



LINEE GUIDA PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

**Linee guida per la redazione degli studi di impatto
ambientale: fotovoltaico e agri-voltaico**

Saverio Venturelli

ISPRA



Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale: fotovoltaico e agri-voltaico

Valutazione Studi di Impatto Ambientale (SIA) di progetti di impianti FER da parte di ISPRA, nel suo ruolo di supporto tecnico alla Commissione Tecnica di Valutazione di impatto Ambientale VIA/VAS (CTVA) del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE)



**NON ESAUSTIVITA'
INFORMATIVA E TECNICA
DEI SIA**

Decreto Ministeriale (D.M.), prot.MASE.VA REGISTRO DECRETI(R).0000497.23-12-2024: istituzione TAVOLO TECNICO per la definizione di un MODELLO STANDARDIZZATO *“per l’elaborazione degli Studi di Impatto Ambientale con valenza generale e approfondimento per progetti di impianti da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER)”* - MASE, INVITALIA, ISPRA



Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale: fotovoltaico e agri-voltaico

Linee Guida ISPRA 57/2025: riferimento tecnico-metodologico per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale di impianti fotovoltaici e agrivoltaici

<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/linee-guida-per-la-redazione-degli-studi-di-impatto-ambientale-relativi-ad-impianti-agrivoltaici-e-fotovoltaici>





Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale: fotovoltaico e agri-voltaico

Le Linee Guida hanno tenuto conto dei RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI per la redazione dei SIA

- D.Lgs. 152/2006 e sue successive modifiche e integrazioni
- D.Lgs. 104/2017 Attuazione della direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE
- Linee Guida ISPRA/SNPA 28/2020 che integrano i contenuti minimi previsti dall'art. 22 e le indicazioni dell'Allegato VII del suddetto D.Lgs. 152/2006 e delle sue successive modifiche ed integrazioni

Iter autorizzativo normato dal D.Lgs. 190/2024 «Disciplina dei regimi amministrativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili...» in vigore dal 30/12/2024, basato su una razionalizzazione e semplificazione del permitting ambientale - aggiornato dal D.L. 175/2025 e dal D.Lgs. 178/2025 che entrerà in vigore il 11/12/2025



Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale: fotovoltaico e agri-voltaico

Costituiscono una **SEMPLIFICAZIONE** in quanto contengono le informazioni che è assolutamente necessario inserire nei SIA in modo tale da avere

- Completezza e standardizzazione dati
 - Completezza tecnica
 - Minori richieste di integrazioni da parte del MASE
 - Meno condizioni ambientali nei Decreti di compatibilità ambientale
- Velocizzazione iter autorizzativo
 - Velocizzazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) con il rilascio del parere di compatibilità ambientale nei tempi previsti dalla normativa



Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale: fotovoltaico e agri-voltaico

6 Capitoli

- Premessa
- Impostazione metodologica
- Descrizione e motivazioni del progetto
- Stato dell'ambiente, compatibilità ambientale, misure di mitigazione e compensazione
- Progetto di monitoraggio ambientale
- Riferimenti bibliografici e normativi

10 Tematiche ambientali

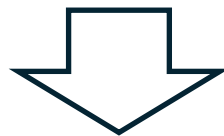
- Biodiversità
- Suolo, Uso del suolo e patrimonio agroalimentare
- Geologia
- Acque sotterranee
- Acque superficiali
- Clima, qualità dell'aria e modellistica, emissioni in atmosfera
- Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali
- Rumore
- Vibrazioni
- Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Ante opera
Cantiere
Esercizio



Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale: fotovoltaico e agri-voltaico

Forniscono informazioni omogenee per valutazioni ambientali esaustive anche in riferimento agli IMPATTI CUMULATIVI su di un determinato territorio e alla ANALISI DELLE ALTERNATIVE



La piattaforma online (per la redazione del SIA) prevista dal D.M., collegata alle Linee Guida, raccoglierà un ingente patrimonio di dati e documenti relativi alle valutazioni ambientali

Approfondimenti su specifiche aree, che possono essere archiviati ed organizzati in modo da essere fruibili ed utilizzati per ampliare il quadro conoscitivo territoriale anche a scala locale



Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale: fotovoltaico e agri-voltaico

Prossime LINEE GUIDA

- Linee Guida SIA ISPRA specifiche per IMPIANTI EOLICI ONSHORE in fase di completamento con la relativa implementazione della piattaforma online
- Linee Guida SIA ISPRA specifiche per IMPIANTI EOLICI OFFSHORE in fase iniziale e relativa implementazione della piattaforma online



LINEE GUIDA PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

Linee guida per la redazione degli studi di impatto ambientale: fotovoltaico e agri-voltaico

Grazie per l'attenzione

Per chiarimenti e approfondimenti

saverio.venturelli@isprambiente.it



LINEE GUIDA PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

Riqualficazione Energetica degli Edifici Scolastici: Gli Interventi dei Centri Scolastici CIMIANO e NIGUARDA

Ing. Daniela Sergio
Direttrice Settore Efficiamento energetico delle Infrastrutture

Città metropolitana di Milano



C.S. CIMIANO

Il Centro Scolastico di Cimiano è composto da n. 4 edifici scolastici:
Mq 45.000 di superficie complessiva riscaldata

Mc 174.00 di volume complessivo riscaldato



ISTITUTO SCOLASTICO MOLINARI



Intervento di riqualificazione energetica:

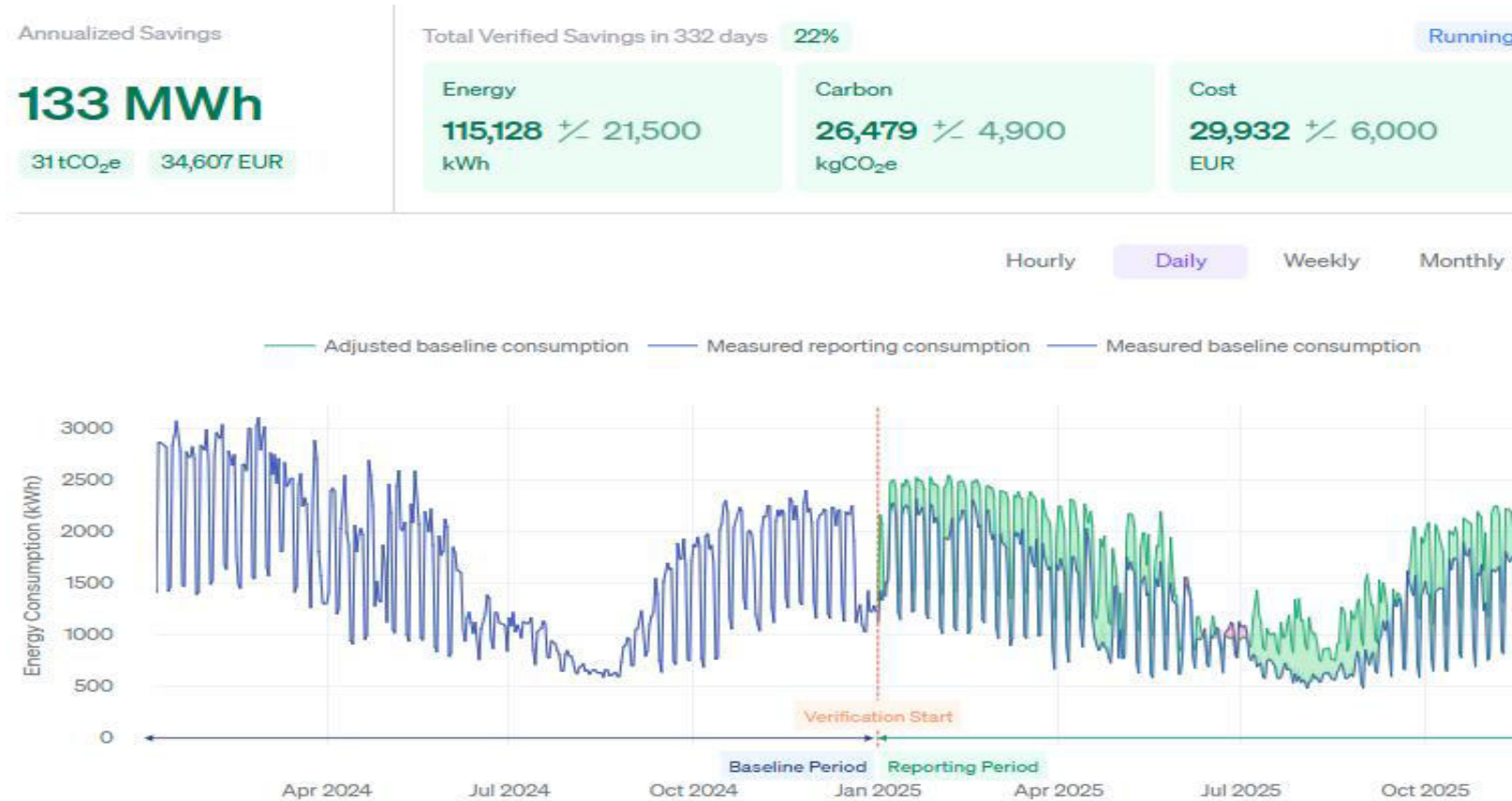
- Riqualificazione centrale termica compreso BEMS e valvole termostatiche
- Isolamento termico a cappotto
- Sostituzione di alcuni serramenti
- Relamping
- Impianto FTV

LA01.1-LA01.2				
Indicatore	Unità di misura	Valori ex ante	Valori ex post	+/-
Consumo annuale di energia primaria per le esigenze di climatizzazione degli edifici	kWh anno	3.650.599	2.122.516	-41,86%
Stima produzione annuale di gas ad effetto serra	Tonnellate CO2 equivalente	972	468	-51,82%

RELAMPING			
GENNAIO-SETTEMBRE 2024	GENNAIO-OTTOBRE 2025	+/- &	MEDIA MENSILE
kWh	kWh		
211.800,00	133.550,00	-36,95%	-3,69%



Energia elettrica 2024 vs 2025



Questo grafico confronta i consumi elettrici del 2024 e del 2025 per le scuole di via Calabria. In blu ci sono i consumi effettivi, in verde i consumi che ci sarebbero stati nel 2025 se gli edifici si fossero comportati come nel 2024, a parità di meteo e calendario. L'area verde è il risparmio ottenuto, pari al 22%, che in un anno varrebbe 133MWh, circa 34.000€ e 31ton CO₂.



