



IndicaMi

Comuni pilota

L'adattamento ai cambiamenti climatici
negli strumenti comunali di governo del territorio



COMUNE DI
**SAN DONATO
MILANESE**



Città di Bresso



CITTÀ DI
GORGONZOLA



Comune di Pero

Città Metropolitana di Milano



CITTÀ di MELZO
Città metropolitana di Milano

Attribuzioni



Franco Sacchi
Direttore Centro Studi PIM

Cristina Alinovi
Responsabile Settore Urbanistica

Francesca Boeri
Responsabile VAS

Nicole Ottavia Bacchetta (consulenti esterni)
Dottoressa in pianificazione territoriale

Efrem Errera (consulenti esterni)
Pianificatore territoriale

Cassandra Federici (consulenti esterni)
Pianificatrice territoriale



Cristina Lavecchia
Direttrice

Samantha Pilati
Meteorologia, Ricerca e Sviluppo

Patrizia Pagnoni
Ecosistemi e Territorio, Ricerca & Sviluppo



Cinzia Davoli
Responsabile Servizio Sviluppo Sostenibile e Sistemi di supporto alle decisioni - Area Ambiente e Tutela del Territorio di CMM

Daniele Passoni, Giulia Garavaglia
Servizio Sviluppo Sostenibile e Sistemi di supporto alle decisioni - Area Ambiente e Tutela del Territorio di CMM

Indice

Introduzione	3
1. Metodologia	4
2. Strumenti di Governo del Territorio: fase di analisi risultati e criticità	8
3. Verso la definizione di strategie locali di adattamento climatico	12
4. L'applicazione del metodo MRV di monitoraggio e valutazione agli obiettivi strategici climatici nei Comuni pilota	14
4.1. OBIETTIVO 1	14
Riduzione delle emissioni di CO ₂ equivalente da combustione non industriale di gas naturale e riqualificazione energetica del sistema edificio-impianto	14
<i>4.1.1. Logica di monitoraggio della Dashboard e scelta degli Indicatori</i>	<i>14</i>
<i>4.1.2. Comuni pilota</i>	<i>15</i>
4.2. OBIETTIVO 2	19
Tutela della salute della popolazione durante eventi di caldo intenso e miglioramento del comfort interno negli edifici	19
<i>4.2.1. Logica di monitoraggio della Dashboard e scelta degli Indicatori</i>	<i>19</i>
<i>4.2.2. Comuni pilota</i>	<i>20</i>
4.3. OBIETTIVO 3	24
Salute pubblica all'aperto in estate e miglioramento della qualità microclimatica degli spazi pubblici esterni	24
<i>4.3.1. Logica di monitoraggio della Dashboard e scelta degli Indicatori</i>	<i>24</i>
<i>4.3.2. Comuni pilota</i>	<i>25</i>
4.4. OBIETTIVO 4	30
Tutela di popolazione, beni, infrastrutture e servizi dagli impatti concomitanti a eventi intensi di precipitazione	30
<i>4.4.1. Logica di monitoraggio della Dashboard e scelta degli Indicatori</i>	<i>30</i>
<i>4.4.2. Comuni pilota</i>	<i>31</i>
4.5. OBIETTIVO 5	35
Sostenibilità nell'uso del suolo e rigenerazione urbana	35
<i>4.5.1. Logica di monitoraggio della Dashboard e scelta degli Indicatori</i>	<i>35</i>
<i>4.5.2. Comuni pilota</i>	<i>37</i>
5 Conclusioni	42

Introduzione

Un progetto per la valutazione delle strategie operative di adattamento ai cambiamenti climatici

Il cambiamento climatico rappresenta una sfida complessa per le amministrazioni locali, che devono elaborare strategie efficaci di adattamento e mitigazione, basate su strumenti di monitoraggio semplici, condivisi e capaci di valutare l'impatto delle politiche climatiche sul territorio.

In questo contesto nasce IndicaMI, un progetto finalizzato a definire una **metodologia operativa per il monitoraggio, la rendicontazione e la valutazione (MRV) dell'efficacia delle politiche e delle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici**, fornendo un supporto concreto all'Amministrazione comunale. Il metodo proposto si fonda sull'individuazione di un set di obiettivi strategici e sulla selezione di indicatori adeguati, attingendo alla documentazione vigente di programmazione e pianificazione a livello locale.

L'approccio adottato privilegia l'utilizzo di **dati e indicatori già esistenti, aggiornabili e facilmente accessibili**, riducendo al minimo la necessità di elaborazioni complesse o modifiche da parte dell'Amministrazione comunale. Questo aspetto consente di rendere il monitoraggio delle politiche climatiche più efficace e sostenibile nel tempo, senza gravare sugli enti locali con oneri aggiuntivi.

IndicaMI si inserisce, inoltre, in una prospettiva più ampia, con l'obiettivo di rafforzare il legame tra le strategie sovracomunali, come l'Agenda 2030 della Città Metropolitana di Milano, e gli strumenti di pianificazione dei singoli Comuni. Il progetto punta così a garantire una governance più coordinata e un sistema di monitoraggio continuo delle azioni intraprese.

Per testare questo modello, sono stati individuati **cinque Comuni pilota - Bresso, Gorgonzola, Melzo, Pero e San Donato Milanese** - che hanno funzionato da casi studio per sperimentare il metodo proposto e definire indicatori e target condivisi, creando una base operativa replicabile su scala più ampia.

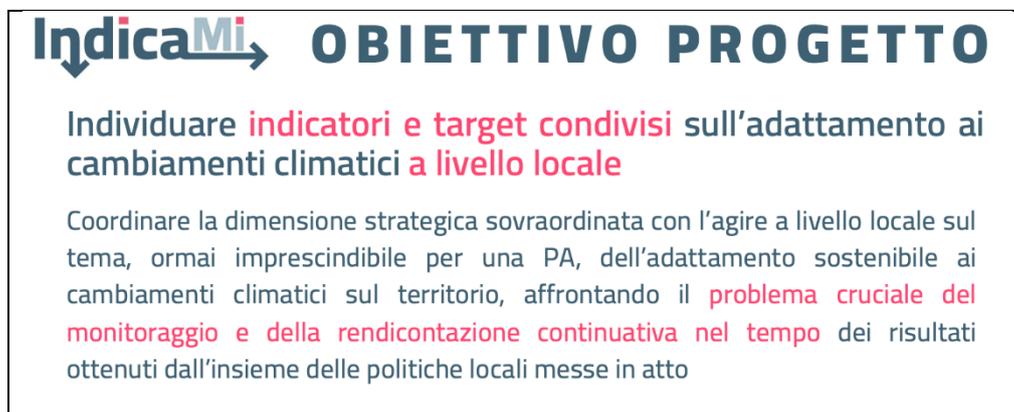


Figura 1. Obiettivi del progetto IndicaMi

Guida alla lettura

Questo Quaderno nasce come uno strumento di supporto all'Amministrazione comunale, concepito per essere il più possibile semplice e flessibile nell'applicazione. Il suo scopo è accompagnare il processo di monitoraggio e valutazione dell'insieme di azioni strategiche realizzate per minimizzare le criticità urbane, fornendo un quadro metodologico chiaro e strutturato che consenta di affrontare le sfide legate all'adattamento ai cambiamenti climatici a partire dalla fase decisionale e di pianificazione.

Il percorso tracciato all'interno del Quaderno, che volutamente segue le modalità operative e settoriali della "macchina comunale", si articola in cinque capitoli, ognuno dei quali approfondisce una fase specifica del lavoro svolto:

1. **Definizione della metodologia** di riferimento, che rappresenta il fondamento teorico e operativo del progetto.
2. **Analisi del contesto urbano dal punto di vista della prassi operativa comunale**, in cui vengono individuate e descritte le principali criticità esistenti nell'implementare il sistema MRV.
3. **Inquadramento delle strategie di Adattamento** che i Comuni raramente esplicitano e che potrebbero realizzare alla scala locale **attraverso un approccio integrato alla pianificazione territoriale**.
4. **Illustrazione esecutiva del metodo di monitoraggio**, elemento essenziale per garantirne l'efficacia e la sostenibilità nel lungo periodo, e **valutazione delle strategie individuate nei Comuni pilota**.
5. **Possibili prospettive di miglioramento del percorso**, con l'obiettivo di affinare ulteriormente gli strumenti di governance e di rendere il processo di adattamento climatico sempre più efficace e rispondente alle esigenze del territorio locale.

Il Quaderno, insieme ai tool conoscitivi ed esecutivi messi a disposizione nella sezione Strumenti del sito web di progetto, permette alle Amministrazioni comunali di affrontare il percorso descritto con specifico riferimento ai propri territorio e comunità.

1. Metodologia

Per il raggiungimento degli obiettivi del progetto (fig. 1), è stato sviluppato un percorso metodologico articolato in più fasi, rappresentato graficamente per evidenziarne la sequenzialità e l'interconnessione (fig. 2).

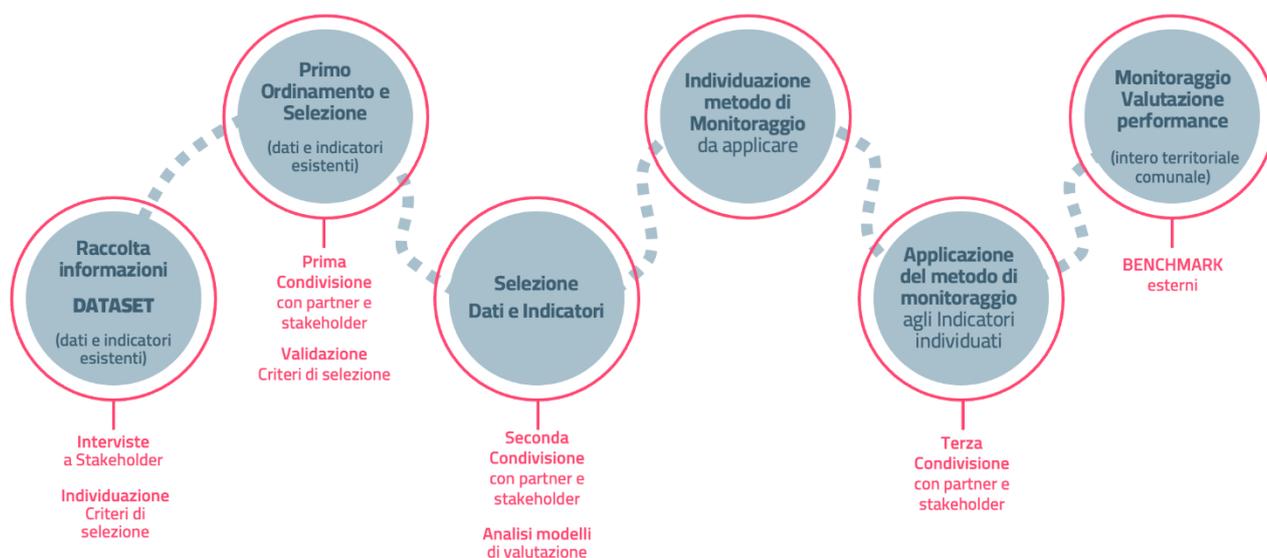


Figura 2. Le fasi del percorso metodologico

L'intero percorso è stato implementato attraverso una serie di passaggi che hanno permesso di garantire un approccio scientifico e operativo al monitoraggio quantitativo delle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il processo si è avviato con la **Raccolta e l'analisi dei dati disponibili**, seguite dalla selezione e validazione degli indicatori utili alla valutazione delle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici. La definizione del Dataset di riferimento risponde a criteri ben precisi, privilegiando la disponibilità di dati open source, la frequenza di aggiornamento, l'affidabilità delle fonti, la facilità di applicazione e la congruenza della risoluzione spaziale rispetto alla scala locale. L'analisi ha infatti attinto prevalentemente da fonti istituzionali, tra cui il Geoportale della Regione Lombardia e la documentazione settoriale di riferimento, oltre che dagli strumenti di pianificazione comunale come il Piano di Governo del Territorio e i relativi studi di approfondimento e varianti. Da questa ricognizione è stato costruito un **Dataset di base**, dal quale è stato estratto un primo elenco di 34 indicatori, poi sottoposti a un processo di validazione basato su ulteriori criteri di significatività, rilevanza e applicabilità.

A questa fase è seguita la **condivisione degli indicatori con partner e stakeholder locali**, con l'obiettivo di garantire un approccio partecipato e interdisciplinare. Sono stati elaborati Quaderni specifici per ogni caso studio, contenenti un'analisi dettagliata della documentazione comunale relativa alla programmazione, alla gestione e agli investimenti per le opere pubbliche, nonché agli strumenti di pianificazione generale e agli studi di settore correlati. Questi documenti sono stati poi condivisi con le Amministrazioni comunali per una prima valutazione, con un focus specifico sulle Aree Tecniche, al fine di raccogliere osservazioni e affinare gli indicatori selezionati.

Da un'analisi approfondita della letteratura tecnico-scientifica, con particolare riferimento ai modelli adottati a livello europeo, è derivata l'implementazione di un **metodo** coerente ed efficace nella **misurazione dell'impatto complessivo delle azioni di adattamento intraprese a livello comunale**.

Le molteplici dimensioni che permettono di definire l'Adattamento climatico in termini di causa-effetto sono state relazionate attraverso il **quadro logico di Pressione-Stato-Impatto-Risposta (PSIR)¹**: il Cambiamento Climatico (P), interagendo con il Territorio (S) provoca danni (I) sullo stato del territorio stesso, cui far fronte con interventi (R) di minimizzazione dei danni e, possibilmente, miglioramento dello stato del territorio (fig. 3). **Le dimensioni PSIR vanno descritte tramite Indicatori settoriali quantitativi** da popolare con il Dataset di dati.

¹ Il modello PSR (Pressione-Stato-Risposta) è stato sviluppato dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) come quadro concettuale per analizzare le interazioni tra attività umane e ambiente. Successivamente, l'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) ha ampliato questo modello introducendo il framework DPSIR (Determinanti-Pressioni-Stato-Impatto-Risposta), che fornisce una struttura più dettagliata per la valutazione delle dinamiche ambientali, socio-economiche.

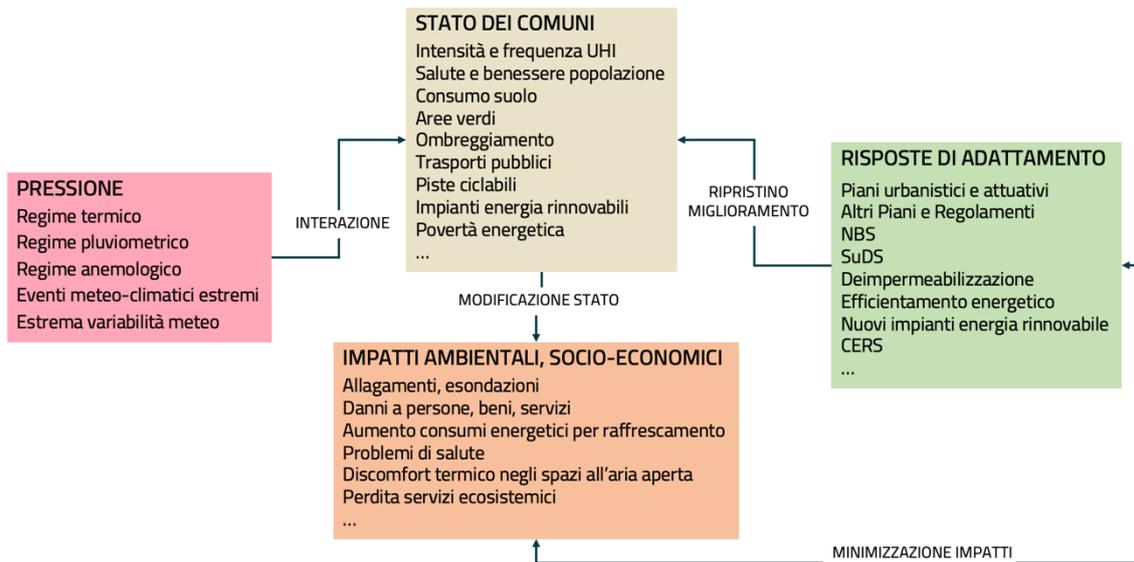


Figura 3. Quadro logico PSIR per la descrizione dell'Adattamento al cambiamento climatico locale

Per **misurare l'efficacia delle azioni di risposta** in termini di minimizzazione impatti e ripristino/miglioramento del territorio/popolazione si sono selezionati gli **Indicatori di Stato e di Impatto** relativi ad anni base (ante Risposte) e ad anni target (post Risposte) relativi ad interventi realizzati o programmati dalle 5 Amministrazioni comunali pilota.

