

PARAGRAFO 1

Estratto Sintetico Municipio Eco compatibile

Premessa

Il progetto Municipio Eco-compatibile prende il via a marzo del 2007 a seguito di un bando promosso dalla Fondazione CRT finalizzato ad individuare soluzioni di intervento per ridurre i consumi negli edifici sede di Municipi ed a fornire soluzioni che permettano l'applicazione di possibili linee guida, finalizzate al risparmio energetico, che interessino il territorio e le costruzioni che su di esso sorgono.

In quest'ottica l'Unione Collina Torinese, forte di una collaborazione triennale con la Fondazione CRT e la Regione Piemonte, promotori di un Progetto Pilota iniziato nel 2004 e volto a fornire una mappatura del territorio per la creazione di un Database cartografico per Comuni di piccole dimensioni basato su codifiche dell'IntesaGIS e dal conseguente censimento di quanto su di esso presente, ha promosso un progetto che integrasse le esigenze richieste dal bando della Fondazione CRT e che, al contempo, fosse un applicativo di quanto finora realizzato dal punto di vista cartografico a seguito appunto del progetto pilota, con la volontà di:

- o Introdurre modalità innovative di organizzazione e gestione dei consumi e delle emissioni negli edifici comunali (risparmio energetico, utilizzo fonti rinnovabili, riduzione delle emissioni).
- o Contribuire alla diffusione di nuovi comportamenti attenti alle tematiche energetiche e ambientali dei vari attori del territorio (Amministrazioni, progettisti, cittadini), mediante la messa in rete di apposito portale energetico.
- o Impiegare le indicazioni del Protocollo Itaca come riferimento per lo sviluppo di azioni mirate ad una progettazione sostenibile, per il nuovo e l'esistente.
- o Definire linee guida per la progettazione e la gestione energetica degli edifici con valenza di best practice in campo energetico-ambientale.
- o Promuovere il miglioramento del rendimento energetico degli edifici, in primis, Pubblici e successivamente Privati.
- o Migliorare le performance energetiche di piccoli e medi insediamenti urbani grazie all'uso ottimale dell'energia e delle fonti rinnovabili a beneficio della qualità della vita degli abitanti.

In particolare, il progetto voleva affrontare il tema dell'analisi e della gestione dei consumi energetici sia sugli edifici di nuova costruzione che sugli edifici esistenti, definendo per ciascuno di essi diversi percorsi progettuali.

In sintesi, per gli edifici esistenti e di nuova costruzione, il progetto proposto si è articolato nelle seguenti fasi:

- Definizione di linee guida per una progettazione energeticamente e ambientalmente consapevole, ispirate alle schede contenute nel Protocollo Itaca ma contestualizzate rispetto alla specifica situazione del territorio oggetto di studio.
- Sperimentazione delle linee guida su progetti campione (i dieci Comuni dell'Unione) al fine di valicare l'efficacia operativa delle scelte effettuate nella definizione delle schede.
- Definizione di indici sintetici di giudizio (per esempio basati sulla suddivisione in classi di merito A, B, C etc.) sulla qualità energetica dell'edificio, in termini di qualità dell'involucro edilizio, dell'impianto e dei consumi.
- Introduzione di suddetti indici di qualità sugli strumenti cartografici territoriali, al fine di fornire un facile strumento di caratterizzazione energetica del territorio anche a persone non specialiste del settore.

Inoltre, elemento essenziale del progetto proposto era la realizzazione di cartografie atte a mappare le possibili fonti di energie rinnovabili e tutti i dati climatici presenti sul territorio, sviluppate anche in formato adatto per essere caricate sul Sistema Informativo Territoriale di cui si stava premunendo l'Unione.

Tutti i punti del progetto avevano l'obiettivo di dare a piccole realtà territoriali la possibilità di fronteggiare le riforme normative in materia energetico ambientale e quanto da esse derivato, inoltre, l'approccio seguito nel progetto voleva puntare a far sì che sia i Comuni, sia i cittadini dell'intero territorio fossero in grado di relazionarsi a tematiche complesse come quelle in materia energetica. Al fine quindi di raggiungere tali obiettivi si è lavorato per concretizzarli e far sì che da essi se ne potesse trarre beneficio diretto.

