



LINEE GUIDA PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO

L'efficientamento energetico nelle LGTE: Deciwatt e piattaforma PAESC

Relatore

Luca Colasuonno

ENEA



Città
metropolitana
di Milano





ENEA

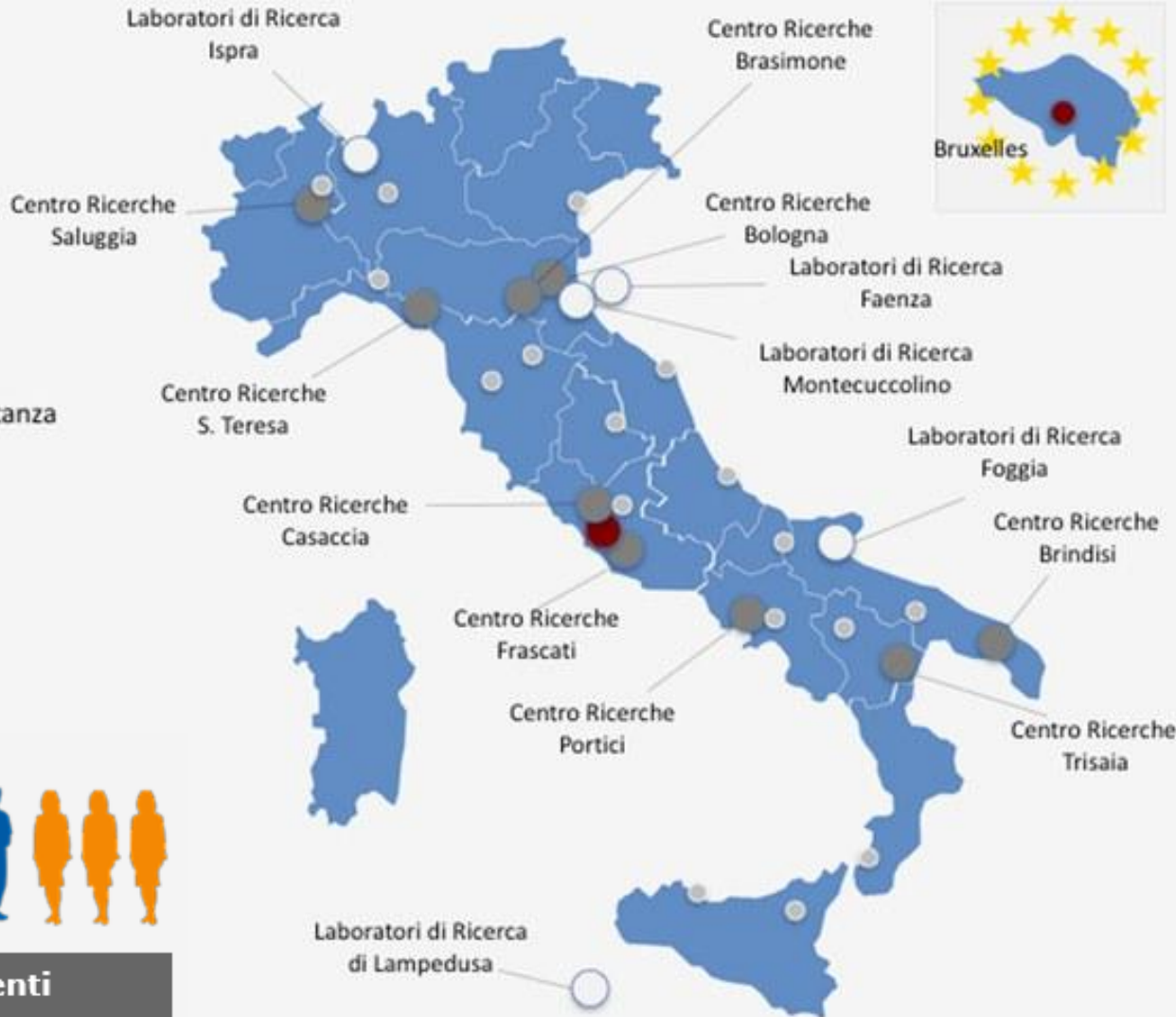
14 tra Centri di Ricerca e Laboratori

17 Uffici territoriali

Sede legale
Ufficio di rappresentanza



2111 dipendenti



Dipartimento DUEE Divisione SAIP al servizio del Territorio

Divisione Strumenti, Analisi e Iniziative per le Politiche di efficienza energetica

Laboratorio Analisi e Pianificazione del Territorio

Laboratorio Progetti e buone pratiche per la Riqualificazione Energetica degli Edifici

Laboratorio Applicazioni Digitali per l'Efficienza Energetica

Laboratorio Strumenti per la Promozione dell'Efficienza Energetica

Laboratorio Prestazione Energetica degli Edifici e Formazione Professionale degli Operatori



Città
metropolitana
di Milano

Area Ambiente e Territorio:

- Autorità competente per l'ispezione degli impianti termici civili.
- Sviluppatore del database topografico Decimetro, sistema di supporto alle decisioni.
- Promotore e coordinatore dell'Agenda Metropolitana per lo Sviluppo Sostenibile 2030.



Agenzia Nazionale per l'Efficienza Energetica

- Ricerca e sviluppo di sistemi innovativi per gli obiettivi europei 2030 e 2050.
- Tramite gli uffici territoriali, compito di fornire supporto tecnico alle PA locali per lo sviluppo delle politiche energetiche.

