



POLITECNICO
MILANO 1863

ABC
DIPARTIMENTO DI
ARCHITETTURA,
INGEGNERIA DELLE
Costruzioni e
AMBIENTE Costruito

 **POLITECNICO DI MILANO**



CNAPPC - PERCORSO CULTURALE E FORMATIVO 2024

CAM e DNSH

L'Architetto protagonista del cambiamento: un approccio etico e integrato

Visione olistica del progetto: il sistema edificio tra nuovo ed esistente

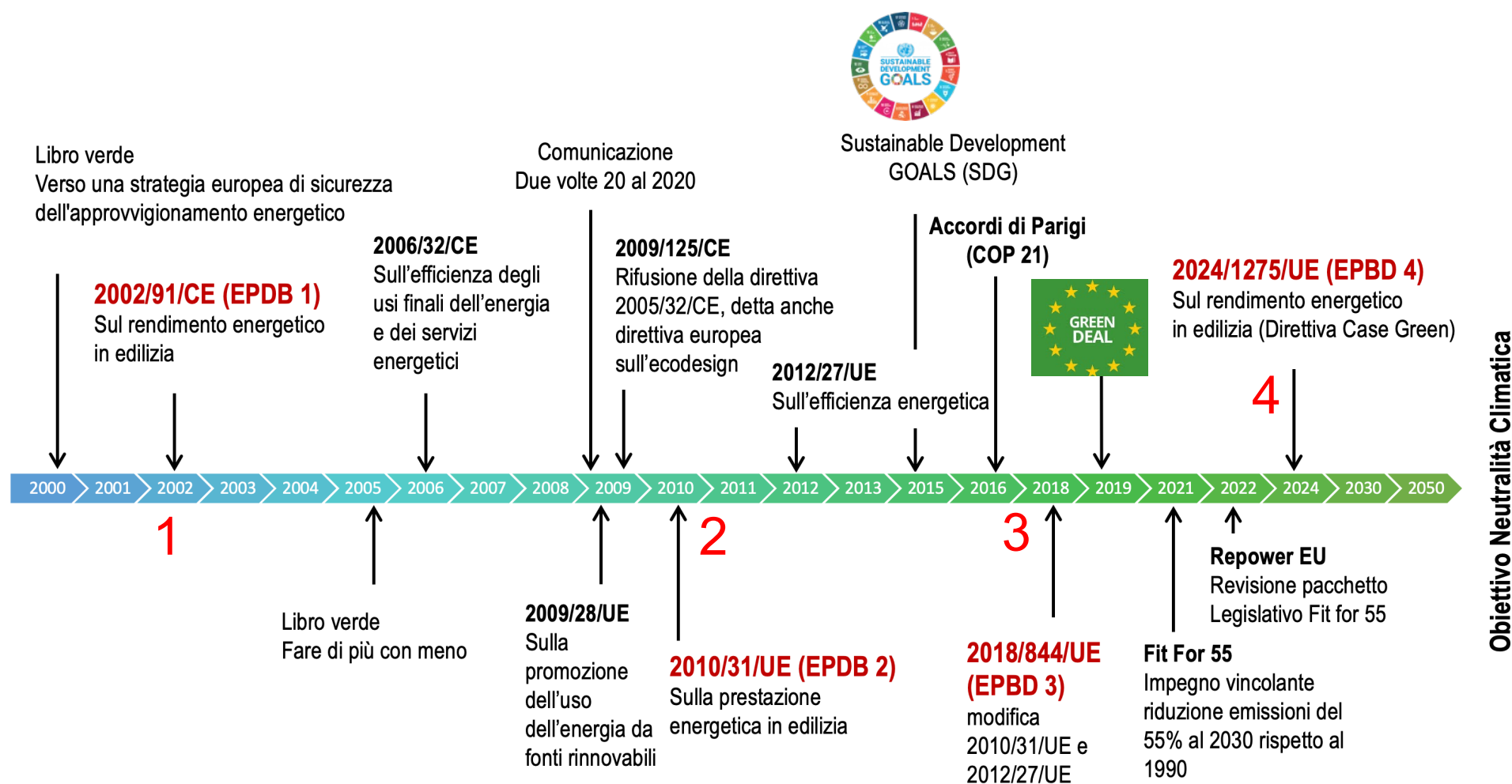
Prof. Giuliano Dall'O' - Dipartimento ABC, Politecnico di Milano

14/6/2024



Un percorso che dura da 24 anni

2





Edifici Nuovi: a partire dal 2030, gli edifici nuovi costruiti nell'Unione europea dovranno essere a emissioni zero. Per quelli di proprietà pubblica, la scadenza è stata anticipata al 2028.

Riqualificazione energetica del parco edilizio esistente: almeno il 16% degli edifici pubblici con le peggiori prestazioni dovrà essere ristrutturato entro il 2030, e il 26% entro il 2033. Per le case, si applicherà un obiettivo di riduzione del consumo energetico del 16% dal 2030 e del 20-22% entro il 2035. Ciascuno Stato membro, inoltre, dovrà predisporre un piano nazionale di ristrutturazione degli edifici e integrarlo nel proprio PNIEC (Piano Nazionale per l'Energia ed il Clima). Infine, dovrà includere le tabelle di marcia per la progressiva eliminazione dei combustibili fossili nella climatizzazione degli edifici entro il 2040.

È richiesto anche agli Stati membri di formalizzare un percorso di trasformazione del patrimonio edilizio nazionale in nZEB, che diventeranno nZEmB (**Nearly Zero emission Building**) entro il 2050.

Impianti solari: l'obbligo di **installare impianti solari** riguarderà i nuovi edifici pubblici e sarà progressivo, dal 2026 al 2030. Inoltre, dovranno essere attuate strategie, politiche e misure nazionali per dotare di impianti solari gli edifici residenziali. Tutti i nuovi edifici dovranno essere idonei a ospitare impianti solari fotovoltaici (PV) o termici (TE) in falda. L'installazione di impianti di produzione energetica solare diventerà la norma per le nuove costruzioni

Caldaie a gas: non potranno più essere commercializzati generatori di calore con combustibili fossili a partire dal 2040. Inoltre dal 2025 saranno aboliti tutti i sussidi per le caldaie autonome a combustibili fossili. Incentivi saranno previsti per incoraggiare il passaggio a sistemi di riscaldamento e raffreddamento alimentati da energie rinnovabili.



Domotica: La nuova direttiva promuove attivamente l'adozione di soluzioni domotiche e di tecnologie intelligenti/adattive. Questi sistemi sono progettati per ottimizzare il funzionamento degli edifici garantendo massima efficienza energetica in ogni situazione climatica. Inoltre, la direttiva suggerisce l'istituzione di database digitali per la gestione efficiente degli edifici.

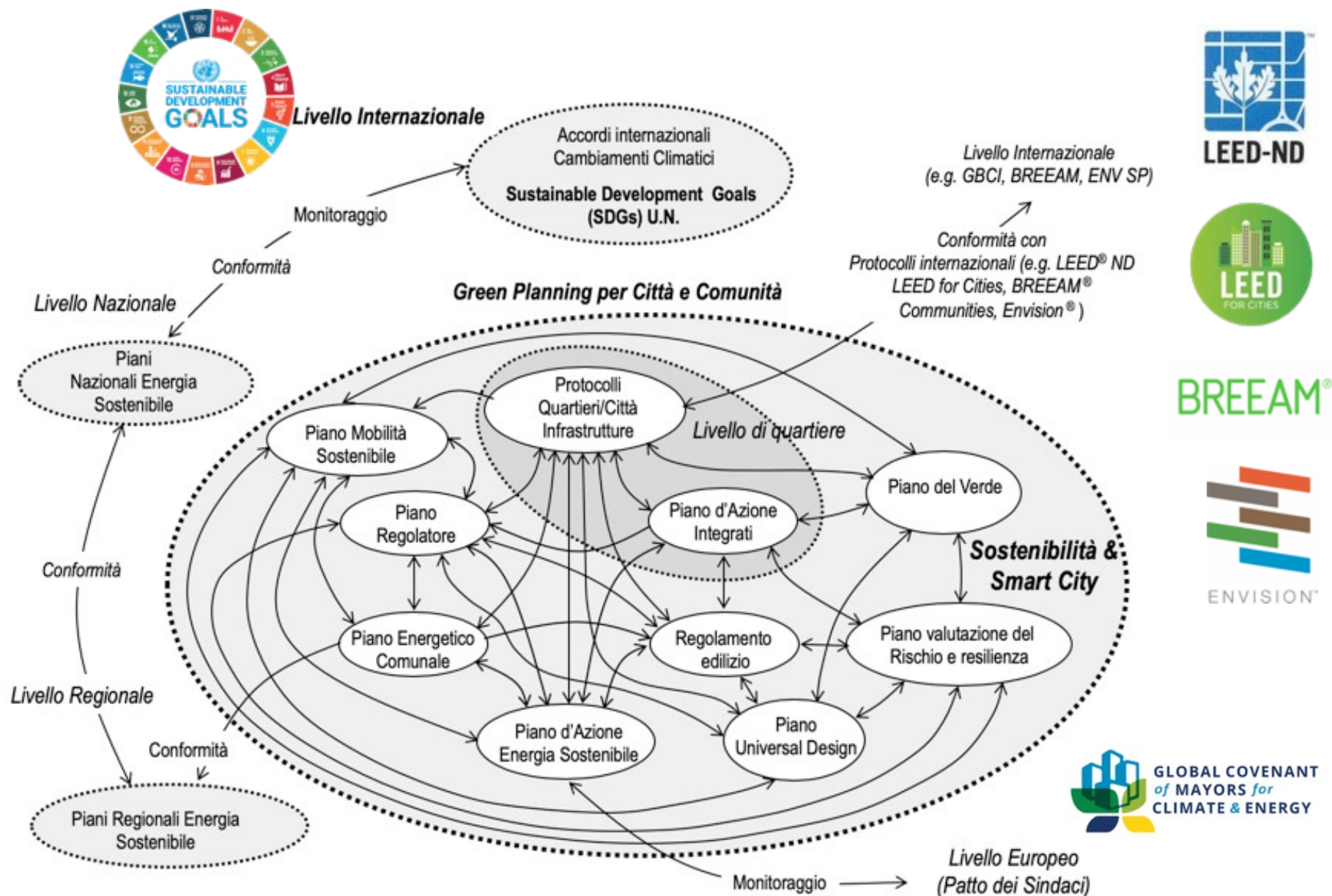
Ricarica veicoli elettrici: per quanto riguarda la mobilità sostenibile, la direttiva propone la diffusione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici (EV) all'interno di edifici residenziali e commerciali, oltre a promuovere l'espansione degli spazi destinati al parcheggio delle biciclette, con particolare attenzione alle biciclette tradizionali.

Il passaporto di ristrutturazione. La direttiva richiede agli stati membri di istituire, entro 24 mesi dalla sua entrata in vigore, di un sistema per l'emissione di passaporti di ristrutturazione. Il passaporto di ristrutturazione ha lo scopo di tracciare un percorso per gli interventi di miglioramento energetico degli edifici, seguendo fasi specifiche che li porteranno a diventare edifici a zero emissioni entro il 2050. Definirà quindi le misure per ridurre le emissioni di gas serra durante l'intero ciclo di vita del processo di ristrutturazione. Inoltre, conterrà informazioni sui benefici attesi in termini di risparmio energetico e riduzione delle bollette energetiche. In sostanza, questo strumento è progettato per fornire un quadro completo e chiaro delle modifiche apportate agli edifici durante i lavori di ristrutturazione. Sebbene l'utilizzo del passaporto di ristrutturazione sia volontario per i proprietari di edifici, la direttiva consente a ciascuno Stato membro di renderlo obbligatorio, se lo desidera. Allo stesso tempo, la direttiva stabilisce misure chiare che gli Stati membri devono adottare per garantire che i passaporti di ristrutturazione siano accessibili economicamente. Il passaporto di ristrutturazione sarà rilasciato da esperti qualificati o certificati e fornirà una panoramica digitale delle modifiche apportate agli edifici dopo un'ispezione sul campo.