C.S. NIGUARDA

Intervento di riqualificazione energetica:

- Riqualificazione centrale termica compreso BEMS e valvole termostatiche
- Isolamento termico a cappotto
- Sostituzione serramenti
- Relamping
- Impianto FTV

ISTITUTO GALVANI				
Indicatore	Unità di misura	Valori ex ante	Valori ex post	+/-
Consumo annuale di energia primaria per le esigenze di climatizzazione degli edifici	kWh anno	3.224.979	1.924.502	-40,33%
Stima produzione annuale di gas ad effetto serra	Tonnellate CO2 equivalente	605	360	-40,50%



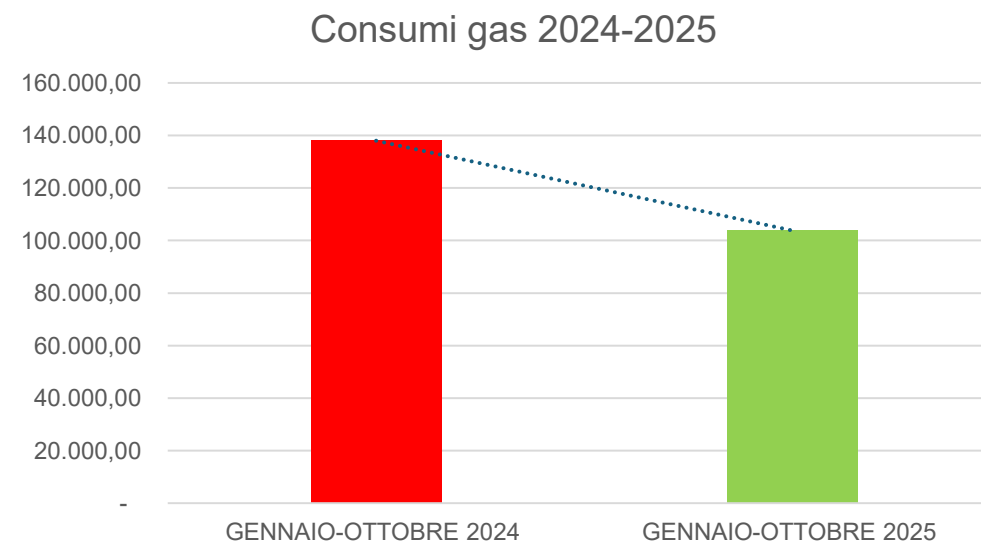
ISTITUTO GALVANI



Consumi gas naturale 2024 vs 2025

Dopo l'isolamento termico a cappotto e la sostituzione dei serramenti

PERIODO			
GENNAIO-OTTOBRE 2024	GENNAIO-OTTOBRE 2025	+/- %	MEDIA MENSILE
Smc	Smc		
138.000,00	103.756,00	-24,81%	-2,48%





LINEE GUIDA PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

Le strategie energetiche del Comune di Milano

Giuseppina Sordi

Comune di Milano



Milano verso la decarbonizzazione



Carbon neutral Milan 2050



Piano Aria e Clima:
entro il 2030, - 45% (-60%) riduzione emissioni CO₂ (vs 2005)

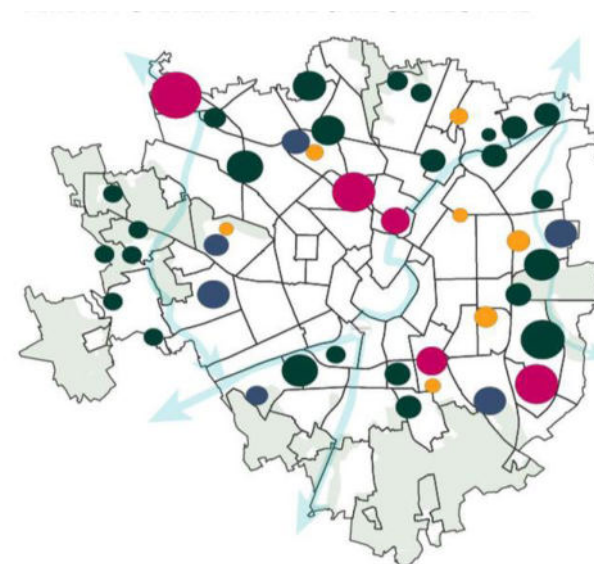
Milano in cifre 2023

Superficie: 181, 76 km²

Abitanti: 1,4 milioni

Emissioni GHG: 3,4 ton CO₂/ ab

Raccolta differenziata; 62%



Aree Carbon Neutral @ 2030



Full electric @ 2030

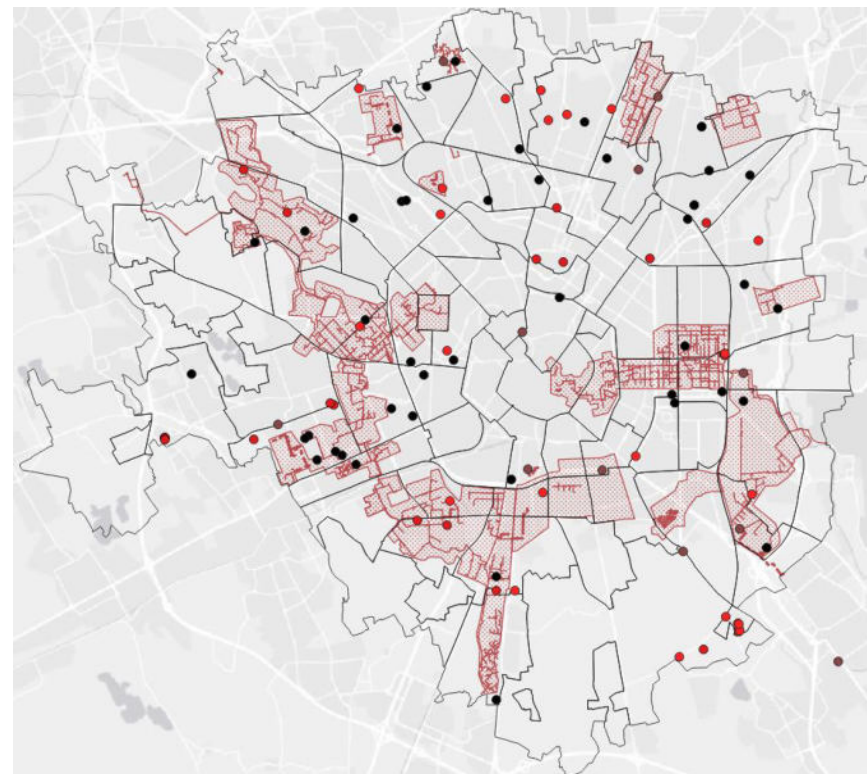


Strategie energetiche a scala urbana: il contesto

- ✓ **Direttiva UE 2023/1791 – sull'efficienza energetica**
- ✓ **Direttiva UE 2024/1275 - sulla prestazione energetica nell'edilizia**
- ✓ **Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) 2024 – Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica**
- ✓ **Programma Regionale Energia Ambiente e Clima (PREAC) 2023 – Regione Lombardia**
- ✓ **Piano Aria Clima (PAC) 2022 – Comune di Milano**
- ✓ **Climate City Contract 2024 Mission Label – Comune di Milano**
- ✓ **Indirizzi per il Piano di contrasto alla povertà energetica 2023 – Comune di Milano**

Dir. UE 2023/1791 (art. 5 par. 6): richiede dati di riferimento :


- domanda H/C energia finale per settore
- Mappa domanda H/C esistente e futura per area e per settore
- Punti di fornitura H/C e TLR (H/C) esistenti , pianificati e nuove aree individuate





Obiettivi

- Allineare strategie, progetti e azioni delle varie direzioni in tema di energia e quindi delineare le **strategie energetiche territoriali del Comune di Milano**:
 - decarbonizzazione al 2050 dell'intera città con **approccio a scala d'area**
 - efficientamento energetico degli edifici esistenti
 - razionalizzazione dell'utilizzo delle infrastrutture energetiche a rete (energia elettrica, gas e teleriscaldamento) e incremento della resilienza
 - valorizzazione del potenziale di **fonti energetiche rinnovabili** e del calore di scarto locale per gli interventi di rigenerazione urbana
 - sviluppo delle forme di autoproduzione ed autoconsumo condiviso dell'energia
 - contrasto alla povertà e precarietà energetiche