L'elaborazione di **Obiettivi Strategici di Adattamento climatico per la programmazione comunale** ha rappresentato un passaggio essenziale, finalizzato a correlare le possibili azioni di adattamento con gli indicatori di Stato e Impatto sulla base delle varie criticità emerse e delle evidenze raccolte nei Comuni pilota. Tali obiettivi potranno quindi essere valutati attraverso un sistema strutturato di indicatori, garantendo così un monitoraggio continuo e una maggiore capacità di intervento da parte delle amministrazioni locali.

Il **sistema di Monitoraggio, Rendicontazione e Valutazione (MRV)** è stato derivato dagli algoritmi che Eurostat ha utilizzato per monitorare l'avanzamento dell'Agenda Europea 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. Attraverso le funzioni di CAGR (*Compound Annual Growth Rate*) e di SCORE (*VOTO-CAGR normalizzato*), e relative soglie, è stato possibile misurare:

- direzione e velocità del progresso verso l'Adattamento in uno specifico settore, descritto da un indicatore quantitativo (fig. 4, *singoli indicator*);
- il grado complessivo di avanzamento nella realizzazione di ciascun obiettivo strategico plurisettoriale, rappresentato da un insieme di indicatori quantitativi settoriali (fig. 4, *obiettivo DUP*).

Ob. 3 - Salute pubblica all'aperto in estate e miglioramento della qualità microclimatica degli spazi pubblici esterni

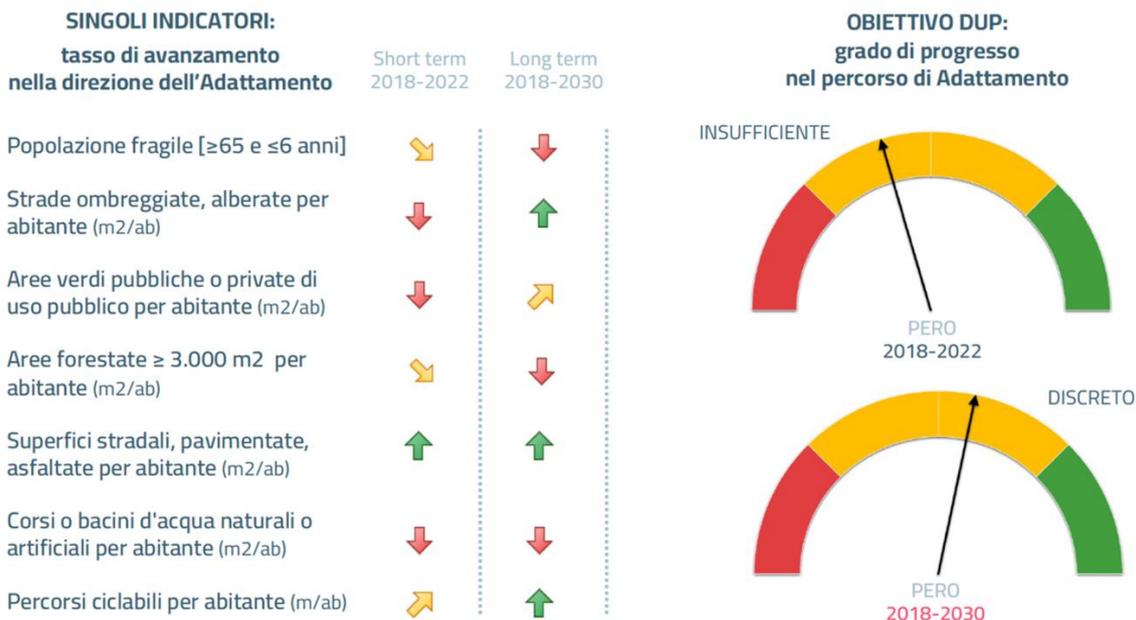


Figura 4. Obiettivo Strategico n. 3 di PERO (MI) e relativi indicatori settoriali monitorati a breve e lungo periodo

CAGR settoriali e SCORE obiettivo, oltre ad essere visualizzabili attraverso una dashboard interattiva riferita all'intero territorio comunale, **si possono prestare ad essere ulteriormente dettagliati e indagati mediante rappresentazioni spazializzate sub-comunali** (fig. 5).

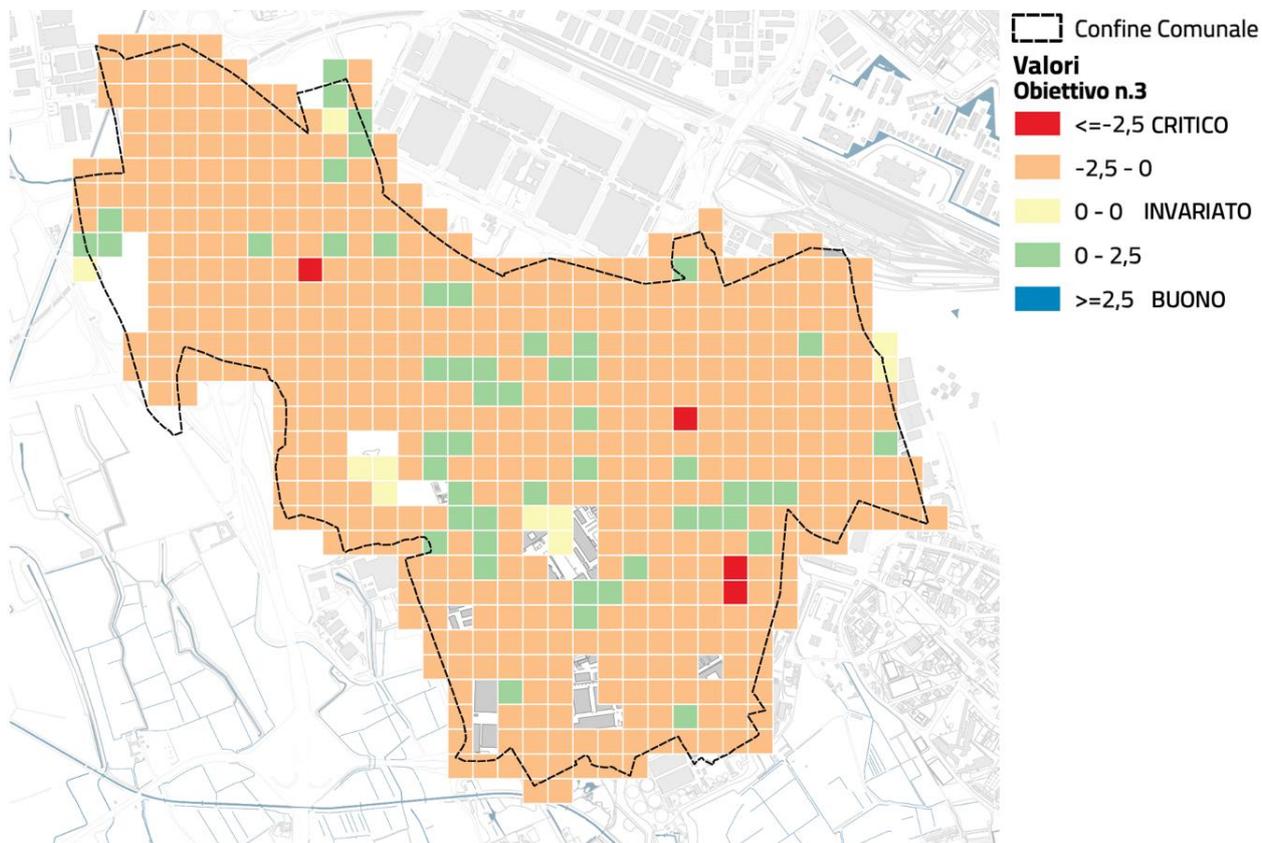


Figura 5. Obiettivo Strategico n. 3 di PERO (MI) calcolato su griglia 100mx100m per il periodo 2018 - 2022

Tali strumenti permettono di sintetizzare le informazioni e di offrire un quadro chiaro e immediato sull'efficacia delle strategie adottate, supportando così la governance locale nel processo decisionale e nella pianificazione di interventi futuri.

2. Strumenti di Governo del Territorio: fase di analisi risultati e criticità

Parallelamente all'implementazione della metodologia, è stata condotta **un'attenta analisi della documentazione programmatica e di pianificazione nonché attuativa e di monitoraggio a livello comunale**, esaminando il Documento Strategico, il Programma delle Opere Pubbliche e il Piano delle Performance, i Regolamenti comunali, il Piano di Governo del Territorio e gli studi di settore al fine di individuare eventuali obiettivi, azioni e interventi infrastrutturali già orientati all'adattamento ai cambiamenti climatici. Questa verifica ha permesso di integrare le informazioni esistenti nel processo di selezione degli indicatori, assicurando una coerenza con le politiche locali in essere e una maggiore efficacia nella valutazione dell'impatto delle strategie adottate.

L'analisi della documentazione urbanistica e strategica comunale ha messo in evidenza una **limitata integrazione delle strategie di adattamento climatico nei processi di pianificazione urbana**. Nonostante vi sia una crescente consapevolezza dell'impatto che il cambiamento climatico sta avendo sulle città, le azioni di adattamento non risultano ancora strutturate in maniera sistematica all'interno degli strumenti di governo del territorio.

Questo studio ha affrontato il tema su due livelli distinti ma complementari, con l'obiettivo di comprendere come le strategie di adattamento siano attualmente trattate e di proporre strumenti per migliorarne l'efficacia.

Il **primo livello** ha riguardato un'analisi dettagliata della documentazione strategica e urbanistica comunale, attraverso la quale è stato possibile individuare **cinque ambiti chiave della città**: la qualità dell'aria e il clima, la gestione del verde, la risorsa idrica, il patrimonio costruito e la mobilità, con la dimensione sociale come elemento trasversale (fig. 6). Questo approccio metodologico ha consentito di ricondurre le politiche e le azioni già esistenti all'interno di una cornice interpretativa coerente con gli obiettivi di adattamento climatico, mettendo in evidenza eventuali carenze e opportunità di sviluppo.

L'applicazione concreta di questa analisi è stata verificata attraverso lo studio dei cinque casi pilota, mediante l'approfondimento dei relativi strumenti di pianificazione e programmazione locale. Dai risultati ottenuti emerge come, **pur in assenza di un approccio espressamente dedicato all'adattamento climatico quale un Obiettivo strategico del DUP, diverse strategie comunali comprendano azioni che potenzialmente possono contribuire a tale obiettivo**. Tuttavia, queste misure risultano spesso frammentarie e non supportate da un sistema strutturato di monitoraggio, rendendo difficile la valutazione della loro efficacia nel tempo.

Nel caso di **Bresso**, la Variante del 2022 introduce interventi di valorizzazione ambientale e paesaggistica, attraverso azioni mirate alla riqualificazione e alla rinaturalizzazione del territorio, oltre a incentivi per la sostenibilità edilizia. Sebbene questi elementi possano essere funzionali all'adattamento climatico, la programmazione comunale appare prevalentemente orientata all'efficientamento energetico e alla

riduzione dei consumi, senza un chiaro sistema di valutazione degli impatti ambientali a lungo termine. Anche a **Gorgonzola** si riscontrano dinamiche analoghe: la Variante del 2018 ha definito strategie di rigenerazione urbana e rurale, di contenimento del consumo di suolo e di creazione di nuovi sistemi territoriali, come il Parco della Martesana. Questi interventi, sebbene possano essere interpretati in un'ottica di adattamento climatico, non sono accompagnati da un sistema di indicatori che permetta di misurarne il reale impatto sulla resilienza urbana.

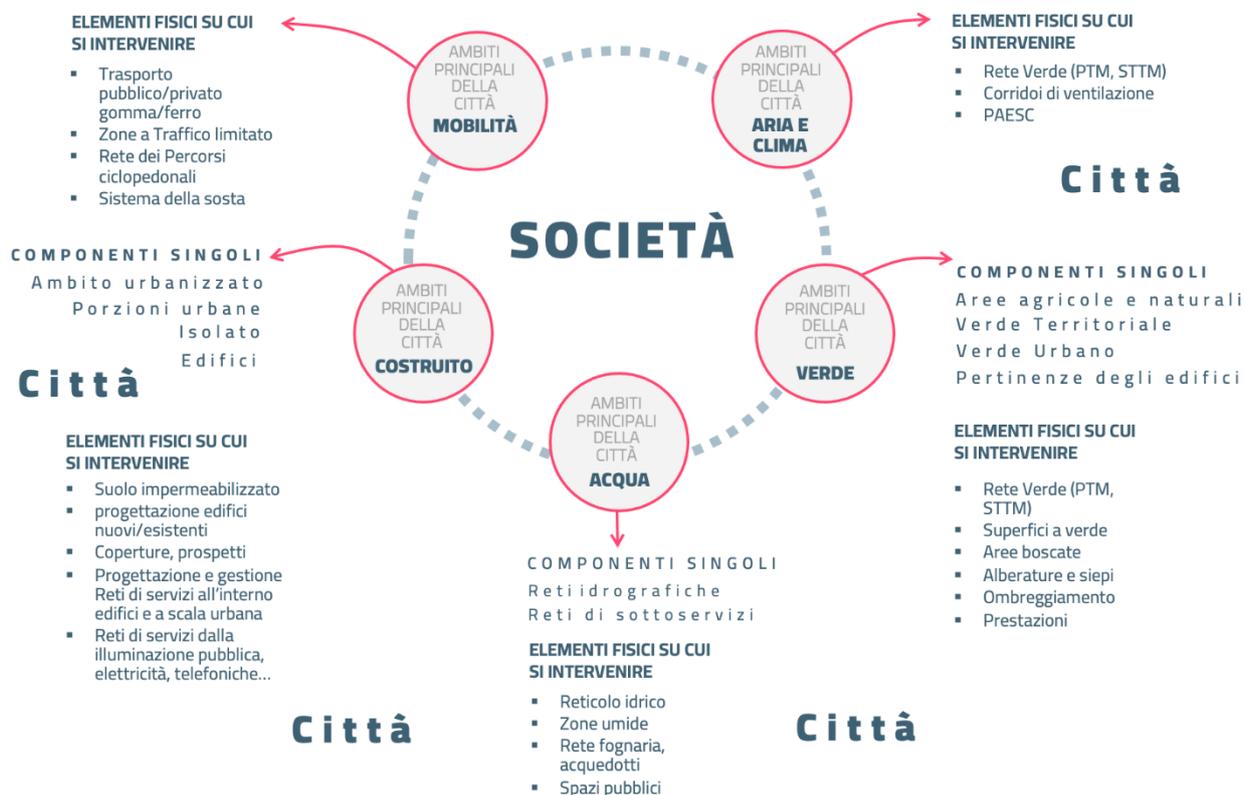


Figura 6. Schema delle componenti costituenti la città su cui vertono le analisi del progetto IndicaMI

Nel Comune di **Melzo**, le Linee Guida della Variante al PGT attualmente in fase di elaborazione pongono una particolare attenzione alla valorizzazione del paesaggio e alla gestione sostenibile delle risorse ambientali, con l'obiettivo di migliorare il microclima urbano e rafforzare le connessioni ecologiche. Tuttavia, la mancanza di una chiara interconnessione tra gli strumenti di pianificazione e di programmazione comunale rappresenta un elemento di criticità, limitando la possibilità di costruire una strategia unitaria e coordinata per l'adattamento climatico. Anche a Pero e San Donato Milanese si riscontrano tendenze simili: la Variante "**Pero 2030**" prevede misure specifiche per la riduzione della vulnerabilità idraulica e climatica, interventi per il potenziamento delle superfici verdi attraverso il Masterplan del Verde e azioni per l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio e per la mobilità sostenibile (telaio della ciclabilità). Tuttavia, la mancanza di un sistema di monitoraggio strutturato riduce la possibilità di valutare i progressi nel tempo. **San Donato Milanese**, con la Variante "**SDM 2030**", punta invece su strategie di inverdimento, riduzione delle emissioni e gestione sostenibile delle risorse, ma l'assenza di un sistema consolidato di indicatori rende complessa la misurazione dell'effettivo impatto delle politiche adottate.