Il rapporto tra edifici e città

5





Strumento di pianificazione green	Descrizione	SDGs #
Piano d'azione nazionale per la sostenibilità	Definisce l'insieme di azioni (leggi, linee guida, relazioni tecniche, ecc.) che i paesi attuano per combattere il cambiamento climatico in linea con gli obiettivi e gli impegni internazionali.	6, 7, 11, 13, 14, 15,
Piano d'azione per la sostenibilità regionale	Definisce l'insieme di azioni (leggi, linee guida, relazioni tecniche, ecc.) che le regioni attuano per combattere il cambiamento climatico in linea con gli obiettivi e gli impegni internazionali.	6, 7, 11, 13, 14, 15,
Piano Regolatore	È lo strumento fondamentale per la pianificazione urbana. Definisce le regole per la creazione o la modifica del layout urbano (strade, spazi pubblici e privati, edifici, infrastrutture urbane, ecc.)	6, 7, 11, 13, 15,
Regolamento edilizio	Si tratta di uno strumento che definisce i requisiti funzionali, strutturali, energetici e ambientali e le prestazioni per nuovi edifici ed edifici da riqualificare. Contiene anche le norme per la fornitura di spazi esterni pubblici e privati.	6, 7, 11, 13, 15,
Piano per la Mobilità Urbana	Si tratta di un'evoluzione verde del piano di trasporto classico. Definisce le regole per una mobilità urbana sostenibile con minore impatto ambientale.	7, 10, 11, 13.
Piano Energetico Comunale	Definisce l'insieme di azioni e strategie che una città adotta per un uso ottimale dell'energia accelerando la transizione verso un modello che, attraverso l'efficienza energetica, la generazione distribuita e l'uso di fonti energetiche rinnovabili riduce drasticamente le emissioni di gas che alterano il clima e inquinano.	7, 11, 13.
Piano d'azione integrato	Definisce strategie e regole da applicare per la riqualificazione dei quartieri e delle piccole aree urbane. Tiene conto delle peculiarità del luogo in cui saranno effettuati gli interventi, valorizzando le scelte ambientali e socialmente sostenibili.	7, 11, 13.
Piano di Rinaturalizzazione della città	Definisce strategie e regole da applicare per un progressivo verde della città.	3, 11, 13, 14, 15
Valutazione dei rischi e piano di ripristino di emergenza	Piano d'azione volto a rendere una città più resiliente agli eventi esterni pericolosi per la città e i suoi abitanti (come terremoti o inondazioni)	3, 11.
Universal Design Plan	Lo strumento definisce regole e strategie per garantire spazi e servizi della città accessibili a tutti i cittadini.	4, 5, 8, 10
Sustainable Energy (and Climate) Action Plan	È il documento chiave in cui il firmatario del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia) delinea come intende raggiungere il suo obiettivo di riduzione della CO2 entro il 2020. Definisce le attività e le misure definite per raggiungere gli obiettivi, insieme ai tempi e alle responsabilità assegnate.	3, 6, 7, 11, 13, 14, 15.
Protocollo di certificazione ambientale	Protocolli di valutazione per la sostenibilità ambientale di edifici, quartieri o intere città, elaborati da associazioni o organizzazioni senza scopo di lucro, che assegnano un punteggio globale basato su un punteggio. La certificazione del livello ottenuto è effettuata da un organismo di certificazione indipendente.	3, 6, 7, 11, 13, 14, 15.

THE GLOBAL GOALS For Sustainable Development





■ **Ri-naturalizzazione delle città**, intesa come rispetto del valore intrinseco della natura con la minimizzazione dei danni all'ecosistema (es. integrazione di edifici e infrastrutture urbane con l'ambiente naturale);

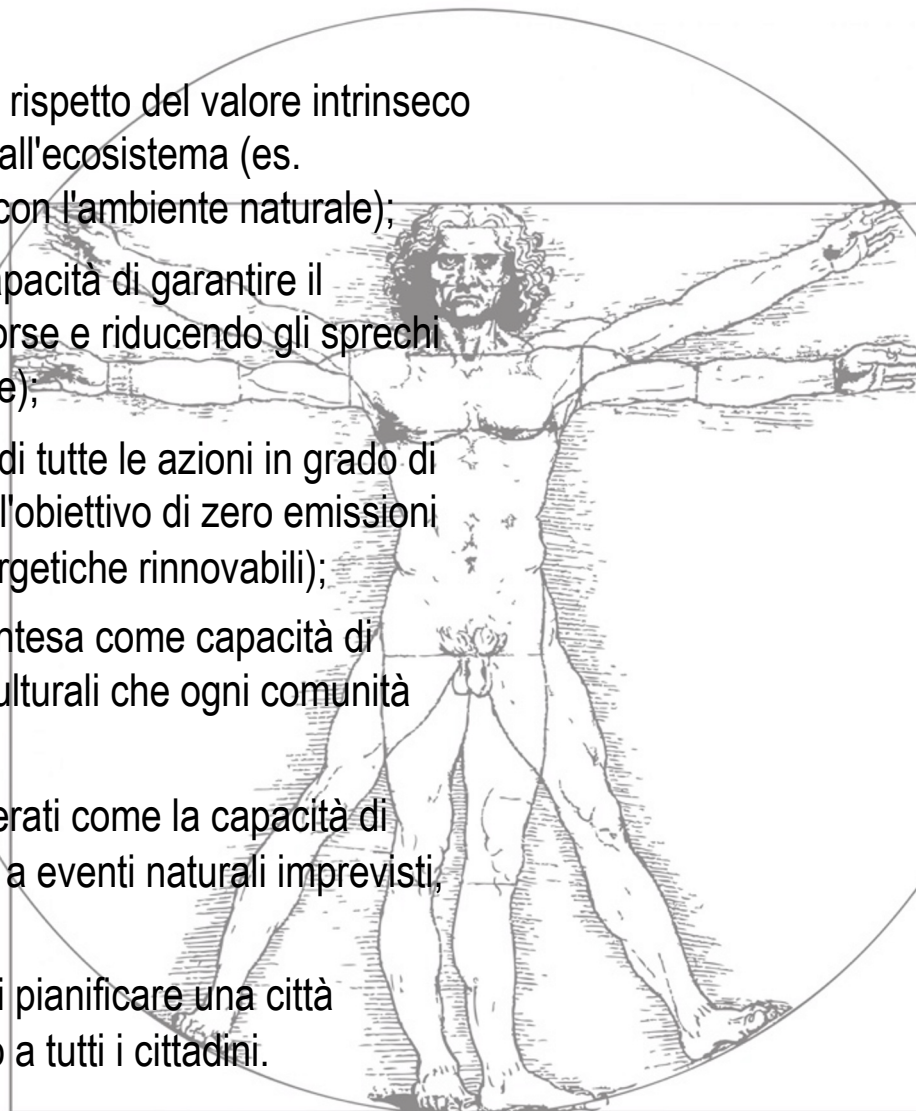
■ **Uso efficiente delle risorse**, inteso come capacità di garantire il fabbisogno umano contenendo sprechi di risorse e riducendo gli sprechi (attuazione dei principi dell'economia circolare);

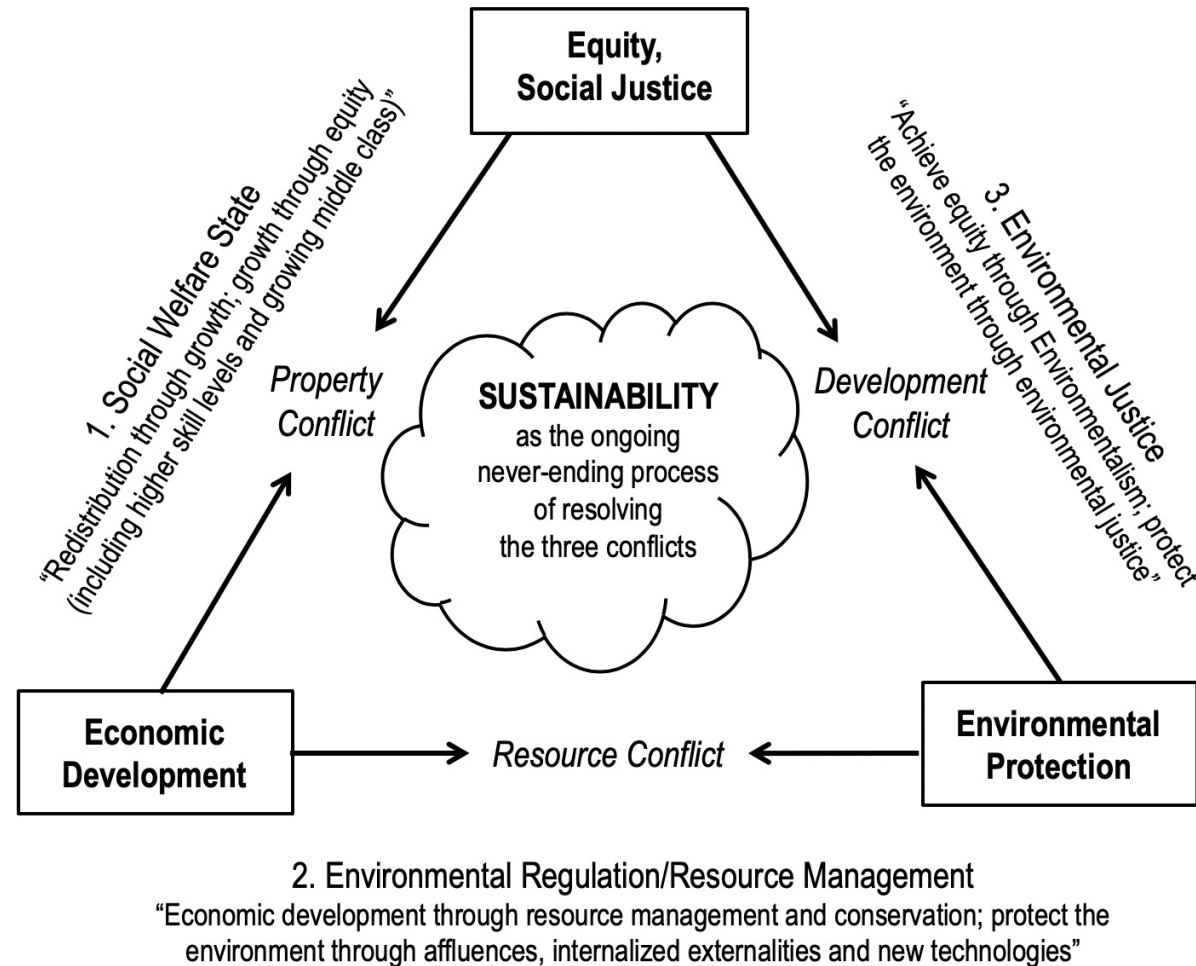
■ **Decarbonizzazione** intesa come attuazione di tutte le azioni in grado di ridurre le emissioni di gas a effetto serra con l'obiettivo di zero emissioni (ad esempio efficienza energetica e fonti energetiche rinnovabili);

■ **Sensibilità della comunità e della cultura** intesa come capacità di pianificare, riconoscendo l'unicità dei valori culturali che ogni comunità ospita;

■ **Valutazione del rischio e resilienza** considerati come la capacità di pianificare gli spazi urbani in grado di reagire a eventi naturali imprevisti, come terremoti o alluvioni;

■ **Universal design**, inteso come la capacità di pianificare una città considerando l'accesso agli spazi e il servizio a tutti i cittadini.