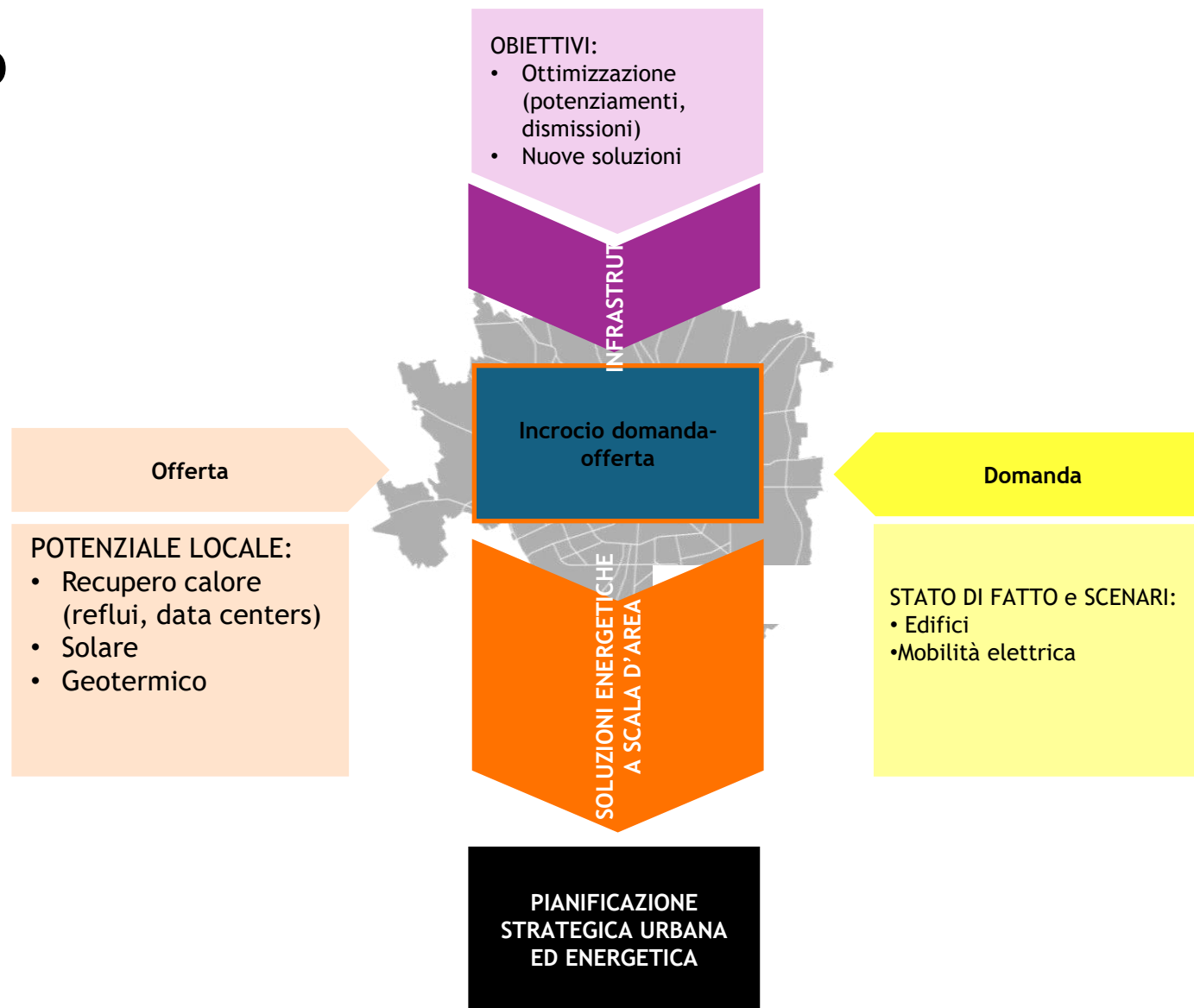
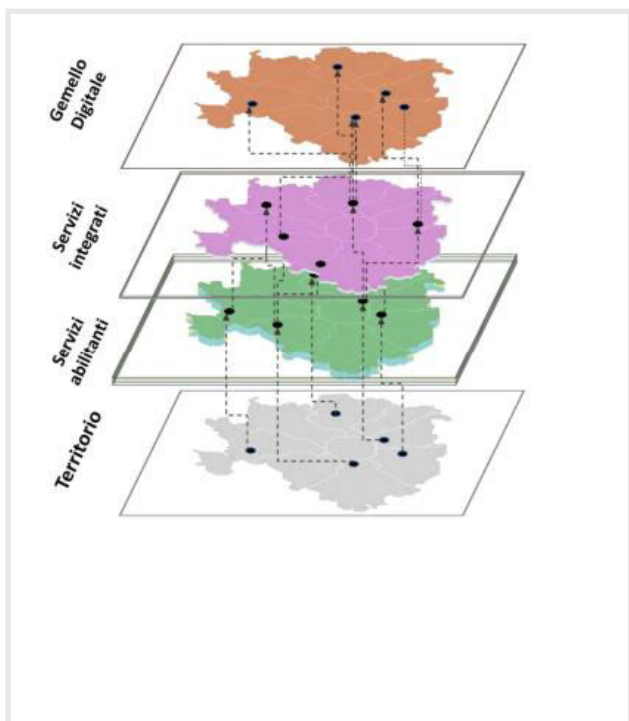


Creare coerenza e sinergia, intervenire in ambito normativo-regolamentare, sui sistemi di supporto ed incentivi, sul coinvolgimento degli stakeholder, anche attraverso la creazione di un **sistema di supporto delle decisioni** contestualizzato a **livello territoriale** attraverso l'incrocio di domanda e offerta di fonti energetiche rinnovabili



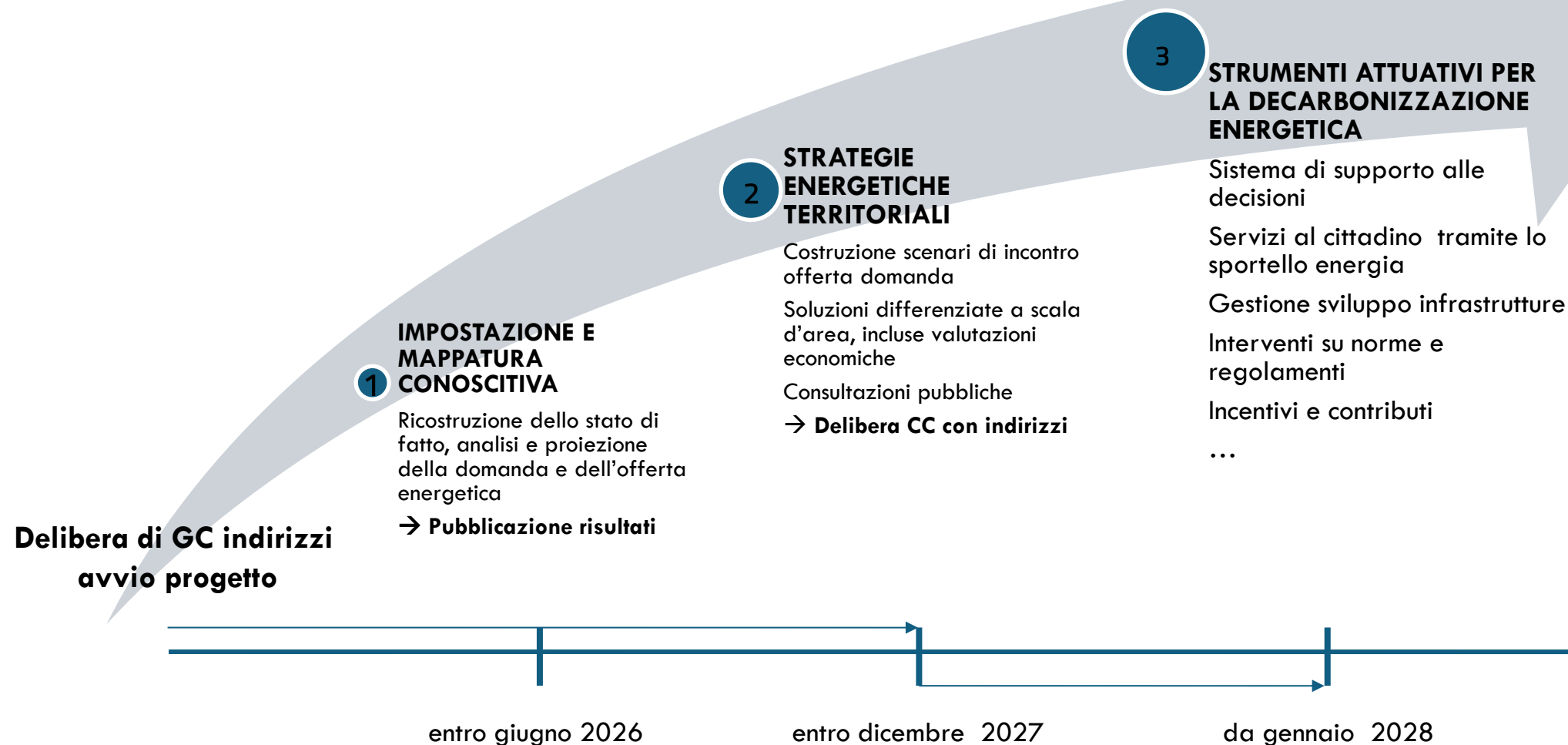
Struttura del processo

Ecosistema dati del Comune di Milano
Sistema informativo territoriale
Digital twin





Organizzazione del progetto: 3 Fasi





LINEE GUIDA PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

Indirizzi e progetti per le Comunità Energetiche Rinnovabili

Elena Cremascoli

Comune di Milano



Strategia di Milano per le CACER

Delibera n. 24 del 20/04/2023

01

Autoconsumo individuale a distanza (prioritizzazione impianti al fine di massimizzare produzione e autoconsumo delle proprie utenze)

02

Progetti pilota di
Comunità Energetiche
Rinnovabili Solidali*

03

Promozione delle CACER tra i privati (attraverso il supporto dello Sportello Energia del Comune, gestito da AMAT)

* Il carattere **solidale** è dato dal destinare i proventi della CER a progetti di utilità sociale proposti dal Comune e dai 9 Municipi, in particolare per supporto a utenti in condizioni di povertà energetica