Tali benefici, per i Comuni dell'Unione, consistono nel conoscere puntualmente cosa il proprio territorio offre e quali condizioni ed azioni poter approntare al fine di sviluppare, nell'arco temporale di un triennio, una serie di progetti ed iniziative, sviluppate con un numero sempre maggiore di partners, atte a ridurre in modo drastico i consumi, e le forme di inquinamento ad essi connessi presenti sul proprio territorio ed a valorizzarlo dal punto di vista energetico ed ambientale, fungendo da polo di sviluppo e di sperimentazione in grado di poter cedere ai Comuni limitrofi e/o a tutti coloro che fossero intenzionati a seguirne l'esempio un percorso di interventi

privo ormai delle possibili difficoltà che vi si potrebbero creare facilitandone dunque l'applicabilità, velocizzarne enormemente i tempi e facendo sì che gli Enti Pubblici siano i primi ad arrivare a soluzioni prima che ci si trovi di fronte alla necessità di dovervi far fronte con tutte le note conseguenze che azioni di ripiego applicabili possono generare. Inoltre, le diagnosi sullo stato attuale degli edifici pubblici, sede dei rispettivi Municipi, basate su rilievi, termografie, analisi involcri ed impianti nonché sui consumi, oltre ad essere rese note al pubblico mediante apposita pubblicazione sul sito dell'Ente saranno supportate da proposte per la loro riqualificazione. Da tali analisi campione l'obiettivo è sensibilizzare tale processo anche verso i rimanenti edifici pubblici.

Per quanto concerne i cittadini tali benefici si concretizzano nella possibilità di conoscere realmente cosa vuol dire ridurre i consumi, avere informazioni generali sulle condizioni al contorno dal punto di vista microclimatico delle loro abitazioni e soprattutto poter avere una diagnosi preliminare dello stato di fatto delle proprie abitazioni, nonché verificare l'andamento dei propri consumi e apprendere, sempre in versione preliminare le possibilità attualmente proposte dal mercato per ridurre i consumi e migliorare lo stato attuale, nonché dimensionarsi in funzione della locazione del proprio edificio, impianti per il solare termico, per il fotovoltaico e per il recupero delle acque meteoriche ai fini irrigui, senza che questo richieda alcuna spesa economica e/o nozione tecnica particolare.

L'Unione Collina Torinese ha così sviluppato il progetto Municipio Eco-Compatibile che si è concluso a fine febbraio 2008, mediante la collaborazione dello studio professionale dell'Arch. Tartaglia, e di alcuni essenziali collaboratori, per ciò che riguarda le analisi dati e la realizzazione di cartografie tematiche a scopo energetico, la creazione di fogli di calcolo derivati dal DB climatico, la diagnosi dei Municipi e loro proposte di intervento, e dal Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Energetica per ciò che riguarda la valutazione sui consumi reali di tutti gli edifici pubblici, la stesura di linee guida per la creazione di allegati Energetici e modelli di autovalutazione basati sui consumi reali.

SINTESI STRUTTURA PERCORSO DI PROGETTO, Il rapporto tra la composizione urbano-territoriale ed il sistema di lettura a parametri climatici

Perché il progetto potesse svilupparsi è stato necessario seguire una serie di processi di sviluppo gli uni dipendenti dagli altri che permettessero di raccogliere dati, svilupparli, confrontarli, trasportarli alle scale di analisi e infine utilizzarli come supporti reali alla pianificazione, progettazione, ristrutturazione integrazione del nuovo e dell'esistente.

Lo studio si è quindi basato sull'esplicazione di differenti linee di sviluppo, quali:

1- La prima consistita in un'analisi a grande scala del territorio, finalizzata all'individuazione di soluzioni generalizzabili, con lo scopo di determinare:

- un censimento dei dati e parametri climatici che caratterizzano il territorio,
- un censimento delle risorse energetiche alternative presenti sul territorio,
- le caratteristiche ambientali e climatiche caratterizzanti l'area oggetto di studio,
- La produzione e le rappresentazioni cartografiche a diverse scale delle analisi svolte.

2- La seconda ha visto porre l'attenzione sull'uso dei parametri climatici, rappresentati sotto forma di cartografie mediante tecnologia GIS, tramite i quali sono state approfondite analisi statistiche atte a riassumere le condizioni climatiche presenti sul territorio ed al contempo sono stati sviluppati alcuni fogli di calcolo, per un dimensionamento puntuale di tecnologie volte allo sfruttamento di alcune delle peculiarità individuate.

3- La terza ha visto porre l'analisi ad una scala minore, quella architettonica, mirata ad individuare delle possibili soluzioni per il risparmio energetico, finalizzate agli edifici di proprietà pubblica, mediante l'individuazione di casi studio che sono stati analizzati e sviluppati, sia dal punto di vista dei consumi reali sia in virtù del loro stato attuale tramite, la collaborazione con i due dipartimenti del Politecnico di Torino, Energetica ed Ingegneria Elettrica.

4- La quarta linea, più teorica ed indirizzata al futuro implementamento del progetto è stata definita in stretta collaborazione con l'Ente succitato ed è consistita nelle seguenti fasi operative:

- Definizione di linee guida per una progettazione energeticamente e ambientalmente consapevole, ispirate alle schede contenute nel Protocollo Itaca ma contestualizzate rispetto alla specifica situazione del territorio oggetto di studio.

- Sperimentazione delle linee guida su progetti campione (casi studio) al fine di valicare l'efficacia operativa delle scelte effettuate nella definizione delle schede.
- Definizione di linee guida per la stesura dei futuri Allegati Energetici.
- Predisposizione di metodi semplificati di calcolo che consentano una auto valutazione della qualità dell'edificio come ausilio ai cittadini e/o progettisti per l'introduzione di elementi migliorativi.

