplinare Territorio Edilizia Restauro Ambiente) della Facoltà di Architettura,

Sapienza Università di Roma e dall'Istituto Svedese KTH (Royal Institute of Technology, School of Architecture + Built Environment, Dept of Urban Planning & Environment); il programma della ricerca prevedeva dopo un primo anno durante il quale è stata messa a punto la metodologia, un secondo anno nel corso del quale essa veniva applicata e verificata su uno specifico caso di studio.

I gruppi di lavoro, svedese ed italiano, hanno validato la metodologia applicandola come caso di studio alle rispettive realtà e contesti territoriali.

In questa sede si riportano i risultati e le conclusioni, frutto di un anno di lavoro, del gruppo di ricerca della Sapienza che ha validato la metodologia nella specifica realtà geografica del Comune di Trevignano Romano.

Il volume, che raccoglie i contributi trasmessi per il Convegno da ogni singolo componente del gruppo di lavoro, viene presentato in occasione di detta manifestazione dal titolo "Ripensare la sostenibilità della città e del territorio" a Roma, a Palazzo Baleani ad aprile 2012 con la partecipazione degli Enti Locali e del mondo della ricerca.

Fabrizio Cumo

Ingegnere, Professore Associato di Fisica Tecnica Ambientale presso la Facoltà di Architettura della Sapienza Università di Roma; autore di oltre 70 pubblicazioni nel settore dell'energetica, delle energie rinnovabili e dei sistemi tecnologici di scambio termico applicati agli edifici. Membro del dipartimento DATA Design, Tecnologia dell'Architettura, Territorio e Ambiente. Responsabile scientifico di numerosi progetti di ricerca nell'ambito energetico per conto della Direzione Generale per l'internazionalizzazione della Ricerca del MIUR e della Direzione Generale Protezione Natura del MATTM.

ISBN 978-88-907221-0-3



9 788890 722103