Dall'analisi condotta **emerge in modo chiaro** come, nonostante il tema dell'adattamento climatico sia presente nelle strategie comunali, esso non venga affrontato in maniera organica e attraverso strumenti operativi in grado di misurare l'efficacia delle politiche messe in atto. L'integrazione di un sistema di monitoraggio basato su indicatori validati e aggiornabili rappresenterebbe un'opportunità per colmare questa lacuna, offrendo alle amministrazioni locali uno strumento concreto per orientare le trasformazioni urbane verso una maggiore resilienza e sostenibilità.

Il secondo livello dello studio ha portato alla costruzione di un dataset di indicatori (fig. 7) capace di supportare il monitoraggio delle misure adottate e di valutare il raggiungimento di obiettivi strategici di adattamento climatico. L'approccio metodologico ha consentito di interpretare la struttura urbana in chiave multidimensionale attraverso le principali aree di intervento su cui agire per incrementare la resilienza della città di fronte al cambiamento climatico (Cap. 1).

Dominio	Riferimento		Indicatore	Unità di misura
AMBIENTE	PTM	01	Superficie aree agricole e naturali/superficie urbanizzata	%
AMBIENTE	PTM	02	Numero di interventi di efficientamento energetico realizzati su edifici pubblici	n
AMBIENTE	PTM	03	Superficie urbanizzata/superficie territoriale comunale	%
AMBIENTE	PTM	04	Superficie urbanizzabile/superficie urbanizzata	%
AMBIENTE	PTM	05	Superficie agricola/superficie urbanizzata	%
AMBIENTE	PTM	06	Superficie aree dismesse/superficie urbanizzata	%
AMBIENTE	PTM	07	Superficie degli ambiti di rigenerazione urbana e territoriale/superficie urbanizzata	%
AMBIENTE	PTM	08	Superficie aree di rigenerazione realizzate/superficie urbanizzata	%
AMBIENTE	PTM	09	Superficie urbana assorbente/superficie urbanizzata	%
SOCIETÀ	PTM	10	Consumo idrico potabile giornaliero pro-capite per funzione residenziale	l/ab/g
MOBILITÀ	PTM	11	Lunghezza pro-capite delle piste ciclabili esistenti	m/ab
AMBIENTE	PTM	12	Perimetro superficie urbanizzata TUC/superficie urbanizzata TUC	m/mq
AMBIENTE	PTM	13	Superficie aree verdi urbane pubbliche di connessione tra corridoi ecologici della REC/superficie territoriale comunale	%
AMBIENTE	PTM	14	Numero di interferenze delle infrastrutture con la rete ecologica	n
AMBIENTE	PTM	15	Lunghezza corridoi ecologici della REC/lunghezza corridoi della REM	%
AMBIENTE	PTM	16	Superficie delle aree verdi urbane di interesse pubblico e generale esistenti interne al TUC/Superficie urbanizzata TUC	%
AMBIENTE	PTM	17	Numero di interventi previsti dal PGT finalizzati alla valorizzazione della RVM	n
AMBIENTE	PTM	18	Numero degli interventi di drenaggio urbano sostenibile di nuova realizzazione	n

SOCIETÀ	VAS	19	Emissioni di CO ₂ pro capite	t CO ₂ /capita
AMBIENTE	VAS	20	Stato ecologico delle acque superficiali	LIMeco
AMBIENTE	VAS	21	Stato chimico delle acque superficiali	Stato chimico
AMBIENTE	VAS	22	Carico intercettato dal depuratore espresso in Abitanti Equivalenti [AE]	AE
AMBIENTE	VAS	23	Capacità di carico residua del depuratore	AE residui
AMBIENTE	VAS	24	Interventi di forestazione	mq
ENERGIA	VAS	25	Consumi energetici totali	tep totali
ENERGIA	VAS	26	Consumi energetici residenziali	tep/abitante
ENERGIA	VAS	27	Energia rinnovabile da impianti fotovoltaici e termici installati sugli edifici	tep totali

continua

Dominio	Riferimento		Indicatore	Unità di misura
ENERGIA	VAS	28	Efficienza energetica degli edifici	% ed. classe A
AMBIENTE	VAS	29	Produzione di rifiuti urbani	kg/ab*anno
AMBIENTE	VAS	30	Raccolta differenziata	%
ENERGIA	DUP	31	Immobili comunali con certificazione degli impianti	%
ENERGIA	DUP	32	Edifici pubblici con interventi di riduzione dei consumi energetici	%
SOCIETÀ	DUP	33	Iniziative di sensibilizzazione ambientale	n
ECONOMIA	PdP	34	Obiettivi del DUP a carattere climatico raggiunti	%

Figura 7. Principali indicatori vigenti elaborati per le Varianti generali al PGT, Valutazioni Ambientali Strategiche, etc.

L'analisi della documentazione ha comunque permesso di identificare **tre principali ambiti** nei quali il tema **dell'adattamento climatico** emerge con maggiore evidenza: **la gestione del verde urbano e delle risorse ambientali, l'efficientamento energetico e la mobilità sostenibile** (fig. 8).

Una delle **principali criticità** individuate riguarda la raccolta e la gestione dei dati a livello comunale. La frammentazione delle fonti e dei formati dei dati disponibili, unita alla loro scarsa aggiornabilità, rappresenta un ostacolo significativo per un monitoraggio efficace delle politiche di adattamento. Inoltre, la mancanza di riferimenti geografici univoci e le difficoltà burocratiche nella condivisione delle informazioni tra enti limitano ulteriormente la possibilità di una valutazione omogenea delle azioni messe in atto. Un **altro elemento di debolezza** riguarda l'assenza di una strategia unitaria a livello comunale. Nei Comuni pilota analizzati, l'adattamento climatico non viene affrontato attraverso una visione organica, ma si configura piuttosto come una serie di interventi settoriali isolati inseriti in strategie più generali o in programmi legati a finanziamenti specifici. Questa frammentarietà rende complesso elaborare una strategia complessiva di intervento a breve, medio e lungo periodo nonché l'individuazione di un metodo di monitoraggio efficace, capace di distinguere chiaramente tra azioni già realizzate, interventi in corso di attuazione e strategie ancora da sviluppare.

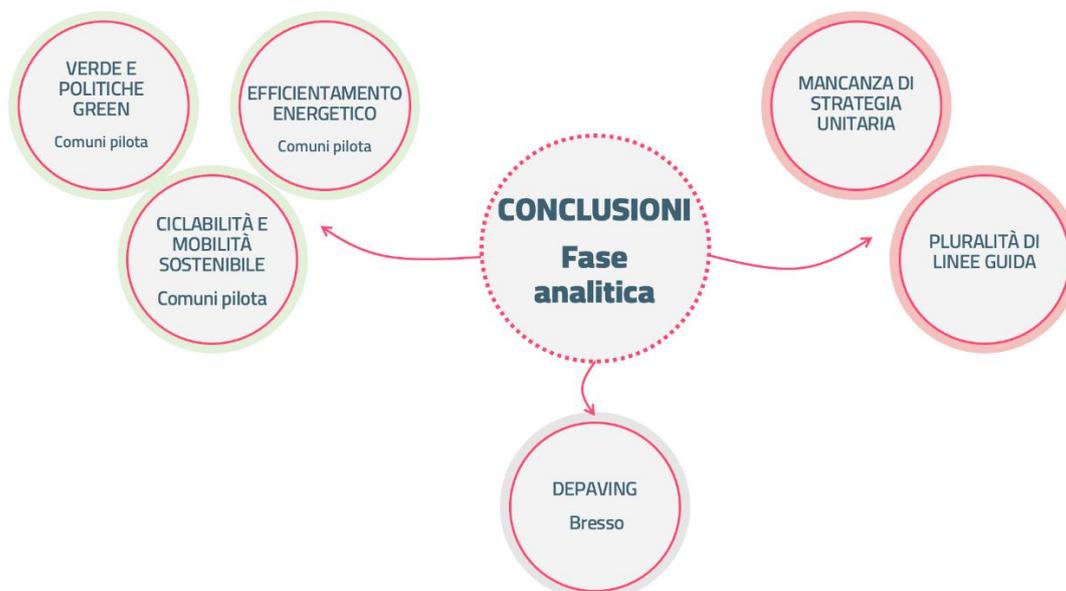


Figura 8. Schema conclusivo di sintesi della fase analitica relativa alle strategie comunali di Adattamento

3. Verso la definizione di strategie locali di adattamento climatico

Alla conclusione di questa fase, il progetto ha portato alla definizione e proposta di **sei obiettivi strategici climatici** da inserire nei **DUP**, pensati per guidare le amministrazioni locali nella creazione di una politica più strutturata e trasversale sull'adattamento climatico.

Ob. GOV - Governance per l'Adattamento al cambiamento climatico

Strutturare un approccio integrato e strategico all'adattamento climatico, includendolo nei processi di programmazione, pianificazione e gestione territoriale per superare la tendenza a risposte frammentarie, emergenziali e prive di una visione di lungo periodo. Ciò si realizza a partire dall'inclusione di Obiettivi strategici di Adattamento (quali Ob. 1 - Ob.5) nel DUP, che permette di coordinare le azioni tra i diversi settori comunali e con gli stakeholder territoriali, pianificare investimenti mirati e attrarre finanziamenti dedicati. Risultano fondamentali l'attivazione di processi partecipativi che coinvolgano la comunità nella governance, il monitoraggio dell'efficacia degli interventi con l'eventuale adeguamento delle strategie, una comunicazione trasparente ai cittadini e agli stakeholder locali sui progressi raggiunti.

Ob. 1 - Riduzione delle emissioni di CO₂ equivalente da combustione non industriale di gas naturale e riqualificazione energetica del sistema edificio-impianto

Promuovere la transizione energetica attraverso interventi mirati alla diminuzione delle emissioni climalteranti derivanti dall'uso di fonti fossili, favorendo l'adozione di soluzioni tecnologiche che promuovano il risparmio energetico e l'efficienza energetica nonché l'impiego di energie rinnovabili. Privilegiare soluzioni che apportino co-benefici per le classi socialmente ed economicamente più svantaggiate (es. costituzione CER).

Ob. 2 - Tutela della salute della popolazione durante eventi di caldo intenso e miglioramento del comfort interno negli edifici

Attuare azioni di riqualificazione di involucro e impiantistica di ventilazione e condizionamento degli edifici, in particolare pubblici e frequentati da cittadinanza (biblioteche, scuole, spazi ricreativi, etc.), per minimizzare gli impatti delle ondate di calore estive sulla popolazione, con particolare attenzione alla protezione delle fasce vulnerabili e a basso reddito. Il benessere termoigrometrico interno ad un edificio è anche funzione delle condizioni microclimatiche esterne in cui è inserito (Ob. 3).

Ob. 3 - Salute pubblica all'aperto in estate e miglioramento della qualità microclimatica degli spazi pubblici esterni

Potenziare il comfort climatico degli ambienti urbani all'aperto tramite interventi di rigenerazione e progettazione sostenibile, che includano la creazione di aree verdi, l'uso di materiali innovativi che irraggino meno calore e siano più permeabili. Privilegiare Soluzioni Basate sulla Natura (NBS), che possono risultare multi-obiettivo (es. diminuire calore ambientale e assorbire quota delle piogge meteoriche) e adattabili al clima in veloce variazione.

Ob. 4 - Tutela di popolazione, beni, infrastrutture e servizi dagli impatti concomitanti a eventi intensi di precipitazione

Implementare strategie integrate per la gestione delle acque meteoriche al fine di ridurre il rischio di allagamenti e dissesti idrogeologici, con interventi strutturali e non strutturali. Promuovere l'adozione di NBS, come la creazione di bacini di laminazione, superfici permeabili e infrastrutture verdi per migliorare la capacità di drenaggio e ridurre il deflusso superficiale (SuDS Sistemi urbani di Drenaggio Sostenibile). Favorire interventi di pianificazione urbana e territoriale che includano sistemi di monitoraggio e allerta precoce, con un focus sulla protezione delle fasce più vulnerabili della popolazione e delle aree più esposte.

Ob. 5 - Sostenibilità nell'uso del suolo e rigenerazione urbana

Promuovere una gestione del suolo finalizzata ad interventi di riqualificazione e riduzione del consumo di suolo, privilegiando il recupero e la rigenerazione delle aree già urbanizzate. Favorire soluzioni che migliorino la resilienza urbana ai cambiamenti climatici, come la realizzazione di infrastrutture verdi e superfici permeabili per aumentare l'assorbimento delle acque meteoriche e ridurre il fenomeno delle isole di calore. Integrare principi di progettazione sostenibile nella pianificazione urbana, ponendo attenzione alla protezione del suolo naturale e agricolo e incentivando l'uso di soluzioni basate sulla natura (NBS) con benefici ambientali, sociali ed economici.

4. L'applicazione del metodo MRV di monitoraggio e valutazione agli obiettivi strategici climatici nei Comuni pilota

Per ogni Comune pilota e Obiettivo di Adattamento, nell'ambito del modello PSIR, è stata effettuata una selezione mirata di indicatori chiave, scelti tra quelli già esistenti nei vari strumenti strategici, di programmazione e di pianificazione a livello locale. Questi indicatori sono stati individuati allo scopo di monitorare il **tasso di progresso annuo composto specifico di ciascun settore d'intervento** (funzione CAGR, Cap. 1) e complessivamente **dell'Obiettivo strategico nella direzione dell'adattamento** (funzione SCORE, Cap. 1), garantendo un approccio efficace e basato su dati concreti e in buona parte obbligatori. I risultati sono stati rappresentati attraverso una dashboard sintetica interattiva.

Quale **periodo di monitoraggio** si è considerato l'intervallo di **breve termine** 2019-2021. Per i casi pilota che hanno recentemente adottato la Variante Generale al Piano di Governo del Territorio (PGT), il 2030 è stato individuato come anno target di **medio termine**, corrispondente al completamento dell'attuazione della Variante.

Per ogni Obiettivo e Comune pilota viene presentata una sintesi che illustra gli indicatori adottati, la logica di monitoraggio, i potenziali margini di miglioramento e i risultati ottenuti.

4.1. OBIETTIVO 1

Riduzione delle emissioni di CO₂ equivalente da combustione non industriale di gas naturale e riqualificazione energetica del sistema edificio-impianto

4.1.1. Logica di monitoraggio della Dashboard e scelta degli Indicatori

La Dashboard per il **monitoraggio delle emissioni di CO₂eq e del consumo energetico** è strutturata intorno a un Obiettivo strategico, che varia leggermente per ciascun caso pilota, ma è sostanzialmente incentrato sulla riduzione delle emissioni derivanti dalla combustione non industriale di gas naturale e dei relativi consumi energetici. Tali riduzioni sono descritte da **indicatori di performance emissiva ed energetica** ottenuti normalizzando emissioni e consumo di gas naturale rispetto al fattore influenzante meteorologico prevalente correlato alla temperatura dell'aria:

- **IPE CO₂eq** ovvero emissioni comunali annuali di gas climalteranti a combustione non industriale a gas naturale per unità di Grado Giorno² ;
- **IPE Indice di Prestazione Energetica per riscaldamento** calcolata come consumo di gas naturale comunale in un anno negli **edifici residenziali** per unità di Grado Giorno;
- **IPE Indice di Prestazione Energetica per riscaldamento** calcolata come consumo di gas naturale comunale in un anno **negli edifici pubblici e nei Servizi Abitativi Pubblici (SAP)** per unità di Grado Giorno.

² Il Grado giorno (GG) è un indice utilizzato per quantificare il fabbisogno termico di riscaldamento di un edificio in una determinata località. Esprime la somma, su base annua, delle differenze giornaliere tra una temperatura convenzionale di riferimento (20 °C) e la temperatura media giornaliera esterna, calcolata nei soli giorni in cui quest'ultima è inferiore a 20 °C. Il concetto e l'utilizzo dei gradi giorno sono introdotti e regolati dal D.P.R. 412/93.

Con tali normalizzazioni, le emissioni di CO₂eq e i consumi energetici da riscaldamento riferiti ad anni diversi possono essere confrontati al netto dell'influenza della temperatura esterna più o meno rigida che ha contraddistinto gli anni analizzati (*più freddo comporta maggiori consumi energetici ed emissioni*).

