

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

## **UHI**

***“Development and Application of Mitigation and  
Adaptation Strategies and Measures for Counteracting  
the Global Urban Heat Islands Phenomenon”  
(3CE292P3)***

### **WORK PACKAGE 6**

**STUDIO DI FATTIBILITA' DI INDICI DI QUALITA'  
AMBIENTALE NELL'AREA PILOTA DEL VILLAGGIO  
ARTIGIANO DI MODENA**

***A cura della Regione Emilia-Romagna-  
Direzione Programmazione territoriale e  
negoziata, intese. Relazioni europee e relazioni  
internazionali***



***In collaborazione con:***

***ARPA Emilia Romagna***

***Comune di Modena***

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

## **Introduzione**

Una delle problematiche su cui si sta concentrando l'attenzione degli urbanisti nella prospettiva di una migliore vivibilità nelle città è quella dell'innalzamento delle temperature nei centri abitati che determina una vera e propria isola di calore urbano (Urban Heat Island phenomenon).

Tale fenomeno microclimatico comporta un significativo incremento della temperatura nell'ambito urbano rispetto alle aree rurali circostanti. L'attenzione da parte dell'Unione Europea su queste tematiche è testimoniata dall'approvazione del progetto "Development and application of mitigation and adaptation strategies and measures for counteracting the global Urban Heat Islands phenomenon - UHI".

Il progetto UHI prende in esame otto aree metropolitane dello spazio di cooperazione Central Europe: Bologna/Modena, Venezia/Padova, Stoccarda, Praga, Lodz/Varsavia, Vienna, Budapest, Lubiana e coinvolge istituti di ricerca e Università ed è coordinato dall'Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente (ARPA) dell'Emilia Romagna, e finanziato dall'European Territorial Cooperation Programme "Central Europe 2007- 2013".

Gli obiettivi del Progetto sono:

- aumentare la consapevolezza dei rischi per la salute derivanti dal fenomeno delle isole di calore urbane, mediante la definizione di una strategia di comunicazione e sensibilizzazione che coinvolga i cittadini e le amministrazioni pubbliche;
- realizzare una rete transnazionale fra gruppi di ricerca coinvolti nell'analisi del fenomeno ed enti pubblici responsabili della pianificazione territoriale e gestione del territorio;
- fornire una conoscenza più approfondita sui rischi sanitari connessi alle isole di calore urbane anche in considerazione degli effetti macroclimatici, ambientali e sanitari del cambiamento climatico e del riscaldamento atmosferico globale;
- stabilire uno standard comune e condiviso per il monitoraggio del fenomeno attraverso la realizzazione di un database di monitoraggio micro-climatico per la valutazione del rischio sanitario e ambientale;
- implementare metodi comuni e condivisi per la valutazione del rischio e la definizione di un modello previsionale nell'ambito di diversi scenari di area urbana;
- definire strumenti innovativi di pianificazione urbana per la gestione dello sviluppo delle città europee, tenendo in considerazione le più adeguate azioni di mitigazione e strategie di adattamento.

## **Azione pilota**

Nell'ambito di ciascuna area metropolitana sono previsti lo sviluppo e la sperimentazione di azioni pilota per applicare le strategie di mitigazione e adattamento definite nel corso del Progetto e promuoverne l'integrazione negli strumenti di pianificazione urbana e territoriale.

La Regione Emilia-Romagna, come responsabile dello svolgimento di una azione pilota, ha individuato allo scopo un'area situata nel centro del suo sistema regionale,

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

posizionata all'interno del cluster metropolitano di Bologna-Modena (Villaggio Artigiano di Modena).

### **Esito dell'azione pilota**

L'azione pilota si è svolta in un quartiere della città di Modena (il Villaggio artigiano), facente parte di un intervento di riqualificazione di più ampio respiro riguardante il settore ovest della città.

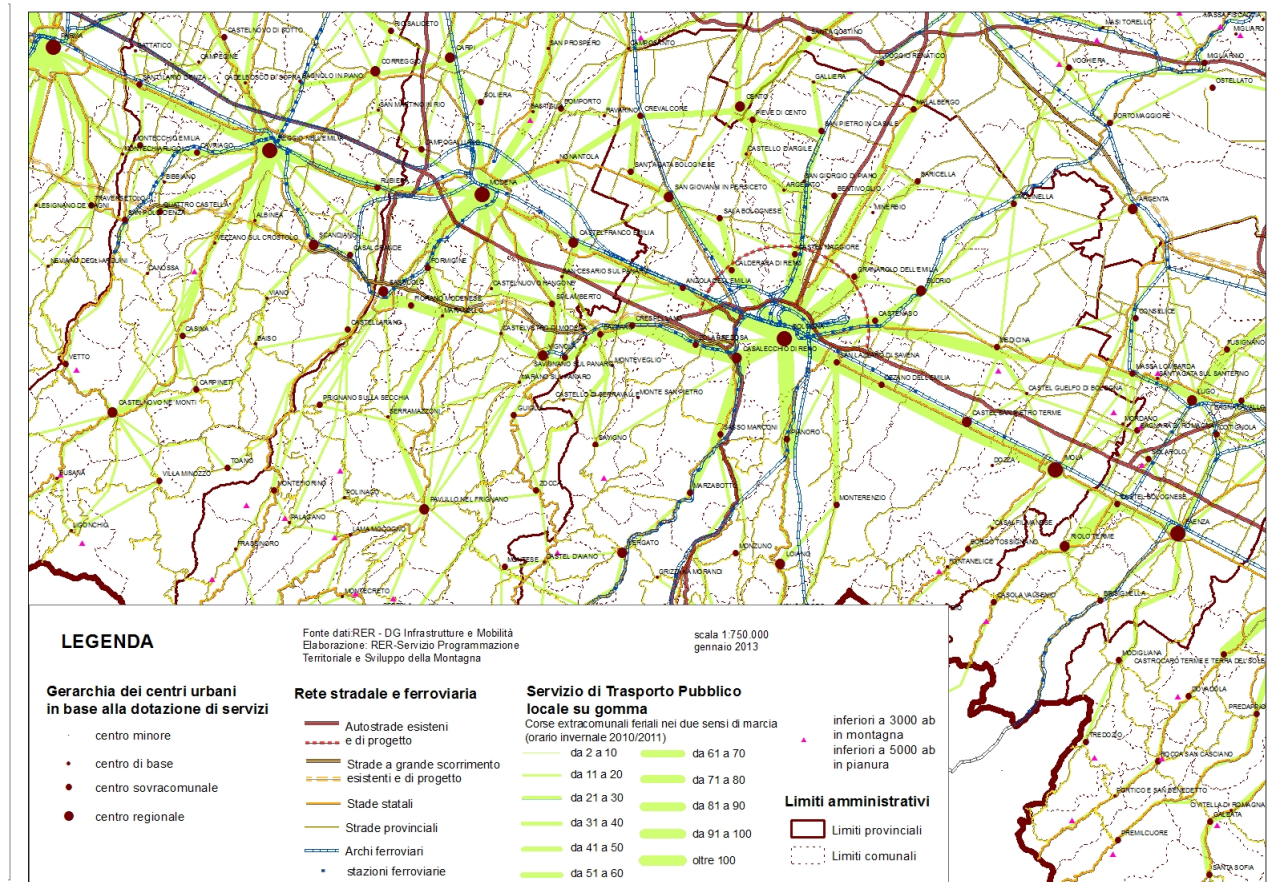
A partire dal piano di riqualificazione che l'Amministrazione comunale stava elaborando, l'azione pilota si è posta l'obiettivo di offrire ai pianificatori strumenti flessibili e facili da utilizzare per stimare i miglioramenti ambientali conseguibili nell'ambito degli interventi di riqualificazione urbana.

Concretamente si è costruita una ipotesi di indice, riferito alla scala edilizia dei singoli lotti, in grado di "misurare" le performance del progetto di riqualificazione nella mitigazione dell'isola di calore urbano e nel miglioramento della permeabilità dei suoli (i due fattori sono correlati, ed inoltre il controllo dell'invarianza idraulica è un tema particolarmente sensibile in quel contesto, densamente impermeabilizzato).

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

## INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA PILOTA

Il territorio della Regione Emilia-Romagna, nella zona padana, comprende oltre all'area metropolitana di Bologna, l'insieme degli agglomerati urbani principali situati nella zona emiliana e nella zona costiera. Il primo di questi agglomerati urbani principali si sviluppa da Bologna lungo la Via Emilia e comprende le città di Modena, Reggio Emilia e Parma, ed è caratterizzato da insediamenti ad alta densità con scambi ad alta intensità. Il secondo agglomerato, distribuito lungo la costa, riguarda invece la zona turistica intensamente abitata che va da Rimini a Cervia.



Sotto il profilo relazionale, l'Emilia-Romagna è interessata dalla direttrice di attraversamento nazionale "pedappenninica-adriatica" che comprende sia l'autostrada che la linea ferroviaria Piacenza-Rimini oltre a un tratto della linea ferroviaria realizzata con le caratteristiche per "l'alta velocità" Milano-Bologna-Roma, che riveste un ruolo importante per l'integrazione del territorio regionale nel contesto nazionale ed europeo. Questa direttrice, nel suo sviluppo regionale, coincide anche con il "corridoio della Via Emilia", il quale assume un ruolo chiave nel perseguimento dell'obiettivo di integrazione interurbana ed è interessato da una particolare intensità di scambi e da un significativo addensamento insediativo.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Negli ultimi 40 anni, una attività di costruzione ad alta intensità ha interessato la regione e questo ha portato alla diffusione degli insediamenti e delle attività produttive e del settore dei servizi, connotando così una sorta di "città-territorio", caratterizzato da un indice di urbanizzazione elevato e diffuso (153 ab/kmq) cresciuto lungo tutta la via Emilia.

In aggiunta a ciò, nel corso degli ultimi 20 anni, l'area metropolitana di Bologna è raddoppiata e le conurbazioni dell' Emilia centrale e della costa (dove vive il 50% della popolazione regionale) sono state interessate da un aumento di urbanizzazione e consumo di suolo che ha raggiunto punte fino all'8% -13% della superficie totale.

L'avanzato sistema socio economico colloca la conurbazione dell' Emilia centrale, di cui fa parte l'area pilota del Villaggio Artigiano di Modena, nel contesto delle aree a maggiore grado di sviluppo della regione e del quadro europeo, inserendola a pieno titolo nelle reti di relazione a scala internazionale. Le tre province che ne fanno parte (Bologna, Modena e Reggio Emilia) ospitano il 56% delle industrie regionali. L'industria manifatturiera e ceramica mantiene un ruolo di traino dell'economia locale e contribuisce a rendere il cluster un polo produttivo di rango europeo dove la presenza di insediamenti produttivi bilancia quella degli spazi agricoli ed esprime la più alta densità industriale della regione, con quasi 150 addetti/Kmq.

La forte infrastrutturazione e urbanizzazione determinano un impatto negativo sulla viabilità e sulla qualità di vita nelle città, e sono causa di gran parte delle emissioni inquinanti, che raggiungono livelli di emergenza per periodi sempre più lunghi nel corso dell'anno. L'utilizzo delle energie rinnovabili nell'area è purtroppo ancora limitata.

Questo complesso sistema metropolitano è caratterizzato da insediamenti ad alta densità i quali via via, hanno eroso lo spazio naturale connotato dalla presenza di alcuni più grandi dei fiumi della regione.

Lo sviluppo di infrastrutture, oltre a impattare negativamente sul paesaggio, genera ostacoli alle politiche tese all'integrazione delle aree metropolitane di Bologna e Modena; tende a congestionare le zone centrali (lungo la via Emilia) e amplifica le alterazioni ambientali legate alle condizioni critiche di traffico (inquinamento atmosferico e acustico), determinando così effetti negativi, soprattutto sulla salute dei bambini e degli anziani.

Il clima è di tipo sub-continentale con forte divario di temperatura fra l'estate e l'inverno, con estati molto calde e afose, e inverni freddi e prolungati. Le aree urbane sono spesso più calde e secche delle aree rurali. Le differenze di temperatura più marcate si verificano di notte con una differenza che va dai 2° agli 8° soprattutto nei mesi estivi. Anche le differenze di umidità relativa sono più marcate nelle ore notturne ma spesso anche d'inverno, nelle ore diurne, non sono affatto trascurabili.

Negli ultimi vent'anni il clima ha subito un mutamento piuttosto drastico rispetto al periodo di riferimento 1961-1990, con aumenti significativi delle temperature medie (+1,1 °C) ed estreme (in particolare durante la stagione estiva, + 2 °C) e cambiamenti nei regimi stagionali e nell'intensità delle precipitazioni.

## **Il Villaggio Artigiano**

La Regione Emilia-Romagna ha individuato l'area del "Villaggio Artigiano" di Modena ritenendola di particolare interesse in quanto il Comune di Modena aveva in corso di

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

elaborazione il Piano Operativo Comunale (POC) di Riqualficazione Urbana del Quadrante di Modena Ovest, per il quale si è condivisa l'ipotesi di sperimentare e integrare nella pianificazione urbanistica soluzioni concrete finalizzate al contenimento del fenomeno UHI.