Caratteristiche di CER.ca.MI

- **Forma Giuridica:** Associazione riconosciuta come Ente del Terzo Settore iscritta al RUNTS;
- **Soci Fondatori:** Comune di Milano- PoliMI-Abitare Soc.Coop-Coop. Diapason- Associazione Terzo Paesaggio + Fondazione Aquilone (entrata successivamente alla costituzione)+Città Metropolitana Milano (in corso di definizione ingresso delle scuole superiori su CdM)
- **Scopo Sociale e Solidale:** incentivi prodotti dalla condivisione di Energia non redistribuiti ai soci ma destinati a progetti sociali sui territori delle cabine primarie su cui sono stati prodotti, anche per progetti di contrasto alla povertà energetica;
- **Vantaggi per i Produttori:** Per chi mette a disposizione i propri impianti FTV per la condivisione dell'energia possibile ritorno fino al 20% degli incentivi prodotti per abbassare il tempo di ritorno dell'investimento



Scopri ▾

Comunità di Quartiere

News

Eventi

Contatti

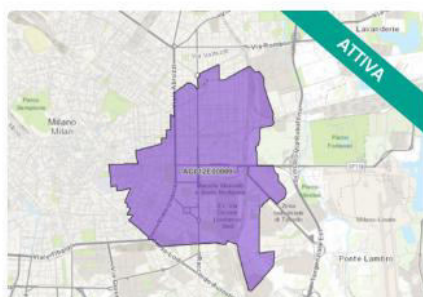
PARTECIPA





CER.ca.MI Solidale - <http://cercami.info>

AC012E00009



Città Studi-Calvairate-Porta Romana

— Dettagli Comunità di Quartiere

- Cabina: AC012E00009
- Potenza a servizio: 74 kW
- Potenza in arrivo: 511 kW
- Associati: 38
- Data attivazione: 11/04/2025

Aderisci

AC012E00002



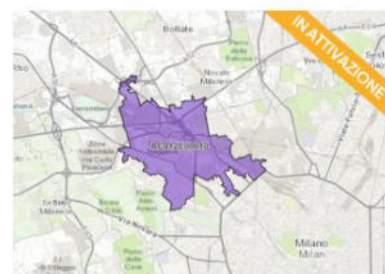
Affori-Niguarda

— Dettagli Comunità di Quartiere

- Cabina: AC012E00002
- Potenza in arrivo: 638 kW
- Associati: 31
- Attivazione: Primavera 2026

Aderisci

AC012E00010



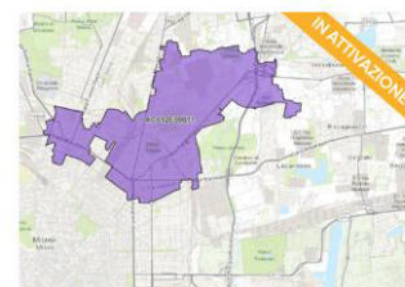
[Senza titolo]
Certosa

— Dettagli Comunità di Quartiere

- Cabina: AC012E00010
- Potenza a servizio: 104 kW
- Potenza in arrivo: 852 kW
- Associati: 19
- Attivazione: Autunno 2025

Aderisci

AC012E00011



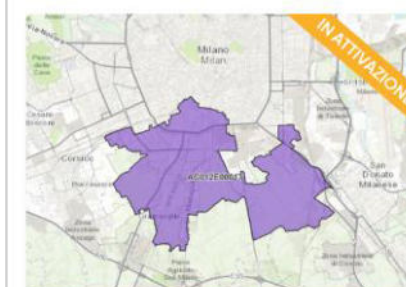
Nolo-Zara-Ponte nuovo

— Dettagli Comunità di Quartiere

- Cabina: AC012E00011
- Potenza in arrivo: 1086 kW
- Associati: 13
- Attivazione: Estate 2025

Aderisci

AC012E00017



Chiaravalle-Romolo-Barona-Gratosoglio

— Dettagli Comunità di Quartiere

- Cabina: AC012E00017
- Potenza in arrivo: 337 kW
- Associati: 30
- Attivazione: autunno 2026

Aderisci



LINEE GUIDA PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

Il futuro del Teleriscaldamento a Milano e nell'Area Metropolitana: sviluppo e integrazione di fonti rinnovabili e calore recuperato