Migliorare l'efficienza energetica del sistema
edificio/impianto



La piattaforma deciwatt

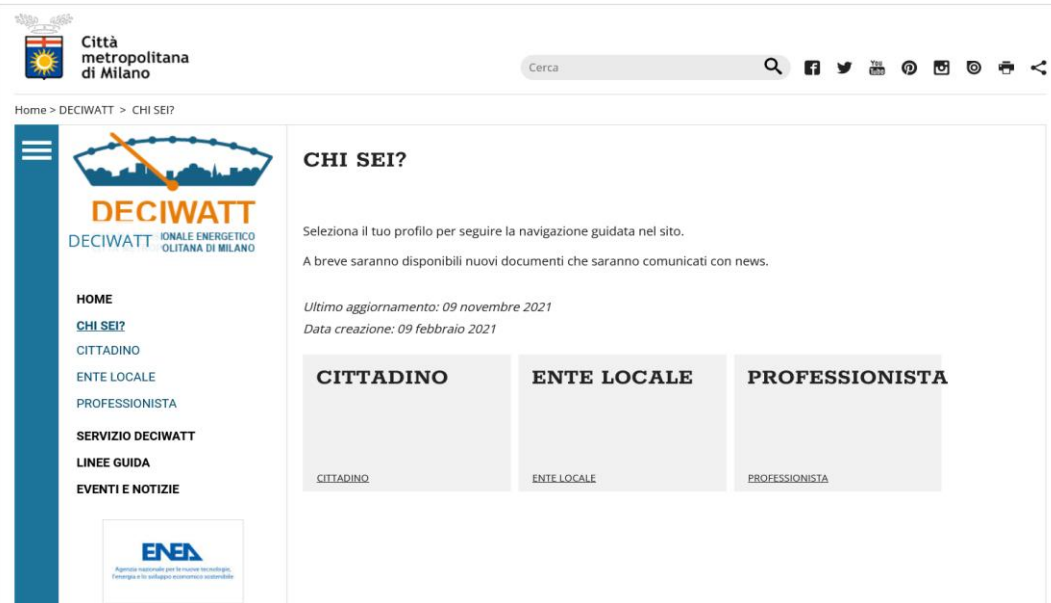
- Strumento del servizio deciwatt, OSS metropolitano
- Mappatura territoriale degli edifici della CmM
- Qualificazione energetica preliminare e stima interventi

La piattaforma ENEA PAESC

- Strumento di supporto ai comuni per monitoraggio PAESC
 - monitoraggio Inventario emissioni
 - Inserimento azioni e quantificazione



Il servizio Deciwatt, il «one-stop shop metropolitano» della CmM



CITTADINO

Sai cos'è l'efficienza energetica?

[CITTADINO](#)

Sai cos'è l'edificio efficiente?

[CITTADINO](#)

Come fare a sapere quanto è efficiente il tuo edificio?

[CITTADINO](#)

Come fare per migliorare l'efficienza energetica dell'edificio?

[CITTADINO](#)

Quali vantaggi puoi avere vivendo in un edificio efficiente?

Se abiti in un condominio?

[CITTADINO](#)

Conosci gli incentivi per la riqualificazione energetica?

[CITTADINO](#)



TAVOLO TECNICO DECIWATT

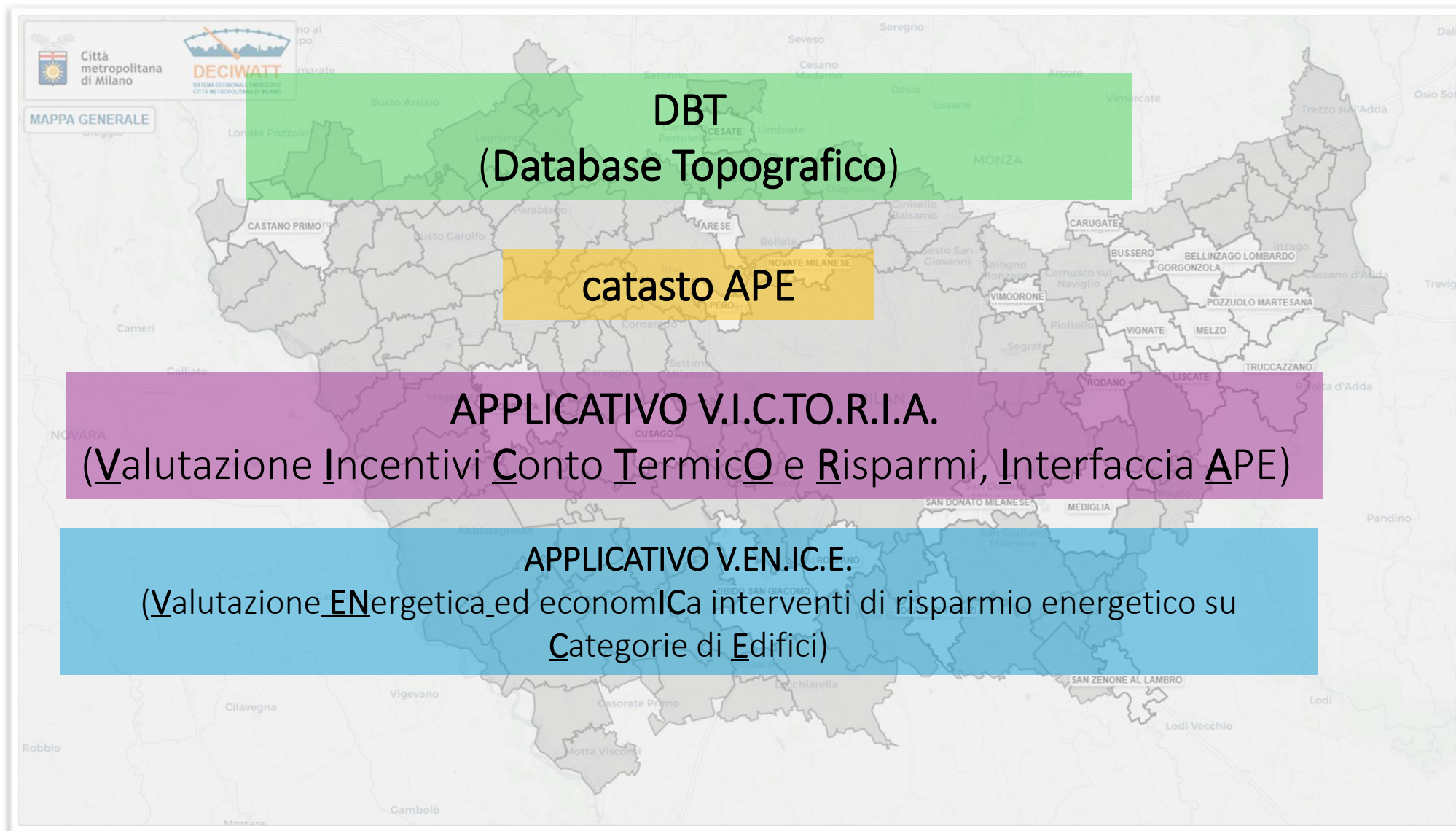
- Condividere i contenuti tecnici
- Organizzare attività in sinergia
- Valutare gli sviluppi di Deciwatt