Lo strumento urbanistico (POC) è stato adottato ad inizio 2012 ed è giunto ad approvazione nel gennaio 2014.

L'area pilota si trova nel settore ovest della città di Modena, in una zona che, fino a poco tempo fa, si poteva considerare "prima periferia" ma che oggi risulta centrale rispetto alla struttura e alla vita della città. Il Villaggio Artigiano è immediatamente riconoscibile per la sua forma triangolare, incorniciata da due arterie di connessione al tessuto urbano circostante e dalla linea ferroviaria storica Bologna-Milano e circondata principalmente da quartieri residenziali.



### AREA VILLAGGIO ARTIGIANO POC

Il Villaggio Artigiano della città di Modena si è sviluppato a seguito della crisi economica e dei conseguenti licenziamenti di massa all'indomani della seconda guerra mondiale. Il Sindaco, Corassori, e l'amministrazione decisero di scommettere sulle capacità artigianali e imprenditoriali delle figure espulse per avviare un processo di rivitalizzazione dell'economia locale, optando per la realizzazione di un "villaggio artigiano attrezzato" .

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Il Villaggio Artigiano rappresenta quindi una esperienza pioneristica di partenariato pubblico/privato in cui il pubblico metteva a disposizione le aree urbanizzate a bassi costi, ed il privato il know how e la voglia di intraprendere. Si trattava allora proprio di un villaggio: un avamposto fuori le mura (situato in campagna, rispetto ad una città molto più piccola di quella odierna) molto vocato al fare, e pur tuttavia, dotato di tutto ciò che serviva all'abitare ed allo stare insieme: case e capannoni, qualche negozio, la chiesa, alcuni primordiali servizi.

Il Villaggio è stato uno degli episodi più importanti nella storia economica – e non solo – del modenese: il successo imprenditoriale della città negli anni del boom economico è sicuramente passato anche da qui.

Oggi l'area ha ormai abbandonato la dimensione del villaggio: sia perché ormai collocata in posizione centrale, sia perché si è perso quel tessuto sociale e quella pratica del fare a cui erano affidate le connessioni tra le cose, tra le persone, e tra le persone e le cose.

Non è però un'area dismessa: forse in alcuni casi sottoutilizzata, ma tutt'ora sede di oltre 200 aziende in attività che, nella perdurante crisi di questi anni, si sforzano di sopravvivere.



### **MORFOLOGIA URBANA VILLAGGIO ARTIGIANO**

Il Villaggio Artigiano presenta una struttura edilizia che è piuttosto riconoscibile anche oggi: strade perpendicolari costituiscono una maglia orientata secondo la tradizionale centuriazione romana: 4 strade più lunghe corrono da nord-est verso sud-ovest e altre strade più corte, ortogonali alle prime, delimitano i lotti costruiti andando da nord-ovest a sud-est.

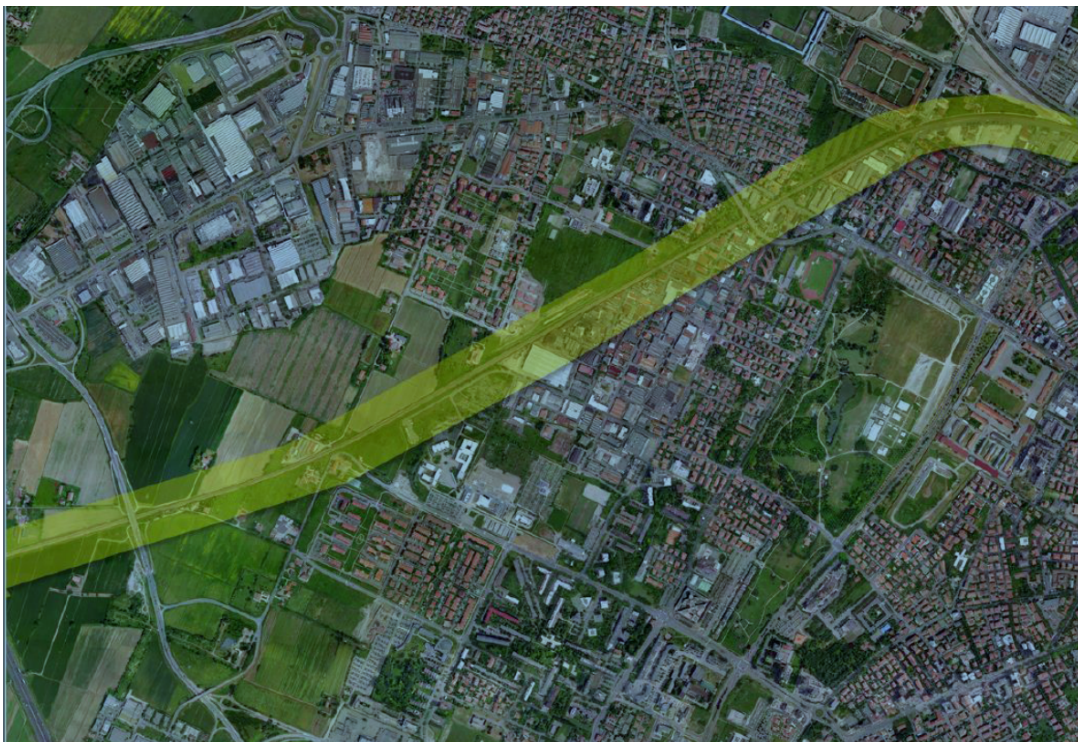
This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

I lotti sono tutti di forma rettangolare. Nella parte nord, la più antica del Villaggio, le dimensioni dei lotti sono più piccoli, mentre quelli nella parte meridionale, più recenti, sono più grandi.

Gli elementi che rendono il Villaggio Artigiano una zona privilegiata per lo sviluppo di un progetto di riqualificazione derivano principalmente da due ordini di questioni: una di natura urbanistica, economica e sociale, legati ai problemi attuali della zona, e l'altra legata al contesto del Villaggio e al suo forte potenziale.

Pertanto, i temi considerati nel piano di riqualificazione sono:

- il valore di identità del Villaggio: si tratta di un "pezzo" di storia della città e di un esempio di quel "modello Modena" che ha contribuito allo sviluppo economico e sociale della città. Per questa ragione, è importante promuovere il rinnovo del Villaggio senza comprometterne la natura produttiva, aumentando la vitalità dell'area, che sembra derivare dalla tipologia edilizia che unisce "casa e bottega";
- il valore economico e imprenditoriale: in una prospettiva attuale, il Villaggio Artigiano è stato un esempio importante di quello che oggi si chiama "start-up" di impresa in un contesto che ha permesso economie di scala grazie alla compresenza di produzione e residenza, riducendo significativamente i costi di residenza e di trasporto;
- il valore urbanistico: per quanto riguarda la progettazione urbanistica, il Villaggio, situato vicino al centro storico, ben collegato con gli assi di trasporto extra-urbano, è strategico per la riqualificazione di tutto il settore ovest della città. Il Villaggio sarà interessato dalla prevista dismissione della linea ferroviaria storica Bologna-Milano che delimita l'area e che, in futuro, lascerà una grande asta "diagonale" di interconnessione con il centro della città per la realizzazione di nuovi spazi pubblici e servizi di trasporto.



## LA DIAGONALE



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

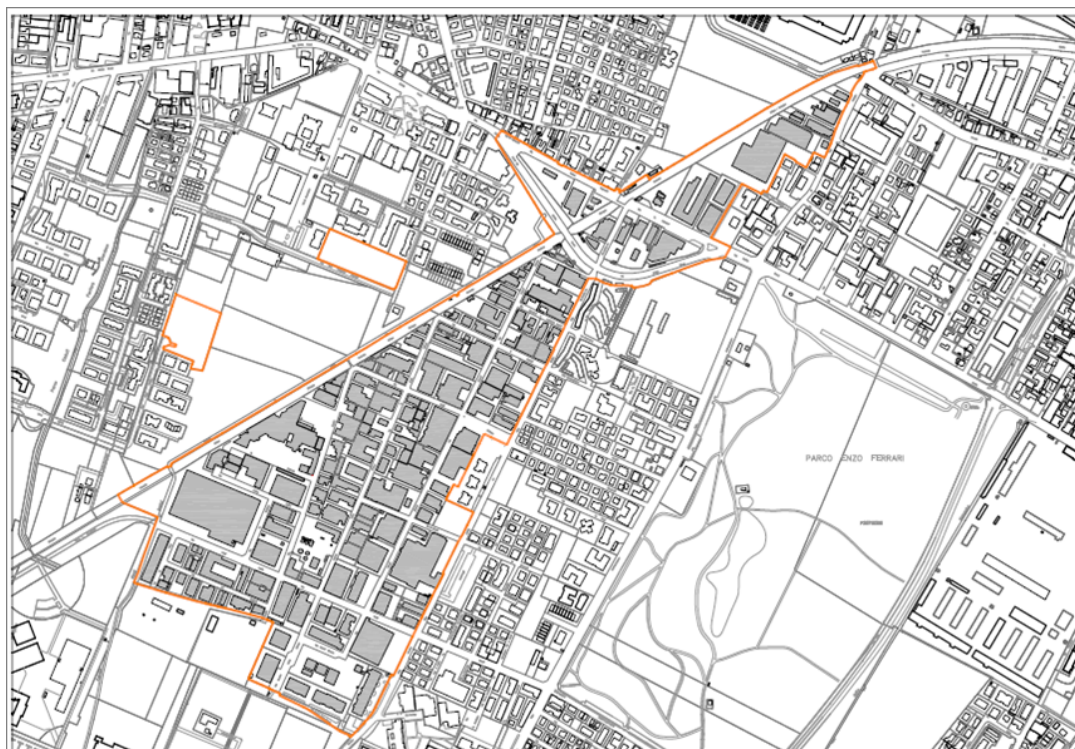
Queste caratteristiche rendono il Villaggio un banco di prova ideale dal punto di vista della sostenibilità urbana attraverso il recupero del tessuto esistente, evitando ulteriore consumo di suolo e aumentando il mix funzionale.

Uno dei principali obiettivi del piano consiste nella riqualificazione degli edifici esistenti, attraverso una ristrutturazione degli stessi che rispetti le dimensioni e il volume nonché le relazioni reciproche.

Il processo di riqualificazione si propone inoltre di ridisegnare gli spazi pubblici di incontro e socializzazione, di ripensare e riorganizzare la mobilità stradale, prevedendo spazi verdi ed aree di parcheggio, utilizzando la grande diagonale su cui il villaggio si innesta, arricchendo le attività "tradizionali" con un'adeguata presenza di commercio e servizi migliorando la qualità urbana e la vita del quartiere.

Ad oggi, l'amministrazione comunale ha prodotto elaborazioni progettuali volte alla riqualificazione urbana e al miglioramento economico e sociale, riassumibili in:

- nuove norme urbanistico-edilizie,
- un progetto coordinato per lo spazio pubblico: le strade esistenti hanno una sezione molto piccola, sono anonime e non adatte per una mobilità non motorizzata. Attraverso simulazioni e studi di settore, sono state esaminate diverse opzioni per migliorare la mobilità promuovendo l'interconnessione pedonale, ciclabile e automobilistica, tesa a facilitare l'accessibilità e quindi l'insediamento di attività e servizi,
- sfruttare la diagonale ferroviaria che, una volta dismessa, potrà diventare la "porta" di accesso al Villaggio: una grande passeggiata urbana che collegherà due parti della città oggi divise.



SUPERFICIE TERRITORIALE DELL'AREA POC MO.W 491565 mq

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Un'area quindi che in realtà va rigenerata, più che riqualificata: nel senso che le ipotesi di trasformazione devono ricondurre ad una logica di processo, che parta da quello che già c'è per lavorarci sopra, per reinventarlo, per adeguarlo certamente ad esigenze diverse e mutate.

Particolarmente interessante è quindi l'incontro del piano con il progetto UHI. Incontro che non ha mutato gli indirizzi del piano, ma che anzi li ha completati e ha consentito un approfondimento.

L'impostazione complessiva del piano infatti non nasce "UHI-oriented", tuttavia, attraverso le competenze meteo climatologiche e tecniche in senso lato (sui materiali edilizi e sull'impiego del verde) coinvolte nell'azione pilota, si è giunti a definire una modalità di misurazione degli effetti positivi complessivi, indotti dalla somma degli interventi, per la valutazione della mitigazione dell'effetto "isola di calore".

Dalla serie storica di rilevazioni delle temperature effettuate a partire dal 2001 l'area urbana di Modena ha registrato un massimo assoluto di 38,7 ° C e un minimo di -10 ° C.

Dalla comparazione fra i dati rilevati nell'area urbana e in quella rurale circostante si è avuta la conferma che il clima urbano è più caldo e più secco di quello rurale con le maggiori differenze di temperatura, da 2 ° a 8 ° C, durante la notte e soprattutto in estate.

Inoltre, durante i mesi invernali le variazioni di umidità tendono ad essere più alte di notte.