Michele Rota, Responsabile Sviluppo Teleriscaldamento A2A

2 dicembre 2025 - Tavola rotonda con Comuni e operatori



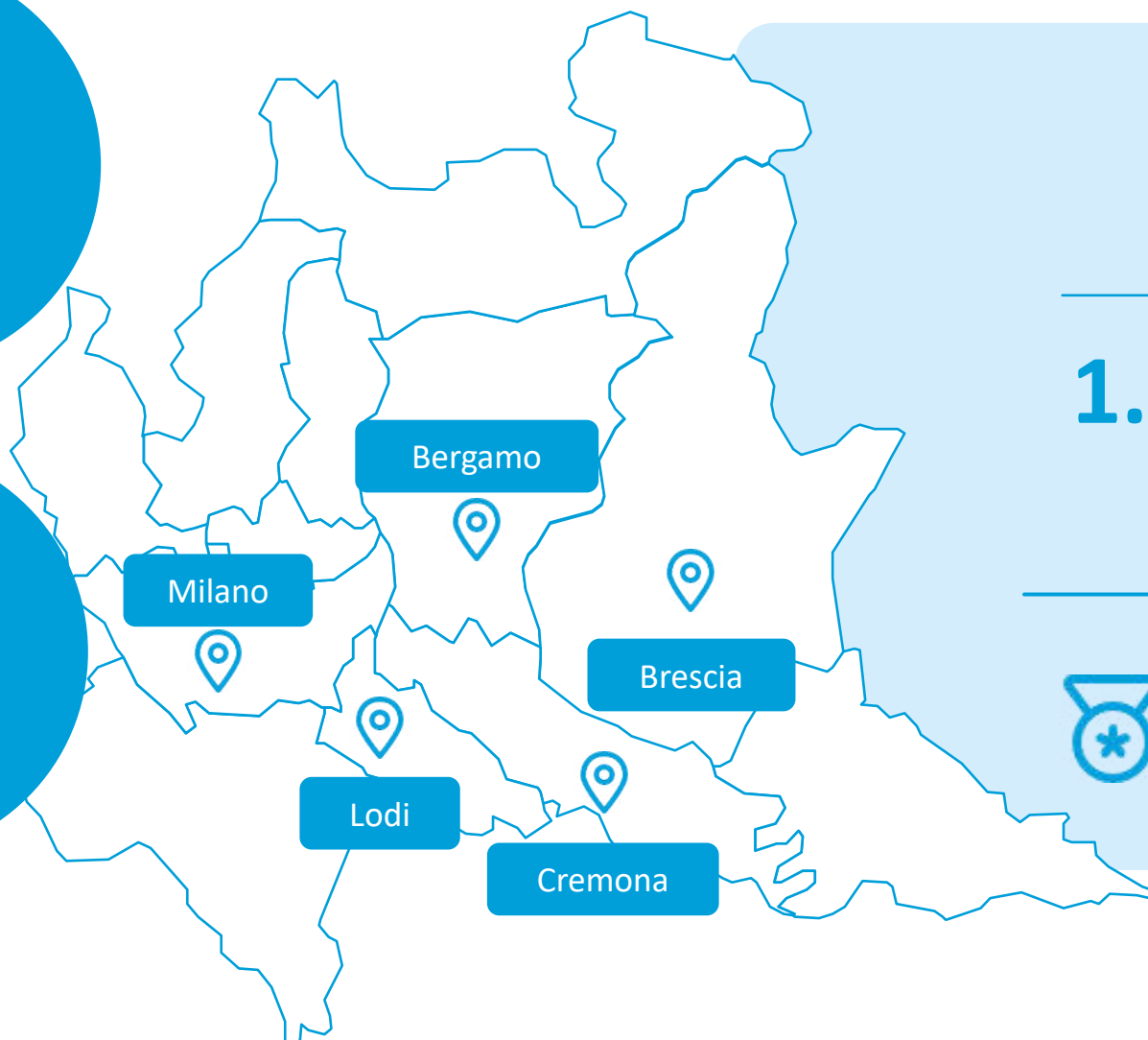
Il teleriscaldamento di A2A

16

Comuni
gestiti

50

Impianti
gestiti



27 mila
Utenti serviti

Circa 123 Mm³
Volumetria allacciata

1.291 Km
Sviluppo rete

511 mila
Appartamenti eq. serviti



Primo Operatore

Di Teleriscaldamento in Italia per calore distribuito e rete di tubazioni



Il teleriscaldamento in Città metropolitana

8

Comuni gestiti

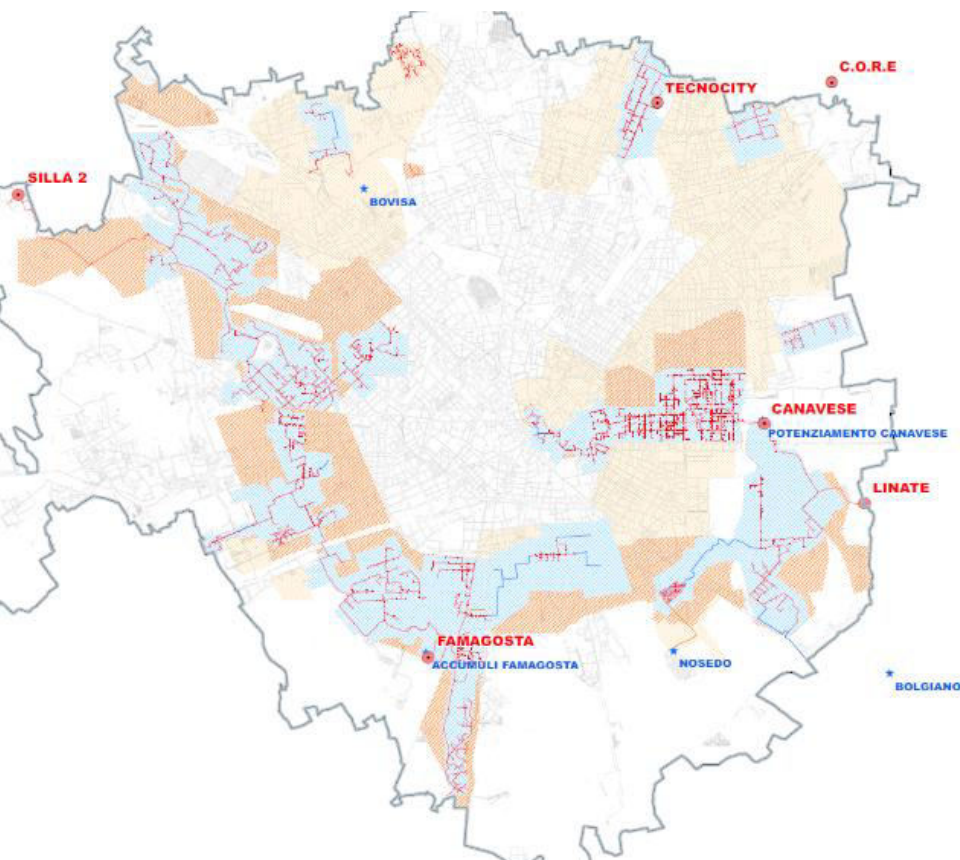
2

Comuni con
proposte in corso





Il teleriscaldamento dell'Area Milano



15

Sistemi di reti di teleriscaldamento



25

Impianti di produzione del teleriscaldamento

Highlights 2024

~229 mila
appartamenti equivalenti
serviti

~128 ton
emissioni CO₂
evitate

1.159 GWht
calore venduto

~110 ton
emissioni di NO_x evitate

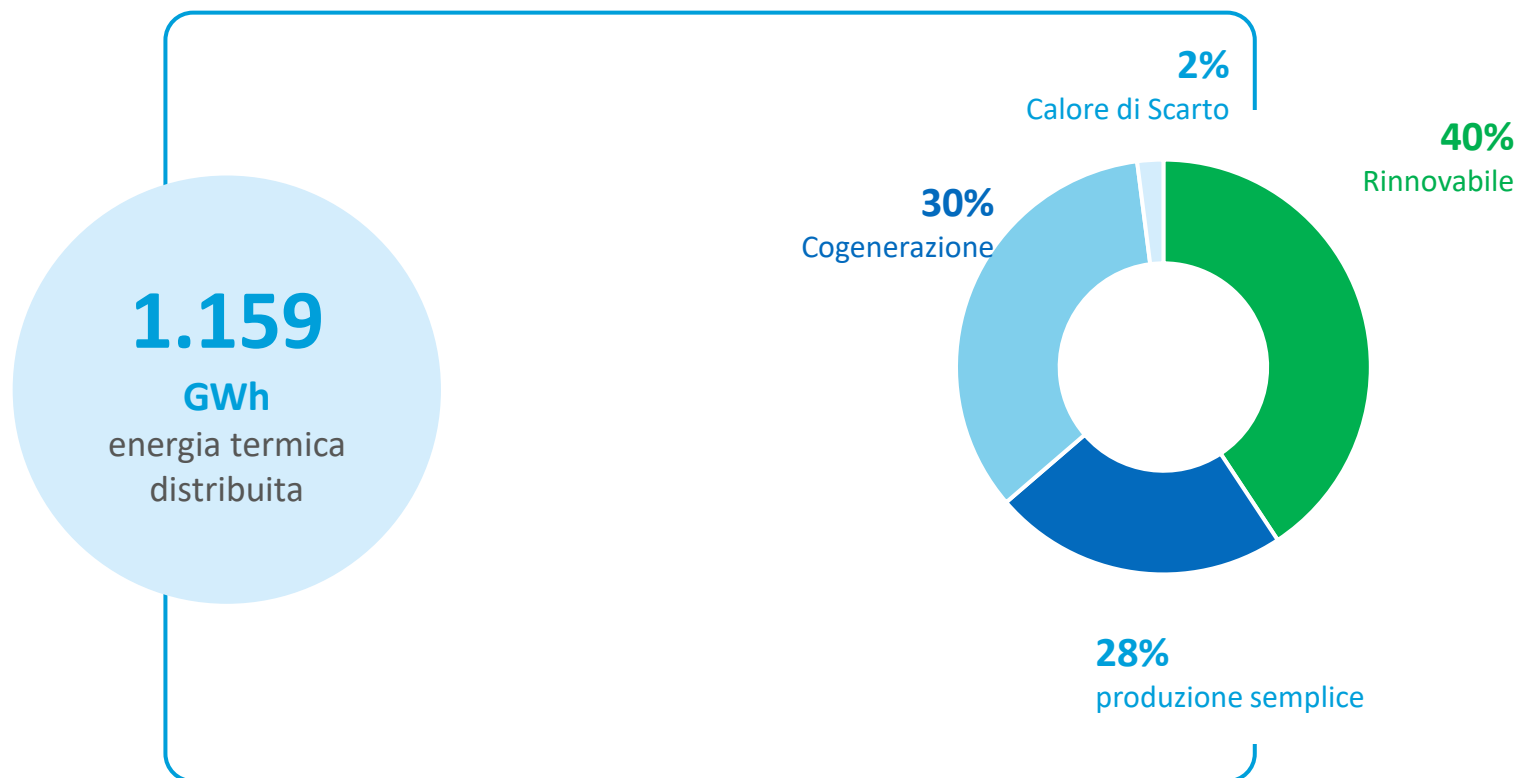
4.471
utenti serviti

396 km
rete di teleriscaldamento posata



Il teleriscaldamento a Milano: aumenta l'efficienza

Produciamo calore da impianti cogenerativi e dal termovalorizzatore, utilizzando la parte non riciclabile dei rifiuti, che viene integrato con il **calore rinnovabile prodotto o recuperato da impianti industriali** ed impiegato per riscaldare le abitazioni attraverso la rete di teleriscaldamento.





Il contesto normativo

› **Dir EU / GSE** TLR Efficiente. Nuova roadmap 2050

Entro il	Rinnovabili	Calore di scarto	Cogenerazione	Mix
2027	50%	50%	75%	50% mix di CHP, scarto e rinnovabili
2028	50%	50%	80%	50% mix di CHP, scarto e rinnovabili con min 5% da rinnovabili
2035	50%	50%	0%	80% mix di CHP, scarto e rinnovabili con min 35% rinnovabili/scarto
2040	75%	75%	0%	95 % mix di CHP, scarto e rinnovabili con min 35% rinnovabili/scarto
2045	75%	75%	0%	75 % mix di rinnovabili e calore di scarto
2050	100%	100%	0%	100 % mix di rinnovabili e calore di scarto

› **ARERA** Delibera 597/2024/R/tlr. Proroga Metodo Tariffario Teleriscaldamento transitorio

› **MASE** Decreto OIERT. Nuovi obblighi per le rinnovabili termiche: target 48% al 2030 per il settore TLR



Facciamo evolvere continuamente le nostre reti

Sviluppo rete di Teleriscaldamento



Estensione della rete ove già presente e sviluppo in nuovi distretti/aree e rigenerazioni urbane

Accumuli termici



Costruzione di nuovi accumuli di calore connessi con le reti di TLR cittadine così da stoccare il calore prodotto e renderlo disponibile all'occorrenza.

Dismissione caldaie



Continui allacciamenti di nuovi clienti (>50 MW/y) con conseguente dismissione degli impianti privati di produzione calore (caldaie a gas)



Teleraffrescamento

Trasformazione dell'energia termica in energia frigorifera grazie a gruppi frigoriferi ad assorbimento



Integrazione fonti rinnovabili

Integrazione di fonti rinnovabili (in particolar modo geotermia), con utilizzo sempre minore dei combustibili fossili