Assimpredil Ance, ASSISTAL, Assolombarda - Area Industria, Energia e Innovazione, Ordine Architetti P.P.C. Milano, Ordine Ingegneri Milano, Ordine dei Periti Industriali di Milano e Lodi, Renovate Italy



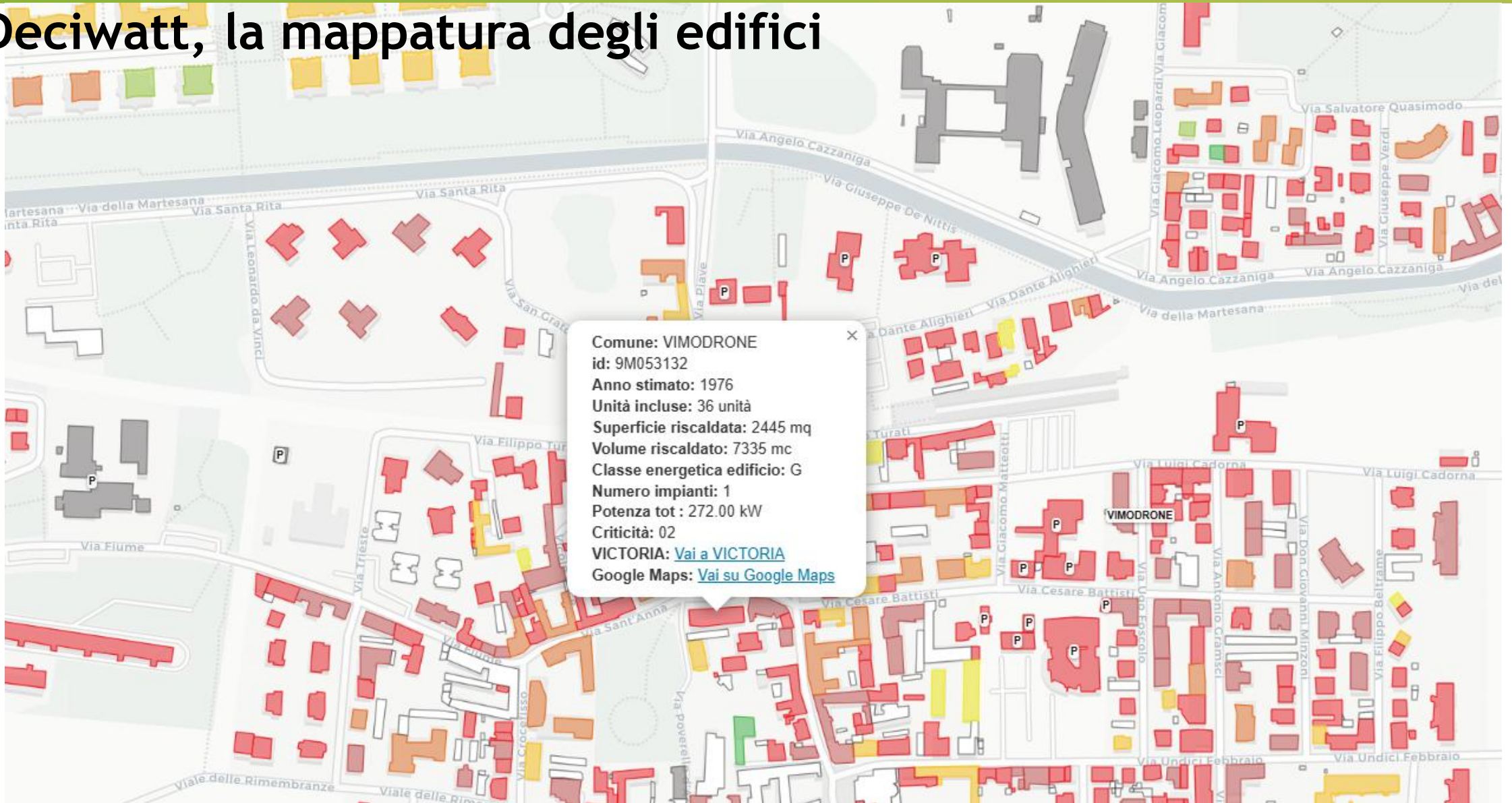
Deciwatt, il portale

<https://deciwatt.cittametropolitana.mi.it/>





Deciwatt, la mappatura degli edifici





V.I.C.TO.R.I.A.