Ulteriori analisi sul fenomeno UHI nell'area urbana di Modena condotte sulla stagione estiva, confrontando i dati provenienti da stazioni situate all'interno dell'area urbana e dalle stazioni situate nella zona rurale, hanno confermato che le temperature minime in zona urbana sono superiori a quelle registrate in area rurale. Le differenze tra le temperature minime urbane e rurali sono generalmente più grandi durante la primavera e l'estate, quando raggiungono valori fino a 6 ° C.

Le intensità più elevate di effetto isola di calore urbana sono state raggiunte intorno a mezzanotte.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

## **DUE MODELLI PER LA SIMULAZIONE DI SCENARI DI MITIGAZIONE: ENVIMET E RAYMAN**

Per analizzare e ipotizzare degli scenari di mitigazione delle UHI è utile avvalersi di modelli di simulazione.

Nel caso di Modena, sull'area pilota, sono stati applicati due strumenti di simulazione principali per valutare l'effetto di alcune misure di mitigazione da un punto di vista quantitativo.

In specifico si sono utilizzati:

- Envimet, un modello che simula l'evoluzione temporale di un numero elevato di grandezze nel dominio 3D in studio.



**Modello Envimet, Villaggio artigiano**

- Rayman, un modello semplificato che stima la sensazione di disagio bioclimatico dovuta all'interazione tra la radiazione solare incidente e le superfici presenti nell'area in studio.

Il primo modello applicato nella zona pilota è stato Rayman, un modello di simulazione in grado di calcolare i flussi di radiazione a onda corta e lunga all'interno di un ambiente urbano complesso.

Rayman calcola la temperatura media radiante mediante un bilancio semplificato delle radiazioni applicata ad una persona esposta a:

- radiazione solare diretta;
- la radiazione ad onda lunga da terra, pareti di edifici e la vegetazione;
- radiazioni dalle stesse superfici riflesse.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF



### **Modello Rayman, Villaggio artigiano**

Il modello Rayman è stato applicato su una zona parcheggio all'interno del Villaggio Artigiano. In primo luogo, il modello è stato applicato alla situazione attuale del dominio (scenario di riferimento) in una tipica giornata estiva nel mese di agosto. Poi, sono state introdotte alcune misure di mitigazione (combinazioni di vegetazione, materiali per pavimentazioni e facciate, altezza degli edifici) nel dominio e sono stati stimati gli effetti di queste misure.. Dal punto di vista del comfort termico, è risultato evidente che la riduzione più efficace del disagio viene ottenuta introducendo alberi.



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

L'effetto di mitigazione attribuibile all'ombra dagli alberi è stata stimata in circa 2 ° C nelle ore più calde. Anche l'aumento di superficie permeabile ottenuta sostituendo l'asfalto e / o pavimentazione in calcestruzzo con erba ha avuto un impatto positivo sul comfort termico ma con un effetto molto inferiore, circa 0.5 ° C, rispetto a quello ottenuto introducendo gli alberi. La modifica delle altezze degli edifici ha invece mostrato differenze nei valori degli indici bio-climatici molto modeste.

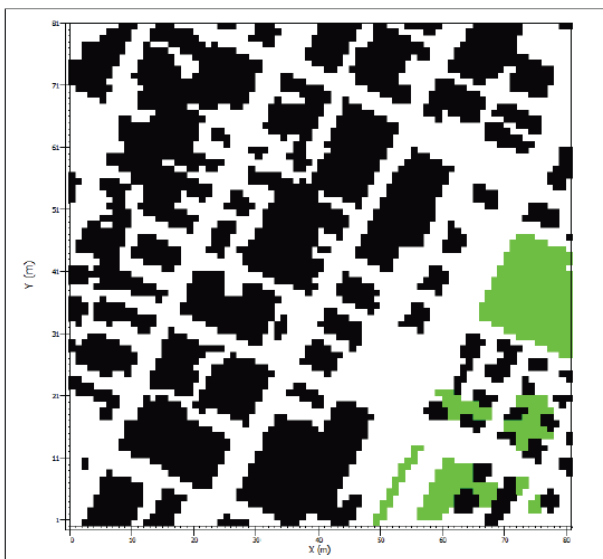
Envimet è un modello molto più complesso di Rayman ed è in grado di simulare il campo tri-dimensionale delle variabili meteorologiche, tenendo conto dell'interazione tra ambiente, superfici urbane e la vegetazione che caratterizza il tessuto urbano complesso. Il dominio modello era un quadrato di 400 m x 400 m, circa la metà di tutto il Villaggio Artigiano. La risoluzione orizzontale è di 5 x 5 metri (81 x 81 punti griglia).

### Configurazione del modello

- Dimensioni area di studio 400 m x 400 m
- Risoluzione orizzontale 5 m (81 x 81 nodi)
- Risoluzione verticale 3 m (12 strati, con la suddivisione del primo strato in 4 sottostrati)
- Risoluzione temporale 2 sec
- Periodo simulato 24 ore
- Condizioni iniziale sulla base dei dati della stazioni meteo urbana
- Condizioni al contorno fisse

Tempo di calcolo nella configurazione sopra esposta 10 ore

### CONFIGURAZIONE ENVIMET



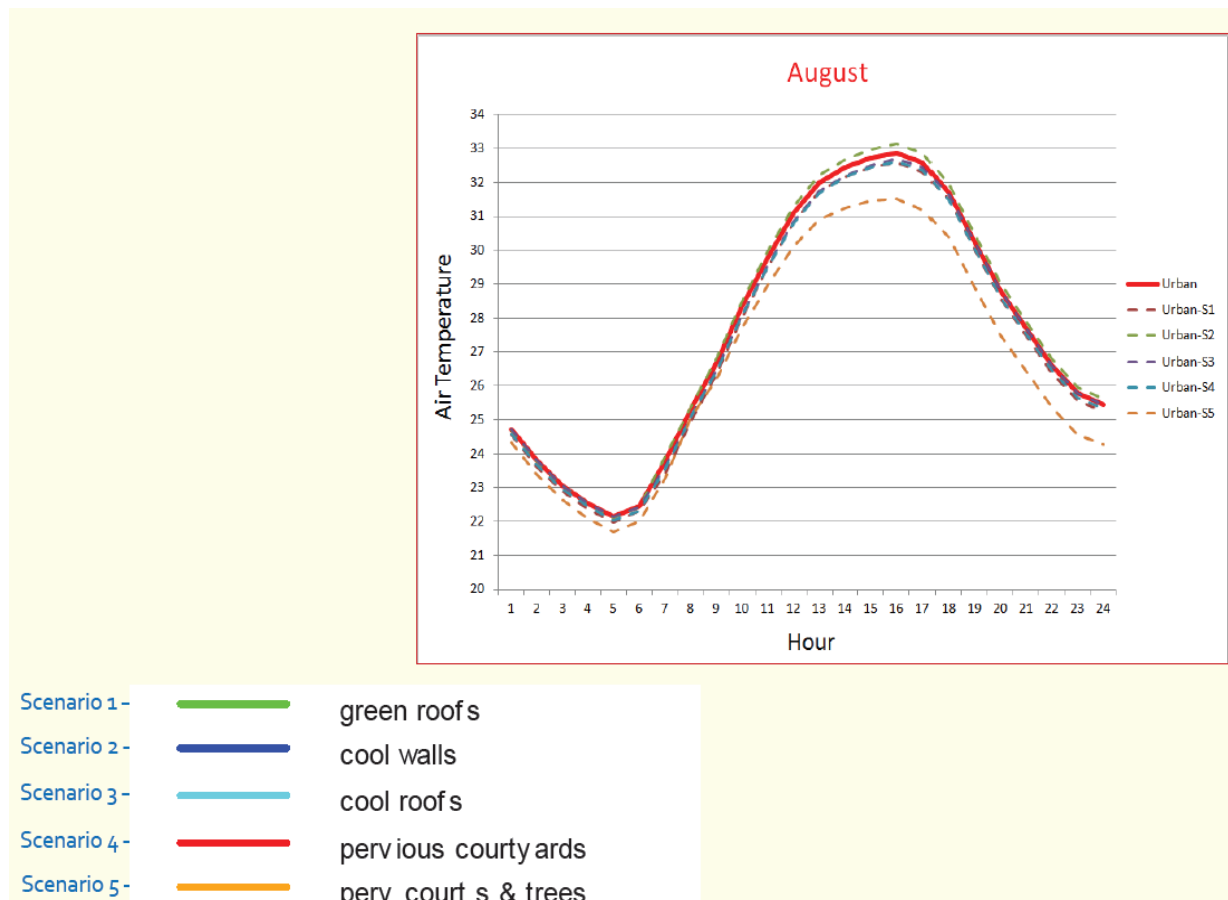
INPUT ENVIMET

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

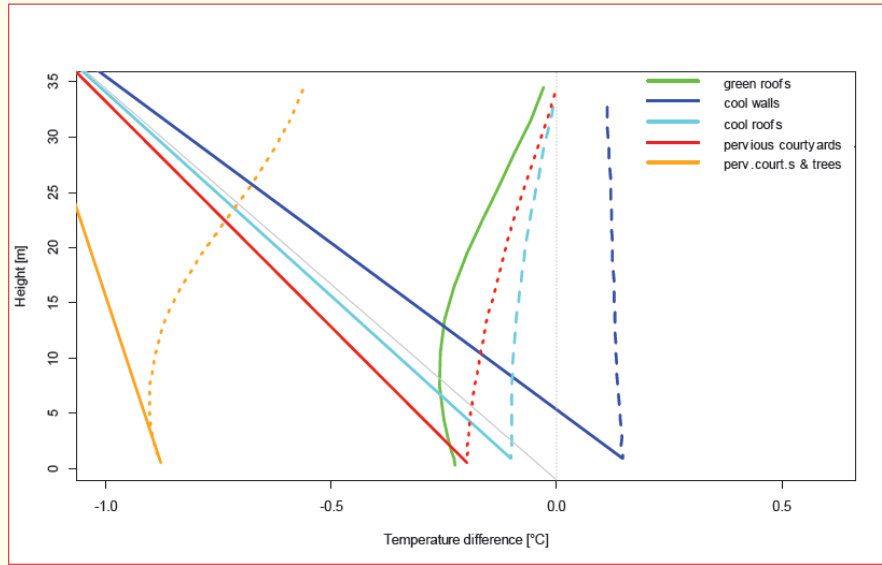
La risoluzione verticale è stata impostata a 3 metri, con l'eccezione dei primi strati di modello, che sono stati divisi in 4 strati supplementari allo scopo di rappresentare l'interazione tra l'atmosfera e gli elementi di superficie.

La simulazione è stata eseguita per le tipiche condizioni estive della città di Modena. Sono state previste diverse misure di mitigazione: inserimento di elementi verdi (erba e alberi), variazione della albedo di pareti, tetti e marciapiedi, l'inserimento di superfici permeabili in sostituzione di asfalto e marciapiedi.

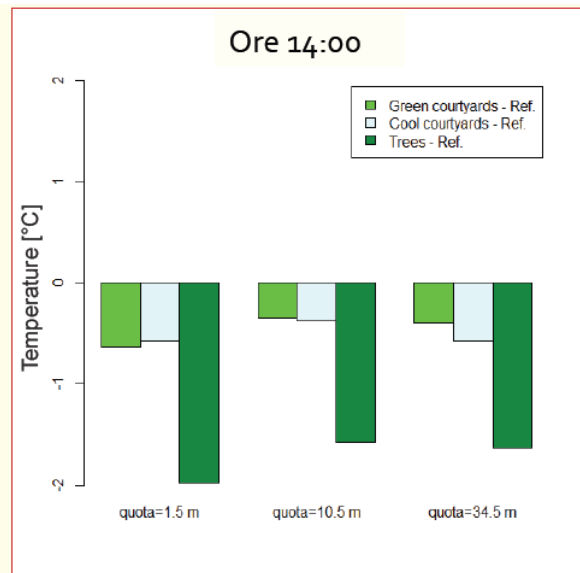
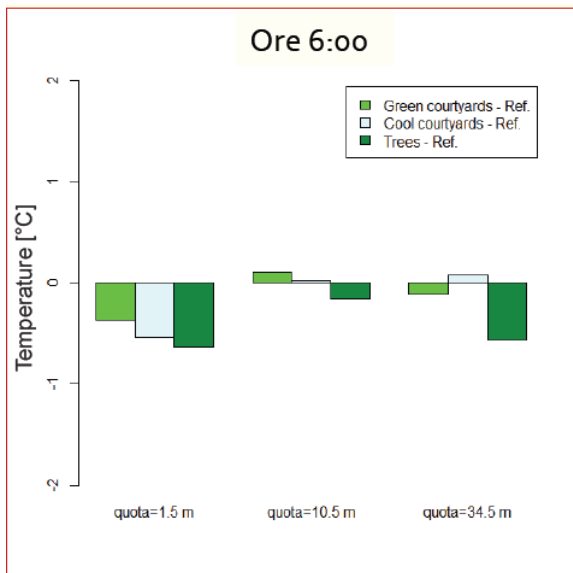
I risultati hanno mostrato una graduatoria ben definita dell'impatto delle misure di mitigazione.