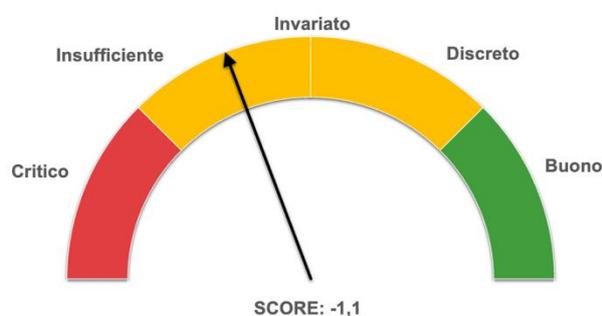
Se il **valore degli indicatori IPE diminuisce nel tempo**, significa che si sta **progredendo positivamente nella direzione della mitigazione e dell'adattamento** al cambiamento climatico (CAGR positivo).

I dati necessari per il calcolo di questi indicatori sono:

- Gradi Giorno (°C)
- emissioni di CO₂eq da combustione non industriale di gas naturale (t)
- consumo di gas naturale da combustione non industriale (m³)

4.1.2. Comuni pilota

GORGONZOLA



Grado di raggiungimento dell'OBIETTIVO (funzione di SCORE tra -5 e +5)		
≥ 2,5	Buono	↑
< 2,5 e > 0	Discreto	↗
= 0	Invariato	→
< 0 e > -2,5	Insufficiente	↘
≤ -2,5	Critico	↓

GORGONZOLA OBIETTIVO 1: Emissioni CO ₂ eq & Gas naturale	anno		Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
	base	target			
INDICATORI	2019	2021			
IPE CO ₂ eq emissioni da combustione non industriale a gas naturale per unità di Grado Giorno (t/°C)	9,246	9,426	↘ -1,0%	↘ -2,4	
IPE Consumo annuale di gas naturale negli edifici residenziali per unità di Grado Giorno (mc/°C)	2996	2992	↗ 0,1%	↗ 0,1	↘ -1,1
IPE Consumo annuale di gas naturale negli edifici pubblici & SAP per unità di Grado Giorno (mc/°C)	n.d.	n.d.			

IPE = Intensità Prestazione Energetica: CO₂eq/GG e Consumi Gas Naturale/GG

n.d. = Non Disponibile

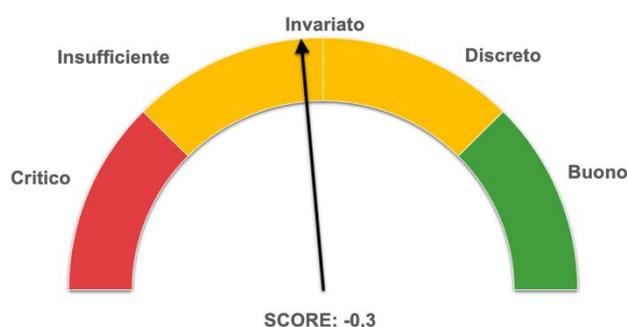
Figura 9. Dashboard di Avanzamento Ob.1 nella direzione dell'adattamento climatico a Gorgonzola, 2019 – 2021

Il risultato, sintetizzato nel tachimetro della Dashboard (fig. 9), è legato all'aumento dell'indice di performance emissiva nel triennio che implica un tasso negativo di progresso composto annuo (CAGR) pari a -1,0%. Sul fronte dei consumi energetici invece, passando da un IPE di 2996 m³/°C nel 2019 a un valore di 2992 m³/°C, si è registrato nello stesso periodo un tasso positivo di progresso composto annuo pari a +0,1%. Non vi sono informazioni sufficienti per effettuare un'analoga valutazione sul solo comparto dell'edilizia pubblica. Complessivamente l'**Obiettivo Strategico 1** mostra un avanzamento (SCORE) pari a **-1,1%**, **insufficiente** rispetto alle relative azioni di contrasto al cambiamento climatico.

Tale valore suggerisce che le misure adottate, pur contribuendo a un contenimento del consumo di gas naturale, non hanno determinato un cambiamento strutturale nelle abitudini energetiche della

popolazione o nell'adozione di tecnologie più premianti dal punto di vista dell'efficienza emissiva (es. pompe di calore e CERS).

MELZO



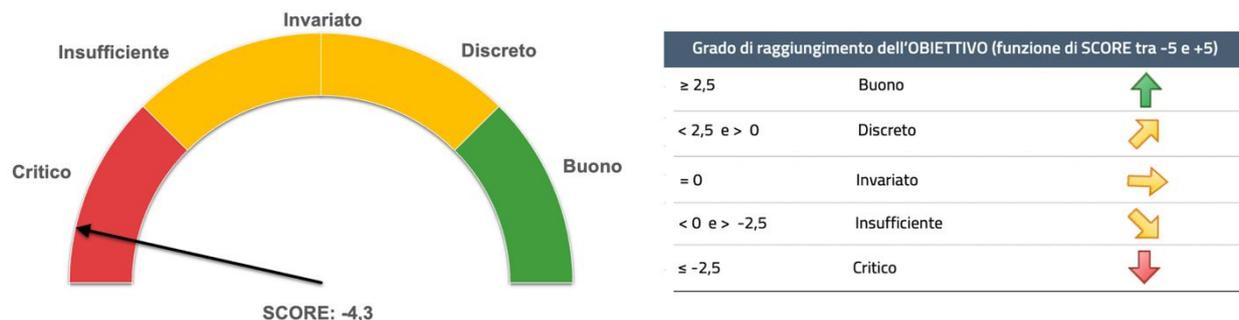
Grado di raggiungimento dell'OBIETTIVO (funzione di SCORE tra -5 e +5)		
≥ 2,5	Buono	↑
< 2,5 e > 0	Discreto	↘
= 0	Invariato	→
< 0 e > -2,5	Insufficiente	↙
≤ -2,5	Critico	↓

MELZO OBIETTIVO 1: Emissioni CO ₂ eq & Gas naturale	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2019	2021			
IPE CO ₂ eq emissioni da combustione non industriale a gas naturale per unità di Grado Giorno (t/°C)	10,992	11,065	↘ -0,3%	↘ -0,8	↘ -0,3
IPE Consumo annuale di gas naturale negli edifici residenziali per unità di Grado Giorno (m ³ /°C)	2799	2672	↑ 2,3%	↑ 5,0	
IPE Consumo annuale di gas naturale negli edifici pubblici & SAP per unità di Grado Giorno (m ³ /°C)	4,1	4,4	↓ -4,1%	↓ -5,0	

IPE = Intensità Prestazione Energetica: CO₂eq/GG e Consumi Gas Naturale/GG

Figura 10. Dashboard di avanzamento Ob. 1 nella direzione dell'adattamento climatico a Melzo, 2019 - 2021

A Melzo le azioni intraprese per ridurre migliorare l'efficienza energetica degli edifici impieganti gas naturale sono state più efficaci, grazie a incentivi, interventi di riqualificazione edificio-impianto più incisivi o a politiche di risparmio energetico più strutturate. C'è ancora da lavorare sul fronte dell'**efficientamento energetico degli edifici pubblici**, elemento che ha determinato il **valore leggermente negativo del tasso di avanzamento dell'Obiettivo 1** nel senso dell'adattamento climatico.



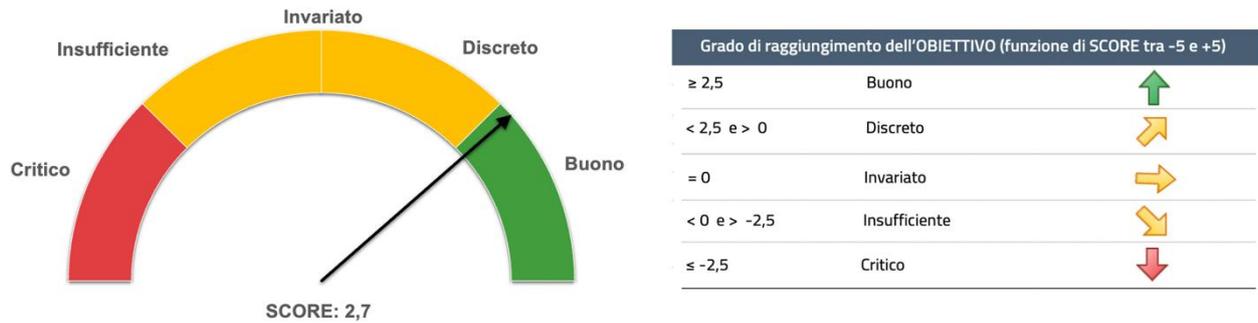
PERO OBBIETTIVO 1: Emissioni CO ₂ eq & Gas naturale	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2019	2021			
IPE CO ₂ eq emissioni da combustione non industriale a gas naturale per unità di Grado Giorno (t/°C)	5,329	5,452	↓ -1,1%	↓ -2,9	
IPE Consumo annuale di gas naturale negli edifici residenziali per unità di Grado Giorno (mcl/°C)	6297	6898	↓ -4,7%	↓ -5,0	↓ -4,3
IPE Consumo annuale di gas naturale negli edifici pubblici & SAP per unità di Grado Giorno (mcl/°C)	1202	1258	↓ -2,3%	↓ -5,0	

IPE = Intensità Prestazione Energetica: CO₂eq/GG e Consumi Gas Naturale/GG

Figura 11. Dashboard di avanzamento Ob. 1 nella direzione dell'adattamento climatico a Pero , 2019 - 2021

A Pero il **valore del tasso di avanzamento dell'Obiettivo 1 è negativo**, poiché vi concorrono in senso contrario all'adattamento climatico tutti e tre gli indicatori settoriali considerati. Questo scenario potrebbe derivare da un minor coinvolgimento della popolazione in pratiche di risparmio energetico, una limitata adozione di strumenti incentivanti per la riqualificazione edilizia, minor penetrazione delle tecnologie più premianti dal punto di vista dell'efficienza emissiva ed energetica.

SAN DONATO MILANESE



SAN DONATO MILANESE OBBIETTIVO 1: Emissioni CO ₂ eq & Gas naturale	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2019	2021			
IPE CO ₂ eq emissioni da combustione non industriale a gas naturale per unità di Grado Giorno (t/°C)	9,559	9,529	↗ 0,2%	↗ 0,4	
IPE Consumo annuale di gas naturale negli edifici residenziali per unità di Grado Giorno (mc/°C)	3017	2777	↑ 4,0%	↑ 5,0	↑ 2,7
IPE Consumo annuale di gas naturale negli edifici pubblici & SAP per unità di Grado Giorno (mc/°C)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

IPE = Intensità Prestazione Energetica: CO₂eq/GG e Consumi Gas Naturale/GG

n.d. = Non Disponibile

Figura 12. Dashboard di avanzamento Ob.1 in direzione dell'adattamento climatico a S. Donato M., 2019 - 2021

Il tasso di avanzamento verso le azioni di adattamento e mitigazione espresse dall'Obiettivo 1 è buono. Manca la valutazione settoriale relativa alle azioni di **efficientamento sugli edifici della PA** (*dati al momento del progetto non disponibili*), che rappresentano il pacchetto di interventi a completa cura dell'Amministrazione locale. La Dashboard andrebbe completata in tal senso. Per gli altri due settori considerati, che coinvolgono azioni dirette da parte della cittadinanza, valgono le considerazioni già espresse per altri Comuni pilota (Melzo).

BRESSO

Manca la valutazione dell'Obiettivo 1 a causa dell'indisponibilità dei dati di consumo di gas naturale sia per il residenziale che per i soli edifici di proprietà comunale.

Si sottolinea l'importanza di disporre dei dati energetici da parte di tutte le Amministrazione comunali, dati utili per svariati scopi oltre a quello qui rappresentato (*contabilità energetica, piani energetici, PAESC, ...*).

4.2. OBIETTIVO 2

Tutela della salute della popolazione durante eventi di caldo intenso e miglioramento del comfort interno negli edifici

4.2.1. Logica di monitoraggio della Dashboard e scelta degli Indicatori

La Dashboard è stata sviluppata per monitorare l'**efficienza energetica dei sistemi di raffrescamento** negli edifici non industriali, con particolare attenzione ai consumi di energia elettrica, e gli **interventi di efficientamento energetico realizzati negli edifici residenziali e della Pubblica Amministrazione**. Questi interventi, in un'ottica di adattamento ai cambiamenti climatici, sono considerati fondamentali per tutelare il **benessere e la salute della popolazione** – in particolare delle persone più vulnerabili – di fronte al crescente numero di episodi di caldo intenso, sia di giorno che di notte. La tutela della salute è intesa, in questo contesto, come protezione **all'interno degli ambienti chiusi** in cui si svolgono le principali attività quotidiane: abitare, studiare, lavorare e trascorrere il tempo libero.

I principali indicatori utilizzati nella Dashboard sono:

- **Popolazione fragile**, che consente di valutare il potenziale impatto sociale - *dal punto di vista del solo dato anagrafico* - delle condizioni climatiche estreme;
- **Superficie di edifici residenziali interessati da efficientamento energetico con salto di almeno una classe APE** - cumulata annualmente a partire dal 2009 - che misura la portata degli interventi strutturali di riqualificazione dell'edilizia residenziale;
- **IPE Indice di Prestazione Energetica da raffrescamento negli edifici residenziali**, indicatore composito calcolato come consumo residenziale di elettricità nei mesi estivi di giugno, luglio e agosto per abitante e unità di Grado Giorno Estivo; fornisce una misura dell'efficienza del sistema edificio-impianto in ambito residenziale, tenendo conto della variabilità meteo-climatica;
- **IPE Indice di Prestazione Energetica da raffrescamento negli edifici destinati a servizi pubblici e di interesse pubblico o generale**, calcolato analogamente al corrispondente indice residenziale, che consente di monitorare il miglioramento dei consumi elettrici in ambiti strategici per il benessere collettivo, in relazione alla dimensione fisica degli spazi climatizzati al netto del fattore influenzante climatico.

I dati necessari per il calcolo di questi indicatori sono:

- popolazione residente totale e popolazione fragile (anziani, bambini, persone con disabilità o patologie croniche);
- superficie (m²) degli edifici residenziali e pubblici sottoposti a efficientamento energetico con salto ≥ 1 classe APE (serie storica dal 2009);
- consumo di energia elettrica nei mesi estivi (giugno, luglio, agosto) per:
 - uso residenziale (kWh);
 - edifici destinati a servizi pubblici e di interesse pubblico o generale (kWh);
- superficie complessiva (m²) degli edifici per servizi pubblici e di interesse pubblico o generale inclusi i servizi abitativi pubblici (SAP);
- dati meteo-climatici: Gradi Giorno Estivi (GGE) per la normalizzazione dei consumi rispetto alla severità termoisometrica estiva [rif. [GLOSSARIO](#)].

Nell'insieme gli indicatori selezionati permettono di distinguere i miglioramenti dovuti a interventi strutturali da quelli attribuibili alle variazioni climatiche, offrendo così una visione dettagliata e trasparente

dell'evoluzione delle politiche locali di adattamento e di efficienza energetica negli ambienti chiusi, in un'ottica di salvaguardia del benessere e della salute dei cittadini.

4.2.2. Comuni pilota

GORGONZOLA

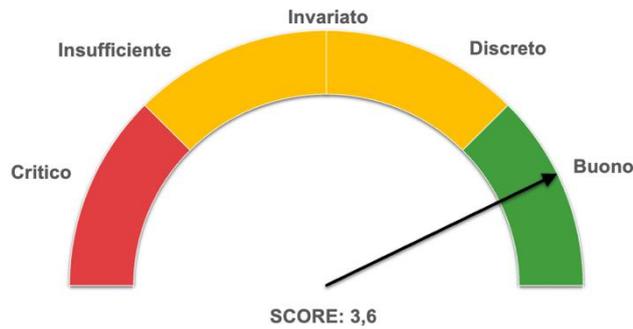


GORGONZOLA OBIETTIVO 2: Tutela della popolazione da intenso caldo estivo e miglioramento comfort INDOOR	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2018	2022			
Popolazione fragile (≥65 e ≤6 anni) (abitanti)	5732	5839	↘ -0,5%	↘ -1,2	↘ -1,5
Superficie di edifici interessati da efficientamento energetico con salto di almeno 1 classe APE - cumulato annuale dal 2009 (m2)	52256	85848	↑ 13,2%	↑ 5,0	
IPE Consumo estivo di elettricità residenziale per abitante e unità di GGE (giu, lug, ago) (W/C*ab)	409	806	↓ -18,5%	↓ -5,0	
IPE Consumo estivo di elettricità negli edifici per servizi pubblici e di interesse pubblico o generale e SAP per unità di superficie e GGE (W/C*m2)	5,1	10,5	↓ -19,5%	↓ -5,0	

IPE = Intensità di Prestazione Energetica: Consumi elettrici/GGE ovvero Consumi elettrici a parità di condizioni estive termoisometriche esterne

Figura 13. Dashboard di Avanzamento di Ob.2 nella direzione dell'adattamento climatico a Gorgonzola, 2018 - 2022

Nel periodo compreso tra il 2018 e il 2022, l'analisi del progresso relativo all'Obiettivo 2 evidenzia un **andamento negativo per il Comune di Gorgonzola**. La valutazione si basa su un insieme di indicatori settoriali, di cui circa il 75% risulta orientato in direzione contraria agli obiettivi climatici. Tra questi si evidenziano l'aumento della popolazione considerata fragile e l'incremento dei consumi elettrici estivi a parità di condizioni meteo-climatiche esterne (i.e. peggiori prestazioni energetiche), sia nel settore residenziale sia nei servizi pubblici e di interesse collettivo. Sebbene sia stato registrato un significativo aumento del numero di edifici che hanno conseguito un miglioramento di almeno una classe energetica, ciò non è bastato a determinare complessivamente una maggior performance energetica (corrisponde ad un IPE in diminuzione). Questo dato suggerisce la necessità di intensificare ulteriormente le politiche di efficientamento energetico per favorire un reale processo di adattamento climatico.