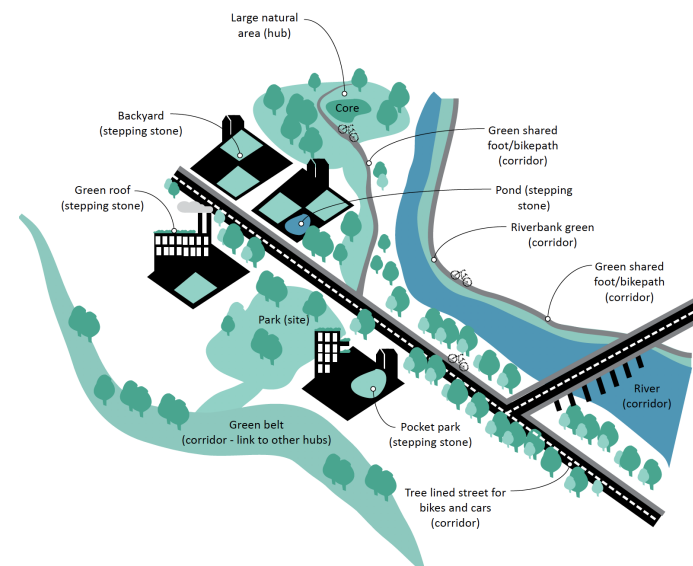
Campbell D. Scott. (2016) The Planner's Triangle Revisited: Sustainability and the Evolution of a Planning Ideal That Can't Stand Still, Journal of the American Planning Association, 82:4, 388-397D.



Verso una Nuova Alleanza tra Città e Natura

9

Problema	Strategie per le piante	Strategie del Green Planning
Energia	La fotosintesi della clorofilla è il processo biochimico alla base della sopravvivenza delle piante: attraverso questo fenomeno, la luce solare viene catturata attraverso la clorofilla e trasformata in energia chimica, che è essenziale per sintetizzare le molecole di glucosio e rilasciare ossigeno.	L'obiettivo della decarbonizzazione può essere perseguito attraverso l'efficienza energetica e la progressiva sostituzione delle fonti di energia fossile con fonti di energia rinnovabile a partire dall'energia solare . Le piante ci forniscono direttamente un'importante fonte di energia rinnovabile: la biomassa.
Gestione dei rifiuti	Nell'ecosistema naturale, le piante non generano rifiuti e attuano sempre strategie di circolarità .	I rifiuti generati dalle attività umane devono essere drasticamente ridotti attraverso la minore produzione di imballaggi, il riciclo dei rifiuti e attraverso l'attuazione dell'economia circolare , intesa come un sistema economico progettato per poter rigenerarsi da solo, garantendo così anche la sua eco-sostenibilità.
Qualità dell'aria	Le piante non inquinano l'aria ma, al contrario, contribuiscono notevolmente a migliorare la qualità dell'aria negli spazi urbani . Le piante agiscono come accumulatori di anidride carbonica, fissando il carbonio durante il processo fotosintetico e immagazzinando l'eccesso sotto forma di biomassa foglia e legno. Le foglie degli alberi intercettano molti degli inquinanti presenti nell'aria, come il monossido di carbonio e il biossido di carbonio, l'ozono, il monossido e il biossido di azoto, il biossido di zolfo e il particolato PM10.	Attivare un processo di decarbonizzazione e drastica riduzione delle emissioni tossiche per l'uomo e la natura attraverso strategie che riducono il consumo energetico dei combustibili fossili: dagli edifici verdi alla mobilità sostenibile. Gli interventi di forestazione nelle città devono essere ampiamente sostenuti per migliorare in generale la qualità ambientale.
Adattamento ambientale, resilienza	Le piante hanno una straordinaria adattabilità grazie alla quale possono vivere in ambienti estremi.	Implementare strategie di valutazione dei rischi e disaster recovery per contrastare gli effetti ambientali talvolta generati dagli effetti del cambiamento climatico.
Relazione con il sottosuolo	Il rapporto con il terreno è fondamentale attraverso il sistema di radici, la parte più importante della pianta è una rete fisica i cui vertici formano un fronte in continuo avanzamento.	Nelle strategie di pianificazione verde, il terreno è una risorsa : oltre ad ospitare reti infrastrutturali, il sottosuolo può funzionare come fonte di energia e come volano termico: l'applicazione tipica è la pompa di calore di origine del suolo.
Modularità e networking	Gli impianti sono sistemi modulari e flessibili che interiorizzano la logica della rete. Questa strategia ha permesso loro di resistere e svilupparsi nel tempo	La pianificazione verde, grazie alle nuove tecnologie, favorisce l'informazione basata sulla rete e i sistemi energetici : basti pensare a Internet o alla generazione di energia distribuita che si contrappone al modello classico di generazione centralizzata.





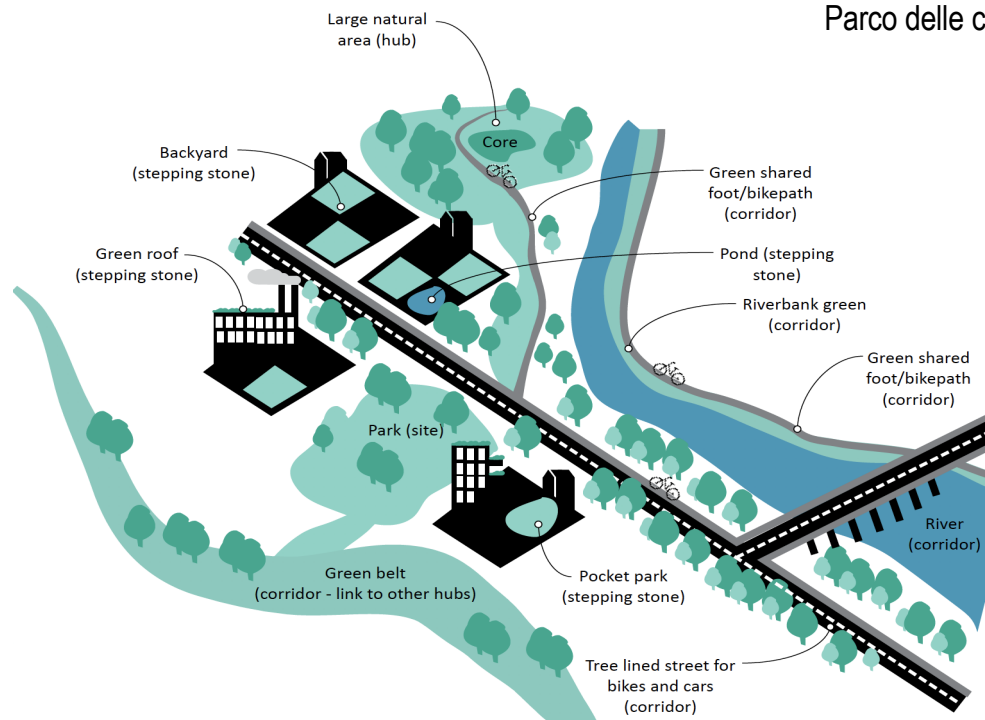
Promenade plantée, Parigi



Parco delle cave, Milano



Promenade plantée, Parigi



Parco delle cave, Milano

Fonte: Elements of a green infrastructure network (Hansen et al. 2017) Design: Eleanor Chapman



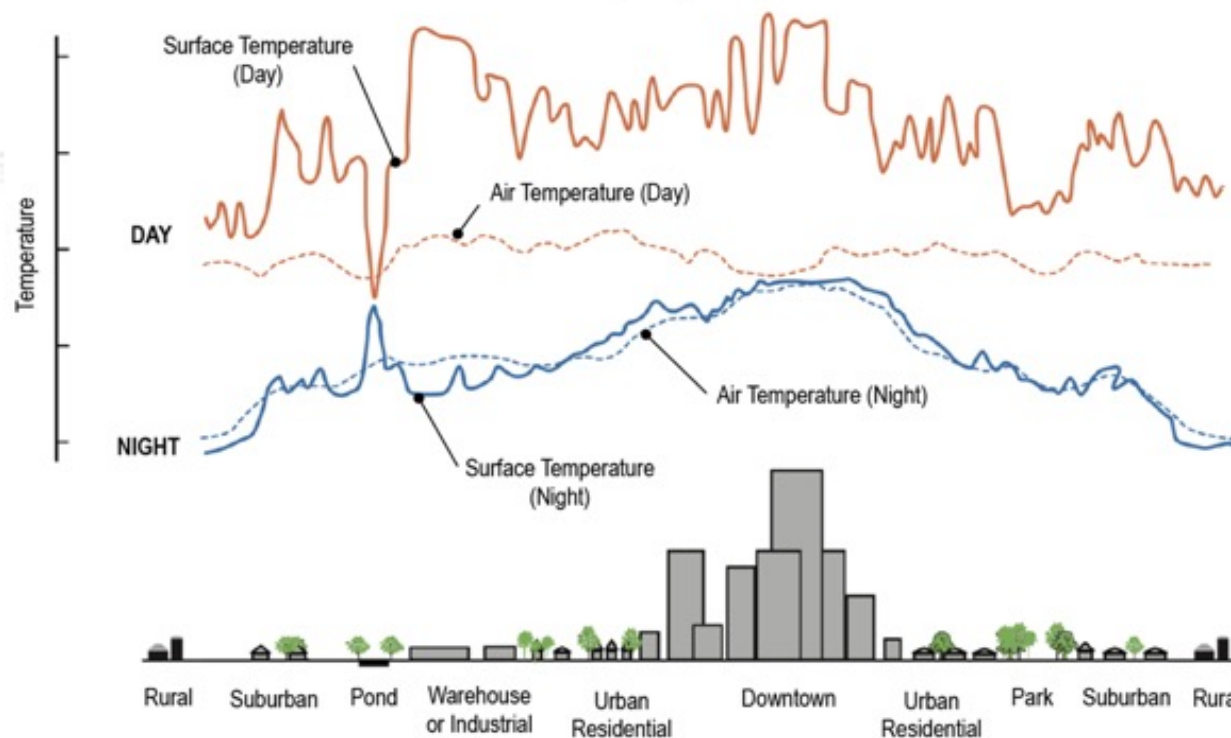
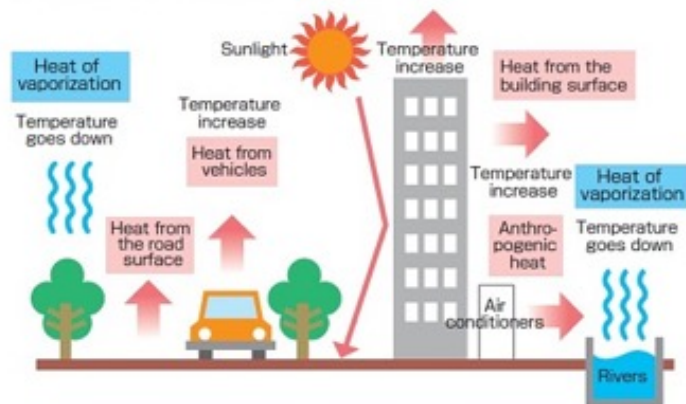
Machou Design World's Largest Urban Agricultural park for Dubai

Dubai Super park, Image Courtesy of Machou Architects Group





● How the Heat Island Phenomenon occurs



Fattori su cui le comunità si stanno concentrando

- Vegetazione ridotta nelle regioni urbane: riduce l'effetto di raffreddamento naturale dall'ombra e dall'evapotraspirazione.
- Proprietà dei materiali urbani: contribuiscono all'assorbimento dell'energia solare, causando superfici e aria sopra di esse, più calde nelle aree urbane rispetto a quelle dell'ambiente rurale.