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF



- Scenario 1 – green roofs
- Scenario 2 – cool walls
- Scenario 3 – cool roofs
- Scenario 4 – pervious courtyards
- Scenario 5 – perv. court.s & trees

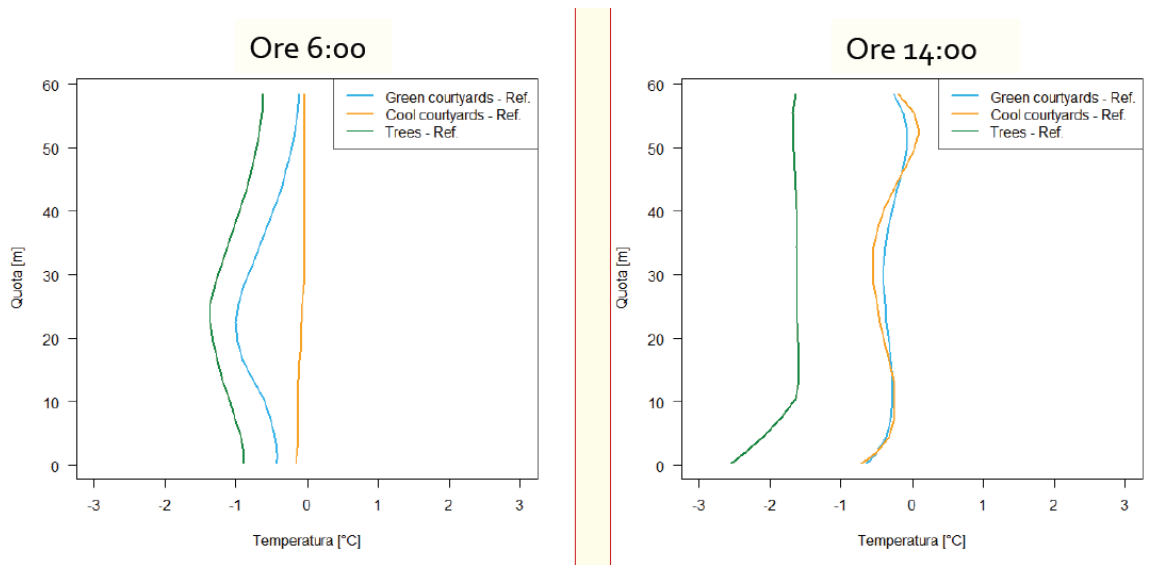


**SIMULAZIONE ENVIMET LOTTO MEDIO**

Il "cortile verde con alberi" è stata la misura di mitigazione più efficace, con una riduzione della temperatura evidente per l'intero corso della giornata. Lo scenario "tetti verdi" ha mostrato un picco dell'effetto di raffreddamento ad una altezza di circa 10 metri, con un impatto leggermente inferiore al livello del suolo.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Al contrario, "tetti freddi" e "cortile permeabile" hanno mostrato un massimo di raffreddamento a livello del suolo con una rilevante diminuzione dell'impatto andando verso l'alto. La mitigazione "pareti fredde" ha mostrato un effetto negativo nell'attenuazione dell'isola di calore.





This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

## STUDIO DI FATTIBILITA' DI INDICI DI QUALITA' AMBIENTALE DA APPLICARE AI LOTTI EDIFICATI

Il Piano di Riqualificazione del Villaggio Artigiano, si pone, tra i propri obiettivi principali, quello di consentire un rinnovamento dello stock edilizio del Villaggio, attraverso una riqualificazione profonda degli edifici esistenti, valorizzando il sistema dei rapporti dimensionali e volumetrici del tessuto ed arrivando alla produzione di un organismo edilizio nuovo che prosegue ed aggiorna il processo evolutivo tipico del Villaggio Artigiano.

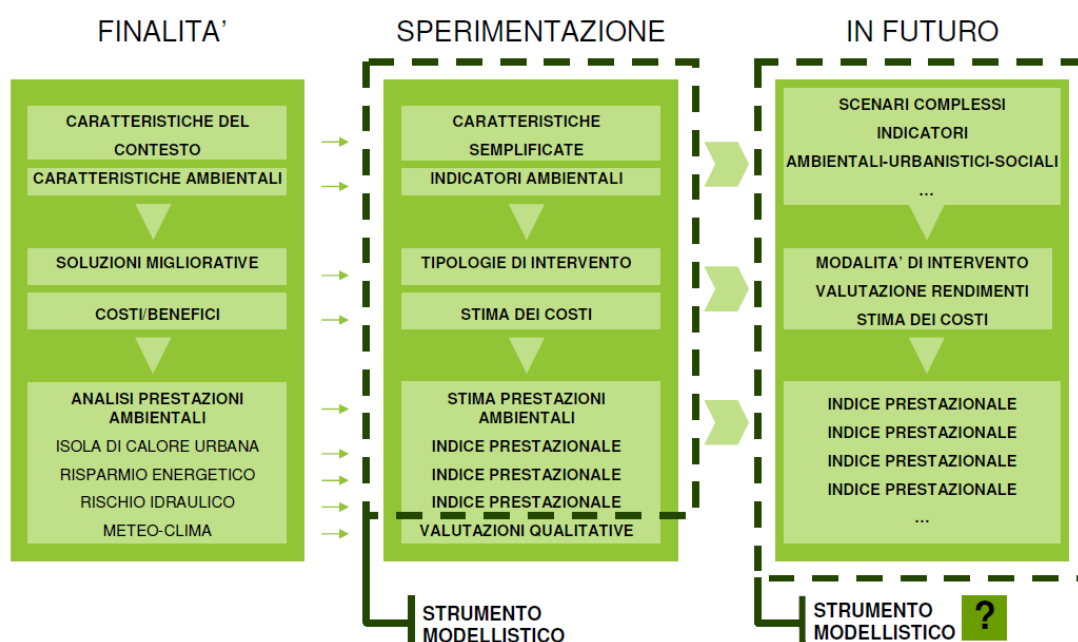
Visto il mutato contesto ambientale in cui si inserisce l'area, il Piano mira ad incentivare gli interventi dotati di prestazioni di pregio, in modo da garantire, oltre alla riqualificazione urbanistica, anche una riqualificazione ambientale dell'area.

Nel piano approvato è previsto l'utilizzo di una procedura per la stima dei miglioramenti conseguiti dalla progettazione per determinare meccanismi di attribuzione di premialità.

In questa fase ha giocato un ruolo fondamentale l'inserimento dell'area del Villaggio artigiano tra i "casi pilota" del progetto europeo "UHI".

Più si approfondivano gli approcci già messi in campo da diverse amministrazioni, più si delineavano i principali aspetti ambientali da considerare nella progettazione del lotto e, quindi, le buone pratiche applicabili. Queste analisi hanno permesso di inquadrare i principali aspetti di pregio da includere nelle linee guida del Piano e si è quindi deciso di provare a sviluppare un nuovo indice, da sperimentare come strumento di valutazione.

Sul terreno più propriamente ambientale, si è costruita una ipotesi di indici di riferimento del progetto di trasformazione alla scala edilizia sui singoli lotti, in grado di "misurare" le performance del progetto stesso rispetto ai criteri dell'isola di calore urbano e della permeabilità dei suoli (i due fattori sono correlati, ed inoltre il controllo dell'invarianza idraulica è un tema particolarmente sensibile in quel contesto, densamente impermeabilizzato).



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Al raggiungimento di determinati valori dell'indice (la cui applicazione deve risultare semplice per resistere ed essere efficace nella già fitta giungla delle norme urbanistico-edilizie) dovranno corrispondere non tanto incentivi, non avendo le amministrazioni alcuna risorsa da spendere, oggi, nella trasformazione del territorio, bensì "sconti" sugli oneri di riqualificazione connessi alla trasformazione stessa.

Sconti che potranno essere spesi sul lotto, con doppio beneficio: certamente del soggetto che interviene (che gode gli effetti di un progetto migliore), ma in senso lato anche della collettività, che grazie a tanti piccoli interventi "fatti bene" può veder migliorare la resa ambientale, ed anche il microclima, di una porzione di città.

La costruzione degli indici ha preso avvio dallo studio delle metodologie di calcolo che già diverse amministrazioni comunali hanno approntato per mettere in luce le prestazioni ambientali raggiunte dalla riqualificazione ambientale di un lotto.

Queste metodologie di calcolo, anche dette "indici urbanistici", si focalizzano principalmente sulle ricadute urbanistiche dei fenomeni analizzati e sono solitamente caratterizzati da un algoritmo facilmente calcolato.

Tali procedure rappresentano un approccio concreto che già da anni influisce sulla progettazione degli edifici favorendone la sostenibilità ambientale. In particolare, gli indici o le procedure elaborate da queste amministrazioni evidenziano gli aspetti che possono incidere maggiormente sulla qualità ambientale: la realizzazione di interventi che migliorino la qualità del costruito e l'adozione di procedure che ne favoriscano la realizzazione.

In sintesi, gli aspetti di pregio degli indici o delle procedure fin qui analizzate sono i seguenti.

#### INTERVENTI:

- Realizzazione di elementi a verde in aree cortilive, sui tetti (RIE) o sulle pareti degli edifici (BAF, GSF, GF).
- Realizzazione di pavimentazioni permeabili (BAF, GSF, GF, RIE).
- Piantumazione di essenze arboree ed arbustive (GSF, GF, RIE).
- Riutilizzo/Raccolta acque piovane (BAF, GSF, GF, RIE).

#### PROCEDURE:

- Adozione di incentivi che favoriscano la realizzazione di interventi con alti livelli prestazionali (RIE, Comuni di Brescia, Firenze, Rimini).
- Adozione di procedure che consentano di evidenziare il rapporto qualità/prezzo di ogni tipologia di intervento (GF).
- Realizzazione di bonus legati ad interventi che incrementano la qualità del paesaggio visibile (GF).
- Integrazione degli indici con un elenco di misure che descriva, a livello qualitativo, come affrontare la gestione di specifiche problematiche, fornendo ai progettisti una serie di soluzioni tra le quali scegliere (Green Points, GSF).

Dall'analisi degli indici, oltre a questi aspetti di pregio, emergono anche alcuni limiti. Come già anticipato, gli indici analizzati presentano approcci diversificati e legati agli specifici contesti urbani in cui vengono applicati. Tali indici sono strutturati in modo tale da incentivare la realizzazione di interventi di particolare valore ambientale, ma, in alcuni casi, non contemplan alcune soluzioni che sarebbero altrettanto proficue.

I principali indici urbanistici esistenti esaminati sono il BAF, "Biotope Area Factor", usato in città come Berlino, Malmo e Seattle, ed il RIE, "Riduzione dell'Impatto Edilizio", usato in città come Bolzano e Bologna.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Entrambi gli indici calcolano un valore che esprime il valore ecologico dell'intervento. Sfortunatamente tali indici presentano alcuni limiti che, nel caso di Modena, non ne consentono l'utilizzo.

Il Biotope Area Factor considera solamente gli interventi "a verde" e non è quindi in grado di valutare l'effetto positivo di un "tetto freddo".

L'indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio considera solamente le superfici orizzontali e non è quindi in grado di valutare l'effetto positivo di una parete "verde".

Di conseguenza si è deciso di provare a predisporre una nuova metodologia di calcolo, da sperimentare nei futuri interventi di riqualificazione del Villaggio Artigiano

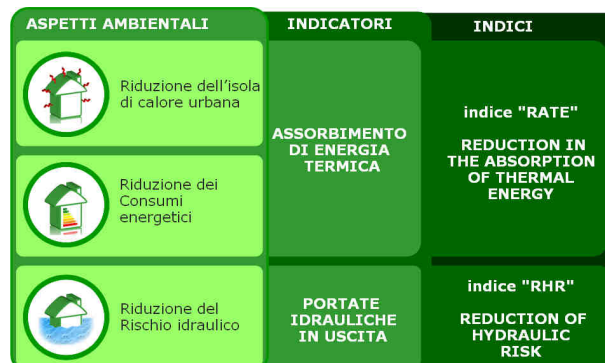
Il principale obiettivo che ci si è preposti è stato quello di realizzare una metodologia di calcolo che fosse capace di :

- analizzare tutte le superfici che compongono il lotto, le aree cortilive, le pareti ed il tetto,
- analizzare diverse tipologie di superfici, superfici verdi e non verdi,
- mantenere la semplicità di inserimento dati degli indici esistenti,
- apportare le approssimazioni tipiche degli indici urbanistici,
- evidenziare le prestazioni ambientali sulla scorta di indicatori che stimano fenomeni fisici tangibili,
- implementare valori UNI, procedure già definite da Leggi o regolamenti comunali.

Per stimare la qualità ambientale di un lotto edificato si è cercato di definire un approccio basato su consistenze tecniche e scientifiche, identificando specifici indicatori capaci di evidenziare le proprietà fisiche del lotto che incidono in maniera significativa sull'ambiente. Per non allontanarsi troppo dall'approccio tipico degli indici urbanistici, si è però optato per l'adozione di adeguate approssimazioni che consentissero di non complicare la fase di inserimento dati da parte dell'utente (tecnico incaricato o proprietario).