5- La quinta consistita nella messa in rete di tutti gli elementi prodotti sull'apposito sito dell'Ente oltre alla creazione di documenti che esplichino quanto concerne il risparmio energetico sottoforma di virtuale sportello energia.

Le linee di sviluppo in precedenza citate, strutturate con maggiore dettaglio nei paragrafi seguenti, sono state derivate da matrici procedurali con la conseguenza diretta di evidenziare indirizzi futuri concreti definibili proprio tramite la loro applicazione. Le matrici ed i loro sviluppi sono:

- PERCORSO 1 - MATRICE TERRITORIALE
- PERCORSO 1/2 - MATRICE URBANO TERRITORIALE
- PERCORSO 3 - MATRICE ARCHITETTONICA
- PERCORSO 4 - MATRICE RAPPRESENTAZIONE ENERGETICA NEL SIT

PERCORSO 1 - MATRICE TERRITORIALE

Questa prima fase si è caratterizzata dall'analisi, e tramite ricerche, di dati a scala territoriale volti alla conoscenza dei fenomeni climatici presenti nell'area in questione. Lo studio ha individuato una serie di parametri distinguibili sotto differenti categorie tutte appartenenti però ad un unico macro insieme, quello ambientale. La necessità di reperire tali dati è legata ad una corretta interpretazione dei fenomeni esterni che interagiscono con i corpi di fabbrica oggetto dell'analisi diagnostica legata ai consumi energetici. La mancanza di tali parametri potrebbe influire sulla corretta interpretazione delle caratteristiche fisiche degli edifici come nel caso delle analisi dei dati climatici, (Microclima urbano, Temperatura/umidità esterna prevista, Temperatura interna prevista, Livelli di ventilazione previsti, Livelli di illuminazione previsti, Orientamento edificio), con i quali il corpo di fabbrica si relaziona ed in base ai quali fu a suo tempo progettato. L'indispensabilità di questa ricerca a scala ampia si riscontra anche nel momento in cui devono essere proposte soluzioni in interventi di ristrutturazione o nuova edificazione, sia di singole unità immobiliari, sia di aree di nuovo sviluppo urbano.

La capacità di interpretare il territorio mediante i suoi caratteri ambientali diventa, di conseguenza, una necessità improrogabile ai fini della riduzione dei consumi energetici e dell'uso di fonti alternative. Da tale conoscenza hanno preso corpo due analisi parallele:

1. la prima legata appunto alla ricerca e analisi dei parametri climatici locali;
2. la seconda legata al censimento di tutte quelle fonti energetiche alternative sfruttabili.

Il secondo percorso di ricerca è consistito in una prima fase di analisi delle fonti energetiche presenti, individuate le quali al livello di analisi attuale potranno essere evidenziate le soluzioni possibili per un miglioramento generale che si tradurrà ovviamente in una forma di guadagno indiretto, la successiva fase conterà, quindi, nell'individuazione di forme di inquinamento energetico presenti, o di non corretto uso in base alle esigenze e sua rappresentazione cartografica.

Tornando ora al punto 1, le ricerche da condotte, a livello territoriale, hanno portato alla conoscenza di:

- Altitudine e rilievi
- Soleggiamento naturale
- Presenza solare
- Temperature dell'aria e temperature a terra
- Umidità relative
- Precipitazioni atmosferiche
- Velocità e direzione del vento

I dati ricercati sono stati individuati medianate l'ausilio di centraline meteo e tramite l'analisi territoriale simulata del territorio, vista la sua conformazione morfologica.

Ognuna delle voci sopra descritte è stata tradotta in apposite cartografie digitali interrogabili classificate per mese tipo, anno tipo, giorno medio mensile e quanto possa essere stato di utilità per un migliore e corretto uso dei dati raccolti. Dalla schedatura dei risultati ottenuti si è passati quindi alla definizione di analisi statistiche volte a sintetizzare la mole dei dati presenti.

Da questa fase ne potranno conseguire direttamente una serie di indirizzi di studio futuri, attualmente in fase di studio, a loro volta scissi tra quelli relativi alle aree urbane e quelli relativi alle aree extraurbane, poiché le differenze presenti tra composizioni urbane e aree naturali, o comunque ad antropizzazione limitata, presentano caratteristiche differenti ma interdipendenti le une con le altre. A livello territoriale extraurbano si avranno indirizzi di studio atti ad affrontare le relazioni semi

stazionarie presenti che permetteranno la definizione dei relativi modelli cartografici, mirati alla rappresentazione del comportamento dei singoli parametri sul territorio e dei rapporti che possono esistere tra questi, mentre, a livello urbano i dati potranno essere analizzati mediante studi volti a comprenderne il loro andamento dinamico, dovuti dalla presenza di una moltitudine di fattori variabili, legati, ad esempio, alle caratteristiche dello stesso layout urbano o degli elementi architettonici che lo compongono e che relazionandosi ne modificano il comportamento in alcune sue variabili. Scendendo ulteriormente nel dettaglio relativo all'ultimo esempio, nel caso vi sia la presenza di un elemento architettonico in grado di ridurre drasticamente il suo consumo energetico, anche gli edifici limitrofi, in base a vari fattori, modificheranno i rapporti con l'esterno, se poi gli edifici aumentano, l'intero layout urbano andrebbe a mutare la sua struttura comportamentale, confermando la dinamicità di cui si è accennato in precedenza.