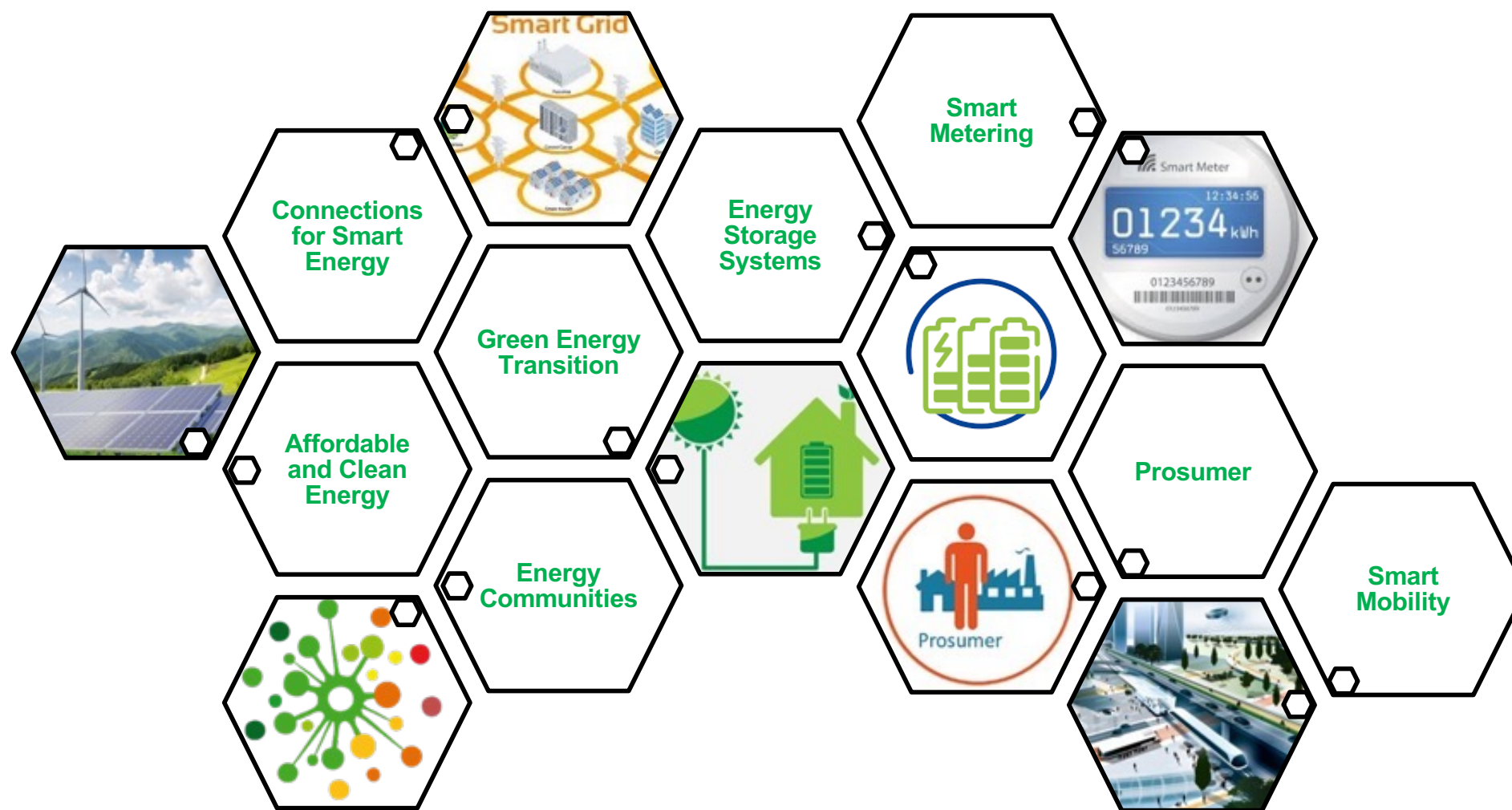
Fattori futuri da considerare

- Geometria urbana: L'altezza e la spaziatura degli edifici influenzano la quantità di radiazioni ricevute ed emesse dalle infrastrutture urbane.
- Emissioni di calore antropogenico: contribuisce ad un ulteriore calore per l'aria.*

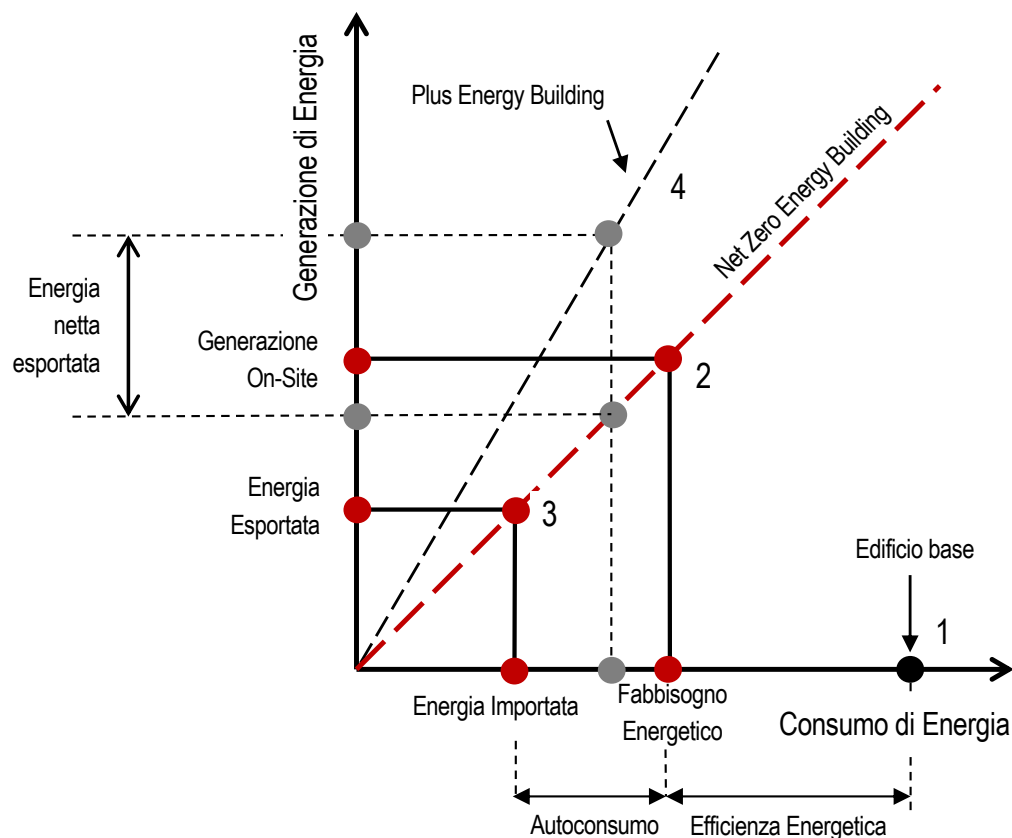
Fattori aggiuntivi

- Meteo: Alcune condizioni, come cielo sereno e venti calmi, possono favorire la formazione urbana di isole di calore.
- Posizione geografica: la vicinanza a grandi corpi idrici e terreni montuosi può influenzare i modelli di vento locali e la formazione urbana di isole di calore.

Fonte: G. Dall'O', 'Green Planning for Cities and Communities' Springer 2020



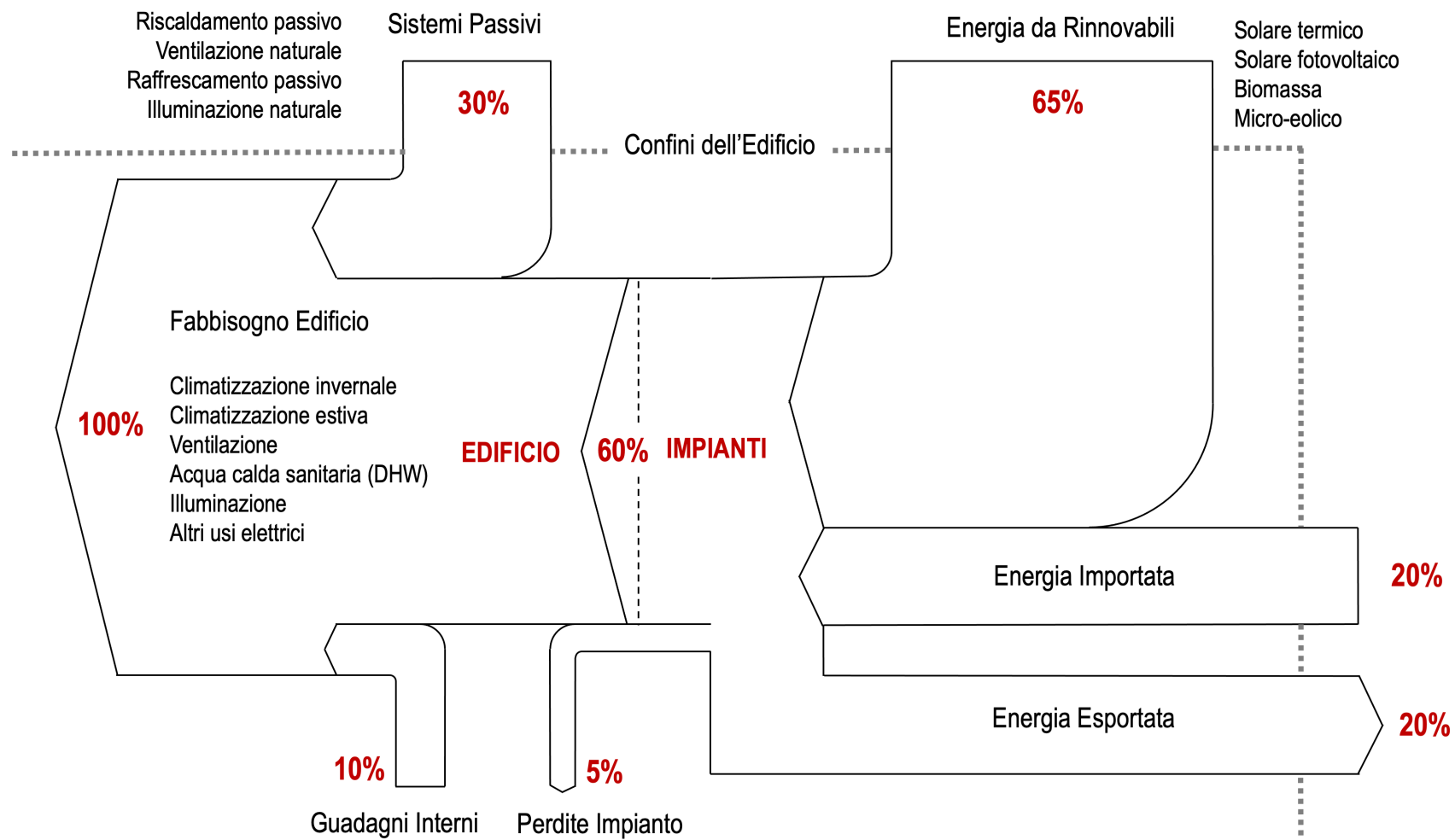
Fonte: G. Dall'O', 'Green Planning for Cities and Communities' Springer 2020



La nuova direttiva introduce un nuovo acronimo ossia quello di edificio ZEmB, definito come:

- “**Edificio a Emissioni Zero**”: un edificio ad altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I, con un **fabbisogno di energia pari a zero o molto basso, che produce zero emissioni in loco di carbonio da combustibili fossili e un quantitativo pari a zero, o molto basso, di emissioni operative di gas a effetto serra** conformemente all'articolo 11.