Analisi tecno-economica di interventi di risparmio energetico su edifici

Tabella di dettaglio Grafici Spessore coibente Upgrade costi ITA ENG

Comune: SAN ZENONE AL LAMBRO Edificio con funzione residenziale
N. unità: 3 Anno costruzione: 1976 Rapporto S/V: 0.49 Sup. in pianta (m2): 23
Sup. riscaldata m2: 253 (100%) Area solare eq. estiva: 0.031 Sup. disperdente m2: 375

Clicca sui valori dello spessore del coibente per altre info grafiche

Isolamento termico

Superfici opache: pareti perim. coperture pavimenti
Superfici finestrate Spessore coibente (cm) 10 - 14 +
Sistemi di schermatura $\lambda = 0.025-0.035$ (W/m K)

Sostituzione impianto termico

Nessuna sostituzione Fattore di utilizzo (%) 10
A condensazione Potenza term.(kW) 41 (*) +
Pompa di calore Efficienza stag. media (%) 72
Caldaia a biomassa Teleriscaldamento NO

Energia solare

Fotovoltaico con storage Potenza nom.(kW) 1.9 +
Imp. solare termico per ACS En. el. autocons. (kWh) 2.266
N. pannelli ACS 3 En. el. imm. in rete (kWh) 0
Copertura tetto (%) 80

Bilancio energetico

nZEB progress 64%

| | Stato attuale | Dopo interventi |
|---|---------------|------------------|
| Classe energetica | G | A2 |
| Consumi energetici non rinn. (kWh/anno) | 88.803 | 15.957 |
| Indice globale non rinn. (kWh/m2) | 351 | 63.07 |
| Risparmio energetico (24% da fonti rinn.) | --- | 72.846 kWh (82%) |
| CO2 evitata (tonn/anno) | --- | 15 |

Analisi economica interventi

Superbonus Bonus casa Conto termico Incentivo (%) 70

| | senza incentivo | con incentivo |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| Costo stimato (€) | 90.676 (30.225 per u.) | 27.203 (9.068 per u.) |
| Risparmio econ.(€/anno) | 6.057 | 18.752 |
| Tempo di ritorno (anni) | 15 | 4.8 |

APPLICATIVO V.I.C.TO.R.I.A.

OBIETTIVO: Fornire una stima sia dei risparmi energetici che dei risparmi economici di una serie di interventi di efficientamento effettuabili su un edificio civile

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Guidare l'utente, anche non esperto, verso una scelta coerente degli interventi e degli incentivi a seconda anche della tipologia di edificio
- Dare la possibilità all'utente di fissare i costi specifici degli interventi (a m² o a kW a seconda dei casi) o di variare il dimensionamento di alcuni impianti, sempre entro valori congruenti
- Fornire informazioni sulla possibilità di trasformare l'edificio in NZEB
- Dare conto delle stime effettuate in termini sia tabellari che grafici



(prossima) funzionalità dedicata ai Comuni:

Valutazioni per gruppi di edifici

F.E.N.I.C.E. ITA ENG

Funzionalità ENergetica ed economica interventi di risparmio energetico su Categorie di Edifici

Tabella di dettaglio | Analisi graf. classi | **Analisi graf. Comuni** | Upgrade costi

Selezione edifici

Comune: Tutti | Classe energ.: Tutte | Gruppo: Uso collettiv | Teleriscaldamento: T

Conto Termico (solo per edifici pubblici e terziario)

Comune: Tutti | Classe energ.: Tutte | Gruppo: Tutti gli edifici | Teleriscaldamento: NO
 Comune: PERO | Classe energ.: A4 | Gruppo: Residenziale un | Teleriscaldamento: SI
 Comune: ZIBIDO SAN C | Classe energ.: A3 | Gruppo: Residenziale co | Teleriscaldamento: Tutti
 Comune: LOCATE DI TR | Classe energ.: A2 | Gruppo: Tutti i residenziali
 Comune: RODANO | Classe energ.: A1 | Gruppo: Uso collettivo (tutti)
 Comune: SAN DONATO | Classe energ.: B | Gruppo: Scuole e lab. scientifici
 Comune: MELZO | Classe energ.: C | Gruppo: Case di cura/ospedali
 Comune: ROZZANO | Classe energ.: D | Gruppo: Uffici pubblici
 Comune: CARUGATE | Classe energ.: E | Gruppo: Commerciale o pertinenze
 Comune: TRUCCAZZAN | Classe energ.: F | Gruppo: Altri edifici
 Comune: ARESE | Classe energ.: G
 Comune: SAN ZENONE | Classe energ.: F e G
 Comune: CUSAGO | Classe energ.: da E a B
 Comune: CORBETTA | Classe energ.: da A1 a A4

impianto termico
 Nessuna sostituzione
 A condensazione
 Pompa di calore
 Caldaia a biomassa

Energia solare
 Fotovoltaico
 con storage
 Potenza nom.(kW) 28.618
 En. el. autocons. (kWh) 26.047.307
 En. el. imm. in rete (kWh) 7.825.410
 Copertura tetto (%) 75
 Imp. solare termico per ACS
 N. pannelli ACS /edificio 58