I principali aspetti ambientali, che vengono condizionati dalle tipologie di intervento realizzabili all'interno di un lotto, sono l'effetto isola di calore (fuori dall'edificio), il risparmio energetico (dentro l'edificio) ed il rischio idraulico (fuori dal lotto). Di conseguenza, da un'analisi tecnica di tali aspetti, gli indicatori scelti per la caratterizzazione del lotto sono:

- l'energia termica assorbita dalle superfici (cortile, pareti, tetto), correlata sia con l'effetto isola di calore che con il risparmio energetico, che evidenzia quanta radiazione solare viene trattenuta dal lotto;
- la portata in uscita dal lotto (cortili, tetto, eventuali vasche), correlata con il rischio idraulico, che evidenzia quanta acqua, dovuta alle precipitazioni, viene rilasciata nella rete fognaria.



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

L'analisi specifica dei due indicatori ha portato alla formulazione di due differenti procedure di calcolo e quindi di due indici. Tutti gli algoritmi implementati dagli indici sono basati su procedure validate o in corso di validazione da parte di tecnici competenti in materia.

Nel rispetto del prerequisito che ci si era imposti, la complessità dei calcoli svolti per il calcolo degli indici non complica la fase di inserimento dati da parte dell'utente.

La predisposizione dell'indice è avvenuta in quattro fasi:

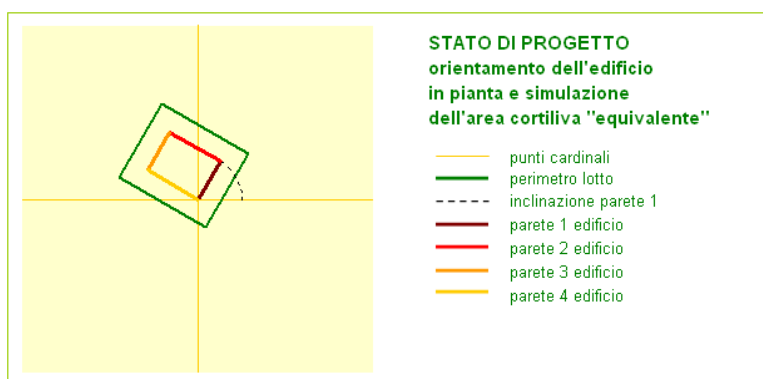
- nella prima fase è stato realizzato un elenco di tipologie costruttive che comprendesse i tipici materiali presenti nel contesto esistente ed utilizzati nei nuovi interventi.
- nella seconda fase è stata identificata una grandezza fisica che potesse fare da indicatore ed una metodologia di calcolo.
- nella terza fase sono stati analizzate le caratteristiche tecniche e fisiche di ogni tipologia costruttiva e del contesto, necessari per la stima dell'indicatore.
- nella quarta fase sono state adottate le approssimazioni tipiche degli indici urbanistici.

I dati richiesti per l'elaborazione degli indici descrivono lo stato ante-operam (stato di fatto) e quello post-operam (stato di progetto).

Per l'elaborazione è necessario fornire:

- il valore della Superficie Fondiaria dello stato di fatto (che viene attribuito anche allo stato di progetto),
- il valore della Sc (Superficie Coperta) dello stato di fatto e di progetto (possono essere differenti tra loro),
- l'altezza media del volume edificato nello stato di fatto e di progetto,
- la lunghezza del lato maggiore del volume edificato nello stato di fatto e di progetto,
- l'inclinazione del lato maggiore rispetto al Sud (azimut) nello stato di fatto e di progetto.

CARATTERISTICHE DEL LOTTO	UNITA' DI MISURA	STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
SUPERFICIE FONDIARIA	mq	1000,0	1000,0
SUPERFICIE COPERTA	mq	300,0	300,0
ALTEZZA MEDIA	ml	15,0	15,0
LUNGHEZZA LATO a (parete 1)	ml	15,0	15,0
LUNGHEZZA LATO b	ml	20,0	20,0
INCLINAZIONE lato 1 (est-ovest) - $0^\circ \leq \alpha < 180^\circ$	°	60	60
VERIFICA VALORI IN INGRESSO		OK	OK



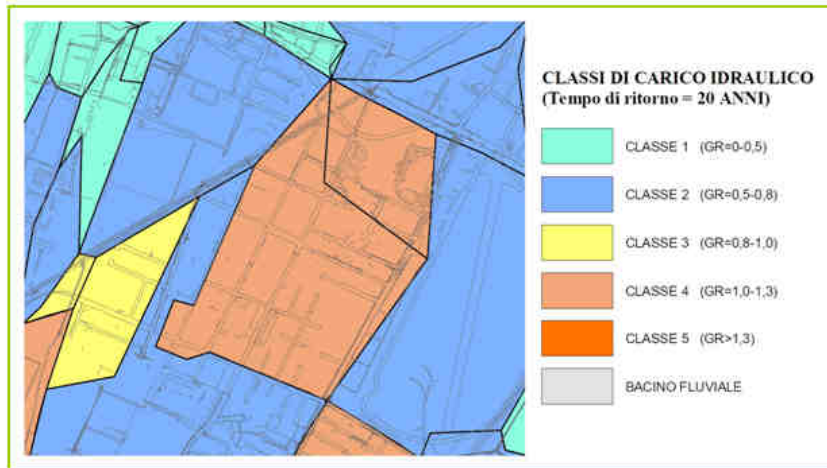
This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Per consentire al foglio di calcolo di inquadrare le caratteristiche idrauliche dell'area di intervento, viene inoltre chiesto di fornire:

- la classe di carico idraulico definita dal Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale Comunale,
- la tipologia di intervento (nuova edificazione o recupero).

PRINCIPIO DI GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO			
CARICO IDRAULICO	CLASSE		2
PUA in attuazione del PRU o del PREU	SI/NO		si
Frazione impermeabile "Imp" SDP	%		0,0%
VERIFICA VALORI IN INGRESSO			OK

NON SI APPLICA NESSUNA RESTRIZIONE, SI CONSIGLIA COMUNQUE LA RACCOLTA DELL'ACQUA PIOVANA IN VASCHE



Estratto Tav. 1a2.3 QC-PRG - dDel. C.C. n° 16 del 25/02/2008

Con tali dati il lotto edificato viene ricondotto ad un lotto geometricamente semplificato: nello stato di fatto, così come in quello di progetto, il volume edilizio viene ricondotto ad un parallelepipedo regolare posizionato al centro di un'area cortiliva "equivalente" in cui la distanza tra le pareti del volume edilizio ed il limite di proprietà è costante su tutti i quattro lati.

L'inclinazione del volume edilizio consente di acquisire maggiori informazioni in merito alla quantità di radiazione solare incidente su ogni parete (per tale aspetto si rimanda agli approfondimenti che seguono).

Gli ultimi due dati (classe di carico idraulico e tipologia di intervento) permettono di definire quale principio applicare per la gestione delle portate generate dal lotto.

Le caratteristiche del lotto vengono valutate sulla scorta delle diverse tipologie di superfici che caratterizzano lo stato di fatto e lo stato di progetto. Sono stati identificati venti possibili interventi, per sintetizzare le possibili soluzioni tecniche in uso sul territorio.

Una volta identificate le diverse tipologie di intervento che caratterizzano lo Stato di Fatto (SDF) e lo Stato di Progetto (SDP), viene richiesto di inserire i metri quadrati relativi ad ogni tipologia di superficie.

Complessivamente sono state identificate 20 tipologie costruttive: 7 per le aree cortilive, 6 per le pareti e 7 per i tetti.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Alcune di queste descrivono interventi esistenti, tipici del contesto esistente, mentre altre descrivono interventi innovativi, di recente utilizzo.

Gli interventi attuabili nelle aree cortilive sono: Giardini o aiuole, Alberi o arbusti, Pavimentazioni con autobloccanti, Pavimentazioni a prato carrabile, Pavimentazioni con asfalto "freddo", Pavimentazioni con asfalto normale, Pavimentazioni in ghiaia.

Gli interventi attuabili nelle pareti dell'edificio sono: Pareti verdi con telaio su parete, Pareti verde con verde integrato nella parete, Parete ventilata con telaio su parete, Parete intonacata chiara, Parete intonacata scura, Parete con mattone a vista.

Gli interventi attuabili sul tetto dell'edificio sono: Tetto verde estensivo, Tetto "freddo", Tetto con tegole "fredde", Tetto fotovoltaico, Tetto a tegola, Tetto piano chiaro, Tetto piano scuro.

CORTILE			
INTERVENTO	UNITA' DI MISURA	STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
1 giardini / aiuole	mq		700,0
2 alberi / arbusti	n°		
3 autobloccante	mq		
4 prato carrabile	mq		
5 con asfalto "freddo"	mq		
6 con asfalto normale	mq	700,0	
7 in ghiaia	mq		
sommatoria valori inseriti [mq]		700,0	700,0
totale da raggiungere [mq]		700,0	700,0
VERIFICA VALORI IN INGRESSO		OK	OK
! RACCOLTA ACQUE PIOVANE	mc	CALCOLA IL VOLUME	0

PARETI									
INTERVENTO	UNITA' DI MISURA	STATO DI FATTO				STATO DI PROGETTO			
		N° PARETE				N° PARETE			
		1	2	3	4	1	2	3	4
8 verde con telaio su parete	mq								
9 verde integrata nella parete	mq				225,0	300,0	225,0	300,0	
10 ventilata con telaio su parete	mq								
11 intonacata tinteggiata chiara	mq								
12 intonacata tinteggiata scura	mq	225,0	300,0	225,0	300,0				
13 mattone a vista	mq								
sommatoria valori inseriti [mq]		225,0	300,0	225,0	300,0	225,0	300,0	225,0	300,0
totale da raggiungere [mq]		225,0	300,0	225,0	300,0	225,0	300,0	225,0	300,0
VERIFICA VALORI IN INGRESSO		OK				OK			
! ANNO DI COSTRUZIONE		dal 1960 al 1976	dal 1960 al 1976	dal 1960 al 1976	dal 1960 al 1976	per de trazioni	per de trazioni	per de trazioni	per de trazioni

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

TETTO			
INTERVENTO	UNITA' DI MISURA	STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
14 verde estensivo	mq		300,0
15 "freddo"	mq		
16 tegole "fredde"	mq		
17 fotovoltaico (tegole o altro)	mq		
18 tetto a tegola	mq		
19 tetto piano chiaro	mq		
20 tetto piano scuro	mq	300,0	
sommatoria valori inseriti [mq]		300,0	300,0
totale da raggiungere [mq]		300,0	300,0
VERIFICA VALORI IN INGRESSO		OK	OK
! ANNO DI COSTRUZIONE		dal 1960 al 1976	per detrazioni

Per le alberature viene richiesto di inserire il numero totale di quelle presenti (per alberatura si intende un elemento di circa 3 metri di altezza con una chioma di circa 8 mq, che si ritiene anche equivalente a 4 arbusti di circa 1,5 metri di altezza ed ingombro al suolo di circa 4mq).

Per il calcolo specifico della resistenza termica delle pareti e del tetto viene richiesto di inserire l'anno di costruzione delle pareti e del tetto. Nel caso di pareti o di un tetto di nuova costruzione, impostando l'opzione "ex lege", vengono attribuiti i parametri minimi richiesti per legge e, impostando "per detrazioni", vengono attribuiti i parametri previsti per legge che consentono di usufruire delle detrazioni fiscali.

Nella fase di inserimento dei dati, è anche possibile indicare l'eventuale presenza di una vasca di raccolta delle acque piovane, così come definito dal requisito volontario del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE, n. XXVIII.3.2) del Comune di Modena. E' possibile indicare i metri cubi della vasca, oppure è anche possibile calcolare i metri cubi necessari nel contesto specifico (attraverso la compilazione di una semplice tabella, basata su quanto specificato dal RUE).

VOLUME CAPTABILE DALLA SUPERFICIE COPERTA		156,06	mc
OGGETTO DI SCARICO		TIPO DI IRRIGAZIONE	
	N° persone al giorno		Superficie [mq]
WC in casa	<input type="text"/>	Giardino/orto	<input type="text"/>
WC in ufficio	<input type="text"/>	Impianti sportivi (periodo vegetativo)	<input type="text"/>
WC a scuola	<input type="text"/>	Aree verdi con terreno leggero	<input type="text"/>
Lavatrice	<input type="text"/>	Aree verdi con terreno pesante	<input type="text"/>
Pulizie	<input type="text"/>		
FABBISOGNO ANNUO	0 mc/anno	FABBISOGNO ANNUO	0 mc/anno
VOLUME DEL SERBATOIO PER SODDISFARE IL FABBISOGNO IDRICO			
0 mc			
VOLUME DEL SERBATOIO DI ACCUMULO (in funzione del volume captabile)			
0 mc			
INSERIRE IL VOLUME DEL SERBATOIO DI ACCUMULO COME DATO IN INPUT?			
<input type="button" value="SI"/>		<input type="button" value="NO"/>	

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

La presenza di materiali dotati di scarsa capacità di riflettere la radiazione solare (riflettanza solare), in condizioni di forte irraggiamento solare, comporta carichi termici elevati sulla generica superficie. Se tale superficie presenta una scarsa capacità di isolamento termico (resistenza termica) tende a scaldarsi e, a sua volta, se non ha una buona capacità di espellere tale calore per irraggiamento (emissività), impiegherà diverso tempo per riportarsi alla temperatura ambiente.