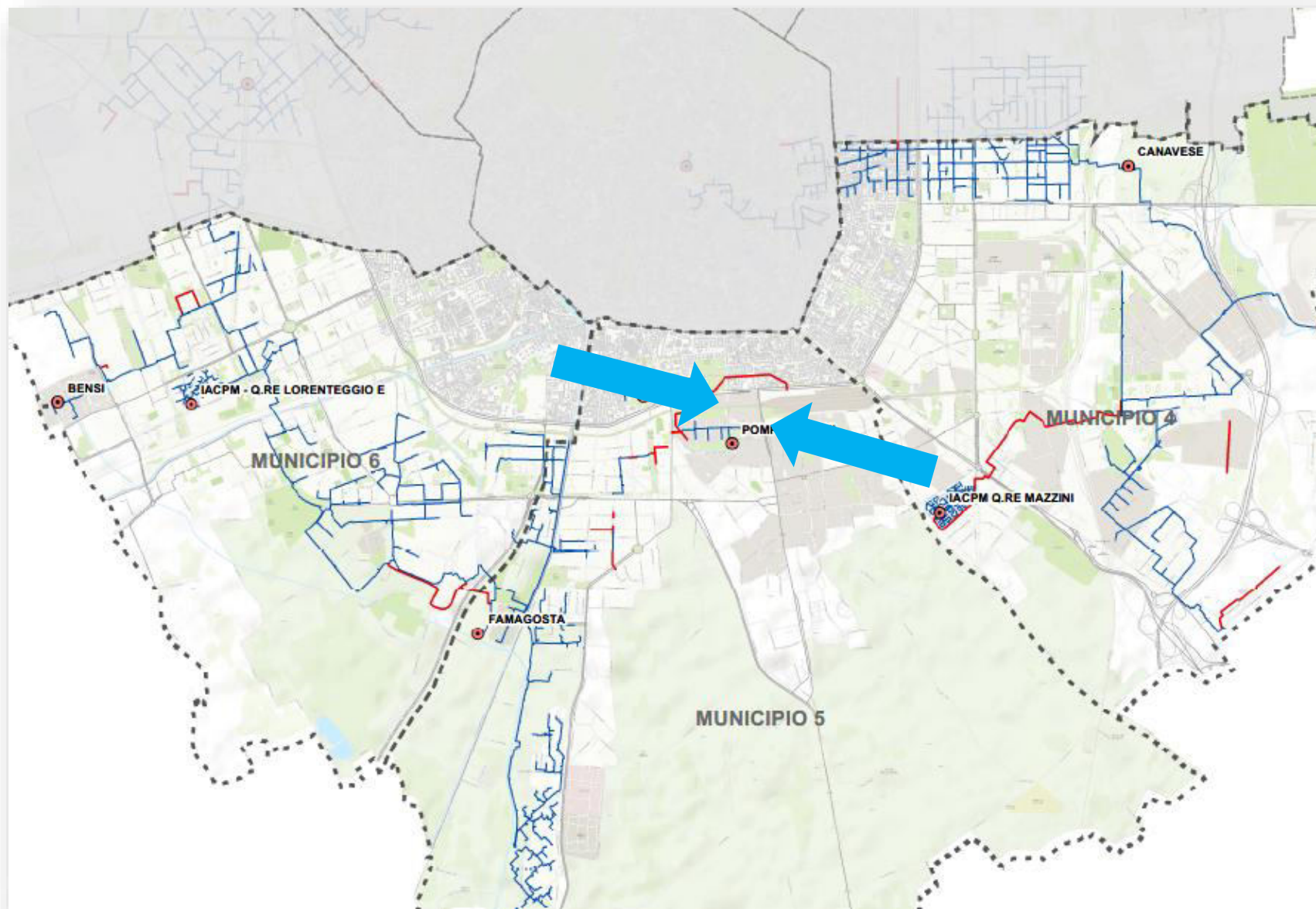
Recupero calore di scarto

Recupero del calore di scarto disponibile sul territorio come fonte di produzione del teleriscaldamento (es. acciaierie e potenzialmente D.C.)





Interconnessione sistemi TLR MI_EST-MI_OVEST





SVILUPPO SISTEMA ENERGETICO PER NUOVI DISTRETTI SANTA GIULIA



Descrizione

Nuovo sistema TLR con pompe di calore reversibili

Nuova Rete: 3 km



Capacità

20 MWf per raffrescamento

13 MWt per riscaldamento

Prod: 15 GWhf/a, 22 GWht/a



Tempistiche

Avvio lavori: **2026**

Messa in servizio: **2028**



Efficienza ambientale

CO₂ evitata: **1.000 t/anno**

TEP risparmiate: **600 tep/anno**

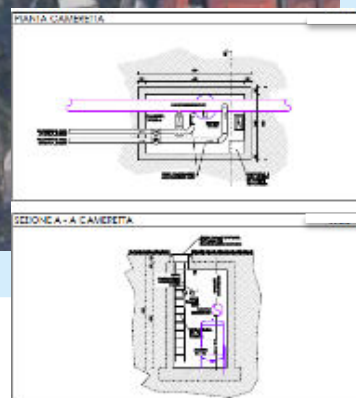


Recupero calore geotermico «Reward Heat»



Integrazione dei flussi energetici multipli disponibili nelle aree urbane con particolare attenzione al calore di scarto

Recupero di calore da pozzi esistenti a Milano realizzati per il controllo del livello delle acque sotterranee



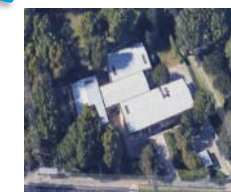
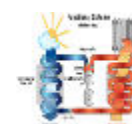
Water wells



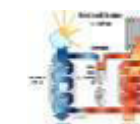
Distribution pipes



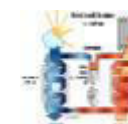
Civic Center



School



Residential Building





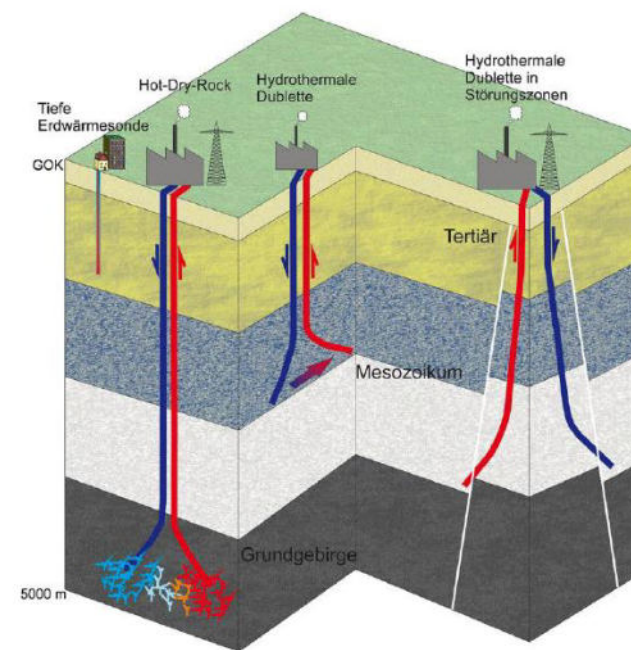
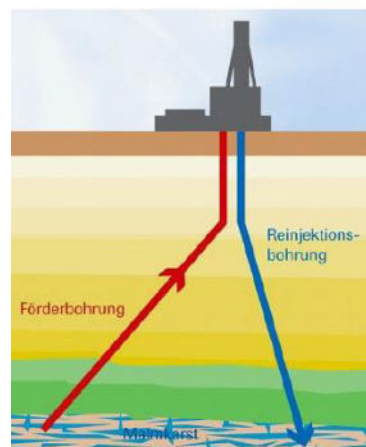
Geotermia profonda a media o altra temperatura

Intesa Fri-El Geo e A2A Calore & Servizi

Nel sottosuolo dell'area di Milano, a profondità superiori ai 2 km, è potenzialmente possibile recuperare calore a temperature medio/alte utilizzando pompe di calore oppure con impiego diretto tramite scambiatori.

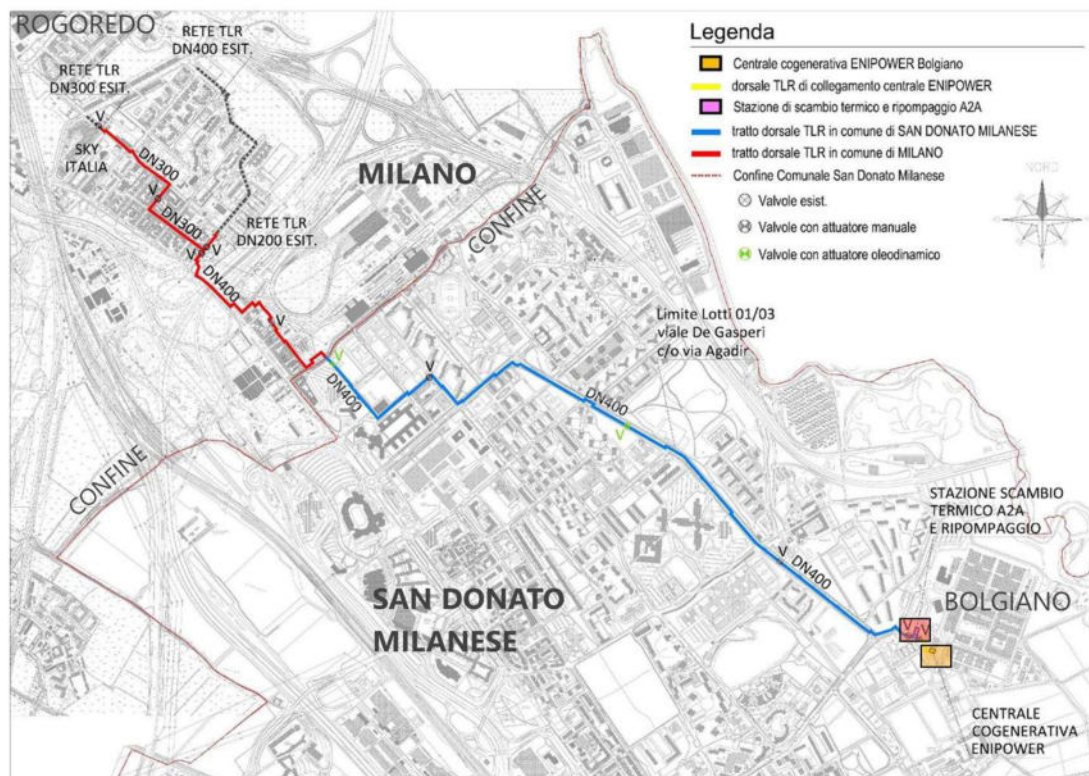
Per questo nell'ottobre 2023 è stata avviata una partnership con **Fri-El Geo**, per incrementare l'utilizzo di fonti rinnovabili per il teleriscaldamento della città di Milano.

La localizzazione degli impianti all'interno della Città Metropolitana di Milano è attualmente in **fase di studio**.





Recupero di calore da fonte industriale - progetto LombHeat



Recupero calore da surplus del sistema teleriscaldamento di
San Donato Milanese, **30** MWt

In esercizio da dic. 2022



Scambiatore di Calore
- pannello strumentazione -



Scambiatore di Calore
- vista laterale piastre -



Edificio realizzato



Teleriscaldamento e data center

Cosa succede in Italia e in Lombardia?