Potenza termica (kW): 205.935
 Potenza t. media (kW/ed.): 710
 Efficienza stag. media (%): 144.8
 Fattore di utilizzo (%): 8.2

nZEB progress 69%

Stato energetico dopo interventi
 Classe energetica: A3
 Consumi energetici non rinn. (tep/anno) 4.163
 Consumi en. non rinn. medi (tep/a. ed.) 14
 Indice globale non rinn. (kWh/m2): 46.26
 Risparmio energetico (tep/a) 21.437
 (%): 84%
 Risparmio energetico (tep/a) % rinn. 62%
 CO2 evitata (tonn/anno) 51.250
 CO2 evitata media (tonn/anno ed.) 177

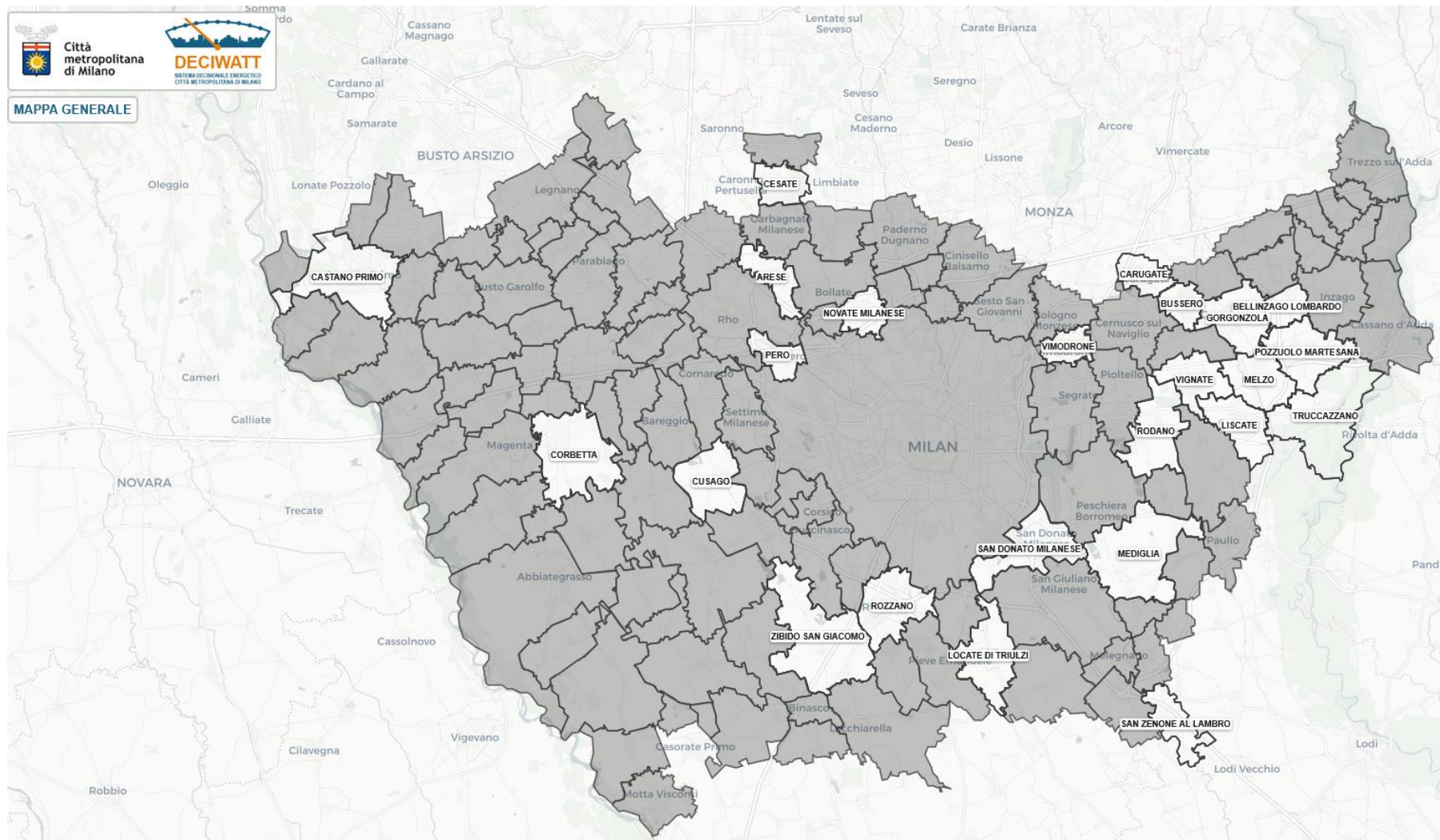
Analisi economica interventi
 Superbonus Ecobonus Conto termico
 Incentivo (%) 63

| | senza incentivo | con incentivo |
|------------------------------|-----------------|---------------|
| Costo stimato (€) | 405.841.091 | 150.133.306 |
| Costo stimato medio (€/ed.) | 1.399.452 | 517.701 |
| Risparmio ec.(€/a) | 26.349.971 | 26.349.971 |
| Risparmio ec. medio(€/a ed.) | 90.862 | 90.862 |
| Tempo di ritorno (anni) | 15.4 | 5.7 |