Continuando ad espellere calore, fino anche alle ore notturne, il materiale inciderà in tal modo sull'innalzamento delle temperature all'interno dell'isola di calore.

La capacità dei materiali di riflettere la radiazione solare (riflettanza solare), di espellere il calore assorbito (emissività) e di isolare termicamente (resistenza termica), consente, allo stesso tempo, di ridurre il calore in ingresso negli edifici (nelle stagioni estive) e di ridurre le dispersioni termiche dall'interno verso l'esterno (sia in estate che in inverno) consentendo di ridurre sia i consumi estivi legati al condizionamento che i consumi invernali legati al riscaldamento, contribuendo al risparmio energetico.

Le caratteristiche fisiche dei materiali che compongono il lotto (riflettanza solare, resistenza termica ed emissività) possono essere combinate assieme alla radiazione solare incidente per ricavare un unico valore capace di esprimere l'energia termica assorbita [kwh/m<sup>2</sup>y].



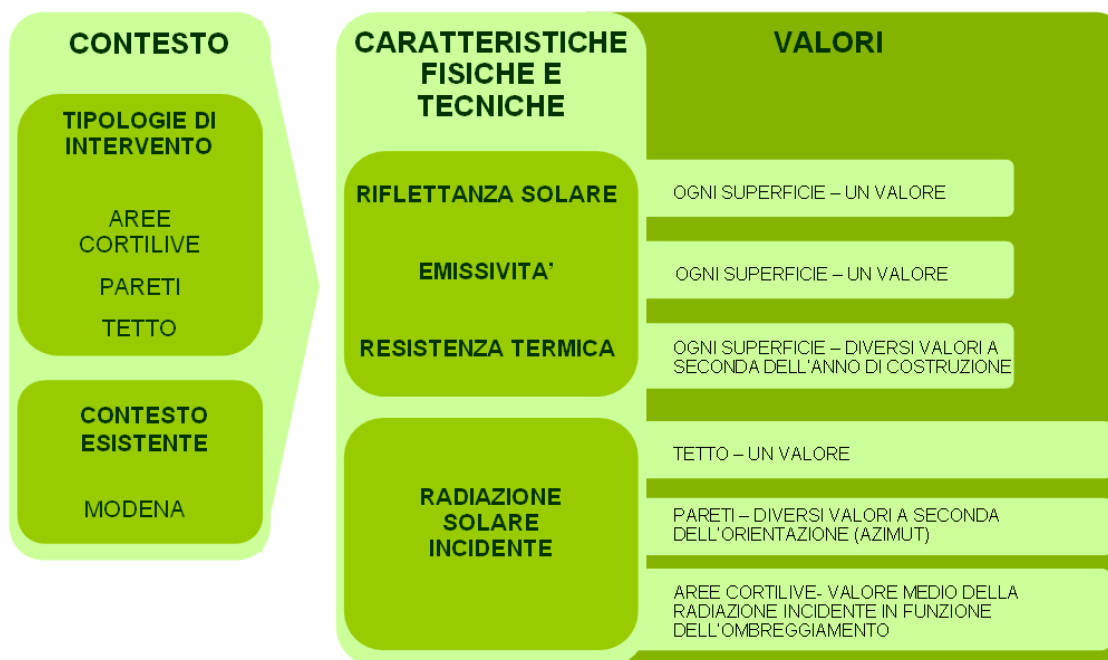
Per ogni tipologia di pavimentazione, di parete e di tetto (indicati nella tabella precedente) sono stati ricavati i rispettivi parametri identificativi (riflettanza solare, resistenza termica ed emissività).

Per tener conto delle diverse condizioni di irradiazione delle superfici del tetto e delle pareti sono stati utilizzati i valori dell'energia per unità di superficie ricavati dalla norma UNI 10349 (per le pareti il valore è assegnato in funzione dell'angolo di azimut).



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Per la stima dell'irradiamento delle aree cortilive, a partire dall'energia associata alla superficie orizzontale, si è tenuto conto della quantità di energia persa a causa dell'ombreggiamento provocato dal lotto "equivalente". Per tale elaborazione ci si avvale di un file di calcolo esistente, basato sulle norme UNI vigenti.



Per il calcolo dell'energia termica assorbita dagli elementi vegetali arborei o arbustivi, attraverso l'utilizzo di coefficienti parametrici, si è tenuto conto della quota parte di radiazione solare che viene utilizzata per la fotosintesi (circa il 5%) e che viene rilasciata sotto forma di calore latente nei processi di evapotraspirazione (circa il 45%).

Per la stima dei contributi dovuti alla presenza di alberature viene stimato l'ombreggiamento sull'area cortiliva dovuto alla chioma (anche in funzione della perdita di ombreggiamento dovuta alla vicinanza dell'alberatura al limite di proprietà) e viene valutata la conseguente perdita di energia sull'area cortiliva. Nel calcolo viene computata anche l'energia termica assorbita dalla chioma, ma non viene stimato l'eventuale ombreggiamento delle pareti dell'edificio.

Nel calcolo dell'indice viene ricavata l'energia termica totale assorbita dalle superfici che compongono il lotto (kWh/anno) nello Stato di Fatto e nello Stato di Progetto. Il rapporto tra tali valori e la Superficie Fondiaria fornisce il parametro di riferimento dell'indice (kWh/anno per mq di SF). Associando l'energia termica assorbita da tutte le superfici del lotto alla sola Superficie Fondiaria si tiene conto del "peso" del volume edilizio (se il volume cresce, l'indice cresce, a parità di SF).

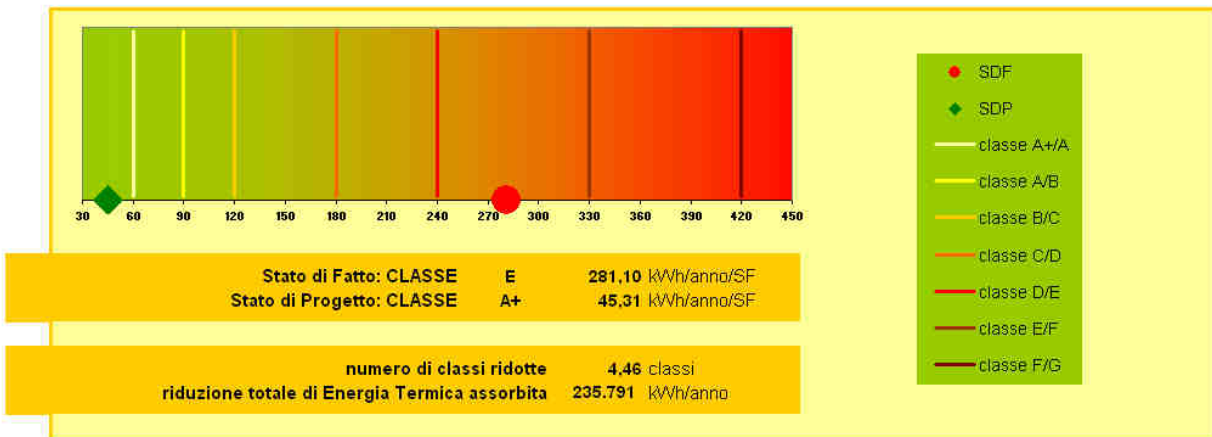
Il valore in output rappresenta la misura della specifica "prestazione" del lotto e può essere evidenziata in funzione di diversi aspetti.

- la classe di appartenenza dello scenario di progetto (SDP) identifica la qualità dell'intervento;
- elaborando diverse classi di prestazione energetica a cui associare i valori in output, il numero di classi ridotte tra lo scenario iniziale (SDF) e quello di progetto (SDP) evidenzia il miglioramento ottenuto;

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

- la riduzione totale di energia termica assorbita (kWh/anno) dallo scenario di progetto (SDP), rispetto allo scenario iniziale (SDF), evidenzia la portata del miglioramento in funzione della dimensione del lotto.

### INDICE "RATE" - REDUCTION IN THE ABSORPTION OF THERMAL ENERGY



Un lotto capace di garantire un corretto smaltimento delle acque superficiali e dei pluviali, evitando il ristagno delle stesse e favorendo un deflusso controllato, contribuisce alla moderazione delle piene dei bacini urbani ed extra urbani contribuendo alla riduzione del rischio idraulico. Le caratteristiche tecniche dei lotti, necessarie per il soddisfacimento di tali condizioni, sono definite dal Regolamento Urbanistico Edilizio comunale (requisito cogente n. XXVIII.3.14).

Il RUE definisce diversi principi di gestione del rischio idraulico sul territorio. Per la definizione di tali principi richiede diversi dati: l'entità della superficie del lotto analizzato, la frazione di area totale da ritenersi impermeabile, la classe di carico idraulico (che consente di differenziare i diversi bacini in "critici" e "non critici") e la tipologia di intervento (nuova edificazione o recupero di aree già urbanizzate).

I principi applicabili impongono un valore massimo da adottare per la portata in uscita dal lotto nello scenario di progetto, possono essere:

- principio dell'incremento idraulico controllato: consente un incremento di portata specifica ammissibile fino al 100%, al 50% o al 30% nei confronti del valore specifico di deflusso proprio dell'area oggetto di intervento in condizioni ante-operam;
- principio dell'invarianza idraulica: impone l'invarianza del valore specifico di deflusso proprio dell'area oggetto di intervento in condizioni ante-operam;
- principio dell'attenuazione idraulica: impone la riduzione di portata specifica in uscita almeno pari al 30%, al 40% o al 50%, rispetto al valore specifico di deflusso proprio dell'area oggetto di intervento in condizioni ante-operam.

Tutti i principi si basano sul valore specifico di deflusso proprio dell'area oggetto di intervento in condizioni ante-operam. Tale valore viene solitamente calcolato quando viene predisposta la scheda idraulica del lotto e richiede l'inserimento dei mq delle diverse superfici cortilive o dei tetti.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Tali superfici, associate a specifici coefficienti di deflusso e ai parametri idrologici definiti dal RUE, consentono di dimensionare la rete di drenaggio delle acque meteoriche (con tempo di ritorno di 20 anni).

Per il calcolo dell'indice è stato implementato un algoritmo di calcolo che, a partire dal principio di gestione del rischio idraulico da applicare nel lotto, definisce il valore massimo consentito per la portata in uscita dal lotto dovuta allo SDP ( $Q_{sdp,max}$ ). Se la portata in uscita dal lotto generata dalle tipologie di intervento inserite in input per la caratterizzazione dello SDP ( $Q_{sdp}$ ) supera tale valore, l'indice impone che vi sia un controllo di tale portata ed impone l'uguaglianza  $Q_{sdp}=Q_{sdp,max}$  prevedendo la realizzazione di una vasca di laminazione in linea ove convogliare le portate eccedenti, quindi calcola il volume dell'invaso. La vasca viene calcolata in base ad un tempo di ritorno di 50 o 100 anni (a seconda di quanto previsto dal RUE).

Se l'utente ha scelto di predisporre una vasca di raccolta delle acque piovane, e l'indice ha calcolato che è necessario realizzare anche una vasca di laminazione, allora i metri quadrati di vasca di raccolta delle acque piovane vengono sottratti a quelli della vasca.

Nel calcolo dell'indice viene ricavata la portata (l/s) nello Stato di Fatto e nello Stato di Progetto. Il rapporto tra tali valori e la Superficie Fondiaria fornisce il parametro di riferimento dell'indice (l/s per mq di SF). Rapportando la portata generata da tutte le superfici del lotto alla sola superficie fondiaria il valore dell'indice rimane stabile (se il lotto cresce, il valore dell'indice rimane stabile).