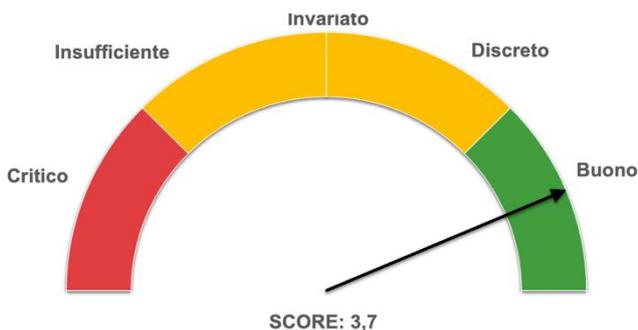
Grado di raggiungimento dell'OBIETTIVO (funzione di SCORE tra -5 e +5)		
≥ 2,5	Buono	↑
< 2,5 e > 0	Discreto	↗
= 0	Invariato	→
< 0 e > -2,5	Insufficiente	↘
≤ -2,5	Critico	↓

MELZO OBIETTIVO 2: Tutela della popolazione da intenso caldo estivo e miglioramento comfort INDOOR	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2018	2022			
Popolazione fragile (≥65 e ≤6 anni) (abitanti)	5542	5612	↘ -0,3%	↘ -0,8	↑ 3,6
Superficie di edifici interessati da efficientamento energetico con salto di almeno 1 classe APE - cumulato annuale dal 2009 (m2)	32887	43559	↑ 7,3%	↑ 5,0	
IPE Consumo estivo di elettricità residenziale per abitante (giu, lug, ago) (W/C*ab)	556	453	↑ 5,0%	↑ 5,0	
IPE Consumo estivo di elettricità negli edifici per servizi pubblici e di interesse pubblico o generale e SAP per unità di superficie (W/C*m2)	5,2	4,7	↑ 2,4%	↑ 5,0	

IPE = Intensità di Prestazione Energetica: Consumi elettrici/GGE ovvero Consumi elettrici a parità di condizioni termometriche esterne

Figura 14. Dashboard di Avanzamento Ob.2 nella direzione dell'adattamento climatico a Melzo, 2018 - 2022

Nel triennio 2018-2022, Melzo ha mostrato un **andamento positivo rispetto all'Obiettivo 2**. Anche in questo caso, l'analisi si basa su un insieme di indicatori settoriali, di cui tre quarti segnalano progressi coerenti con la direzione auspicata. Tale risultato può essere spiegato da diversi fattori favorevoli, tra cui la stabilità – con una lieve tendenza all'aumento – della popolazione fragile (*aumento che il CAGR interpreta come sfavorevole all'adattamento ovvero meritevole di interventi adeguati al proposito*), la buona performance dei consumi elettrici estivi sia nel comparto residenziale che nei servizi pubblici e di interesse pubblico o generale, e l'aumento degli edifici che hanno migliorato di almeno una classe la propria efficienza energetica. Nonostante l'innalzamento dei gradi giorno estivi, che indica un aggravamento delle condizioni climatiche in termini da caldo, i dati sui consumi normalizzati ai GGE mostrano una gestione più efficiente dell'energia. Gli interventi di riqualificazione energetica hanno giocato un ruolo decisivo, contribuendo al miglioramento complessivo dell'efficienza del patrimonio edilizio e consentendo una migliore resilienza ai cambiamenti climatici.



Grado di raggiungimento dell'OBIETTIVO (funzione di SCORE tra -5 e +5)		
≥ 2,5	Buono	↑
< 2,5 e > 0	Discreto	↗
= 0	Invariato	→
< 0 e > -2,5	Insufficiente	↘
≤ -2,5	Critico	↓

PERO OBIETTIVO 2: Tutela della popolazione da intenso caldo estivo e miglioramento comfort INDOOR	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2018	2022			
Popolazione fragile (≥65 e ≤6 anni) (abitanti)	3089	3093	↘ 0,0%	↘ -0,1	↑ 3,7
Superficie di edifici interessati da efficientamento energetico con salto di almeno 1 classe APE - cumulato annuale dal 2009 (m2)	27771	45268	↑ 13,0%	↑ 5,0	
IPE Consumo estivo di elettricità residenziale per abitante (giu, lug, ago) (W/C*ab)	546	466	↑ 3,9%	↑ 5,0	
IPE Consumo estivo di elettricità negli edifici per servizi pubblici e di interesse pubblico o generale e SAP per unità di superficie (W/C*m2)	5,1	4,1	↑ 5,2%	↑ 5,0	

IPE = Intensità di Prestazione Energetica: Consumi elettrici/GGE ovvero Consumi elettrici a parità di condizioni termoisometriche esterne

Figura 15. Dashboard di Avanzamento Ob.2 nella direzione dell'adattamento climatico a Pero 2018 - 2022

Anche il **Comune di Pero** ha evidenziato, nel periodo 2018-2022, **un andamento positivo in merito all'attuazione dell'Obiettivo 2**. Tre quarti degli indicatori settoriali analizzati mostrano infatti una tendenza favorevole all'adattamento climatico (CAGR superiore o uguale a 2,5). La situazione è paragonabile a quella osservata a Melzo, con una sostanziale stabilità della popolazione fragile, un decremento dell'Intensità di performance elettrica estiva in ambito residenziale e nei servizi pubblici, e un incremento significativo degli edifici che hanno beneficiato di interventi di efficientamento energetico. L'aumento dei gradi giorno estivi non ha impedito un miglioramento della performance energetica complessiva, a dimostrazione di una gestione più consapevole delle risorse. Determinante in tal senso è stato il contributo degli interventi di riqualificazione energetica, che hanno reso il patrimonio edilizio più efficiente e meno vulnerabile alle condizioni climatiche avverse.



SAN DONATO MILANESE OBIETTIVO 2: Tutela della popolazione da intenso caldo estivo e miglioramento comfort INDOOR	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2018	2022			
Popolazione fragile (≥65 e ≤6 anni) (abitanti)	9703	9558	↗ 0,4%	↗ 0,9	↗ 1,5
Superficie di edifici interessati da efficientamento energetico con salto di almeno 1 classe APE - cumulato annuale dal 2009 (m2)	84554	171190	↑ 19,3%	↑ 5,0	
IPE Consumo estivo di elettricità residenziale per abitante (giu, lug, ago) (W/°C*ab)	1 487	1 014	↑ 9,1%	↑ 5,0	
IPE Consumo estivo di elettricità negli edifici per servizi pubblici e di interesse pubblico o generale e SAP per unità di superficie (W/°C*m2)	31,9	40,8	↓ -6,4%	↓ -5,0	

IPE = Intensità di Prestazione Energetica: Consumi elettrici/GGE ovvero Consumi elettrici a parità di condizioni termoisometriche estive esterne

Figura 16. Dashboard di Avanzamento Ob.2 nella direzione dell'adattamento climatico a S. Donato M., 2018 - 2022

Anche a San Donato Milanese, l'andamento dell'Obiettivo 2 è da considerarsi positivo nel triennio analizzato. La valutazione degli indicatori settoriali mostra che tre quarti di essi contribuiscono in maniera favorevole al processo di adattamento climatico. Tra i fattori principali che supportano questa tendenza vi sono la stabilità – con una leggera flessione – della popolazione fragile, la riduzione dell'Intensità di prestazione elettrica estiva nel settore residenziale e l'aumento degli edifici che hanno conseguito un miglioramento di almeno una classe energetica. Tuttavia, il mancato calo dei consumi negli edifici pubblici a parità di Gradi Giorno Estivi rappresenta un limite che attenua parzialmente l'impatto positivo complessivo. Anche in questo caso, il ruolo degli interventi di riqualificazione energetica nell'edilizia privata è stato fondamentale, poiché ha permesso di migliorare l'efficienza del patrimonio edilizio, come si è potuto constatare quantitativamente a fronte di condizioni meteorologiche estive sfavorevoli.

BRESSO

Per quanto riguarda il Comune di Bresso, non è stato possibile effettuare una valutazione del progresso relativo all'Obiettivo 2, a causa dell'assenza di dati sui consumi elettrici sia per il comparto residenziale che per gli edifici di proprietà comunale. Questo impedimento sottolinea l'importanza cruciale della disponibilità dei dati energetici da parte delle amministrazioni locali a fini di monitoraggio ambientale, oltreché per applicazioni come la contabilità energetica e la pianificazione strategica del settore energetico.

4.3. OBIETTIVO 3

Salute pubblica all'aperto in estate e miglioramento della qualità microclimatica degli spazi pubblici esterni

4.3.1. Logica di monitoraggio della Dashboard e scelta degli Indicatori

La logica di monitoraggio per l'Obiettivo 3 si fonda su un sistema strutturato di indicatori che pone attenzione al comfort termoigrometrico negli spazi aperti e alla composizione della popolazione. Gli indicatori riflettono sia le fragilità anagrafiche dei cittadini sia le caratteristiche del tessuto urbano in grado di apportare benefici al benessere e alla salute dei suoi fruitori:

- **Popolazione fragile**, definita come la quota di residenti in età ≥ 65 anni o ≤ 6 anni, maggiormente esposti agli effetti negativi delle ondate di calore;
- **Strade alberate o ombreggiate per abitante**, che incidono sulla fruibilità degli spazi pubblici durante i periodi caldi;
- **Superficie a verde pubblico o privato di uso pubblico per abitante**, indicatore della dotazione vegetale accessibile alla cittadinanza e alla capacità di regolazione termoigrometrica;
- **Superficie forestata ≥ 3.000 m² per abitante**, che rappresenta la presenza di aree verdi a scala più ampia, capaci di influenzare il microclima urbano;
- **Superficie stradale pavimentata e asfaltata per abitante**, il cui incremento è associato a maggiori isole di calore urbane e scarsa capacità drenante;
- **Presenza di corsi o bacini d'acqua naturali o artificiali per abitante**, che può contribuire alla mitigazione microclimatica e alla qualità ambientale;
- **Estensione di percorsi ciclopedonali per abitante**, in quanto elemento chiave per una mobilità sostenibile e meno impattante dal punto di vista climatico non essendo ad essa associato lo scarico di fumi caldi.

Una buona disponibilità di dati da parte delle Amministrazioni comunali per questo obiettivo ha consentito di utilizzare la Dashboard di monitoraggio, rendicontazione e valutazione sia per un'analisi retrospettiva (nel periodo 2018-2022) sia in proiezione rispetto a un anno target in cui si prevede la realizzazione degli interventi delineati nelle recenti Varianti al PGT e in altri strumenti di pianificazione (orizzonte 2030). *La Dashboard si configura dunque anche come uno strumento utile per valutare in anticipo l'impatto complessivo di una strategia o di un insieme coordinato di interventi di adattamento climatico.*

Gli indicatori, elaborati a partire da dati comunali e fonti istituzionali, offrono una lettura integrata della qualità microclimatica degli spazi pubblici esterni. Il monitoraggio continuo nel tempo consente alle Amministrazioni locali di individuare criticità, pianificare azioni correttive e valorizzare soluzioni basate sulla natura (NBS) capaci di incrementare il benessere climatico della popolazione nei contesti urbani all'aperto.

4.3.2. Comuni pilota

BRESSO



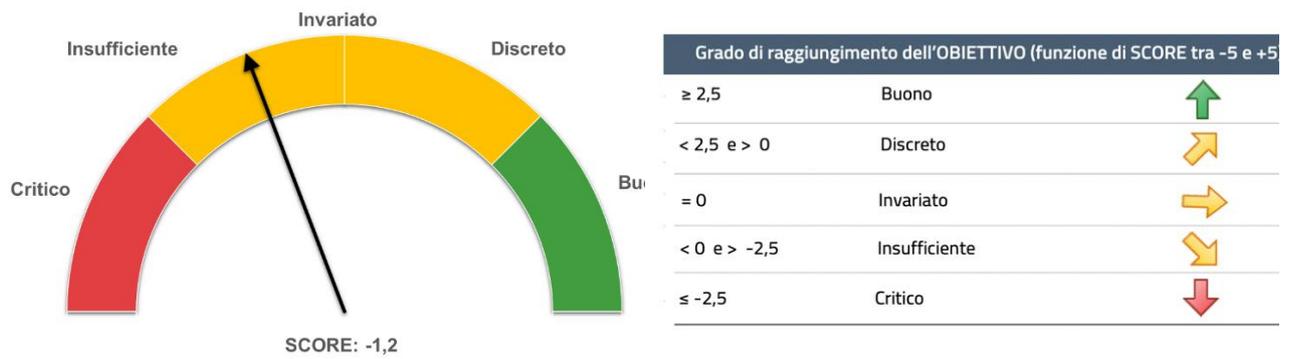
BRESSO OBIETTIVO 3: Tutela della salute pubblica OUTDOOR in estate & urbanistica	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
	2018	2022				2018	2030			
INDICATORI	2018	2022				2018	2030			
Popolazione fragile [≥65 e ≤66 anni] (abitanti)	8878	8413	↑ 1,3%	↑ 3,3	1,5	8878	8907	↔ 0,0%	↔ -0,1	0,5
Strade ombreggiate, alberate per abitante (m2/ab)	0,13	0,13	↔ 0,3%	↔ 0,6		0,13	0,12	↔ -0,2%	↔ -0,5	
Superficie a verde pubblico o privata di uso pubblico per abitante (m2/ab)	31,1	31,4	↔ 0,3%	↔ 0,6		31,1	30,5	↔ -0,2%	↔ -0,4	
Superficie forestata ≥ 3.000 m2 per abitante (m2/ab)	5	7	↑ 12,2%	↑ 5,0		7	7	↔ -0,2%	↔ -0,5	
Superficie stradale, pavimentata, asfaltata per abitante (m2/ab)	43	44	↔ -0,3%	↔ -0,6		43	42	↔ 0,2%	↔ 0,5	
Corso o bacino d'acqua naturale/artificiale per abitante (m2/ab)	0,76	0,77	↔ 0,3%	↔ 0,6		0,76	0,74	↔ -0,2%	↔ -0,5	
Percorso ciclopedonale per abitante (m/ab)	0,397	0,401	↔ 0,3%	↔ 0,6		0,397	0,651	↑ 4,2%	↑ 5,0	

Figura 17. Dashboard di Avanzamento Ob.2 nella direzione dell'adattamento climatico a Bresso nei due periodi 2018-2022 e 2018-2030

Nel complesso, l'andamento dell'Obiettivo 3 si conferma positivo sia nel breve che nel medio-lungo periodo, grazie alla specificità del contesto urbano di Bresso, caratterizzato da un tessuto insediativo consolidato e saturo, inserito in un sistema ambientale di pregio come il Parco Nord Milano.

Nel breve termine si osservano segnali incoraggianti, tra cui un significativo incremento della superficie forestata pro capite, frutto di interventi sostenuti da progettualità sovracomunali e da finanziamenti dedicati.

Le proiezioni al 2030, orientate da politiche di rigenerazione urbana, confermano una tendenza lievemente positiva: gli indicatori mostrano una sostanziale stabilità, con un miglioramento dell'accessibilità sostenibile tramite percorsi ciclopedonali e una continuità nella disponibilità di aree verdi. Tuttavia, permane una criticità rilevante legata alla limitata riduzione delle superfici impermeabili, evidenziando l'urgenza di attuare politiche più incisive di de-impermeabilizzazione, cruciali per il miglioramento della resilienza urbana.