L'articolo 11 (Edifici a emissioni zero) a sua volta specifica che Un edificio a emissioni zero **non genera emissioni in loco di carbonio da combustibili fossili**. Un edificio a emissioni zero, laddove economicamente e tecnicamente fattibile, offre la capacità di reagire ai segnali esterni e di adattare il proprio consumo, generazione o stoccaggio di energia. L'articolo specifica altresì che la soglia massima per la domanda di energia di un edificio a zero emissioni è inferiore di almeno il 10 % alla soglia relativa al consumo totale di energia primaria stabilita a livello di Stato membro per gli edifici a energia quasi zero alla data di entrata in vigore della direttiva.



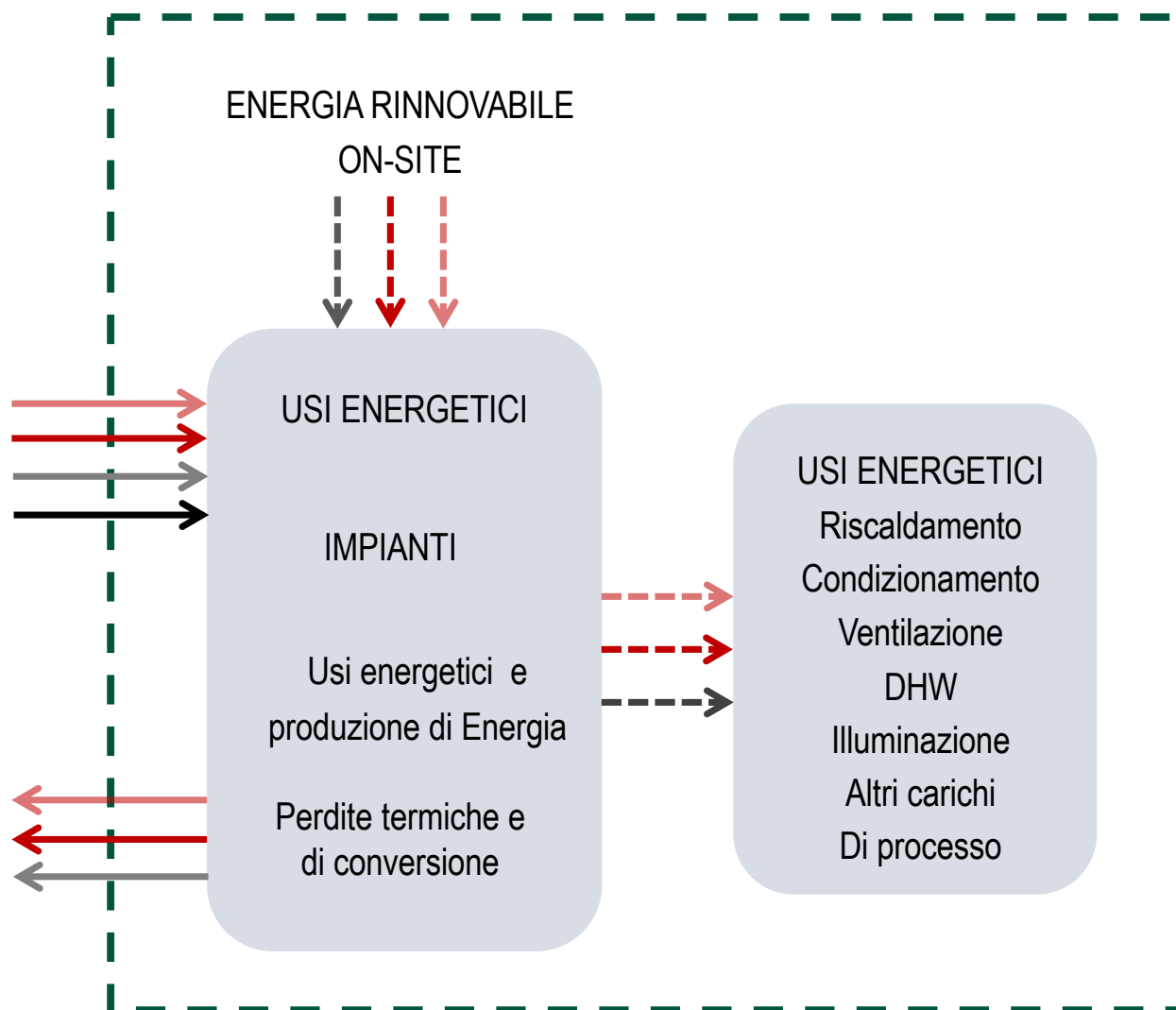


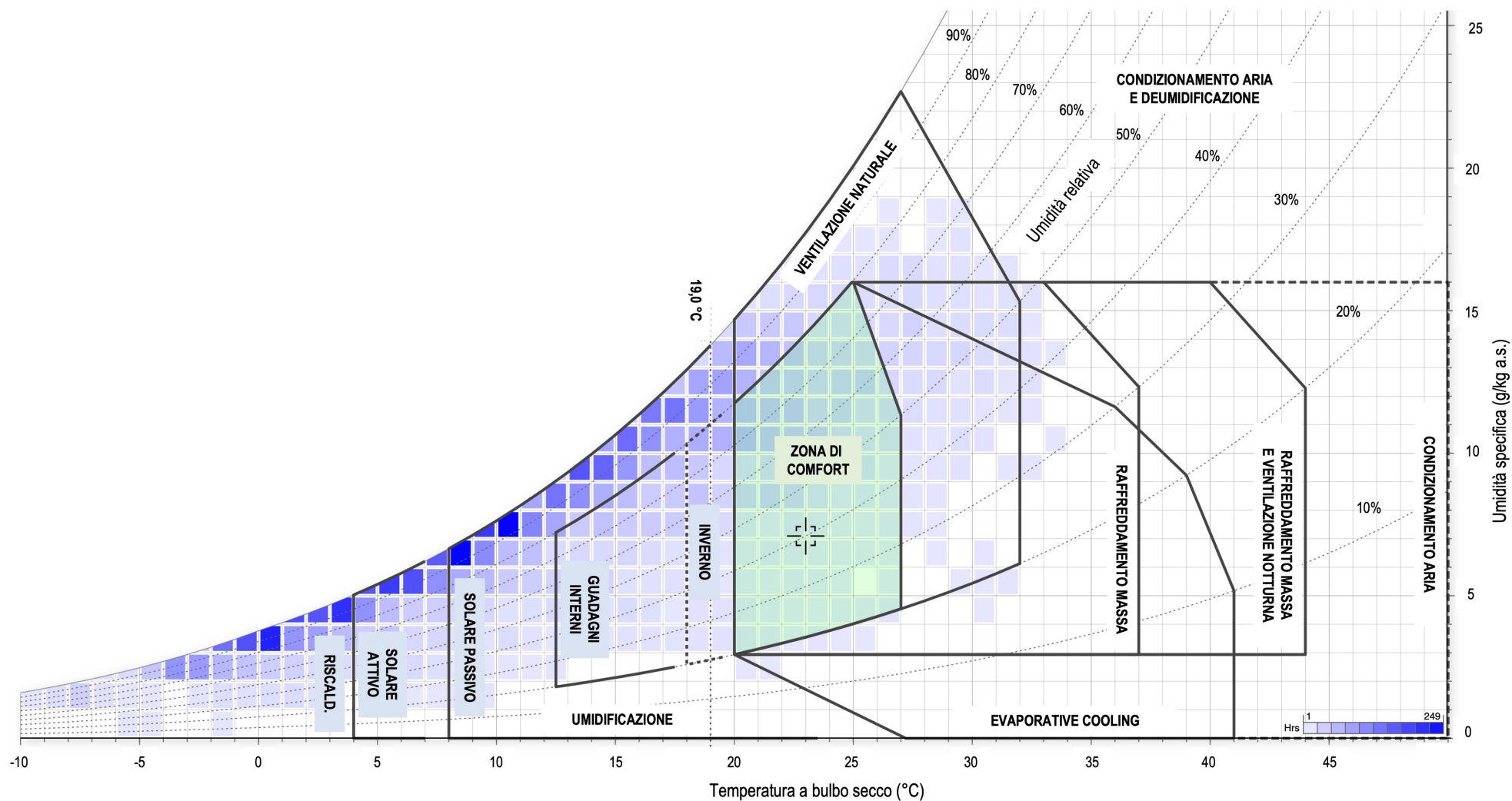
LEGENDA

Elettricità	
Energia termica	
Energia frigorifera	
Combustibili	

ENERGIA EROGATA
(Rinnovabile e non
rinnovabile)

ENERGIA ESPORTATA
(Rinnovabile)







2 – Guadagni Interni

Situazioni in cui il calore generato internamente dagli occupanti, dagli apparecchi e dall'illuminazione è sufficiente per mantenere condizioni confortevoli.

Strategie

Gestire il calore interno mantenendo una buona isolazione e, se necessario, utilizzando la ventilazione per dissipare l'eccesso di calore.

1 - Zona di Comfort

Condizioni in cui la temperatura e l'umidità rientrano nei limiti in cui la maggior parte delle persone si sentirebbe confortevole senza riscaldamento o raffreddamento aggiuntivi.

Strategie

Mantenere le condizioni esistenti utilizzando isolamento per minimizzare le perdite di calore e l'ingresso di calore indesiderato

12 – Ventilazione Naturale

Sfruttamento delle correnti naturali d'aria per mantenere il comfort termico senza uso di energia.

Strategie

Design di edifici che facilitano il flusso d'aria attraverso aperture strategiche, chiuse elettriche e la forma complessiva dell'edificio

3 – Solare Passivo

Sfruttare il sole per riscaldare naturalmente gli spazi interni durante i mesi più freddi.

Strategie

Utilizzare grandi aperture orientate verso il sole, materiali con buona massa termica per assorbire e rilasciare il calore solare gradualmente.

4 – Solare Attivo

Utilizzo di sistemi solari attivi, come pannelli solari termici, per raccogliere e distribuire calore.

Strategie

Installazione di pannelli solari per il riscaldamento dell'acqua o contribuire al sistema di riscaldamento dell'edificio.

5 - Riscaldamento

Condizioni in cui è necessario un riscaldamento supplementare per raggiungere il comfort termico.

Strategie

Uso di sistemi di riscaldamento attivi, integrati con tecniche di isolamento e controllo delle infiltrazioni.

6 - Umidificazione

Ambienti secchi dove è necessario aggiungere umidità per il comfort.

Strategie

Uso di umidificatori per mantenere livelli adeguati di umidità interna.

7 – Evaporative Cooling

Sfruttamento dell'evaporazione dell'acqua per abbassare la temperatura dell'aria in ambienti caldi e secchi.

Strategie

Impiego di torri di raffreddamento evaporativo o di sistemi di nebulizzazione per raffrescare gli ambienti.

11 – Condizionamento dell'Aria e Deumidificazione

Necessità di controllare sia la temperatura che l'umidità interna per raggiungere il comfort.

Strategie

Uso di sistemi HVAC che combinano il raffreddamento e la deumidificazione dell'aria.

9 – Raffreddamento Massa e Ventilazione

Combinazione di massa termica e ventilazione per ottimizzare il raffreddamento passivo.

Strategie

Sfruttare la ventilazione naturale per aumentare l'effetto del raffreddamento della massa

10 – Condizionamento dell'Aria

Uso di sistemi meccanici per controllare la temperatura interna in condizioni di calore estremo.