Nuove aperture Data Center in Italia (2021-2024)



Data Center in Lombardia



Terna ha ricevuto **10 GW** di richieste di allaccio su Milano per i nuovi Data Center al 2030



Il calore da data center può alimentare la rete TLR A2A

Calore data center

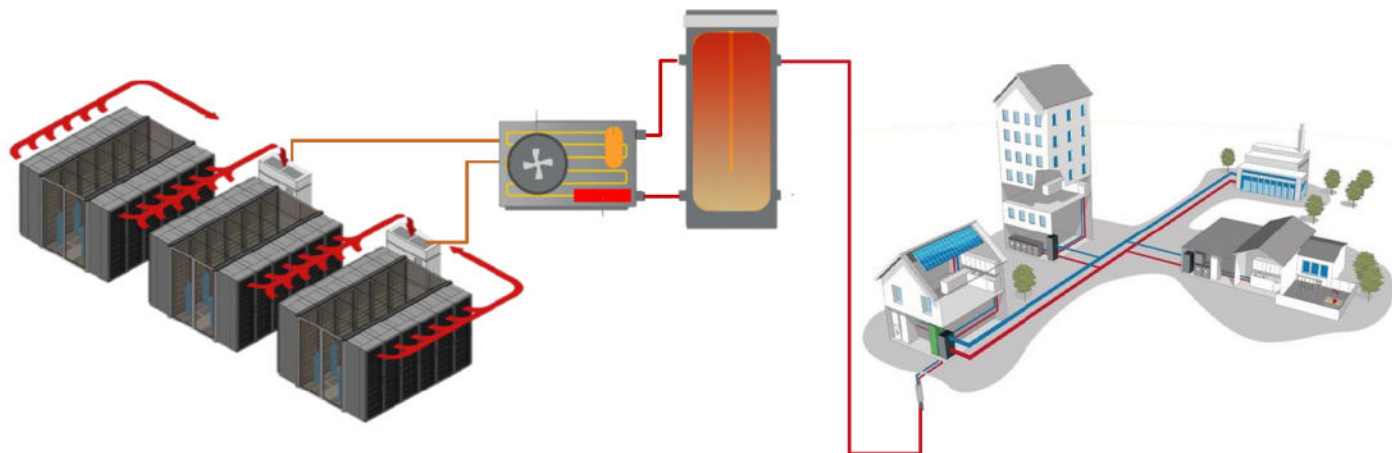
Il calore viene **catturato dalla server room** del data center

Pompa di calore

Tramite una pompa di calore viene **portato a temperatura idonea**

Rete TLR

Il calore recuperato viene **impresso nella rete di teleriscaldamento**



In presenza di una rete TLR A2A può :



Recuperare calore di scarto per alimentare la rete



Ridurre i consumi del data center per il raffreddamento²

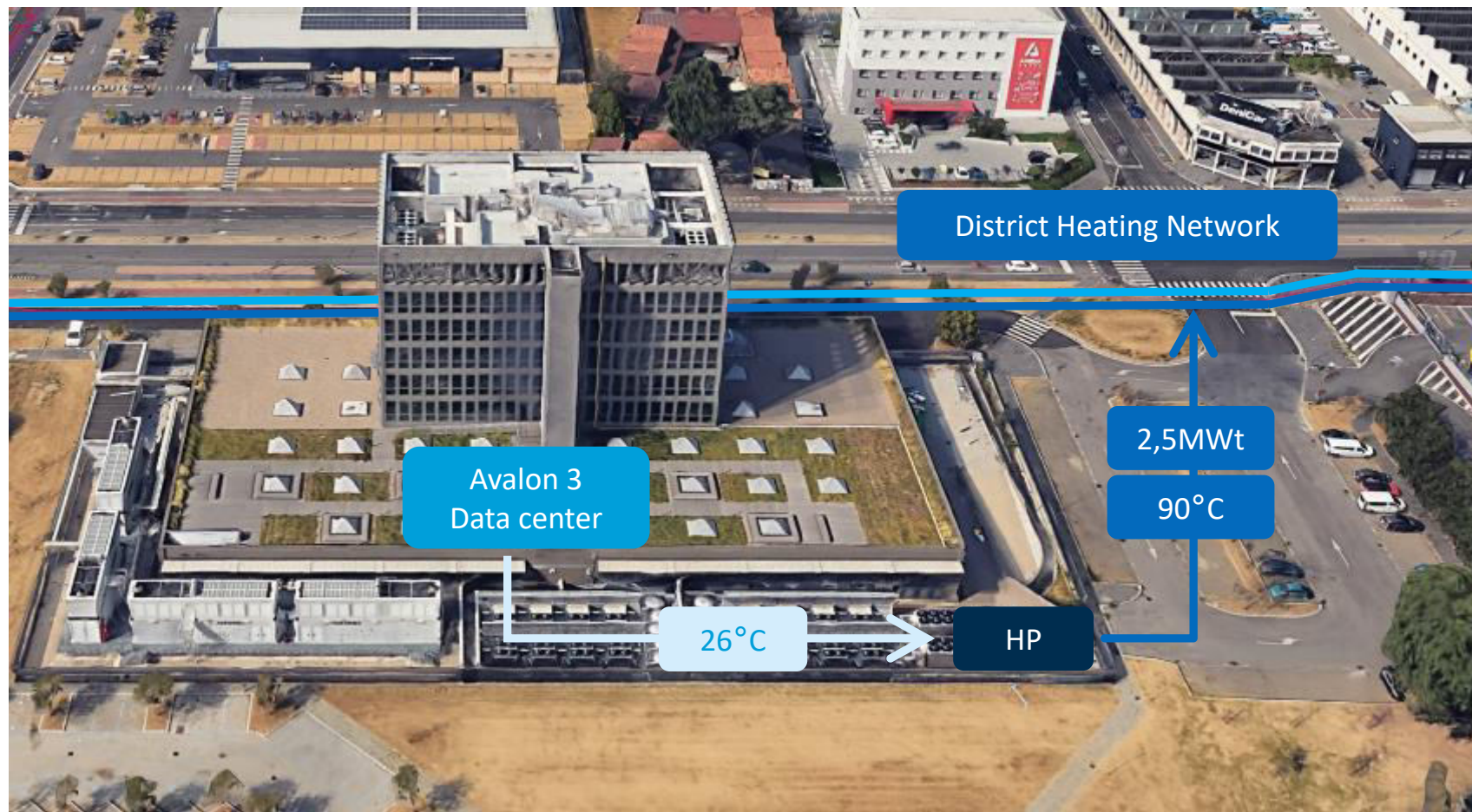
Rete TLR A2A



A2A detiene **oltre il 30% del mercato** per volumetria teleriscaldato in Italia¹



Recupero di calore da data center – progetto Avalon 3



2,5 MWt

Heat generation capacity

+15 GWh

Yearly heat production on DH

PUE

Data Center PUE improvement

+1.250

Families decarbonized



LINEE GUIDA PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

Agrivoltaico: Coltivare e produrre energia in maniera ottimizzata

Michele Galbusera

A2A - SVILUPPO EOLICO E SOLARE E BESS
Tecnica dello sviluppo



Agrivoltaico – contesto Normativo

- ❑ Contesto normativo e regolatorio ancora frammentato con una importante novità: il **Decreto-Legge 21 novembre 2025, n. 175 «Misure urgenti in materia di Piano Transizione 5.0 e di produzione di energia da fonti rinnovabili»**
- ✓ Viene introdotta la definizione di Agrivoltaico, inequivocabilmente distinto dal fotovoltaico
- ✓ Sancisce che su **suolo agricolo** si possono realizzare **soltanto impianti agrivoltaici**, salvo in un novero ristretto di eccezioni
- ✓ Si sottolinea come l'impianto agrivoltaico deve **garantire la continuità delle attività agricole e pastorali attraverso l'utilizzo di strutture «adeguatamente» elevate da terra**