Conseguentemente una volta raccolti i dati generali del territorio e traspostati a livello cartografico sarà indispensabile analizzarne e rappresentarne le modifiche negli ambienti urbanizzati.

Il tutto dovrà prendere, quindi, la forma di un database integrabile con quanto realizzato a scala architettonica e gestibile mediante tecnologie GIS e suoi sotto prodotti, facilitando interrogazioni lineari ed interpolazione di dati da cui deriveranno sia cartografie tematiche, sia modelli digitali comportamentali di detti fattori climatici, singoli o associati, sia supporti per le soluzioni progettuali nelle tre scale di intervento volte, nel loro complesso, a garantire al territorio dell'Unione una capacità di intervento diretta e mirata sulla qualità e quantità dei consumi, base ritenuta indispensabile per la stesura di piani energetici intercomunali.

Inoltre, tramite la banca dati realizzata potrà essere sviluppata un'anagrafe energetica territoriale, che assumerà la funzione di strumento indicatore del come e del dove adottare soluzioni volte al contenimento, al risparmio ed alla gestione delle fonti energetiche ivi presenti.

Infine, così come per la scala architettonica, anche per quella urbana e territoriale dovranno essere elaborati dei metodi di valutazione basati su parametri a priori definiti e su punteggi volti alla certificazione energetica a grande scala. La certificazione non fornirà con esattezza i consumi, ma proporrà un consumo standardizzato più probabile in conformità alle reali necessità territoriali ed urbane. Il sistema avrà conseguentemente dei miglioramenti ogni qualvolta si aggiungano casi di interventi architettonici ed urbani capaci di ridurre i propri consumi, o meglio limitarne

gli sprechi favorendo un aumento lento ma progressivo della qualità del composto urbano nonché territoriale.

Al fine di sviluppare tali metodologie sarà necessario, esattamente come nel caso degli edifici, predisporre delle schede di valutazione opportune nelle quali inserire ed anzizzare i dati ricavati dalla suddetta ricerca.

I dati delle schede saranno strutturati mediante un apposito approccio metodologico e secondo i seguenti argomenti, studiati separatamente dai succitati obiettivi:

- zonizzazione urbana e territoriale per tematiche caratterizzanti
- analisi degli strati di fondo
- analisi degli strati areali
- analisi degli strati viari
- analisi degli elementi puntuali, suddivisi in pieni, vuoti ed ibridi

Ai risultati raggiunti si integreranno i dati ed i parametri individuati in precedenza.

PERCORSO 1/2 - MATRICE URBANO TERRITORIALE

Questo percorso di analisi e ricerca trova i suoi fondamenti attraverso due vie parallele; innanzitutto è stato, come in precedenza anticipato, necessario censire le fonti energetiche presenti sul territorio, mediante lo studio dei fattori climatici in relazione alla morfologia ambientale, a seguito di detta analisi, quindi, ipotizzare di poter individuare le eventuali fonti di inquinamento energetico, o di un non corretto uso in base alle esigenze o alle possibilità inesprese di fonti alternative di tipo bioclimatico.

La particolarità dell'area collinare in questione può ora essere indagata dalla prima linea di sviluppo attraverso, appunto, lo studio della morfologia del territorio e come questo possa relazionarsi con fattori e parametri climatici di varia natura come altitudine e rilievi, radiazione solare diffusa, soleggiamento naturale, presenza solare, temperature dell'aria e temperature a terra, umidità relative, pressione atmosferica, precipitazioni atmosferiche, velocità e direzione del vento, col fine ultimo, espresso anche a scala architettonica, di intervenire sia da un punto di vista diagnostico sia da quello progettuale prendendo in considerazione ogni reale fattore endogeno all'area in questione.

Parte di queste analisi trova il suo effettivo riscontro dalle valutazioni statistiche svolte.

I fattori che contraddistinguono l'ambiente che circonda un corpo edilizio sono troppo spesso considerati secondari a livelli progettuali o di intervento sull'esistente a causa

della mancanza di informazioni, possedendo le quali sarebbero applicabili soluzioni a costi particolarmente contenuti capaci di limitare e di migliorare le caratteristiche energetiche delle costruzioni.