Strategie

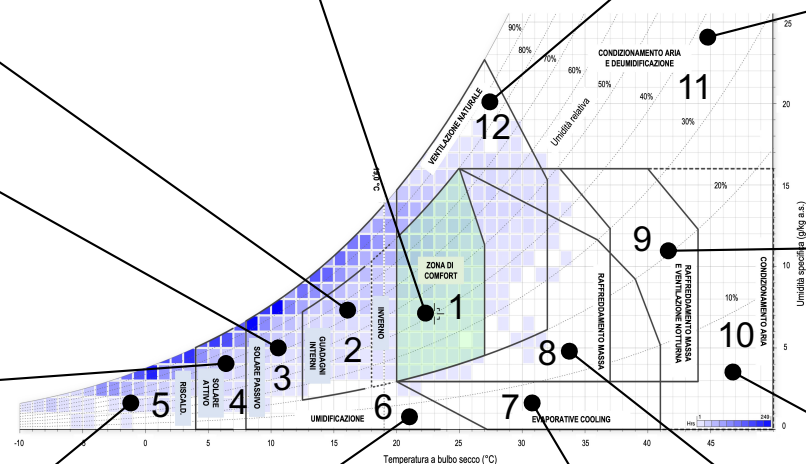
Installazione di sistemi di condizionamento dell'aria efficienti dal punto di vista energetico.

8 – Raffreddamento Massa

Utilizzo della massa termica dell'edificio per assorbire il calore durante il giorno e rilasciarlo durante la notte.

Strategie

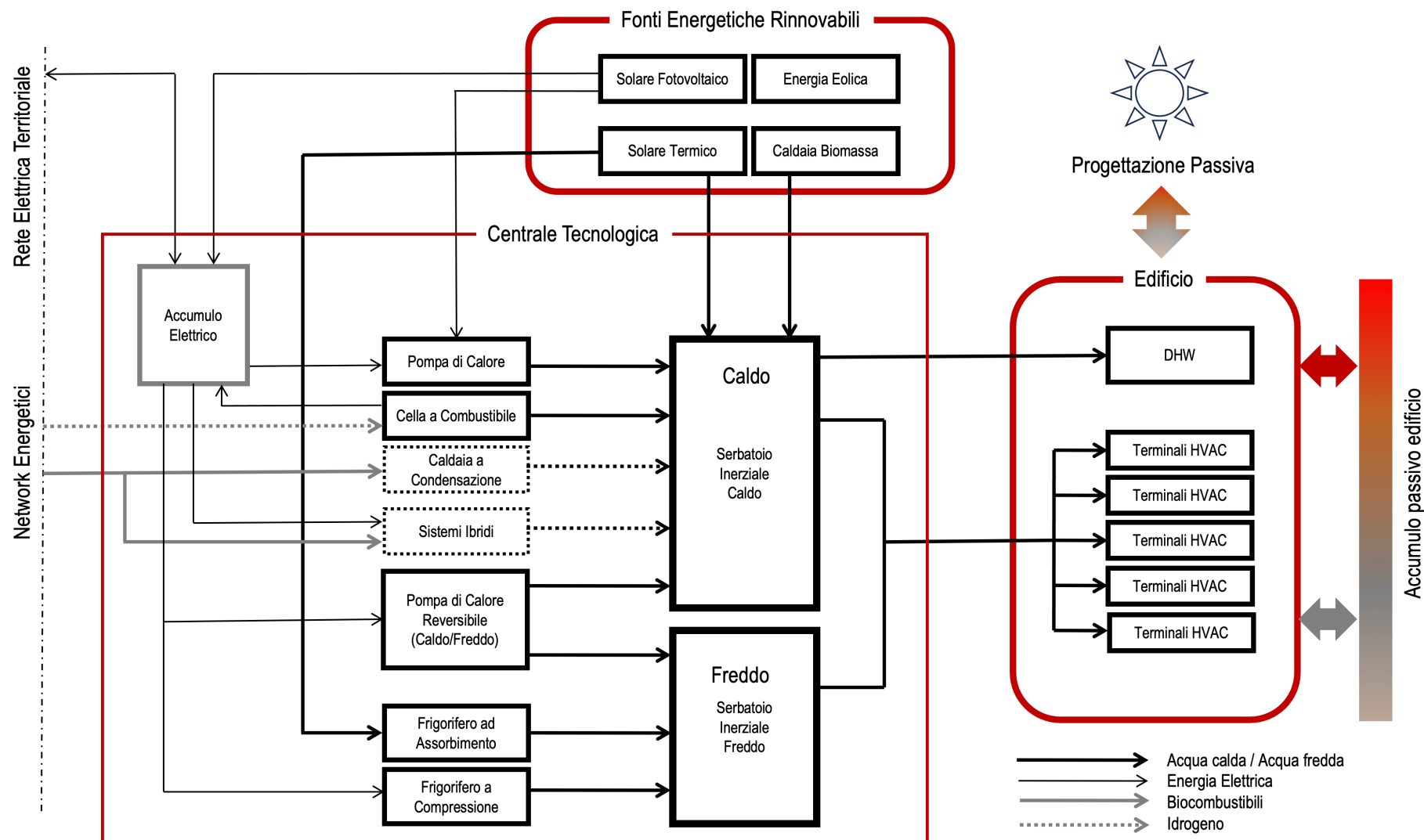
Design di edifici con pareti spesse o pavimenti che possono immagazzinare calore e ventilazione notturna per espellere il calore accumulato.

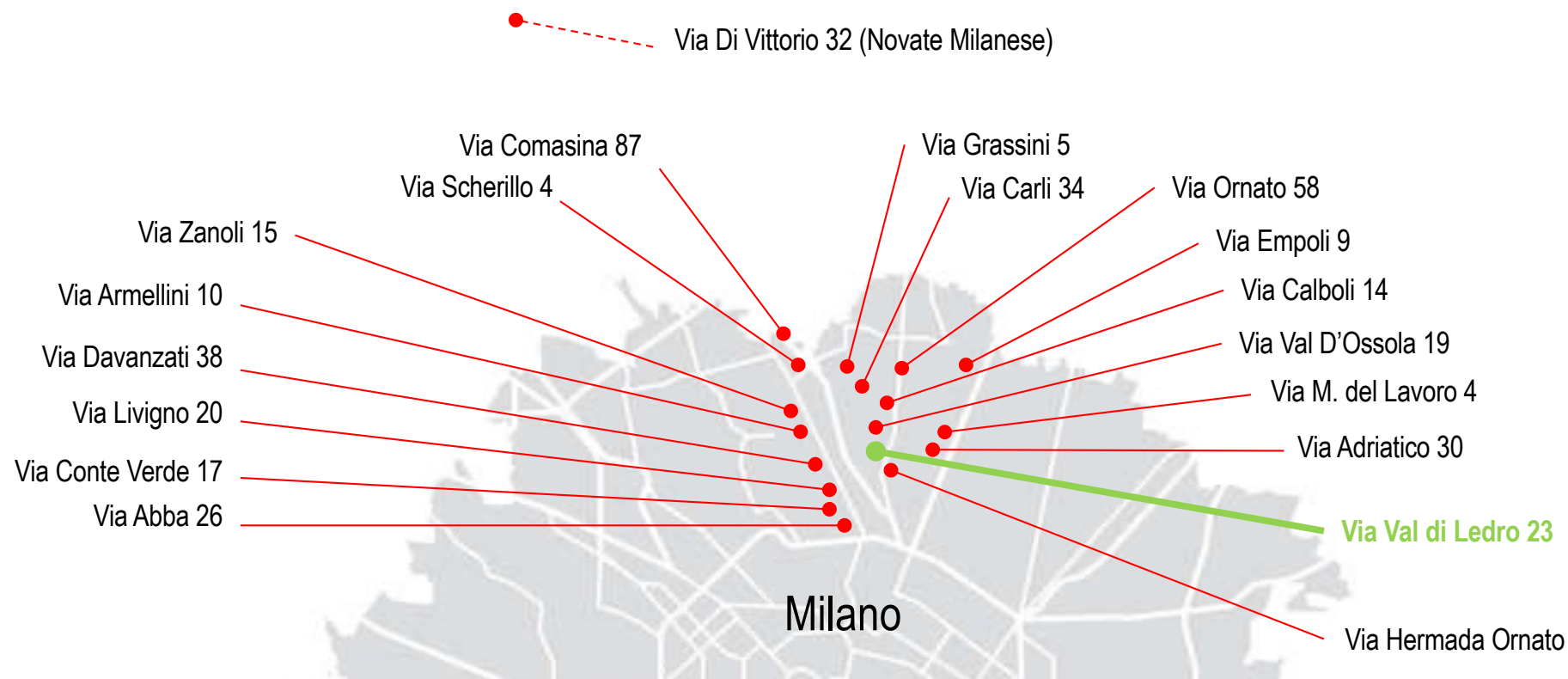




La progettazione energetica di un edificio inizia dall'involucro, tuttavia negli edifici molto efficienti dal punto di vista energetico **gli impianti assumono una complessità maggiore in quanto:**

- devono essere in grado di **ottimizzare l'uso dell'energia evitando ogni tipo di spreco**, da qui la necessità di sfruttare al meglio tutte le nuove tecnologie: ICT (Information and Communication Technologies), IoT (Internet of Things), AI (Artificial Intelligence);
- devono essere in grado di gestire convenientemente fonti energetiche decisamente non convenzionali, ad esempio **solare termico e solare fotovoltaico**, contribuendo a superare i problemi legati alla discontinuità di tali fonti (ad esempio **sfruttando i sistemi di accumulo**);
- devono essere in grado di **gestire al meglio, anche in modo passivo, le risorse energetiche ambientali** (ad esempio la radiazione solare oppure l'illuminazione naturale), attraverso approcci progettuali bioclimatici;
- gli impianti di climatizzazione o impianti HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning) devono poter garantire il comfort ambientale non solo in inverno ma anche in estate, quindi senza soluzione di continuità (**climatizzazione a ciclo annuale**);
- devono poter sfruttare ogni risorsa di energia disponibile provvedendo se necessario ad ottimizzare la gestione di **più fonti di approvvigionamento energetico**;
- devono potersi **interfacciare con fonti energetiche provenienti da infrastrutture energetiche di rete** (ad esempio smart grid), sfruttando ad esempio le interessanti opportunità fornite dalle **Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)**.