Fattore di utilizzo (%): 28.6



Il servizio Deciwatt, a disposizione dei Comuni





La piattaforma ENEA per i PAESC



Piattaforma Paes

- Home
- Progetto
- Registrazione
- Materiale Informativo
- Statistiche



sp:d Cie ID

Area Riservata

Accedi con SPID/CIE

Dati aggiornati dei Comuni aderenti (in tempo reale)

| | | |
|--|---|---|
| Comuni 555 | Azioni inserite 3.666 | Popolazione coinvolta 17.844.762 |
| Risparmio dalle azioni 11.446.347 MWh | Emissioni di CO ₂ evitate 499.954.222 t | Valore investimenti 11.318 Milioni € |

Dati energetici per effetto delle azioni (in tempo reale)

| | | |
|---|--|--|
| Produzione energia rinnovabile 530.104 MWh | Energia risparmiata negli edifici 9.019.747 MWh | Energia risparmiata nei trasporti 2.426.599 MWh |
|---|--|--|

Emissioni di CO₂ evitate per effetto delle azioni (in tempo reale)

Materiale informativo

- Linee guida PAESC
- Piani urbanistici innovativi
- Obiettivi Climatici
- Tecnologie di cogenerazione
- Mobilità condivisa
- Rapporto Sharing mobility 2022
- Rete Bicipolitana
- Bonus ENEA

Ultime News

Energia: teleriscaldamento, ENEA sviluppa modello IA per reti più smart



Funzionalità

- Dati locali dinamici con informazioni aggregate su consumo/risparmio energetico, emissioni di CO₂ evitate (suddivise per anno, settore e combustibile/vettore energetico).
- Elaborazione dell'Inventario di Base (BEI) e di Monitoraggio (MEI) delle Emissioni, ai fini del PAESC
- Simulazioni di buone pratiche
- Redazione di azioni
- Statistiche nazionali, inclusi dati Ecobonus e Attestati di Prestazione Energetica

Piattaforma Paes



Home



Progetto



Registrazione



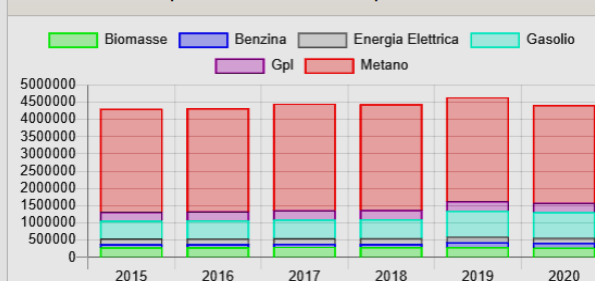
Materiale Informativo



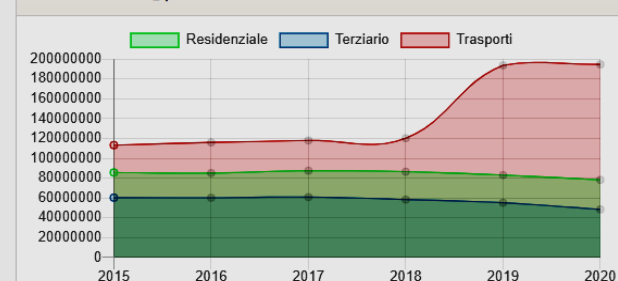
Statistiche

Statistiche riferite all'area geografica ITALIA

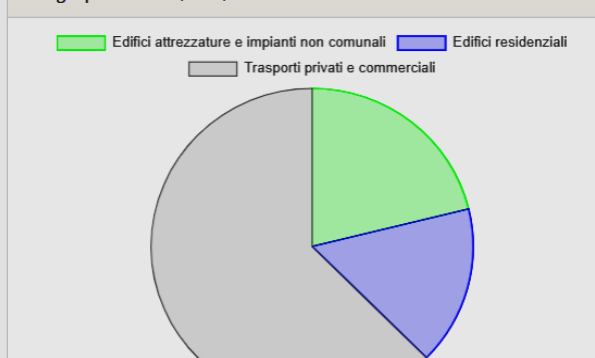
Consumi suddivisi per combustibile (GWh equivalenti)



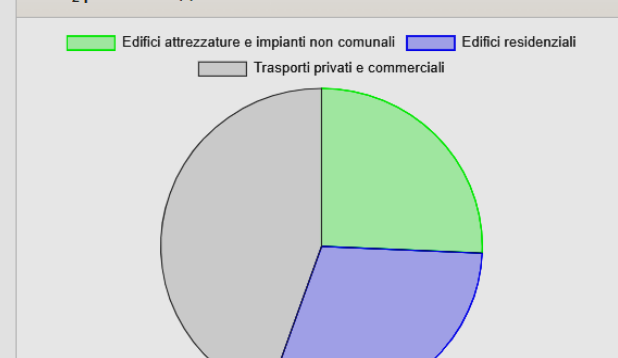
Emissioni di CO₂ per settore (t)



Inventario Base delle Emissioni (IBE) - 2020. Dettaglio dei Consumi di Energia per settore (GWh)



Inventario Base delle Emissioni (IBE) - 2020. Dettaglio delle Emissioni di CO₂ per settore (t)





Funzionalità private per i Comuni: contenuti statici

Visualizzazione contenuti statici quali:

- Consultazione delle “Banche dati ENEA” e gli “Open Data” nazionali
- Visualizzazione di dati sintetici del Comune:
 - dati di riferimento (abitanti, superficie residenziale e terziario degli immobili)
 - Dati stimati di consumo energetico, per vettore
 - livelli di emissioni di CO2 del Comune per gli ultimi anni suddivisi per settore
 - l’incidenza percentuale delle emissioni di CO2 del Comune rispetto alla Provincia d’appartenenza





Funzionalità private per i Comuni: «Consumi»

consente di generare l'IBE e di modificarlo inserendo i dati di consumo e produzione di energia del Comune

Consumi

Inserisci, modifica i consumi comunali e genera l'inventario delle emissioni

Gestisci

Consumi

Per generare l'inventario delle emissioni - di base (IBE) se è il primo Piano d'Azione che si presenta o di monitoraggio (IME) se è un aggiornamento del Piano - è necessario che la piattaforma riceva i consumi diretti del Comune e la produzione di energia elettrica e termica di eventuali impianti comunali.