Mediante la conoscenza dei parametri climatici succitati e tramite la loro classificazione in appositi database è quindi possibile, una volta conosciute tutte le caratteristiche ambientali, rappresentare e sfruttare al meglio le caratteristiche intrinseche al territorio trasformando tali particolarità, mediante una serie di modelli tridimensionali e bidimensionali e database, in un valido appoggio e contributo agli interventi alle scale territoriali, urbane ed infine architettoniche. Inoltre, la gestione dell'intero territorio antropizzato e delle aree naturali, comprensive di quelle agricole, potrà ora avvenire all'insegna dello sfruttamento di risorse energetiche alternative limitando così effetti diretti ed indiretti sul paesaggio e preservandone per tempi maggiori le qualità.

Gli studi dedotti dall'analisi morfologica del territorio, dalle composizioni urbane e dalla raccolta dei dati climatici e non, inerenti l'area dell'Unione, permetteranno anche e soprattutto di indicare quali siano le soluzioni tecniche più idonee volte al contenimento energetico di tipo esterno come sistemi fotovoltaici, sistemi di aerazione naturale, sistemi di oscuramento, sistemi di depurazione, ecc... ed eventuali tempi di ammortamento delle spese per adoperarli, nonché i possibili guadagni relativi ad una certificazione energetica degli edifici che li adottassero. Anche tali elementi saranno alla base della stesura del Piano Energetico intercomunale e degli Allegati Energetici per i singoli Comuni.

Affinché siano realizzabili tali obiettivi, si rende necessario analizzare nel dettaglio la morfologia del territorio vista come lo studio delle forme che lo caratterizzano.

Le componenti morfologiche sono da rintracciarsi, mediante l'apposito sistema di lettura, nei diversi comportamenti che ventilazione, soleggiamento e umidità instaurano con le superfici ed altitudini differenti del territorio, modificando, di conseguenza i microclimi. Dovranno svilupparsi analisi volte allo studio dei comportamenti che le seguenti caratteristiche ambientali possiedono, per verificare la presenza qualitativa e quantitativa delle fonti alternative di energia e compierne quindi un censimento.

I tre elementi, ventilazione, soleggiamento e umidità, saranno la base dei fattori e dei parametri da integrare al metodo di analisi descritto in precedenza per la lettura diagnostica del territorio.

Gli studi toccheranno, in una seconda fase, oltre a quanto in precedenza descritto, i

seguenti punti, quali:

1. Le analisi comportamentali relative alla ventilazione, intese come la comprensione della loro direzione ed intensità, provenienza e durata, possono rintracciarsi nelle velocità di impatto, nei moti ascensionali o meno, nelle zone d'ombra di vento, negli effetti sulle singole costruzioni o nei confronti di assetti urbani (esposizione, forma, dimensione, materiali, tecniche costruttive), nei rapporti con le superfici vegetative, stagionali o sempreverdi, e negli equilibri termici e di umidità.
2. Le analisi relative al soleggiamento, irraggiamento e temperature derivate, da diversificarsi nei differenti periodi dell'anno, possono intendersi come durata dell'esposizione, percorsi solari, intensità, rapporti con le superfici dei suoli, rapporti con le tipologie e caratteristiche urbane ed architettoniche, rapporti con le tipologie di paesaggio, angoli di incidenza, flussi di energia riflessi ed assorbiti, diagrammi solari relativi ai valori di potenza termica, e valutazione delle ombre e delle relative maschere di ombreggiamento.
3. Le analisi relative all'umidità dovranno essere ricercate nei rapporti che assumono con le condizioni igrometriche dei luoghi, in quanto interagenti sia con le altre componenti ambientali che con gli organismi edilizi, possono intendersi come analisi complementari ai fattori che incidono più direttamente sul suolo come ventilazione e soleggiamento, individuando zonizzazioni per differenti aspetti legati a pressione, temperatura, coperture e superfici dei suoli, (costruiti e naturali), clivometria e deflusso delle acque meteoriche.

Le analisi devono indirizzarsi verso lo studio di:

- Rilievi, i quali influenzano, in modo diretto o indiretto la formazione dei climi locali e dei microclimi modificando talvolta anche in modo sostanziale i parametri climatici. Dovranno approfondirsi le singole caratteristiche orografiche e i comportamenti ambientali desumibili dalle relative conformazioni assunte, singolarmente e in gruppo.
- Clivometria, ossia mediante lo studio delle percentuali di pendenza sarà possibile tracciare i flussi dell'aria e le direzioni che questa potrà assumere, comprendere i regimi pluviometrici presenti, nonché le aree a ridotta insolazione e soggette a gradi di umidità differenti.
- Orientamento dei pendii, i quali determineranno delle modifiche sia termiche che di insolazione dei rilievi, interagendo, inoltre, con le aree esposte a ventilazione ed aree con coperture dei suoli disuguali. Questo parte dello studio

in parte è già stata sviluppata al fine di ottenere i valori di irraggiamento medio mensile al suolo.