I numeri dell'intervento

N. Quartieri: **19** Epoche costruttive: **1903 - 1986**
N. Edifici: **59** Superficie totale alloggi m²: **137.443**
N. Alloggi: **2.459** Superficie totale commerciale : m² **5.529**
N. Abitanti: circa **6.000**

Classi energetiche raggiunte:

min **D** max **A4**

Salto medio di classe ponderato: **5,78**



Quartiere	INTERVENTI							
	Copertura	Cappotto	Serramenti	Ascensori	ACS centralizzata	Geotermia	FTV e accumulo	Dispositivi di ricarica
Abba/Conte Verde	○		○		○	○	○	
Adriatico 30			○			○	○	○
Armellini 10/1	○	○	○	○	○	○	○	○
Carli 34		○	○		○	○	○	
Cecchi 1-2	○	○	○	○		○	○	
Comasina 87			○		○	○	○	○
Davanzati 28	○							
Di Vittorio 32 (Novate Milanese)	○	○	○		○		○	○
Empoli 9	○		○		○	○	○	○
Grassini 5	○	○	○		○	○	○	○
Hermada/Ornato	○	○	○	○		○	○	
Livigno 20	○	○	○	○	○		○	
Maestri del Lavoro 4	○	○	○			○	○	○
Ornato 58	○	○	○	○		○	○	○
Scherillo 4		○	○		○	○	○	
Val di Ledro 23	○	○	○	○		○	○	○
Val d'Ossola 19		○	○			○	○	○
Zanoli 15		○	○	○	○	○	○	○



Obiettivi riduzione EPBD4 2030 **16%** 2035 **20-22%**

	G	F	E	D	C	B	A1	A2	A3	A4
Abba/Conte Verde										
Adriatico 30										
Armellini 10/1										
Carli 34										
Cecchini 1-2										
Comasina 87										
Davanzati 28										
Di Vittorio 32 (Novate)										
Empoli 9										
Grassini 5										
Hermada/Ornato										
Livigno 20										
Maestri del Lavoro 4										
Ornato 58										
Scherillo 4										
Val di Ledro 23										
Val d'Ossola 19										
Zanoli 15										



Casa 2

Volume lordo (m³) 6709
Superficie disperdente (m²). 2976
Caso base: kWh/m² a 129,31 (F)
Finale: kWh/m² a 42,6 (A3)

Casa 4

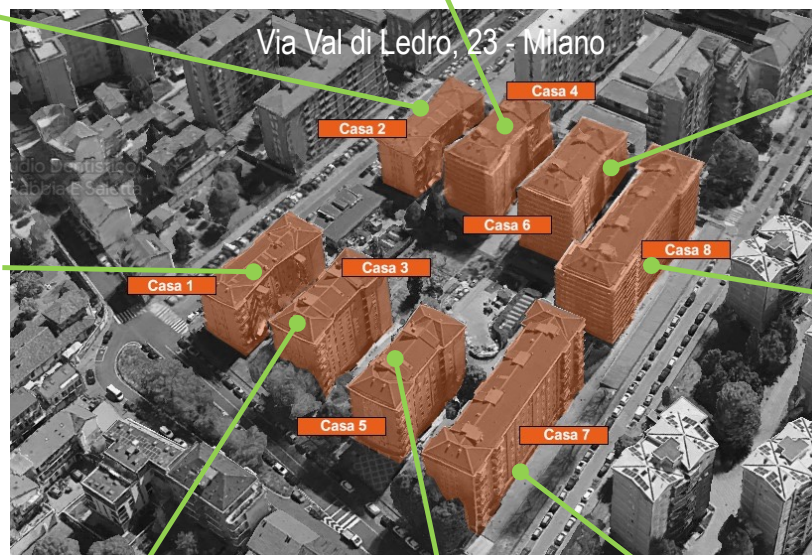
Volume lordo (m³) 9118
Superficie disperdente (m²). 3864
Caso base: kWh/m² a 118,05 (F)
Finale: kWh/m² a 32,89 (A4)

Casa 6

Volume lordo (m³) 9106
Superficie disperdente (m²). 3832
Caso base: kWh/m² a 116,83 (F)
Finale: kWh/m² a 32,76 (A4)

Casa 1

Volume lordo (m³) 6808
Superficie disperdente (m²). 3072
Caso base: kWh/m² a 115,85 (F)
Finale: kWh/m² a 34,14 (A4)



Casa 8

Volume lordo (m³) 13819
Superficie disperdente (m²). 6230
Caso base: kWh/m² a 113,76 (G)
Finale: kWh/m² a 22,44 (A3)

Casa 3

Volume lordo (m³) 8482
Superficie disperdente (m²). 3695
Caso base: kWh/m² a 115,61 (F)
Finale: kWh/m² a 30,59 (A4)

Casa 5

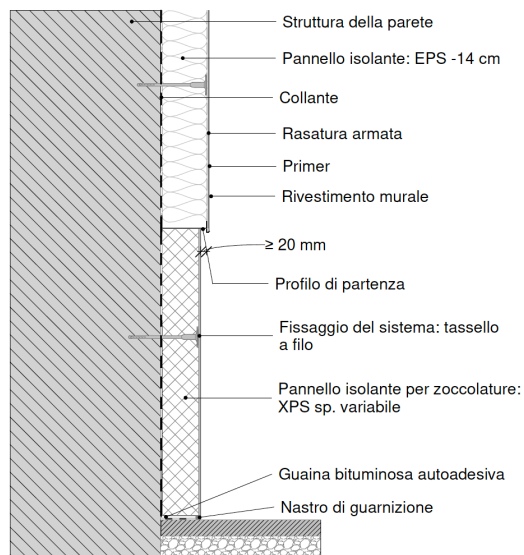
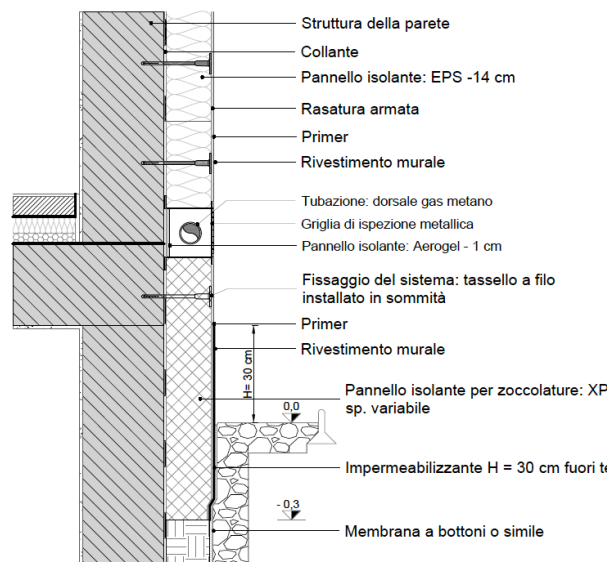
Volume lordo (m³) 8326
Superficie disperdente (m²). 3788
Caso base: kWh/m² a 126,94 (E)
Finale: kWh/m² a 49,65 (A3)

Casa 7

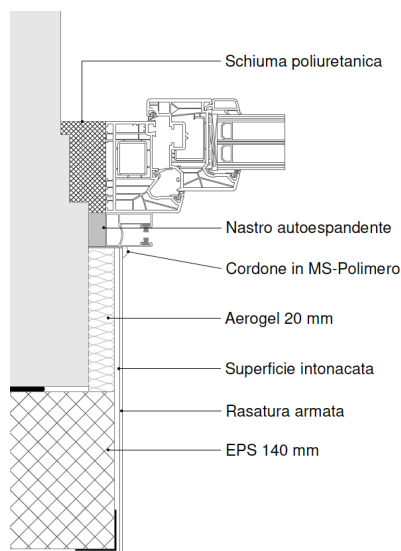
Volume lordo (m³) 13842
Superficie disperdente (m²). 6249
Caso base: kWh/m² a 109,26 (E)
Finale: kWh/m² a 32,94 (A3)