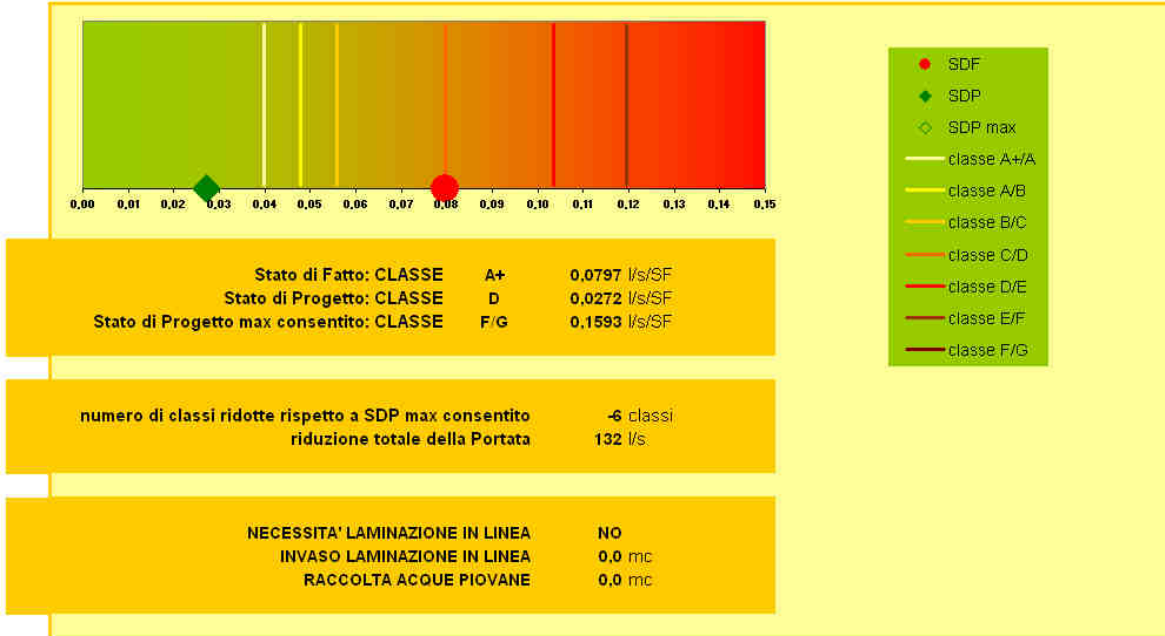
Dato che i Principi di gestione del rischio idraulico "tarano" la portata di progetto ( $Q_{sdp}$ ) in funzione della portata dello stato di fatto ed in funzione della portata massima di progetto ammissibile ( $Q_{sdp,max}$ ), le classi definite per la valutazione dell'output sono state associate ai valori di  $Q_{sdp,max}$  imposti dai diversi Principi. In questo caso, diversamente da come si è operato per l'indice "RATE", l'output generato dallo Stato di Progetto è stato confrontato, non con quello dello Stato di Fatto, ma con quello dello Stato di Progetto massimo (imposto dal Principio adottato).

Il valore in output rappresenta la misura della specifica "prestazione" del lotto e può essere evidenziata in funzione di diversi aspetti:

- la classe di appartenenza dello scenario di progetto (SDP) identifica la qualità dell'intervento rispetto a quanto già imposto dal Principio adottato (SDPmax);
- elaborando diverse classi di prestazione energetica a cui associare i valori in output, il numero di classi ridotte tra lo scenario di progetto (SDP) e quello di progetto massimo (SDPmax) evidenzia il miglioramento ottenuto;
- la riduzione totale di portata generata (l/s) dallo scenario di progetto (SDP), rispetto allo scenario di progetto massimo (SDPmax), evidenzia la portata del miglioramento in funzione della dimensione del lotto.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

### INDICE "RHR" - REDUCTION OF THE HYDRAULIC RISK



L'analisi degli indici già in uso in altre amministrazioni, l'analisi delle possibili soluzioni da realizzare nelle aree cortilive e a copertura dell'involucro edilizio e l'analisi delle rispettive caratteristiche fisiche e tecniche hanno consentito di ottenere un elenco esauriente e ragionato di tipologie di intervento, da inserire negli indici sperimentali. Tale elenco è il punto di partenza dal quale derivano i diversi ragionamenti tecnici illustrati ai capitoli precedenti per il calcolo degli output degli indici, ed è stato studiato in modo tale da guidare la progettazione nella realizzazione di nuove costruzioni o nella riqualificazione di edifici esistenti.

Definendo le caratteristiche del contesto esistente e le possibili soluzioni di progetto, il progettista ottiene una serie di output che gli consentono di verificare il miglioramento complessivo raggiunto (in termini di riduzione del valore dell'indice RATE o RHR).

Nel caso il progettista volesse modificare il miglioramento complessivo può modificare il mix di tipologie di intervento di progetto ed ottenere nuovi output, da confrontare con i precedenti, al fine di affinare la progettazione ed incrementare il suo valore ambientale.

Le tipologie di intervento inserite negli indici rappresentano quindi una sintesi ragionata e funzionale di linee guida alla progettazione capaci di fornire, con immediatezza ed opportuna precisione, sia un supporto alla progettazione architettonica che una valutazione degli impatti generati.

Per favorire ulteriormente l'affinamento delle analisi legate alla fase di progettazione, all'interno del software è stata implementata una tabella dinamica capace di illustrare l'impatto generato da ogni intervento previsto dal progettista all'interno del lotto. In riferimento ai due indicatori, cioè alle due grandezze fisiche che sono state utilizzate per il calcolo dei due indici RATE e RHR, viene sintetizzato l'impatto generato da ogni singola tipologia di intervento.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

PARAMETRI DI PROGETTO		ENERGIA TERMICA IN INGRESSO SDP		PORTATE SDP	
		INCIDENZA AL MQ DEGLI INTERVENTI ATTUABILI	INCIDENZA TOTALE DEGLI INTERVENTI ATTUATI	INCIDENZA AL MQ DEGLI INTERVENTI ATTUABILI	INCIDENZA TOTALE DEGLI INTERVENTI ATTUATI
1	giardini / aiuole	21	100	18	58
2	alberi / arbusti	35	0	0	0
3	autobloccante	71	0	82	0
4	a prato carrabile (a parcheggio)	60	0	59	0
5	con asfalto "freddo"	41	0	100	0
6	con asfalto normale	100	0	100	0
7	in ghiaia	76	0	59	0
8	verde con telaio su parete	7	0	0	0
9	verde integrata nella parete	7	11	0	0
10	ventilata con telaio su parete	12	0	0	0
11	intonacata tinteggiata chiara	8	0	0	0
12	intonacata tinteggiata scura	13	0	0	0
13	mattoni a vista	12	0	0	0
8	verde con telaio su parete	7	0	0	0
9	verde integrata nella parete	7	7	0	0
10	ventilata con telaio su parete	12	0	0	0
11	intonacata tinteggiata chiara	8	0	0	0
12	intonacata tinteggiata scura	13	0	0	0
13	mattoni a vista	12	0	0	0
8	verde con telaio su parete	7	0	0	0
9	verde integrata nella parete	7	8	0	0
10	ventilata con telaio su parete	12	0	0	0
11	intonacata tinteggiata chiara	8	0	0	0
12	intonacata tinteggiata scura	13	0	0	0
13	mattoni a vista	12	0	0	0
8	verde con telaio su parete	7	0	0	0
9	verde integrata nella parete	7	14	0	0
10	ventilata con telaio su parete	12	0	0	0
11	intonacata tinteggiata chiara	8	0	0	0
12	intonacata tinteggiata scura	13	0	0	0
13	mattoni a vista	12	0	0	0
14	verde estensivo	8	15	71	100
15	"freddo"	3	0	94	0
16	tegole "fredde"	4	0	94	0
17	fotovoltaico (tegole o altro)	14	0	94	0
18	tetto a tegola	16	0	94	0
19	tetto piano chiaro	9	0	94	0
20	tetto piano scuro	19	0	94	0
	laminazione e raccolta acque			0	0

La tabella implementata nel software è composta da una prima colonna ( a sinistra) che sintetizza l'elenco di tutte le tipologie di intervento attuabili nel lotto. In merito alle pareti, le tipologie di intervento sono state ripetute 4 volte, una per ogni parete dell'involucro edilizio (tale differenziazione si rende necessaria a causa della diversa incidenza della radiazione solare su ogni parete, che ne comporta quattro diversi output). Le due colonne centrali sintetizzano i valori di energia termica in ingresso nello stato di progetto (indicatore di riferimento dell'indice RATE); le due colonne poste a destra sintetizzano le portate generate dallo stato di progetto (indicatore di riferimento dell'indice RHR).

Per ogni indicatore sono presenti due colonne di valori:

- la prima si riferisce all'impatto di ogni tipologia di intervento calcolato per ogni metro quadrato di intervento. Maggiore è il valore, peggiore è il comportamento dello specifico intervento. Questi valori vengono calcolati dal software solamente sulla base delle dimensioni del lotto e dell'orientamento del volume edilizio. Gli impatti sono "normalizzati" e riportano un valore che va da 0 al 100.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

- la seconda colonna viene calcolata dal software sulla base delle tipologie di intervento inserite dal progettista e sulla base delle relative estensioni (mq). Questa colonna consente di verificare quali sono, tra quelli scelti, gli interventi che comportano i peggiori impatti. Anche in questo caso gli impatti sono “normalizzati” e riportano un valore che va da 0 a 100. Il progettista può verificare in questo modo quali sono le tipologie di intervento, da lui scelte, che potrebbero essere eventualmente modificate in modo da ridurre l’impatto.

Per aiutare la lettura della tabella dinamica si riporta un esempio facendo riferimento allo screenshot della tabella di cui sopra, che si riferisce ad un lotto in cui la soluzione di progetto è composta da un’area cortiliva verde, pareti tutte dotate di verde integrato e un tetto coperto con copertura a verde estensivo.

Leggendo la prima colonna di ogni indicatore è possibile notare che le tre tipologie di intervento scelte (cortile, pareti e tetto “a verde”) sono quelle che generano gli impatti minori: il cortile a giardino, tra le soluzioni adottabili nelle aree cortilive, è quella che genera gli impatti minori; le pareti verdi, tra le soluzioni adottabili nelle pareti, sono quelle che generano gli impatti minori; il tetto verde, tra le soluzioni adottabili sul tetto, è tra quelle che generano gli impatti minori.

Leggendo la seconda colonna di ogni indicatore è possibile notare, tra le tipologie di progetto scelte, quali sono quelle che generano gli impatti maggiori. In questo caso, se guardiamo ad esempio il primo indicatore, risulta che l’area cortiliva di progetto genera impatti enormi rispetto alle pareti verdi ed al tetto. Non bisogna farsi trarre in inganno da tali valori e bisogna ricordare che, i valori di questa seconda colonna non sono calcolati per ogni metro quadro, ma per tutti i metri quadrati complessivi della specifica tipologia di intervento, così come indicato dal progettista.

La soluzione di progetto dell’esempio si riferisce ad un lotto con Superficie Fondiaria di 1000 mq, Superficie Coperta di 300 mq, con un volume edilizio di lati 15x20 metri ed altezza 15 metri. Sulla scorta di tali dati emerge quindi che l’area cortiliva complessiva è di 700 mq, mentre le singole aree delle pareti sono di 225 e 300 mq e quella del tetto è di 300 mq.

Tornando quindi all’analisi della seconda colonna di ogni indicatore della tabella dinamica bisogna ricordare che il valore mostrato è proporzionale all’estensione in metri quadrati di ogni singola area. Nell’esempio mostrato, non bisogna quindi pensare che, ad esempio, la scelta di dotare l’area cortiliva di un ampio cortile sia sbagliata, perché genera gli impatti maggiori. Eventualmente si potrebbe invece pensare di aggiungere alberature per migliorare ulteriormente la soluzione di progetto.

Ad integrazione degli strumenti di supporto alla progettazione già elencati, gli indici implementano anche una stima dei costi parametrici delle diverse tipologie di intervento previste. Applicando lo stesso approccio adottato per la valutazione degli impatti generati dalla soluzione di progetto prevista dal progettista, per ogni tipologia di intervento è stata elaborata una tabella dinamica relativa ai costi parametrici legati agli interventi di progetto.

La prima colonna sintetizza l’elenco di tutte le tipologie di intervento attuabili nel lotto.

Per la stima dei costi sono presenti due colonne di valori:

- la prima si riferisce al costo parametrico di ogni tipologia di intervento calcolato per ogni metro quadrato di intervento. Maggiore è il valore, maggiore è il costo dello specifico intervento.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Questi valori vengono calcolati dal software sulla base di soluzioni tipo che potrebbero essere adottate nella realizzazione degli interventi. I valori sono indicativi e forniscono una traccia per effettuare comparazioni e non per calcolare gli importi degli interventi. I costi sono “normalizzati” e riportano un valore che va da 0 al 100;

- la seconda colonna viene calcolata dal software sulla base delle tipologie di intervento inserite dal progettista e sulla base delle relative estensioni (mq). Questa colonna consente di verificare quali sono, tra quelli scelti, gli interventi che comportano i maggiori costi. Anche in questo caso i costi sono “normalizzati” e riportano un valore che va da 0 a 100.