- Copertura Vegetativa, particolarmente importante per la comprensione dei fenomeni di ventilazione, soleggiamento ed umidità che mutano in base a tale caratteristica fornendo dati climatici talvolta dissonanti rispetto a quelli generali per l'area in questione. Dovranno individuarsi rapporti volumetrici, di trama, di tipologia vegetativa, di comportamento ecc. Anche tale parte ha trovato parziale conclusione per quanto riguarda ad esempio la correzione delle temperature estive in funzione appunto dell'uso del suolo.

Lo studio potrà allora concretizzarsi con una serie ulteriore di cartografie, oltre alle 140 finora prodotte, capaci di riassumere le varie caratteristiche presenti e comportamentali sia dei singoli fattori di ventilazione, soleggiamento e umidità sia nelle relazioni che si instaurano tra questi e la morfologia del territorio, definendo così un reale censimento delle energie alternative presenti.

Lo studio proposto dovrà essere condotto nelle stesse modalità anche a scala urbana confrontando i comportamenti presenti a scala territoriale con le composizioni dei tessuti.

I dati saranno, quindi, restituiti mediante un apposito studio di rappresentazione dell'energia e saranno indispensabili per le analisi diagnostiche a scala architettonica ed urbana, nonché nei confronti delle linee guida per la progettazione ex novo e per le ristrutturazioni di ampie dimensioni volte a consumi energetici ridotti proprio tramite l'adozione dei caratteri insiti nel contesto.

La ricerca delle caratteristiche morfologiche e del loro effetto di mutazione rispetto ai parametri climatici generali dell'area dell'Unione contribuiranno ad implementare il database energetico ambientale, attualmente in fase di messa in rete, rendendolo più completo e dettagliato, oltre che integrabile ed interrogabile con l'attuale Sistema Informativo Territoriale.

Da tale processo di raccolta dati e attraverso uno studio effettuato sui nuclei urbani deriveranno analisi sul bilancio energetico dell'ambiente urbano, (anteprima essenziale al fine di individuare una metodologia flessibile di diagnosi energetica a scala urbana e relativa metodologia di certificazione), come livello di analisi direttamente discendente da quello territoriale ed indispensabile per le analisi degli intorni a scala architettonica, nel quale saranno approfonditi i fattori legati a:

- ventilazione ed al comportamento di questa in base alla trama compositiva, individuando i flussi di aria interni al tessuto, l'interazione tra gli edifici e le dinamiche atmosferiche, ed eventuali rafficosità interne;
- soleggiamento, inteso come nel caso territoriale, come metodologia di progetto, ma integrato dallo studio delle temperature urbane ed degli effetti di queste sul clima locale, nonché sull'individuazione di isole di calore, di flussi di energia, dei ruoli del calore nei confronti della trama edilizia e dei materiali che la compongono, oltre che alla disposizione areale del tessuto.
- Umidità, intesa come indagine sull'evaporazione, sulle infiltrazioni sotterranee, sui deflussi superficiali, e sui rapporti con soleggiamento e ventilazione.

Aspetto fondamentale per la completa riuscita dell'analisi dei fattori ambientali interni ai variegati nuclei urbani sarà lo studio di questi nelle loro logiche compositive scorporate e analizzate separatamente, finalizzato a definire una serie di parametri, espressi sotto forma di suggerimenti, indispensabili per la pianificazione e gestione ambientale urbana volta alla riduzione evidente degli sprechi energetici e finalizzate all'individuazione di eventuali aree per future espansioni urbane con definite caratteristiche energetiche intrinseche da utilizzare già nella stesura di piani di lottizzazione e similari nonché nei progetti edilizi.

La conoscenza nel dettaglio del territorio e il processo di studio per ottenerne i relativi risultati offrirà la possibilità di individuare una serie di elementi naturali o antropici che siano causa di eventuali inquinamenti energetici, o comunque la loro presenza sul territorio vista come fonte di interferenza diretta o indiretta da un punto di vista prettamente energetico. Tramite l'individuazione e l'analisi, talvolta approssimativa talvolta dettagliata, di tali elementi si dovrà, infine, predisporre sulla cartografia la loro presenza e le emergenze ambientali energetiche derivate, sia a livello territoriale che urbano.

PERCORSO 3 - MATRICE ARCHITETTONICA

Questa fase si caratterizza dall'analisi, e tramite ricerche, di dati a scala architettonica mirati alla conoscenza del parco edilizio di proprietà delle singole municipalità, entro le quali, in seguito, identificare una serie di casi studio. Tali casi sono stati sviluppati mediante la collaborazione con il Politecnico di Torino, incentrata sull'analisi dei consumi reali e sull'individuazione delle possibili alternative, mentre nei rimanenti, o meglio avendo selezionato dieci casi studio coincidenti con le sedi dei dieci Comuni dei Comuni facenti parte dell'Unione, ad opera dell'Unione stessa sono state svolte

delle diagnosi energetiche , strutturate sulla base dei fogli di calcolo sviluppati e ne sono state proposte soluzioni e costi per la loro riqualificazione.