GORGONZOLA OBIETTIVO 3: salute pubblica OUTDOOR in estate & urbanistica	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2018	2022			
Popolazione fragile [≥65 e ≤6 anni] (abitanti)	5.830	5.802	↔ 0,1%	↔ 0,3	-1,2
Strade ombreggiate, alberate per abitante (m2/ab)	1,57	1,52	↘ -0,8%	↘ -2,1	
Superficie a verde pubblico o privata di uso pubblico per abitante (m2/ab)	12,6	12,2	↘ -0,8%	↘ -2,1	
Superficie forestata ≥ 3.000 m2 per abitante (m2/ab)	1,1	1,1	↘ -0,8%	↘ -2,1	
Superficie stradale, pavimentata, asfaltata per abitante (m2/ab)	42,6	41,2	↔ 0,8%	↔ 2,1	
Corso o bacino d'acqua naturale/artificiale per abitante (m2/ab)	4,755	4,597	↘ -0,8%	↘ -2,1	
Percorso ciclopedonale per abitante (m/ab)	1,24	1,20	↘ -0,8%	↘ -2,1	

Figura 18. Dashboard di Avanzamento Ob.3 nella direzione dell'adattamento climatico a Gorgonzola nei due periodi 2018-2022

Nel triennio 2018–2022, **Gorgonzola ha evidenziato un andamento leggermente negativo** rispetto alle tipologie di interventi di adattamento contemplati nell’Obiettivo 3. I relativi indicatori sono prevalentemente stazionari, con tendenze a breve termine leggermente negative.

A fronte di un incremento della popolazione residente, le variazioni registrate dagli indicatori sembrano riconducibili a modesti aggiornamenti delle condizioni esistenti, dovuti ad attività edilizie di scala ridotta, interventi finanziati da risorse sovralocali o aggiornamenti cartografici.

La sostanziale invarianza degli indicatori conferma che, nel breve termine, gli effetti delle politiche urbanistiche con risvolti sul microclima locale non risultano immediatamente misurabili e

richiedono un arco temporale più ampio per produrre risultati tangibili. Ciò sottolinea la necessità di definire un quadro strategico integrato di misure e azioni coordinate, in sinergia con gli strumenti di pianificazione urbanistica a medio-lungo termine.

MELZO

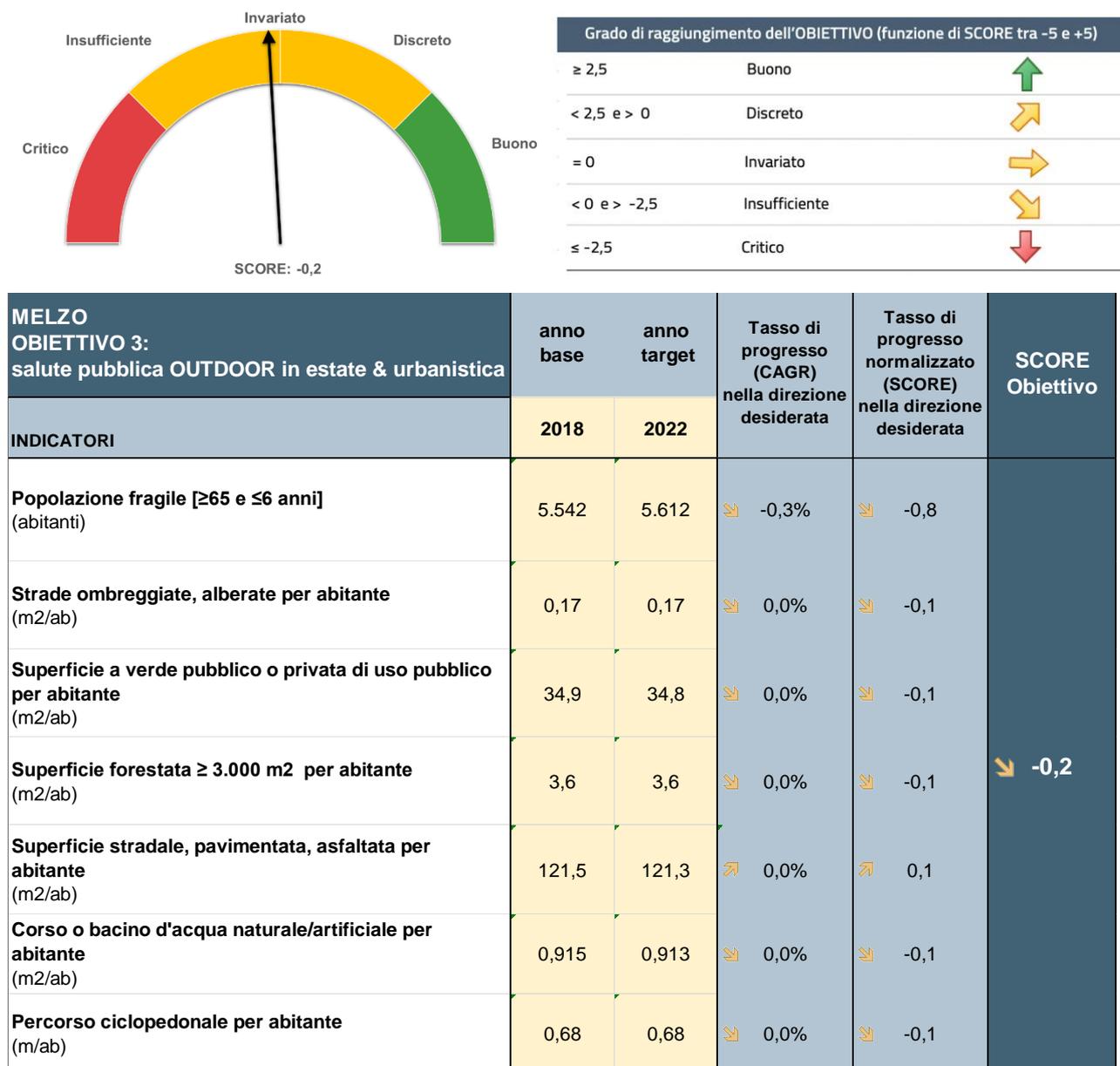


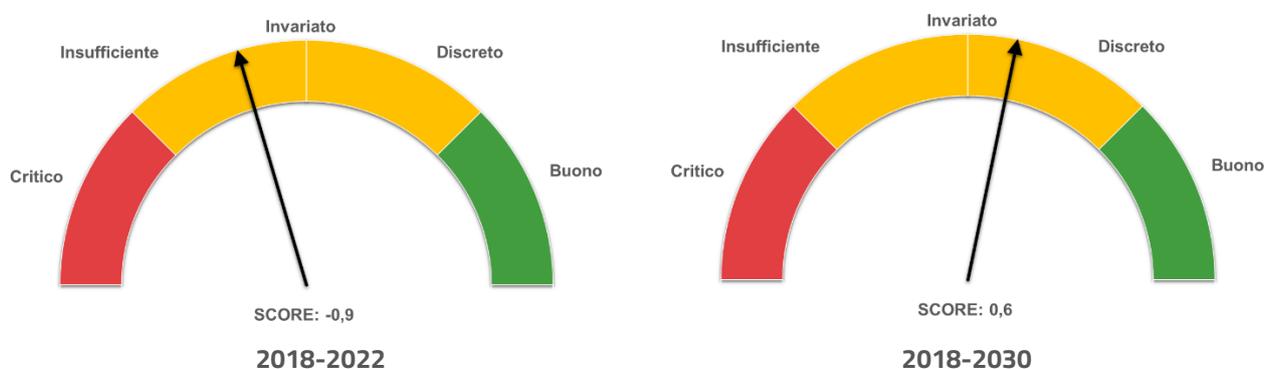
Figura 19. Dashboard di Avanzamento Ob.3 nella direzione dell'adattamento climatico a Melzo nei due periodi 2018–2022

Anche **Melzo**, nel periodo 2018–2022, **ha registrato un andamento leggermente negativo** rispetto all'Obiettivo delineato per l'adattamento climatico. L'analisi a breve termine evidenzia una prevalenza di indicatori stazionari, con una debole tendenza negativa.

Le variazioni osservate, a fronte di un aumento della popolazione fragile residente, sembrano essere connesse a lievi modifiche dello stato di fatto, derivanti da trasformazioni puntuali o da aggiornamenti delle fonti informative.

La sostanziale stabilità degli indicatori riflette la complessità nell'individuare effetti misurabili a breve termine per le politiche con ricadute climatiche. Ciò evidenzia l'importanza di dotarsi di una strategia di lungo periodo fondata su strumenti urbanistici e ambientali capaci di attivare processi di transizione ecologica stabili e strutturati.

PERO



PERO OBIETTIVO 3: salute pubblica OUTDOOR in estate & urbanistica	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2018	2022				2018	2030			
Popolazione fragile [≥65 e ≤6 anni] (abitanti)	3.089	3.093	↔ 0,0%	↔ -0,1		3.089	3.549	↓ -1,2%	↓ -2,9	
Strade ombreggiate, alberate per abitante (m2/ab)	1,00	0,96	↓ -1,1%	↓ -2,7		1,00	1,69	↑ 4,4%	↑ 5,0	
Superficie a verde pubblico o privata di uso pubblico per abitante (m2/ab)	65,6	62,9	↓ -1,1%	↓ -2,7		65,6	66,8	↔ 0,1%	↔ 0,4	
Superficie forestata ≥ 3.000 m2 per abitante (m2/ab)	34,6	33,4	↔ -0,9%	↔ -2,2	↓ -0,9	34,6	30,1	↓ -1,2%	↓ -2,9	↑ 0,6
Superficie stradale, pavimentata, asfaltata per abitante (m2/ab)	136,6	130,8	↑ 1,1%	↑ 2,7		136,6	117,7	↑ 1,2%	↑ 3,1	
Corso o bacino d'acqua naturale/artificiale per abitante (m2/ab)	7,474	7,161	↓ -1,1%	↓ -2,7		7,474	6,440	↓ -1,2%	↓ -3,1	
Percorso ciclopedonale per abitante (m/ab)	6,76	6,89	↔ 0,5%	↔ 1,2		5,35	10,56	↑ 5,8%	↑ 5,0	

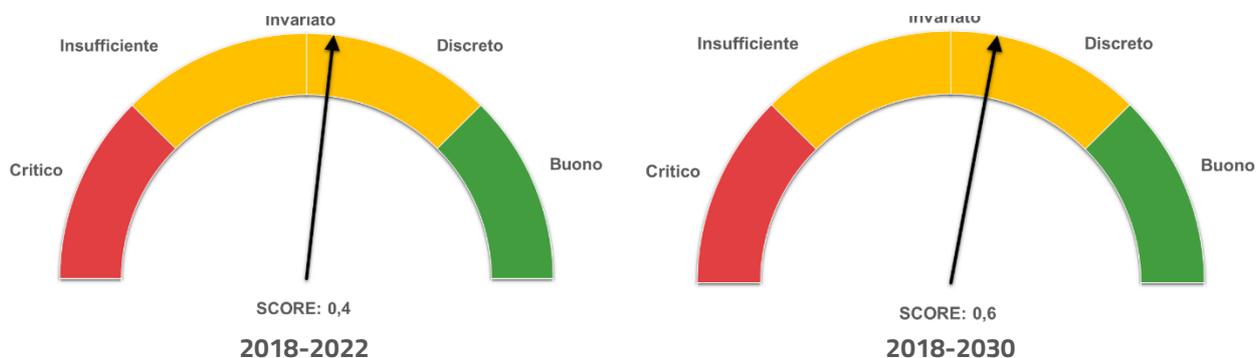
Figura 20. Dashboard di Avanzamento Ob.3 nella direzione dell'adattamento climatico a Pero nei due periodi 2018-2022

L'analisi integrata degli indicatori di **Pero mostra una tendenza positiva nel medio-lungo periodo (2030)**, attribuibile in particolare all'adozione di politiche per la mobilità sostenibile e all'incremento delle superfici a verde. Le proiezioni al 2030, sviluppate nell'ambito delle strategie di rigenerazione urbana, rafforzano un quadro di moderata positività, nonostante la prevista crescita della popolazione fragile e maggiormente bisognosa di politiche di adattamento. Gli indicatori evidenziano un rafforzamento dell'offerta di mobilità dolce per abitante e una continuità nella dotazione di aree verdi.

Tuttavia, la configurazione urbana compatta e la presenza di importanti infrastrutture viarie pongono limiti alla riduzione delle superfici impermeabili. Questa criticità rende necessario

implementare misure più efficaci di de-impermeabilizzazione, per sostenere in modo più incisivo la resilienza ecologica del territorio.

SAN DONATO MILANESE



SAN DONATO MILANESE OBIETTIVO 3: salute pubblica OUTDOOR in estate & urbanistica	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
	2018	2022				2018	2030			
INDICATORI	2018	2022				2018	2030			
Popolazione fragile [≥65 e ≤6 anni] (abitanti)	9.703	9.558	↘ 0,4%	↘ 0,9	➔ 0,4	9.703	10.151	↘ -0,4%	↘ -0,9	➔ 0,6
Strade ombreggiate, alberate per abitante (m2/ab)	0,44	0,44	↔ 0,2%	↔ 0,4		0,49	0,51	↗ 0,3%	↗ 0,8	
Superficie a verde pubblico o privata di uso pubblico per abitante (m2/ab)	53,0	53,3	↔ 0,2%	↔ 0,4		53,0	88,5	↗ 4,4%	↗ 5,0	
Superficie forestata ≥ 3.000 m2 per abitante (m2/ab)	9,8	9,8	↔ 0,2%	↔ 0,4		11,6	10,7	↘ -0,7%	↘ -1,6	
Superficie stradale, pavimentata, asfaltata per abitante (m2/ab)	120,9	121,7	↘ -0,2%	↘ -0,4		120,9	111,7	↗ 0,7%	↗ 1,6	
Corso o bacino d'acqua naturale/artificiale per abitante (m2/ab)	9,697	9,757	↔ 0,2%	↔ 0,4		9,697	8,959	↘ -0,7%	↘ -1,6	
Percorso ciclopedonale per abitante (m/ab)	1,36	1,37	↔ 0,2%	↔ 0,4		1,36	1,42	↗ 0,3%	↗ 0,9	

Figura 21. Dashboard di Avanzamento Ob.3 nella direzione dell'adattamento climatico a San Donato Milanese nei due periodi 2018-2022 e 2018-2030

San Donato Milanese evidenzia un andamento complessivamente positivo sia nel breve che nel medio-lungo periodo. Le performance risultano particolarmente influenzate dalle politiche di promozione della mobilità sostenibile e dall'espansione delle dotazioni verdi.

Le previsioni insediative al 2030, inserite in un contesto di rigenerazione urbana, confermano una tendenza lievemente positiva, sostenuta dalla stabilità degli indicatori e dal potenziamento dell'offerta di spazi verdi per abitante, insieme alla continuità delle azioni in ambito di mobilità sostenibile.

Questa analisi rappresenta una base conoscitiva essenziale per l'orientamento delle politiche pubbliche. La comprensione delle tendenze demografiche, ambientali e infrastrutturali consente una programmazione più mirata dei servizi pubblici, favorendo una pianificazione urbana integrata e sostenibile.

4.4. OBIETTIVO 4

Tutela di popolazione, beni, infrastrutture e servizi dagli impatti concomitanti a eventi intensi di precipitazione

4.4.1. Logica di monitoraggio della Dashboard e scelta degli Indicatori

La Dashboard per l'Obiettivo 4 è stata progettata per monitorare la vulnerabilità del territorio e il grado di esposizione della popolazione agli eventi meteorici estremi, con particolare riferimento al rischio idraulico. Il sistema di indicatori consente di valutare l'efficacia delle misure di riduzione del rischio adottate, sia di tipo strutturale che non strutturale, sul breve periodo attraverso il confronto tra anno base (2019) e anno target (2022).

Gli indicatori selezionati riflettono il livello di rischio idrogeologico in relazione sia all'estensione delle superfici potenzialmente allagabili, sia al carico antropico presente in tali aree. In particolare:

- **Superficie delle aree alluvionabili**, indicatore fondamentale per quantificare l'estensione dei territori soggetti ad allagamenti da esondazione;
- **Abitanti in aree alluvionabili**, parametro che misura direttamente l'esposizione della popolazione al rischio idraulico;
- **Elementi sensibili in aree alluvionabili**, che tiene conto delle infrastrutture presenti in tali aree.