Di seguito trovate le schede d'inserimento dati suddivise per settori: Edifici Pubblici, Illuminazione Pubblica, Flotta Comunale, Trasporto Pubblico e Produzione di Energia.

In ogni scheda sono presenti tutte le possibili fonti di energia utilizzabili, ma ovviamente è necessario compilare solo le fonti in uso nel proprio Comune.

Per semplificare il lavoro di compilazione è richiesta solo la quantità di energia consumata (dati reperibili in bolletta energetica) o prodotta (dati di impianto). La piattaforma trasformerà le quantità di combustibile utilizzato in kWh ed in tonnellate di CO₂.

Una volta compilate tutte le sezioni di interesse, relative ai consumi diretti del Comune, cliccando sul pulsante "genera IBE/IME" potrete scaricare il file MS Excel con l'inventario delle emissioni aggiornato.

Anno: 2022

Popolazione residente (N° Abitanti):

18848

M² residenziale

680962

M² terziario

182323

Settori

EDIFICI PUBBLICI

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

FLOTTA COMUNALE

TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (TPL)

UTENTI E PERCORRENZE DEL TPL

PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA ELETTRICA DISTRIBUITA



Funzionalità private per i Comuni: «Buone pratiche»

Buone pratiche

Visualizza e gestisci le buone pratiche

[Accedi](#)

consente la consultazione e la simulazione degli effetti della buona pratica, in termini di risparmio energetico e riduzione delle emissioni di CO₂.

Buone pratiche

Politiche comunali

Buone pratiche intese come politiche comunali (incentivi, nuovi piani casa, nuovi piani di mobilità pubblica o privata, ecc...)

Upgrade tecnologici

Buone pratiche intese come soluzioni impiantistiche/upgrade tecnologici (sostituzione caldaie, infissi, sostituzione parco auto, ecc...)

Upgrade tecnologici

Buone pratiche intese come soluzioni impiantistiche/upgrade tecnologici (sostituzione caldaie, infissi, sostituzione parco auto, ecc...)

[Visualizza](#)

Scegli il settore ▾

- 52 - Efficienza impianti (sostituzione caldaie...)
- 53 - Efficienza involucro
- 55 - Produzione di energia

VISUALIZZA CARD

[Visualizza](#)

Search:

| | DATA | CARD |
|-----------------------------------|------------|------|
| omunali > Edifici > economici | 07/05/2021 | |
| omunali > Trasporti > alternativa | 07/05/2021 | |



Grafici e statistiche aggregati

Piattaforma Paes

Dashboard

Analisi

Strumenti

Gestione Utenti

Seleziona il livello di aggregazione (Default Nazionale)

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

GRAFICI DATI AGGREGATI

Dati di riferimento

| | | | |
|------------|--------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Abitanti | Gradi giorno | Sup. residenz. (m ²) | Sup. terziario (m ²) |
| 60.457.909 | - | 2.396.691.555 | 641.698.859 |