Al fine di riassumere mediante modelli di simulazione i dati di ogni edificio si è considerato opportuno affrontare uno studio di confronto sugli strumenti e modelli per la valutazione ambientale degli edifici tra quelli proposti a livello internazionale al fine di avere una panoramica generale, entro la quale far convogliare il sistema che diverrà d'uso comune nell'Unione Collina Torinese, almeno per le valutazioni energetiche preliminari.

Alcuni dei possibili strumenti posti a confronto sia come procedura di valutazione degli edifici esistenti, sia come metodologie di supporto alla progettazione, per la realizzazione di nuove costruzioni o di grandi ristrutturazioni, sia come analisi previsionale sugli impatti economico ambientali conseguenti allo sviluppo di aree urbane in un determinato territorio, sono stati:

- BREEAM Inghilterra
- ECOTECH Australia
- EDIP Danimarca
- Gb Tool Canada
- LEED USA
- Edilclima Italia
- Building Design Italia
- Protocollo Itaca Italia

Da questi ed altri strumenti e metodologie di analisi sono stati ricavati i caratteri generali utili alla realizzazione del progetto, i quali sono stati poi, a seconda dell'utilizzo, integrati in una serie di schede di analisi per gli edifici esistenti, che compongono la maggior parte del parco edilizio pubblico e privato nell'Unione Collinare, identificando un sistema di valutazione chiamato presumibilmente **U.Energy**, ad integrazione del Protocollo Itaca, con funzione appunto di supporto alla diagnosi preliminare.

La creazione dei modelli di analisi, sulla base dei punti evidenziati in precedenza e mediante l'adozione di quanto ipotizzato a livello internazionale, ha richiesto, di conseguenza, un gran numero di parametri interni indispensabili ai fini della valutazione energetica delle prestazioni degli edifici e dei manufatti, di più o meno di facile reperimento, inoltre, a tali parametri variabili se ne sono aggiungere altri definibili fissi. I suddetti parametri fissi, i quali interagiscono nella comprensione diagnostica dell'edificio, derivano da modelli a scala urbano territoriale e si basano sui dati derivati dal database ambientale creato, e ritenuto sufficientemente dettagliato e completo.

A seguito dei risultati ottenuti da questa prima fase di sviluppo e mediante

l'interpolazione con le analisi a carattere urbano e territoriale sarà, dunque, possibile:

- Predisporre un database e relativo sistema di gestione a livello territoriale con la raccolta dei dati e la relativa interrogazione interlineare dei risultati, relativo agli edifici di proprietà pubblica, ed in seguito ampliabile a tutti gli edifici.
- Comparare e modificare le schede così ottenute di valutazione desunte anche mediante l'adozione del protocollo Itaca, finalizzato al territorio in questione, in funzione e delle caratteristiche territoriali e urbane e architettoniche delle varie tipologie analizzate.
- Ipotizzare una serie di interventi mirati alla riduzione dei consumi attuali in funzione sì delle esigenze ma volti ad una riduzione degli sprechi in base ai risultati di analisi ottenuti dalle analisi svolte dal Politecnico di Torino.
- Migliorare e aggiornare continuamente sistemi di autovalutazione per i privati, basati su parametri generali definiti dall'analisi a grande scala del comprensorio territoriale dell'Unione, ed a scala architettonica fornendo soluzioni realmente attuabili ed ammortizzabili in tempi brevi.
- Predisporre Allegati Energetici ed Ambientali correlati alle norme nazionali, mediante un sistema di certificazione dei risultati ottenuti, mediante valutazioni ed autovalutazioni, con l'individuazione di agevolazioni, incentivi e quant'altro possa essere utilizzabile anche per scopi commerciali o per attestare la conformità legislativa dell'edificio, e quindi risultare un eventuale motore di spinta verso una certificazione della maggior parte degli edifici, in accordo con le municipalità, e soprattutto permettere il loro costante monitoraggio nel tempo.

Dovrà, inoltre, essere individuata e concretizzata una serie di accorgimenti, resi in taluni casi obbligatori in altri facoltativi, indispensabili alla progettazione ex-novo o per grandi ristrutturazioni ad uso dei progettisti, sia privati che pubblici, che tengano conto anche delle caratteristiche ambientali ed urbane del territorio su cui sorgerà la nuova costruzione, nonché della presenza di vincoli a scala comunale e sovracomunale. Tali strumenti dovranno essere facilmente adottabili e in conformità a quanto prescritto nei vari Regolamenti edilizi e nelle Norme Tecniche d'Attuazione dei vari Piani Regolatori.

Alla fine dello studio delle scale architettoniche dovrà essere possibile, mediante l'interpolazione dei dati a scale più ampie, definire una serie di zonizzazioni nelle quali adottare sull'esistente, o sul nuovo, una serie di accorgimenti, che non dovranno aggravare i costi di costruzione, o comunque contenerli, ma che permettano la

produzione ed il consumo di energia nelle quantità ideali, definite a livello di progettazione preliminare, evitando sprechi e consumi eccessivi portati da una non corretta analisi e dalla mancanza di dialogo con le caratteristiche esterne dell'ambiente, e permettendo una corretta gestione energetica dell'intero contesto urbano, oltre che quello del singolo immobile.