La riduzione dell'estensione delle aree alluvionabili rappresenta un segnale positivo, spesso associato alla realizzazione di opere idrauliche per la riduzione del rischio. Parallelamente, la diminuzione del numero di abitanti e di infrastrutture esposti evidenzia l'efficacia di azioni urbanistiche e di protezione civile orientate a contenere l'insediamento in zone a rischio.

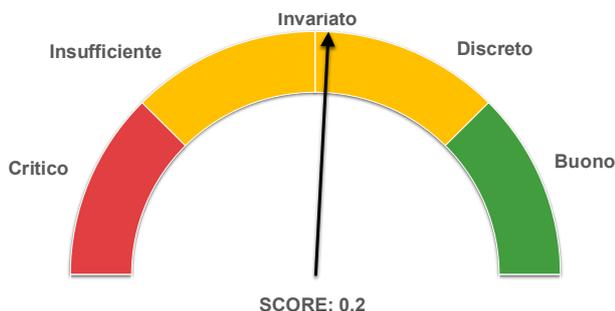
Due ulteriori indicatori, al momento non compilati per indisponibilità di dati, risultano di particolare rilevanza per rafforzare la valutazione delle azioni di adattamento riferite ad altri rischi idraulici, come gli **allagamenti urbani** per insufficiente capacità dei sistemi fognari, e alla capacità di risposta dell'Amministrazione pubblica:

- **Volume di acque meteoriche intercettate da sistemi di drenaggio sostenibile**, utile a misurare l'efficacia di infrastrutture verdi e soluzioni basate sulla natura (NBS) nella gestione delle piogge intense;
- **Abitanti raggiunti da sistemi comunali di allerta precoce**, indicatore della prontezza operativa e della capacità di comunicazione dell'ente locale in caso di emergenze idrogeologiche.

L'integrazione di questi indicatori potrà offrire un quadro ancora più articolato dell'efficacia delle risposte messe in campo. In questo senso, il sistema di monitoraggio dell'adattamento sviluppato dal progetto rappresenta uno strumento utile per guidare le Amministrazioni locali nella pianificazione di interventi mirati e nella costruzione di strategie operative più efficaci e basate su evidenze quantificabili.

4.4.2. Comuni pilota

BRESSO

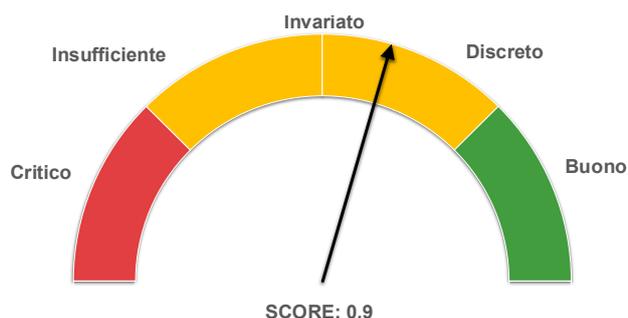


Grado di raggiungimento dell'OBIETTIVO (funzione di SCORE tra -5 e +5)		
≥ 2,5	Buono	↑
< 2,5 e > 0	Discreto	↗
= 0	Invariato	→
< 0 e > -2,5	Insufficiente	↘
≤ -2,5	Critico	↓

BRESSO OBIETTIVO 4: Tutela di popolazione e beni durante eventi intensi di precipitazione	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2019	2022			
Aree alluvionabili (m2)	1738997	1729690	↗ 0,2%	↗ 0,4	↗ 0,2
Abitanti in aree alluvionabili (numero)	16524	16513	↗ 0,0%	↗ 0,1	
Elementi sensibili in aree alluvionabili (numero)	22	22	→ 0,0%	→ 0,0	
Volume di acque meteoriche intercettate tramite Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibili (m3)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Abitanti avvisati tramite sistemi comunali di allerta precoce (numero)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

Figura 22. Dashboard di Avanzamento Ob.4 nella direzione dell'adattamento climatico a Bresso, 2018 - 2022

Nel caso di Bresso, che è lambito ad ovest dal fiume Seveso, si è registrata una lieve riduzione delle aree previste allagabili tra il 2019 e i 2022, che ha prodotto un tasso di avanzamento annuo composta pari a circa 0,2%. Questo risultato ha avuto un impatto lievemente positivo anche sulla riduzione degli abitanti ricadenti all'interno di tali fasce. Mentre il numero di elementi sensibili è rimasto inalterato. Tutto ciò ha portato a rendere pressoché **stazionaria la situazione tra i due anni presi in considerazione.**

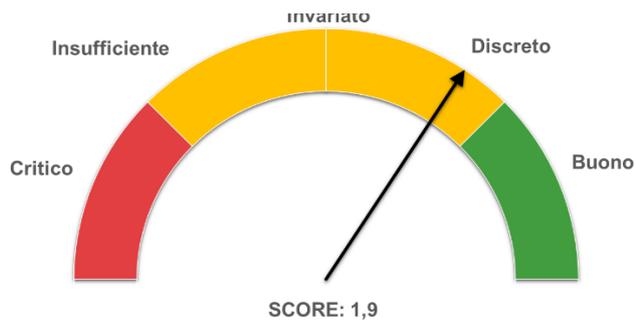


Grado di raggiungimento dell'OBIETTIVO (funzione di SCORE tra -5 e +5)		
≥ 2,5	Buono	↑
< 2,5 e > 0	Discreto	↗
= 0	Invariato	→
< 0 e > -2,5	Insufficiente	↘
≤ -2,5	Critico	↓

GORGONZOLA OBIETTIVO 4: Tutela di popolazione e beni durante eventi intensi di precipitazione	anno		Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
	base	target			
INDICATORI	2019	2022			
Aree alluvionabili (m2)	4768169	4658617	↗ 0,8%	↗ 1,9	↗ 0,9
Abitanti in aree alluvionabili (numero)	6927	6865	↗ 0,3%	↗ 0,7	
Elementi sensibili in aree alluvionabili (numero)	8	8	→ 0,0%	→ 0,0	
Volume di acque meteoriche intercettate tramite Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibili (m3)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Abitanti avvisati tramite sistemi comunali di allerta precoce (numero)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

Figura 23. Dashboard di Avanzamento Ob.4 nella direzione dell'adattamento climatico a Gorgonzola, 2018 - 2022

Gorgonzola, che è percorso ad ovest dal torrente Molgora, ha registrato una riduzione contenuta delle aree previste allagabili tra il 2019 e i 2022, con tasso annuo composto di progresso risultante di circa 0,9%. Questo risultato ha avuto un impatto leggermente positivo anche sulla riduzione della popolazione ricadente all'interno di tali aree. Inalterato invece è rimasto il numero di elementi sensibili. Tutto ciò ha determinato un **miglioramento discreto tra i due anni presi** in considerazione relativamente alla sola questione degli allagamenti da esondazione.

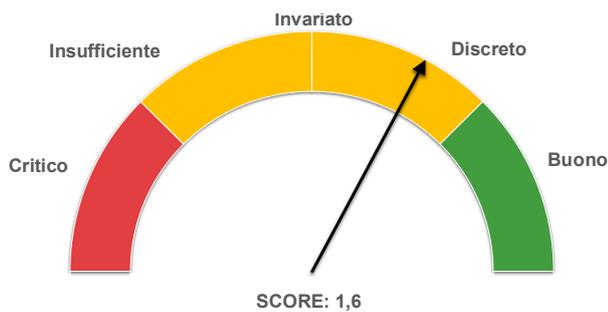


Grado di raggiungimento dell'OBIETTIVO (funzione di SCORE tra -5 e +5)		
≥ 2,5	Buono	↑
< 2,5 e > 0	Discreto	↗
= 0	Invariato	→
< 0 e > -2,5	Insufficiente	↘
≤ -2,5	Critico	↓

MELZO OBIETTIVO 4: Tutela di popolazione e beni durante eventi intensi di precipitazione	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2019	2022			
Aree alluvionabili (m2)	7.770.537	7.326.221	↑ 1,9%	↑ 4,9	↗ 1,9
Abitanti in aree alluvionabili (numero)	6.694	6.638	↗ 0,3%	↗ 0,7	
Elementi sensibili in aree alluvionabili (numero)	46	46	→ 0,0%	→ 0,0	
Volume di acque meteoriche intercettate tramite Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibili (m3)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Abitanti avvisati tramite sistemi comunali di allerta precoce (numero)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

Figura 24. Dashboard di Avanzamento Ob.4 nella direzione dell'adattamento climatico a Melzo, 2018 - 2022

Melzo, che è attraversato ad ovest dal torrente Molgora, ha registrato una riduzione delle aree previste allagabili tra il 2019 e il 2022, con tasso di avanzamento più che positivo dell'1,9%. Questo risultato ha avuto un impatto positivo anche sulla riduzione della popolazione ricadente all'interno di tali fasce mentre inalterato è rimasto il numero di elementi sensibili, ben superiore a quello dei due Comuni pilota precedenti. Nel complesso si è registrata **una situazione in discreto miglioramento tra i due anni presi in considerazione**, relativamente alla sola questione degli allagamenti da esondazione.



Grado di raggiungimento dell'OBIETTIVO (funzione di SCORE tra -5 e +5)		
≥ 2,5	Buono	↑
< 2,5 e > 0	Discreto	↗
= 0	Invariato	→
< 0 e > -2,5	Insufficiente	↘
≤ -2,5	Critico	↓

PERO OBIETTIVO 4: Tutela di popolazione e beni durante eventi intensi di precipitazione	anno		Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
	base	target			
INDICATORI	2019	2022			
Aree alluvionabili (m2)	616.301	617.181	↔ 0,0%	↘ -0,1	↗ 1,6
Abitanti in aree alluvionabili (numero)	2.721	2.567	↑ 1,9%	↑ 4,8	
Elementi sensibili in aree alluvionabili (numero)	3	3	↔ 0,0%	↔ 0,0	
Volume di acque meteoriche intercettate tramite Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibili (m3)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Abitanti avvisati tramite sistemi comunali di allerta precoce (numero)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

Figura 25. Dashboard di Avanzamento Ob.4 nella direzione dell'adattamento climatico a Pero, 2018 - 2022

Pero, percorso trasversalmente dal fiume Olona, non ha registrato variazioni sostanziali delle aree previste allagabili tra il 2019 e i 2022. Al contrario ha visto una diminuzione della popolazione ricadente nelle fasce allagabile superiore a quello dei tre Comuni pilota precedenti. Il numero di elementi sensibili, che ammonta a poche unità, è rimasto inalterato. Tutto ciò ha determinato una **situazione in discreto miglioramento tra i due anni considerati** relativamente alla sola questione degli allagamenti da esondazione.



Grado di raggiungimento dell'OBIETTIVO (funzione di SCORE tra -5 e +5)		
≥ 2,5	Buono	↑
< 2,5 e > 0	Discreto	↗
= 0	Invariato	→
< 0 e > -2,5	Insufficiente	↘
≤ -2,5	Critico	↓

SAN DONATO MILANESE OBIETTIVO 4: Tutela di popolazione e beni durante eventi intensi di precipitazione	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2019	2022			
Aree alluvionabili (m2)	3.661.512	3.551.386	↑ 1,0%	↑ 2,5	↗ 2,0
Abitanti in aree alluvionabili (numero)	6.045	5.790	↑ 1,4%	↑ 3,6	
Elementi sensibili in aree alluvionabili (numero)	10	10	↔ 0,0%	↔ 0,0	
Volume di acque meteoriche intercettate tramite Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibili (m3)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Abitanti avvisati tramite sistemi comunali di allerta precoce (numero)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	

Figura 26. Dashboard di Avanzamento Ob.2 nella direzione dell'adattamento climatico a S. Donato M., 2018 - 2022

A **San Donato Milanese**, che è lambito lungo il confine orientale in direzione sud dal fiume Lambro, si sono registrati tassi di avanzamento positivi nel verso dell'adattamento sia dell'estensione delle aree allagabili (+1,0%) che degli abitanti ivi residenti (+1,4%) tra il 2019 e il 2022. Invariato è risultato il numero di elementi. **Complessivamente l'Obiettivo 3 avanza discretamente verso l'adattamento al cambiamento climatico** relativamente alla sola questione degli allagamenti da esondazione.

4.5. OBIETTIVO 5

Sostenibilità nell'uso del suolo e rigenerazione urbana

4.5.1. Logica di monitoraggio della Dashboard e scelta degli Indicatori

La Dashboard relativa all'Obiettivo 5 consente di monitorare il livello di sostenibilità nell'uso del suolo e i progressi verso la rigenerazione urbana attraverso un sistema di indicatori quantitativi riferiti all'evoluzione del territorio. L'analisi si basa sul confronto tra anno base (2018) e anno target (2022), con estensione al 2030 nei Comuni che hanno approvato le Varianti generali al Piano di Governo del Territorio (Bresso, Pero e San Donato Milanese).

Gli indicatori selezionati permettono di valutare i processi di trasformazione urbana e la capacità delle Amministrazioni di contenere il consumo di suolo, valorizzare le superfici esistenti e recuperare le aree compromesse:

- **Consumo di suolo**, indicatore diretto del grado di trasformazione irreversibile del territorio dovuto all'espansione degli insediamenti e delle infrastrutture;
- **Superficie agricola o naturale**, che esprime la quota di territorio non edificato con funzione ecologica e produttiva;
- **Superficie a verde pubblico o privato di uso pubblico**, importante per la fruizione collettiva e il miglioramento della qualità ambientale;
- **Superficie forestata $\geq 3.000 \text{ m}^2$** , rappresentativa della presenza di ambiti verdi strutturati e capaci di contribuire al riequilibrio ecologico urbano;
- **Superficie stradale pavimentata e asfaltata**, indicatore della pressione infrastrutturale sul territorio e del grado di impermeabilizzazione;
- **Superficie urbanizzata**, misura complessiva dell'estensione del costruito a scala comunale.

Questi indicatori, alimentati da dati comunali e fonti istituzionali, offrono una visione integrata dell'uso del suolo e delle sue trasformazioni, consentendo di monitorare l'efficacia delle politiche di contenimento della dispersione urbana e di promozione della rigenerazione. Il sistema MRV permette di quantificare quanto complessivamente le azioni nei singoli settori comportano un avanzamento in direzione dell'adattamento climatico e si configura come un ausilio importante per orientare le decisioni pubbliche verso un equilibrio tra sviluppo e tutela delle risorse territoriali.

4.5.2. Comuni pilota

BRESSO



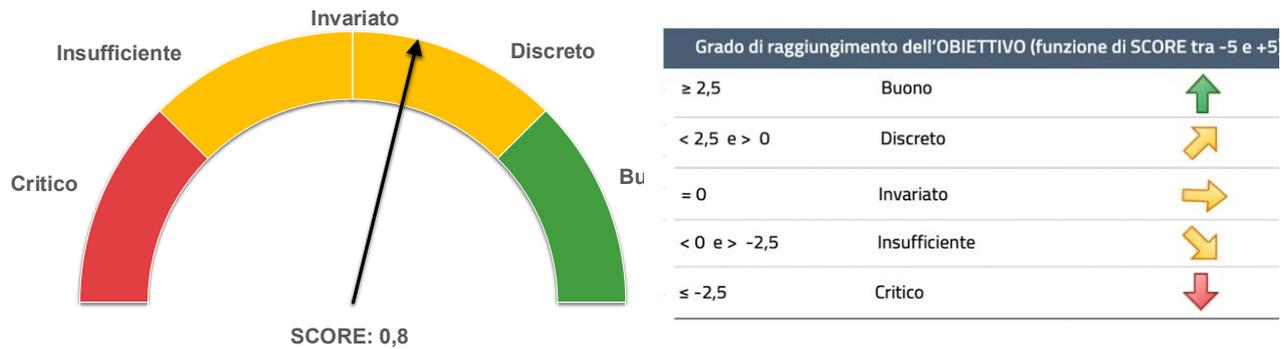
BRESSO OBIETTIVO 5 - Sostenibilità nell'uso del suolo e rigenerazione urbana	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2018	2022				2018	2030			
Consumo di suolo (%)	78,5	78,5	➔ 0,0%	➔ 0,0	➔ 0,8	78,5	78,5	➔ 0,0%	➔ 0,0	➔ 0,9
Superficie agricola o naturale (%)	21,5	21,5	➔ 0,0%	➔ 0,0		21,5	21,5	➔ 0,0%	➔ 0,0	
Superficie a verde pubblico o privata di uso pubblico (%)	24,2	24,2	➔ 0,0%	➔ 0,0		24,2	24,3	➔ 0,0%	➔ 0,1	
Superficie forestata ≥ 3.000 m2 (%)	3,6	5,7	⬆ 11,9%	⬆ 5,0		3,6	5,7	⬆ 3,8%	⬆ 5,0	
Superficie stradale, pavimentata, asfaltata (%)	33,6	33,6	➔ 0,0%	➔ 0,0		33,6	33,6	➔ 0,0%	➔ 0,0	
Superficie urbanizzata (%)	78,5	78,5	➔ 0,0%	➔ 0,0		78,5	78,5	➔ 0,0%	➔ 0,0	

Figura 27. Dashboard di Avanzamento Ob.5 nella direzione dell'adattamento climatico a Bresso nei due periodi 2018-2022 e 2018-2030

Nel complesso, il **percorso verso l'adattamento climatico** descritto dall'Obiettivo 5 si conferma **leggermente positivo sia nel breve che nel medio-lungo periodo**, grazie alla specificità del contesto urbano di Bresso, caratterizzato da un tessuto insediativo consolidato e saturo, inserito in un sistema ambientale di pregio come il Parco Nord Milano. Un territorio che non presenterà più aree di espansione se non di rigenerazione urbana interne al consolidato.