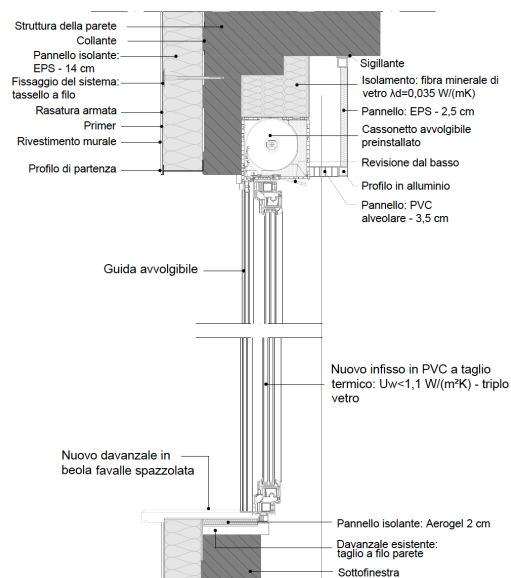
Attacco a terra cappotto

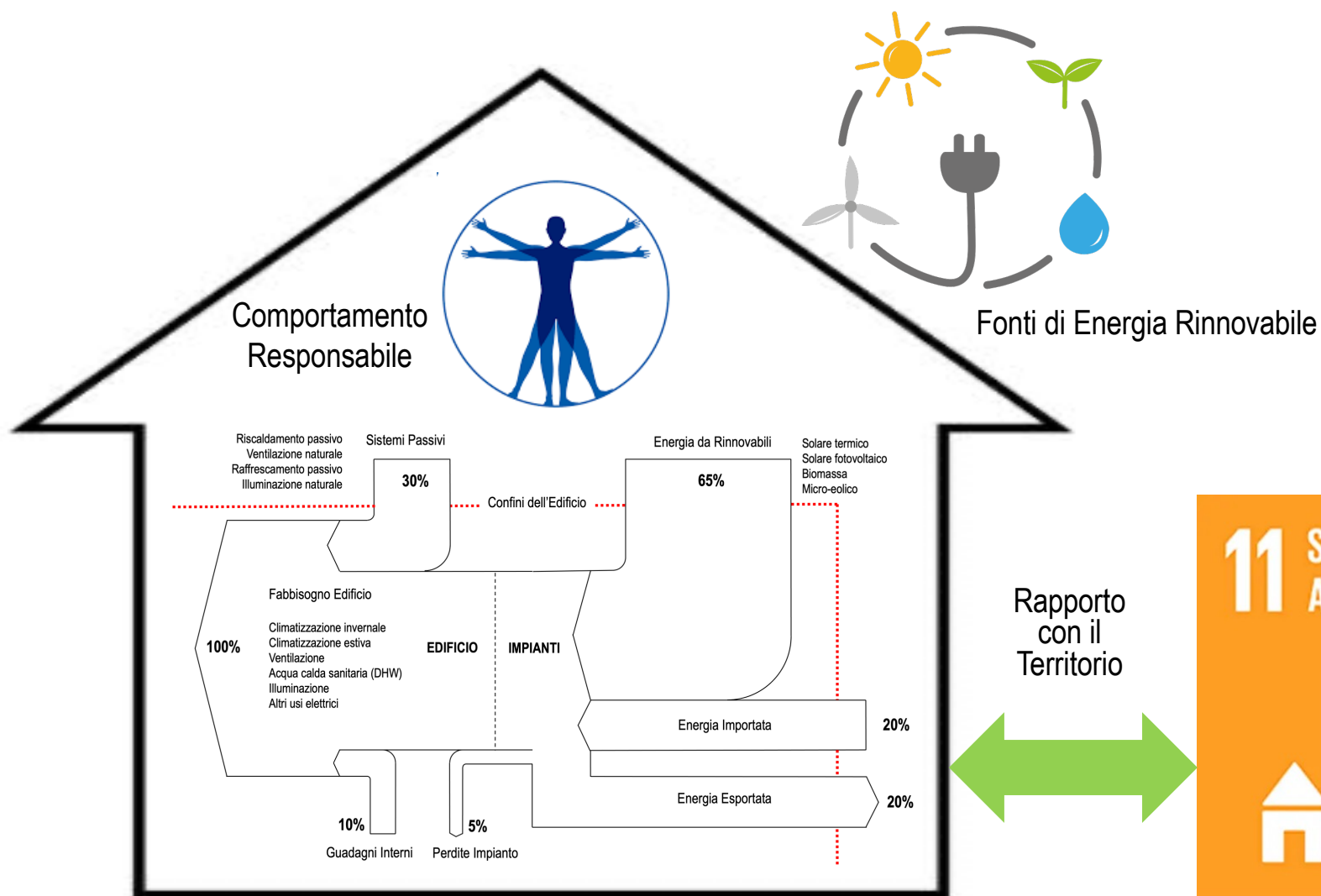


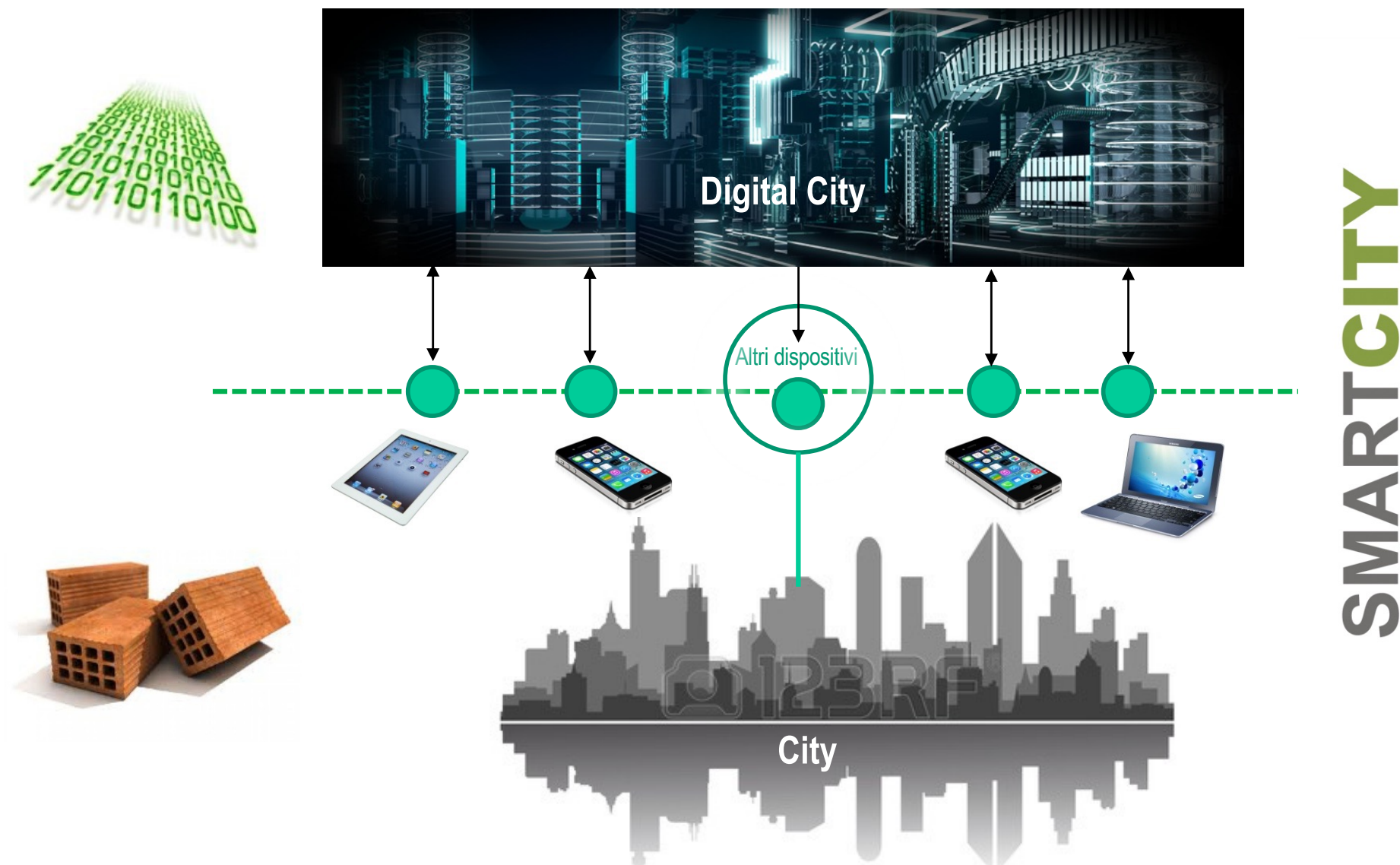
Nodo orizzontale serramento



Sezione verticale serramento









Lo Sviluppo Sostenibile è l'**attrattore della evoluzione delle città verso modelli "Smart"**, gran parte dei progetti e delle risorse riguardano tematiche legate alla diminuzione degli sprechi, alla riduzione dell'inquinamento, alla diffusione delle fonti rinnovabili, al passaggio dalla generazione centralizzata alla generazione distribuita dell'energia

Città solari



Città resilienti

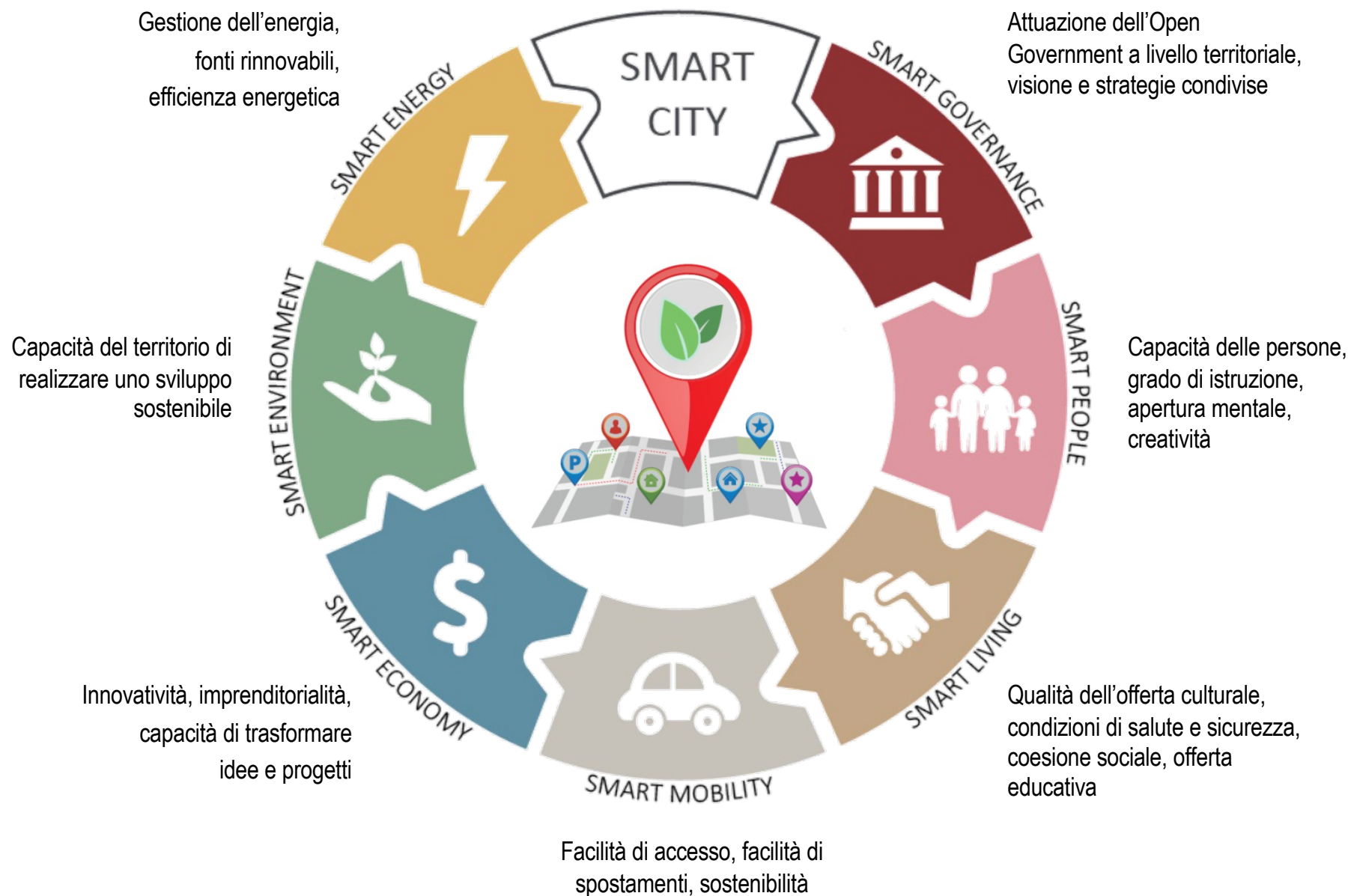


Città green



Transition towns



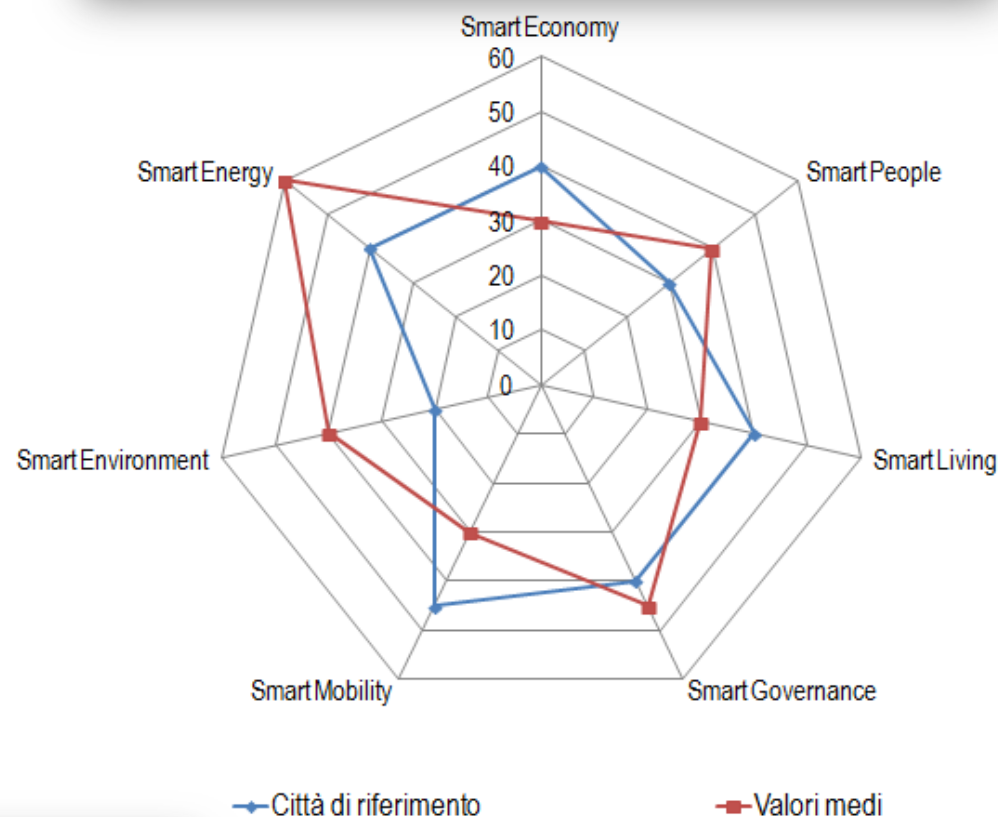




Gli indicatori per misurare l'intelligenza delle città

30

europeansmartcities





Elemento	Green City	Smart City	Protocolli sostenibilità
Misure di adattamento ai cambiamenti climatici	•	•	•
Qualità dell'aria	•	•	•
Economia circolare	•	•	•
Efficienza energetica ed energia rinnovabile	•	•	•
Monitoraggio ambientale	•	•	•
Green buildings	•	•	•
Crescita verde	•		•
Architettura urbana più verde	•		•
Protezione della salute	•	•	
ICT Information Communication Technologies	•	•	•
Ottimizzazione dell'uso del suolo	•		•
Re-naturing City	•		•
Valutazione del rischio	•		•
Sicurezza	•	•	•
Competenze delle persone		•	
Smart economy		•	
Smart government		•	
Smart living		•	
Smart mobility	•	•	•
Coesione sociale	•	•	
Sviluppo sostenibile	•	•	•
Universal design	•	•	•
Gestione dei rifiuti	•	•	•
Gestione dell'acqua	•	•	•

Confronto tra strategia delle città verdi, strategia smart city e strategia di protocolli di sostenibilità



Prof. Giuliano Dall'O'

DABC – Via G. Ponzio, 31 - Milano

giuldal@polimi.it

(Nessuna parte del presente documento può essere divulgata senza l'autorizzazione dell'Autore)