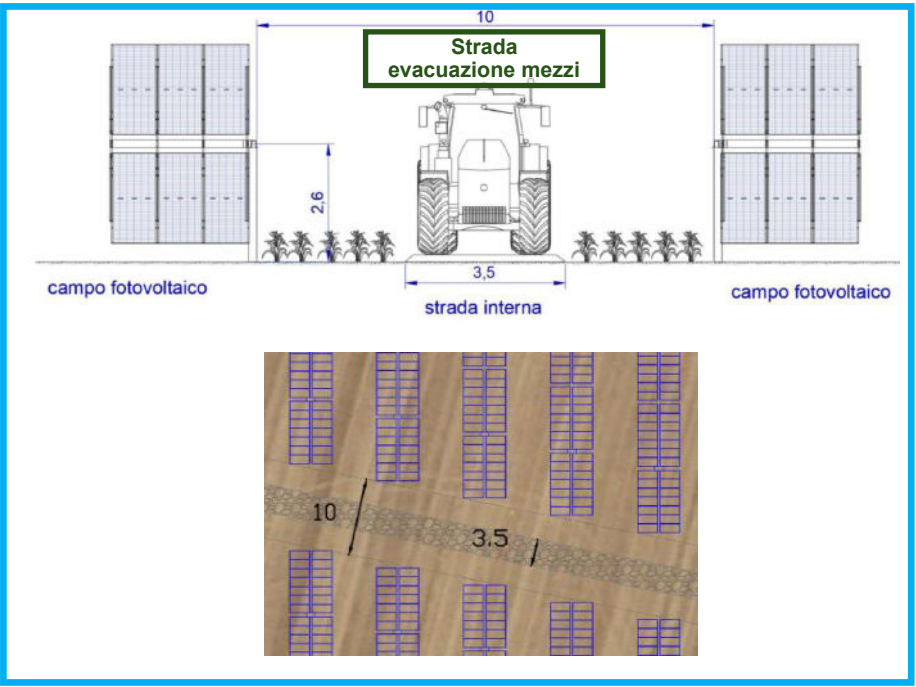
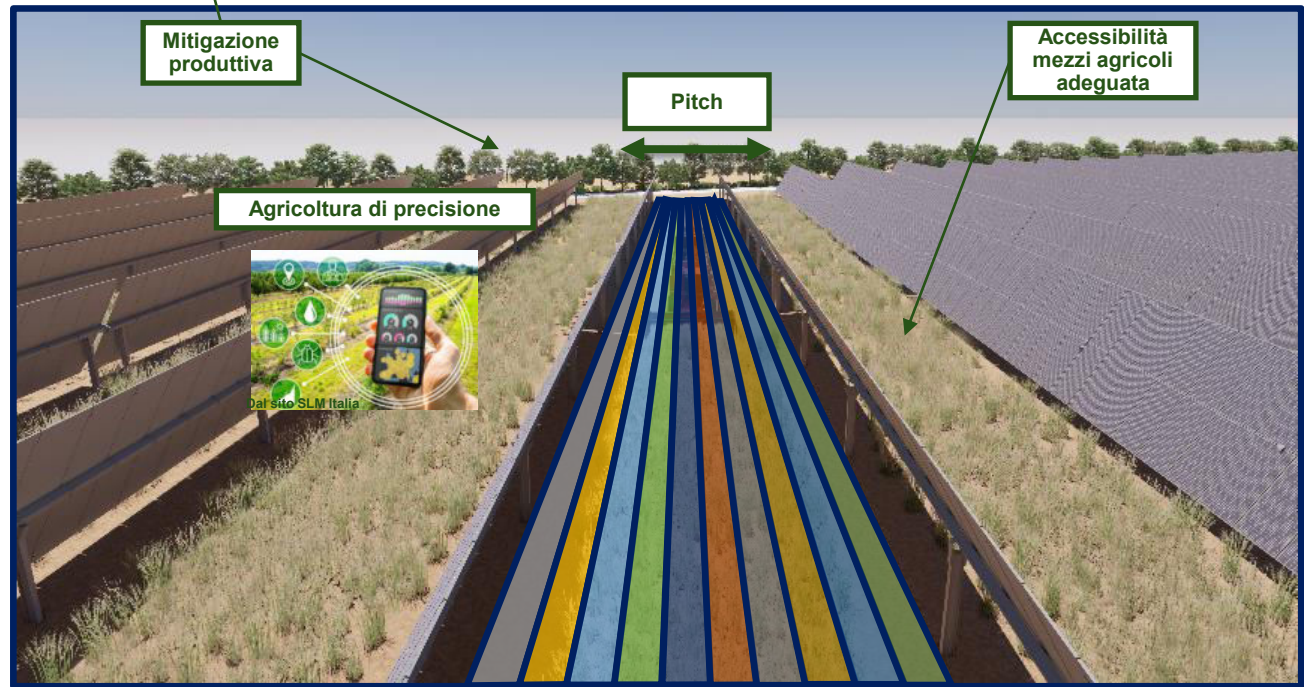
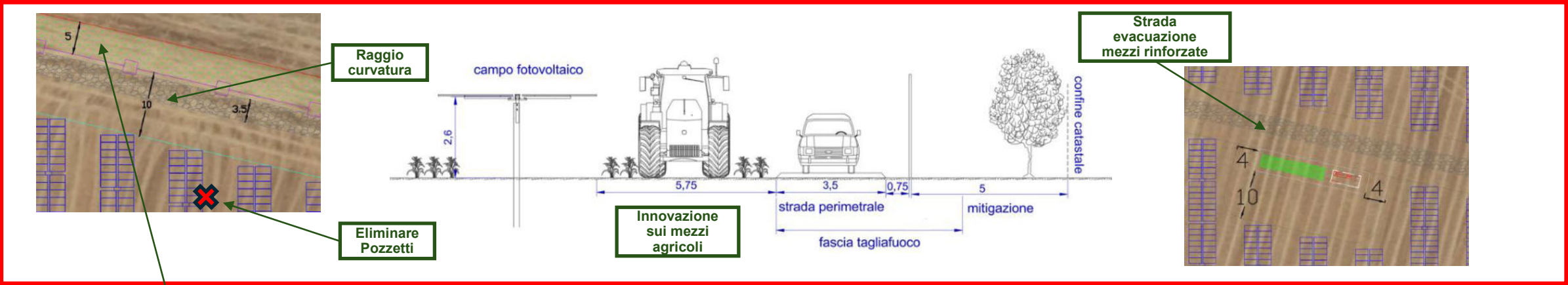


Come declinare il concetto di
«adeguatamente» elevato da terra?

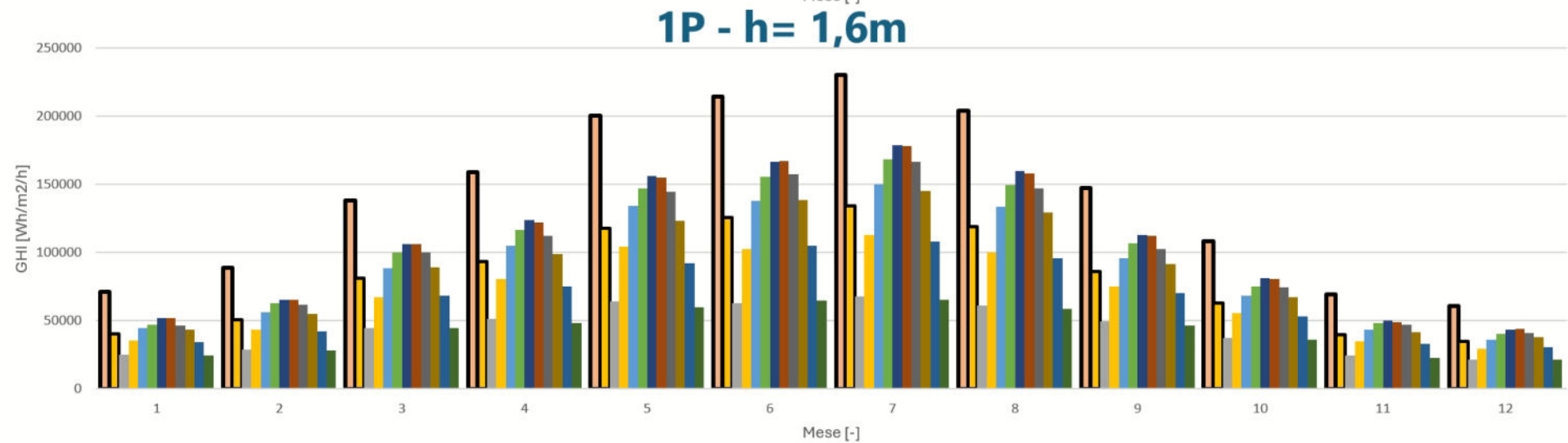
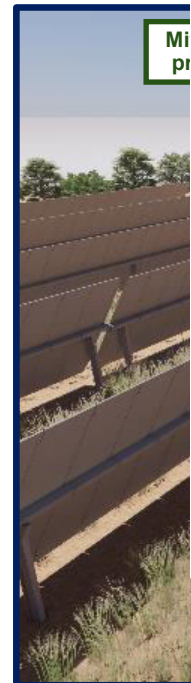
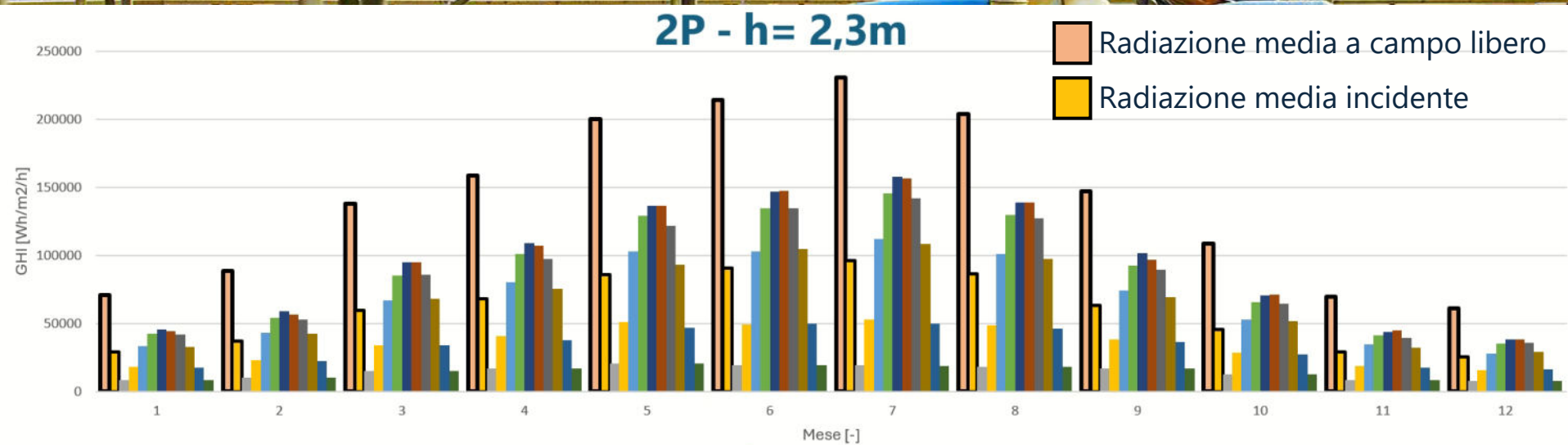
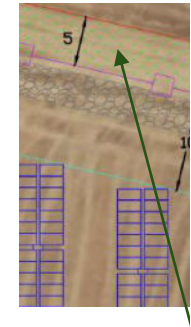
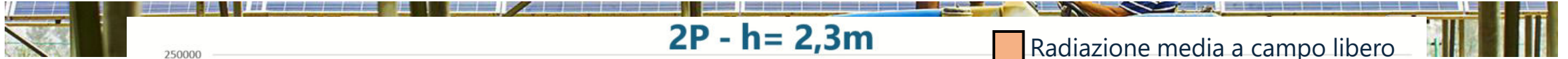


Verrà definita dagli agronomi in base alle colture e alle operazioni agricole da eseguire e agli ingegneri in base alle regole di sicurezza e alle esigenze di manutenzione elettrica e meccanica.

Agrivoltaico – Esempi di ottimizzazione



Agrivoltaico – Esempi di ottimizzazione



po fotovoltaico