Nel breve termine si osservano segnali incoraggianti come un significativo incremento della superficie forestata in percentuale, frutto di interventi sostenuti da progettualità sovracomunali e da finanziamenti dedicati.

Le proiezioni al 2030, orientate da politiche di rigenerazione urbana, confermano una tendenza lievemente positiva: gli indicatori mostrano una sostanziale stabilità, con la conferma di un miglioramento legato al verde.

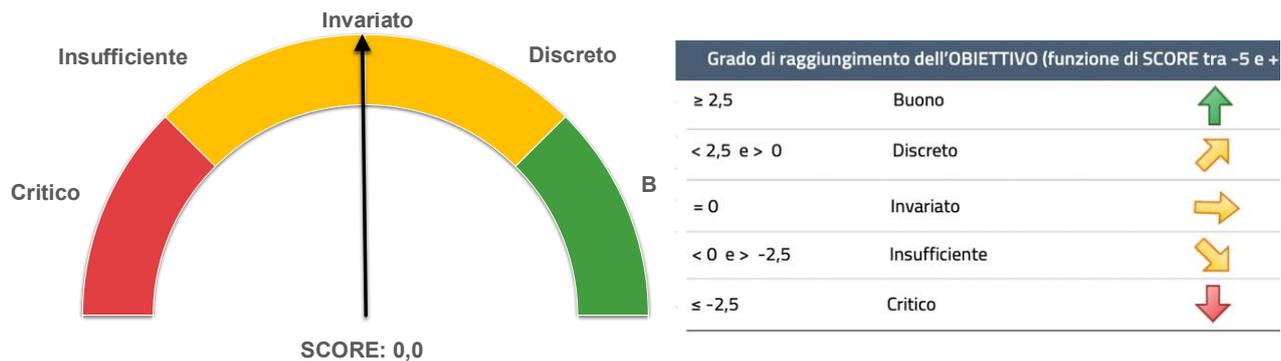


GORGONZOLA OBIETTIVO 5 - Sostenibilità nell'uso del suolo e rigenerazione urbana	anno		Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
	base	target			
INDICATORI	2018	2022			
Consumo di suolo (%)	39,1	39,1	↔ 0,0%	↔ 0,0	↗ 0,8
Superficie agricola o naturale (%)	60,9	65,6	↑ 1,8%	↑ 4,6	
Superficie a verde pubblico o privata di uso pubblico (%)	2,4	2,4	↔ 0,0%	↔ 0,0	
Superficie forestata ≥ 3.000 m2 (%)	0,2	0,2	↔ 0,0%	↔ 0,0	
Superficie stradale, pavimentata, asfaltata (%)	8,1	8,1	↔ 0,0%	↔ 0,0	
Superficie urbanizzata (%)	34,4	34,4	↔ 0,0%	↔ 0,0	

Figura 28. Dashboard di Avanzamento Ob.5 nella direzione dell'adattamento climatico a Gorgonzola, 2018 - 2022

Nel triennio 2018–2022, **Gorgonzola ha evidenziato un andamento solo leggermente positivo verso l'adattamento climatico** descritto dall'Obiettivo 5. Gran parte degli indicatori sono risultati alquanto stazionari sul breve termine e la leggera positività dell'Obiettivo è dovuta al solo incremento della superficie agricola naturale.

La sostanziale invarianza degli indicatori conferma che, nel breve termine, gli effetti delle politiche climatiche non risultano immediatamente misurabili e richiedono un arco temporale più ampio per produrre risultati tangibili. Ciò sottolinea la necessità di definire un quadro strategico integrato di misure e azioni coordinate, in sinergia con gli strumenti di pianificazione urbanistica a medio-lungo termine.



MELZO OBIETTIVO 5 - Sostenibilità nell'uso del suolo e rigenerazione urbana	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2018	2022			
Consumo di suolo (%)	50,0	50,0	→ 0,0%	→ 0,0	0,0
Superficie agricola o naturale (%)	50,0	50,0	→ 0,0%	→ 0,0	
Superficie a verde pubblico o privata di uso pubblico (%)	6,6	6,6	→ 0,0%	→ 0,0	
Superficie forestata ≥ 3.000 m2 (%)	0,7	0,7	→ 0,0%	→ 0,0	
Superficie stradale, pavimentata, asfaltata (%)	23,0	23,0	→ 0,0%	→ 0,0	
Superficie urbanizzata (%)	45,4	45,6	↘ -0,1%	↘ -0,2	

Figura 29. Dashboard di Avanzamento Ob.5 nella direzione dell'adattamento climatico a Melzo, 2018 - 2022

Melzo, nel periodo 2018–2022, **ha registrato un avanzamento nullo verso l'adattamento climatico** relativamente all'uso del suolo e alla rigenerazione urbana descritti dagli indicatori selezionati, che sono rimasti invariati nel breve periodo considerato.

La stabilità degli indicatori riflette il fatto che le attuali politiche non sono ancora esplicitamente orientate ad ottenere effetti misurabili a breve termine sul fronte dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Ciò evidenzia l'importanza di dotarsi di una strategia di lungo periodo fondata su strumenti urbanistici e ambientali capaci di attivare processi di transizione ecologica stabili e strutturati.

PERO

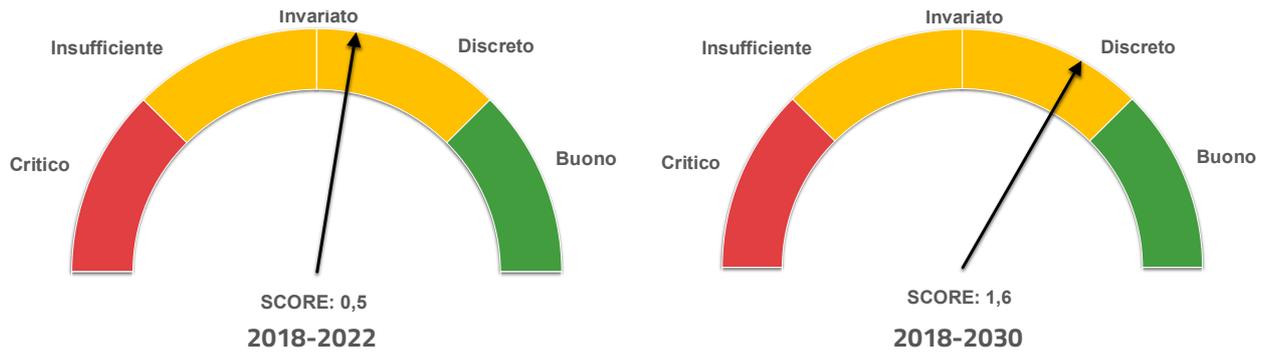


PERO OBIETTIVO 5 - Sostenibilità nell'uso del suolo e rigenerazione urbana	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
INDICATORI	2018	2022				2018	2030			
Consumo di suolo (%)	76,2	76,2	→ 0,0%	→ 0,0	0,9	76,2	73,2	→ 0,3%	→ 0,8	1,3
Superficie agricola o naturale (%)	23,8	26,8	↑ 3,0%	↑ 5,0		23,8	26,8	↑ 1,0%	↑ 2,5	
Superficie a verde pubblico o privata di uso pubblico (%)	14,6	14,6	→ 0,0%	→ 0,0		14,6	17,2	↑ 1,4%	↑ 3,5	
Superficie forestata ≥ 3.000 m2 (%)	7,7	7,8	→ 0,2%	→ 0,5		7,7	7,8	→ 0,1%	→ 0,2	
Superficie stradale, pavimentata, asfaltata (%)	30,4	30,4	→ 0,0%	→ 0,0		30,4	30,4	→ 0,0%	→ 0,0	
Superficie urbanizzata (%)	75,5	75,5	→ 0,0%	→ 0,0		75,5	72,5	→ 0,3%	→ 0,8	

Figura 30. Dashboard di Avanzamento Ob.5 nella direzione dell'adattamento climatico a Pero nei due periodi 2018-2022 e 2018-2030

L'analisi integrata degli indicatori di **Pero mostra una tendenza positiva nel medio-lungo periodo**, attribuibile in particolare all'adozione di politiche di incremento delle superfici a verde. Le proiezioni al 2030, sviluppate nell'ambito delle strategie di rigenerazione urbana, rafforzano un quadro di moderata positività. Gli indicatori evidenziano un rafforzamento dell'offerta di dotazione di aree verdi.

Tuttavia, la configurazione urbana compatta e la presenza di importanti infrastrutture viarie pongono limiti alla riduzione delle superfici impermeabili. Questa criticità rende necessario implementare misure più efficaci di de-impermeabilizzazione, per sostenere in modo più incisivo la resilienza ecologica del territorio.



SAN DONATO MILANESE OBIETTIVO 5 - Sostenibilità nell'uso del suolo e rigenerazione urbana										
INDICATORI	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo	anno base	anno target	Tasso di progresso (CAGR) nella direzione desiderata	Tasso di progresso normalizzato (SCORE) nella direzione desiderata	SCORE Obiettivo
	2018	2022				2018	2030			
Consumo di suolo (%)	58,4	58,4	➔ 0,0%	➔ 0,0	➔ 0,5	58,4	56,3	➔ 0,3%	➔ 0,8	➔ 1,6
Superficie agricola o naturale (%)	41,6	43,7	⬆ 1,2%	⬆ 3,1		41,6	43,7	➔ 0,4%	➔ 1,0	
Superficie a verde pubblico o privata di uso pubblico (%)	13,3	13,3	➔ 0,0%	➔ 0,0		13,3	19,5	⬆ 3,2%	⬆ 5,0	
Superficie forestata ≥ 3.000 m2 (%)	2,5	2,5	➔ 0,0%	➔ 0,0		2,5	2,9	⬆ 1,4%	⬆ 3,6	
Superficie stradale, pavimentata, asfaltata (%)	30,5	30,5	➔ 0,0%	➔ 0,0		30,5	30,5	➔ 0,0%	➔ 0,0	
Superficie urbanizzata (%)	54,0	54,0	➔ 0,0%	➔ 0,0		54,0	55,3	➔ -0,2%	➔ -0,5	

Figura 31. Dashboard di Avanzamento Ob.5 nella direzione dell'adattamento climatico a San Donato Milanese nei due periodi 2018-2022 e 2018-2030

San Donato Milanese evidenzia un andamento complessivamente positivo nel medio-lungo periodo rispetto agli obiettivi di adattamento e mitigazione climatica. Le performance risultano particolarmente influenzate dalle politiche di espansione delle dotazioni verdi e stazionarietà degli altri indicatori.

Le previsioni insediative al 2030, inserite in un contesto di rigenerazione urbana, confermano una tendenza lievemente positiva, sostenuta dalla stabilità degli indicatori e dal potenziamento dell'offerta di spazi verdi in percentuale, insieme ad una riduzione della percentuale di consumo del suolo.

Questa analisi rappresenta una base conoscitiva essenziale per l'orientamento delle politiche pubbliche. La comprensione delle tendenze demografiche, ambientali e infrastrutturali consente una programmazione più mirata dei servizi pubblici, favorendo una pianificazione urbana integrata e sostenibile.

5 Conclusioni

Il progetto IndicaMI ha rappresentato un'importante occasione di sperimentazione metodologica nell'ambito del monitoraggio quantitativo e della valutazione dell'efficacia delle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale. Il percorso sviluppato fornisce un quadro operativo solido e replicabile, offrendo alle amministrazioni comunali strumenti concreti per orientare la pianificazione urbana e monitorare le strategie di resilienza. Attraverso un set articolato di indicatori territoriali, ambientali ed energetici, **il metodo MRV (Monitoraggio, Rendicontazione, Valutazione) fornisce parametri oggettivi per valutare l'efficacia delle politiche locali in termini di adattamento al cambiamento climatico**, mettendo al centro la rilevanza dei dati come strumento decisionale.

Tuttavia, permangono alcune **criticità strutturali che limitano l'efficienza del sistema MRV**. In primis, si riscontra ancora **l'assenza di indicatori socio-economici in grado di rappresentare adeguatamente la complessità e le necessità delle comunità locali**, andando oltre la sola dimensione anagrafica. L'adattamento al cambiamento climatico non può prescindere da una lettura integrata dei fattori ambientali, economici e sociali, che tenga conto delle vulnerabilità differenziate delle popolazioni, dei territori e delle fasce sociali più fragili dai diversi punti di vista.

Un ulteriore limite riscontrato riguarda la parziale copertura degli impatti idraulici nell'ambito degli indicatori finora considerati, in particolare nell'Obiettivo 4. I dati sono reperibili prevalentemente per gli eventi alluvionali, **trascurando fenomeni più frequenti ma altrettanto rilevanti come gli allagamenti urbani e periurbani**, che incidono in maniera significativa sulla qualità della vita, beni e funzionalità delle infrastrutture urbane. In tal senso, l'integrazione di nuovi indicatori idrologici permetterebbe una rappresentazione più completa dei rischi territoriali e delle esigenze di adattamento.

La scala di analisi può inoltre risultare un aspetto forviante. Perché le strategie risultino realmente efficaci là dove serve, è fondamentale scendere **a un livello sub-comunale**, in grado di evidenziare le differenze intra-comunali, sia in termini di vulnerabilità territoriale che socio-economica. Solo un monitoraggio puntuale a livello di quartiere può infatti rendere visibili le criticità localizzate e favorire l'attuazione di interventi mirati, soprattutto nei contesti abitativi più svantaggiati o soggetti a rischi maggiori.

Le esperienze dei cinque Comuni pilota hanno mostrato differenze significative in termini di capacità amministrativa, disponibilità di risorse e integrazione delle politiche settoriali. Mentre alcuni Enti locali, come Melzo e San Donato Milanese, hanno saputo sviluppare azioni più strutturate in ambito energetico e di riduzione delle emissioni di gas climalteranti legate al riscaldamento residenziale, altre hanno incontrato difficoltà nell'implementazione delle misure, spesso per carenza di coordinamento o limitate disponibilità economiche. Questo mette in luce quanto sia **strategico, per il futuro, affiancare le Amministrazioni locali con strumenti di supporto tecnico, incentivi economici e piattaforme digitali interoperabili per la gestione dei dati**.

Infine, è emersa con forza **l'importanza di un approccio partecipato alla costruzione delle strategie di adattamento**. Il coinvolgimento attivo di stakeholder, tecnici e cittadini ha garantito, laddove attuato, un maggiore allineamento tra le azioni pianificate e i reali bisogni del territorio, rafforzando la legittimità e l'efficacia delle politiche adottate. In questa prospettiva, il dialogo tra istituzioni e comunità deve essere valorizzato come elemento strutturale delle politiche climatiche, affinché queste non si configurino come esercizi tecnici isolati, ma come processi collettivi e condivisi.

In conclusione, IndicaMI ha dimostrato la validità di un approccio metodologico strutturato e multilivello alla valutazione delle politiche di adattamento. I risultati conseguiti rappresentano una base solida da cui partire per rafforzare le capacità locali, perfezionare gli strumenti di monitoraggio e costruire strategie sempre più inclusive, integrate e reattive di fronte alla sfida climatica. La strada è tracciata: si tratta ora di consolidare quanto sperimentato, estendendone l'applicazione e rafforzandone l'efficacia nel lungo periodo.