PERCORSO 4 - MATRICE RAPPRESENTAZIONE ENERGETICA NEL SIT

Attualmente il repertorio cartografico dell'Unione Collina Torinese comprende:

- un insieme di **cartografie e basi informative geografiche generali** di interesse generale, inquadrato in un medesimo sistema cartografico, realizzate adottando le Codifiche IntesaGIS. Le basi informative a scala più piccola sono state ricavate attraverso un sistema di riduzione e generalizzazione dei contenuti in modo da mantenere la congruenza nella collocazione spaziale delle singole informazioni.
- un insieme di **cartografie e basi informative tematiche** riguardanti aspetti specifici del territorio, i cui dati sono riferiti alle basi informative geografiche. Esse per lo più riguardano informazioni dedotte da progetti di cartografia tematica, attraverso la digitalizzazione della componente geometrica e l'organizzazione informatica degli attributi dei singoli temi.
- un insieme di **fotografie aeree**, ortoimmagini e strisciate aeree, realizzate e nel corso del progetto pilota e dalla Regione Piemonte, per la produzione e l'aggiornamento della cartografia tecnica, tramite processi di restituzione cartografica, fotointerpretazione, aggiornamento degli sviluppi territoriali.

Una ulteriore fonte di produzione cartografica interna all'Unione Collina Torinese è stata legata all'attuale progetto, finalizzato all'organizzazione di banche dati e di sistemi informativi anche complessi. Il materiale prodotto nei percorsi precedenti e quelli realizzati dalla collaborazione con il Politecnico di Torino è stato sviluppato sotto forma di cartografie statiche e dinamiche differenti che forniscono in modo completo e chiaro la mappatura del territorio dal punto di vista energetico.

In estrema sintesi le carte prodotte sia a livello urbano che territoriale, per la descrizione delle quali si rimanda ai paragrafi successivi, saranno integrabili con:

- Carte solari, contenenti i percorsi del sole nei diversi periodi dell'anno, con le relative altezze sull'orizzonte e angoli di incidenza, dipendenti dalla morfologia del territorio, piuttosto che variazioni di assorbimento, riflessione o trasmissione dell'energia solare.

- Carte aree ombrate o delle ostruzioni, derivate dalla precedente, nella quale verranno rappresentate le aree poste in ombra nel percorso solare e a causa di elementi incisivi presenti sulla superficie territoriale, come ad esempio le aree boschive sempreverdi e stagionali.
- Carte delle emergenze ambientali, ossia tutti quegli elementi che definiscono, modificano o perturbano il clima locale, variabili nella quantità in base a fattori mutevoli di tipo stagionale, qualora presenti.
- Carte dei venti, rappresentando i moti ventosi presenti, le intensità, le direzioni e quanto possa scaturire dalla loro analisi in relazione alla morfologia del suolo.
- Carte delle temperature, nelle quali saranno classificate aree con caratteristiche simili ed evidenziate le così dette isole di calore, nonché aree con differenti valori di accumulo termico e di divergenti tipologie di suolo.
- Carte morfologiche, strutturate in base ai dati desunti dal percorso 2.
- Carte aree umide, e relazioni con ventilazione e temperatura che ne modifichino le caratteristiche nei vari periodi annuali.
- Carte tematiche sulla zonizzazione in aree simili del territorio indispensabili per un migliore e corretto funzionamento delle risorse energetiche presenti.
- Carte delle aree boschive finalizzate ad individuare le altezze più probabili delle cime al fine di utilizzarle come punti di supporto per realizzare maschere di ostruzione il più realistiche possibili.

Nella sostanza ogni dato individuato nei percorsi del progetto dovrà trovare un apposito sistema di rilevamento ed inserimento sulle cartografie, tenendo in considerazione la presenza di dati che dovranno necessariamente risultare georiferiti, con conseguenti sopralluoghi e rilievi mediante strumenti GPS. Poiché la rappresentazione dei fenomeni energetici a grande scala non è stata oggetto di studio all'interno del sistema di codifica IntesaGIS, sistema su cui si basa il sistema cartografico attualmente in uso presso l'Unione Collina Torinese, sarà necessario predisporre uno studio sul sistema di rappresentazione il più simile possibile all'IntesaGIS, eventualmente da sottoporre all'approvazione del settore cartografico della Regione Piemonte, in modo da non snaturare quanto finora prodotto.

Va, altresì, tenuto in considerazione che qualora non fosse possibile acquisire ortoimmagini o termografie satellitari dell'area dell'Unione sarà necessario predisporre una mosaicatura delle strisciate aeree in modo da permettere un'analisi oltre che sulla cartografia direttamente sulle immagini aeree, normali e termiche.