PARAMETRI DI PROGETTO	COSTI PARAMETRICI SDP	
	INCIDENZA AL MQ DEGLI INTERVENTI ATTUABILI	INCIDENZA TOTALE DEGLI INTERVENTI ATTUATI
1 giardini / aiuole	8	20
2 alberi / arbusti	67	0
3 autobloccante	9	0
4 a prato carrabile (a parcheggio)	5	0
5 con asfalto "freddo"	12	0
6 con asfalto normale	11	0
7 in ghiaia	4	0
8 verde con telaio su parete	24	0
9 verde integrata nella parete	93	75
10 ventilata con telaio su parete	20	0
11 intonacata tinteggiata chiara	11	0
12 intonacata tinteggiata scura	11	0
13 mattone a vista	5	0
8 verde con telaio su parete	24	0
9 verde integrata nella parete	93	100
10 ventilata con telaio su parete	20	0
11 intonacata tinteggiata chiara	11	0
12 intonacata tinteggiata scura	11	0
13 mattone a vista	5	0
8 verde con telaio su parete	24	0
9 verde integrata nella parete	93	75
10 ventilata con telaio su parete	20	0
11 intonacata tinteggiata chiara	11	0
12 intonacata tinteggiata scura	11	0
13 mattone a vista	5	0
8 verde con telaio su parete	24	0
9 verde integrata nella parete	93	100
10 ventilata con telaio su parete	20	0
11 intonacata tinteggiata chiara	11	0
12 intonacata tinteggiata scura	11	0
13 mattone a vista	5	0
14 verde estensivo	27	29
15 "freddo"	11	0
16 tegole "fredde"	11	0
17 fotovoltaico (tegole o altro)	100	0
18 tetto a tegola	9	0
19 tetto piano chiaro	9	0
20 tetto piano scuro	9	0
laminazione e raccolta acque	93	0

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Il progettista verifica in questo modo quali sono le tipologie di intervento, da lui scelte, che potrebbero essere adottate in modo da trovare la giusta proporzione tra costi e risorse. Inoltre, grazie anche al supporto fornito dalla precedente tabella dinamica, il progettista è in grado di verificare il rapporto qualità/costo di ogni tipologia di intervento.

Per favorire tali analisi, il software fornisce in un'unica tabella dinamica la sintesi delle informazioni relative ai due indicatori ed ai costi parametrici.

Leggendo su ogni riga le informazioni relative ad ogni tipologia di intervento è possibile verificare e confrontare agevolmente gli impatti generati ed i relativi costi.

PARAMETRI DI PROGETTO		ENERGIA TERMICA IN INGRESSO SDP		PORTATE SDP		COSTI PARAMETRICI SDP	
		INCIDENZA AL MQ DEGLI INTERVENTI ATTUABILI	INCIDENZA TOTALE DEGLI INTERVENTI ATTUATI	INCIDENZA AL MQ DEGLI INTERVENTI ATTUABILI	INCIDENZA TOTALE DEGLI INTERVENTI ATTUATI	INCIDENZA AL MQ DEGLI INTERVENTI ATTUABILI	INCIDENZA TOTALE DEGLI INTERVENTI ATTUATI
1	giardini / aiuole	21	100	18	58	8	20
2	alberi / arbusti	35	0	0	0	67	0
3	autobloccante	71	0	82	0	9	0
4	a prato carrabile (a parcheggio)	60	0	59	0	5	0
5	con asfalto "freddo"	41	0	100	0	12	0
6	con asfalto normale	100	0	100	0	11	0
7	in ghiaia	76	0	59	0	4	0
8	verde con telaio su parete	7	0	0	0	24	0
9	verde integrata nella parete	7	11	0	0	33	75
10	ventilata con telaio su parete	12	0	0	0	20	0
11	intonacata tintegeeata chiara	8	0	0	0	11	0
12	intonacata tintegeeata scura	13	0	0	0	11	0
13	mattoni a vista	12	0	0	0	5	0
8	verde con telaio su parete	7	0	0	0	24	0
9	verde integrata nella parete	7	7	0	0	33	100
10	ventilata con telaio su parete	12	0	0	0	20	0
11	intonacata tintegeeata chiara	8	0	0	0	11	0
12	intonacata tintegeeata scura	13	0	0	0	11	0
13	mattoni a vista	12	0	0	0	5	0
8	verde con telaio su parete	7	0	0	0	24	0
9	verde integrata nella parete	7	8	0	0	33	75
10	ventilata con telaio su parete	12	0	0	0	20	0
11	intonacata tintegeeata chiara	8	0	0	0	11	0
12	intonacata tintegeeata scura	13	0	0	0	11	0
13	mattoni a vista	12	0	0	0	5	0
8	verde con telaio su parete	7	0	0	0	24	0
9	verde integrata nella parete	7	14	0	0	33	100
10	ventilata con telaio su parete	12	0	0	0	20	0
11	intonacata tintegeeata chiara	8	0	0	0	11	0
12	intonacata tintegeeata scura	13	0	0	0	11	0
13	mattoni a vista	12	0	0	0	5	0
14	verde estensivo	8	15	71	100	27	29
15	"freddo"	3	0	94	0	11	0
16	tegole "fredde"	4	0	94	0	11	0
17	fotovoltaico (tegole o altro)	14	0	94	0	100	0
18	tetto a tegola	16	0	94	0	9	0
19	tetto piano chiaro	9	0	94	0	9	0
20	tetto piano scuro	19	0	94	0	9	0
	laminazione e raccolta acque			0	0	33	0

Per la realizzazione degli indici si è ragionato molto in merito alla necessità di implementare il maggior numero di potenzialità, per il calcolo del valore ambientale del lotto, pur cercando di mantenere un'opportuna semplicità di utilizzo. Nella predisposizione del software si è quindi deciso di fare alcune semplificazioni e di non implementare determinati aspetti fisici. Gli indici e le metodologie di calcolo implementate consentirebbero ulteriori affinamenti, tali da rimuovere le semplificazioni adottate e capaci di raffinare le elaborazioni, includendo tutti gli aspetti fisici necessari, ma in tal modo si perderebbe l'immediatezza tipica di un indice urbanistico e si otterrebbe un software di calcolo con enormi potenzialità, ma destinato ad un pubblico esperto e formato.



This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Per quanto non si possa al momento escludere un futuro sviluppo in tal senso, per il momento la struttura degli indici è stata volontariamente elaborata in modo tale da favorire il più possibile la semplicità e l'immediatezza. Per quanto gli indici comportino elaborazioni decisamente più complicate di quelle sviluppate da indici analoghi esistenti, nella fase di inserimento dati l'approccio è rimasto invariato. Come negli altri indici vengono fatte considerazioni in merito ad un lotto, in merito ai materiali in esso presenti ed in merito alle specifiche estensioni degli stessi.

Questo approccio identifica il lotto come un oggetto a se stante, senza collocarlo all'interno di un contesto urbano esistente.

Questo accorgimento crea una semplificazione non banale del contesto analizzato, che presenta in particolare due limiti:

- non sapendo in che contesto è inserito il lotto, si ipotizza che le condizioni di irradiazione solare del lotto non siano condizionate da elementi posti all'esterno del lotto, come palazzi, filari di alberi, ecc. Tale semplificazione consente di applicare in ogni lotto lo stesso irradiazione teorico massimo e fornisce quindi valori in output confrontabili tra lotto e lotto. L'aspetto negativo di tale approccio è quello di non riuscire a contestualizzare il lotto all'interno del suo specifico contesto; ad esempio, per quanto gli indici possano stimare l'effetto positivo generato da pannelli fotovoltaici, non avrebbe senso pensare di installarli su un edificio, se tale edificio è ombreggiato da un grattacielo nelle ore di maggiore insolazione;
- non sapendo in che contesto è inserito il lotto, gli indici effettuano solamente l'analisi degli impatti generati dal lotto "nel lotto" e non consentono di verificare il rapporto tra gli impatti generati dal lotto ed i lotti circostanti. Gli indici non riescono quindi a simulare come la vicinanza di altri volumi edilizi, di strade, o altri elementi costitutivi dell'ambiente urbano, possa incidere sugli effetti complessivi degli indicatori esaminati.

Questi aspetti mostrano come l'utilizzo degli indici non possa essere svincolato dalla conoscenza del contesto territoriale in cui un generico intervento si colloca. I dati prodotti dagli indici devono quindi essere supportati da ulteriori elementi di valutazione da elaborare sulla base di una attenta analisi del contesto urbano.

Nel caso del Villaggio Artigiano tali elementi sono rappresentati dalle linee guida predisposte ad hoc all'interno del progetto europeo "UHI Project", in cui il Piano di Riqualificazione del Villaggio Artigiano è stato inserito come caso pilota. Tali linee guida hanno messo in luce le caratteristiche urbanistiche ed edilizie, le principali problematiche ambientali, gli aspetti morfologici, climatici e architettonici del tessuto urbano esistente e dei possibili aspetti di progetto contestualizzati nell'area del Villaggio Artigiano.

Un'ulteriore elaborazione di tali contenuti porterà, a completamento della fase di predisposizione degli indici sperimentali, alla costruzione di un elenco di linee guida di supporto per la progettazione, che, prendendo in considerazione i diversi contesti territoriali del Villaggio (in sintesi ad esempio: lotto lato strada, lotto inserito tra altri lotti con edifici di altezza analoga, ecc) fornirà ulteriori strumenti utili per la progettazione.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

In tal modo ad esempio si terrà conto, in maniera qualitativa e quantitativa, di fenomeni come il Canyon Urbano o le dinamiche di circolazione dell'aria e, prima di decidere quali interventi di progetto inserire nel software per il calcolo degli indici, si potrà avere un ulteriore strumento di analisi capace di indirizzare il progettista verso la scelta delle migliori tipologie di intervento.

Dalle linee guida già predisposte verranno quindi estrapolati i principali aspetti di rilievo capaci di condizionare la progettazione (presenza di strade, presenza di edifici, presenza di barriere verdi, ecc) e si ricaverà un elenco di best practices da applicare nella progettazione contestualmente a tali aspetti. In questo modo, seguendo ed implementando l'esempio dell'esperienza dei Green Points di Malmo, si ricaverà un elenco di azioni che il progettista dovrà seguire nella progettazione del lotto, una volta verificato il contesto che lo circonda.



L'analisi degli indici urbanistici esistenti, che ha posto le basi di questo studio, era stata inizialmente finalizzata all'inquadramento di uno strumento di misurazione che potesse quantificare i miglioramenti apportati da soluzioni progettuali di pregio, come pareti verdi o tetti verdi, e che fornisse una metodologia di calcolo per la stima di premialità da attribuire a tali tipologie di intervento, tenendo in considerazione i benefici ambientali generati ed i relativi costi.

L'affinamento degli indici raggiunto attraverso la definizione dei due indici sperimentali, anche grazie alla stima dei costi parametrici dei singoli interventi, ha portato alla realizzazione di uno strumento capace di descrivere il rapporto qualità prezzo di una soluzione di progetto.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

All'interno del Piano di Riqualificazione del Villaggio Artigiano la procedura di incentivazione prevista prevede l'attribuzione di sconti sugli oneri di riqualificazione. L'applicazione di tali sconti verrà calcolata in base alla qualità raggiunta dagli interventi di progetto, che, a sua volta, verrà stimata sulla base di bonus e premialità definiti per ogni tipologia di intervento.

Per il calcolo delle premialità ci si basa sull'impostazione metodologica riassunta dalla tabella precedente. Anche in questo calcolo il software è predisposto in modo da calcolare automaticamente tutti i diversi passaggi (tranne quello relativo al calcolo degli oneri, che a sua volta potrebbe comunque essere implementato).

Per il calcolo di bonus che possano comportare ulteriori sconti proporzionali, o una tantum, verranno invece presi in considerazione aspetti legati al valore architettonico ed urbanistico degli interventi adottati. Attraverso tali bonus l'amministrazione potrà indirizzare la progettazione, all'interno del Piano, verso soluzioni che non solo possano favorire il valore di un singolo lotto, ma anche di un intero quartiere. Tali bonus, ancora in fase di predisposizione, si concentreranno, analogamente a quanto previsto dal Green Factor di Seattle, su aspetti legati al miglioramento del paesaggio visibile dal pubblico.

Per l'attribuzione delle premialità e dei bonus il soggetto promotore dell'intervento di riqualificazione dovrà dimostrare concretamente l'intenzione di mettere in atto gli interventi di progetto utilizzati per i calcolo degli indici.



La verifica che viene eseguita con gli indici e con le ulteriori linee guida consentono al progettista di stimare gli interventi che possono garantire il maggior valore ambientale, i minori costi e a sua volta, consente di valutare le relative premialità e bonus. Tale fase precede la progettazione e deve essere necessariamente verificata in fase di approvazione del progetto. L'amministrazione comunale deve richiedere opportune garanzie per evitare che certi interventi previsti da progetto non vengano realizzati o vengano a deteriorarsi a causa della mancanza di una adeguata manutenzione ordinaria. A tal proposito verranno definiti, per ogni tipologia di intervento, alcuni aspetti necessari e sufficienti vincolanti per l'attribuzione di premialità o bonus. Ad esempio, nel caso di realizzazione di aree cortilive, sarà imposta la realizzazione di un impianto di irrigazione automatizzato, nel caso di pareti verdi o tetti dovrà essere dimostrata la presenza di un contratto di manutenzione con durata adeguata, ecc.

This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF

Attraverso un sistema di controlli a campione l'amministrazione effettuerà verifiche delle aree riqualificate in modo tale da garantire la conservazione nel tempo dei caratteri di pregio incentivati.

Nel sito del Comune di Modena:

<http://www.comune.modena.it/laboratoriocitta/laboratoriocitta/pubblicazioni-eventi/villaggio-artigiano-di-modena-ovest/esiti-del-progetto>

è possibile utilizzare il software previa registrazione seguendo la procedura indicata.