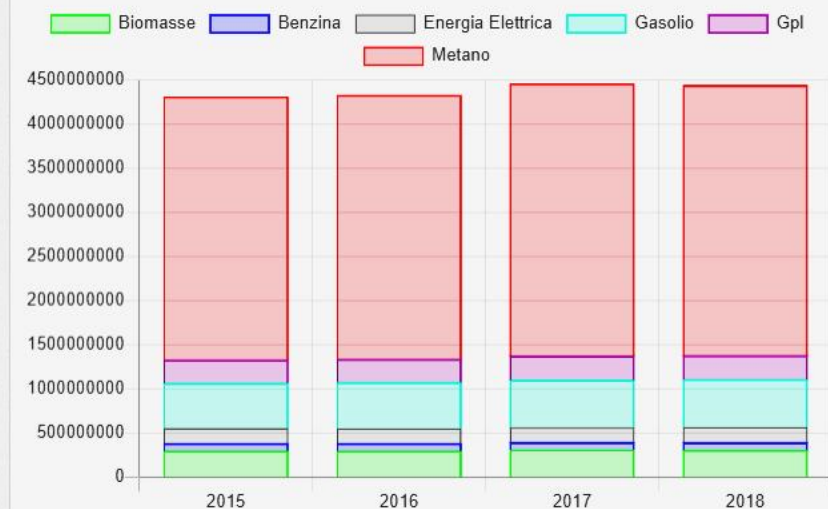
Emissioni di CO₂

Residenziale
78.325.174 t

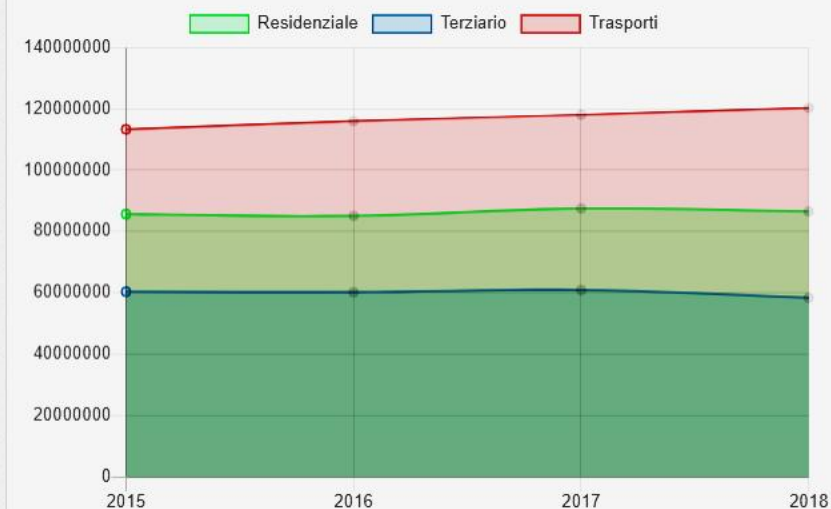
Trasporto
194.735.590 t

Terziario
48.524.288 t

Consumi suddivisi per combustibile (MWh equivalenti)



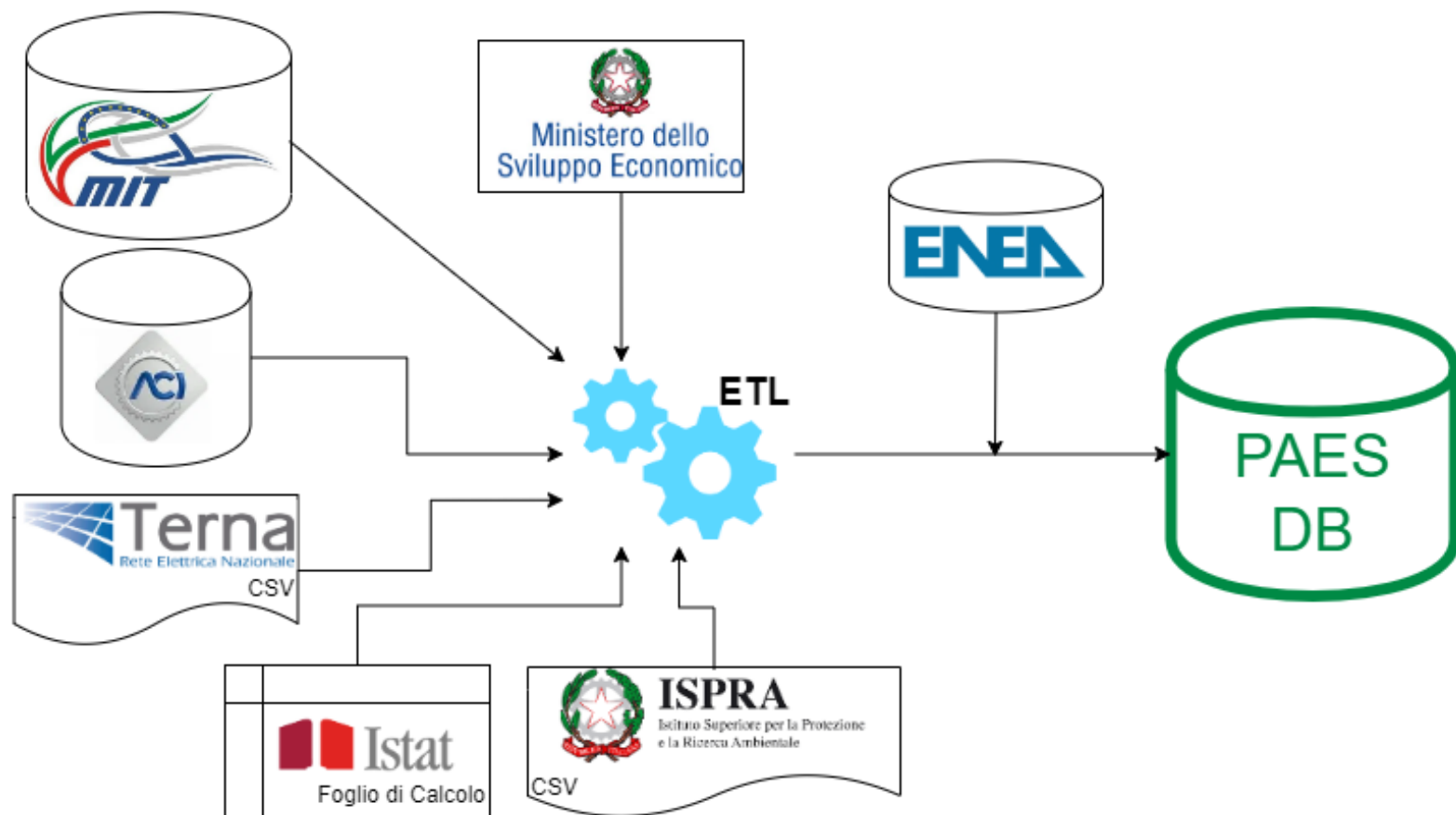
Emissioni di CO₂ per settore (t)



Funzionalità per l'integrazione *bottom up* di dati locali, a differenti scale territoriali



La piattaforma PAESC le banche dati OPEN



| Fonte | Descrizione | Dimensione territoriale |
|-----------------------|---|-------------------------|
| ISTAT | SUPERFICIE RESIDENZIALE | Comunale |
| ISTAT | POPOLAZIONE | Comunale |
| ISTAT | FONTE ENERGETICA DI RISCALDAMENTO RESIDENZIALE | Regionale |
| TERNA | CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA RESIDENZIALE E TERZIARIO | Provinciale |
| MASE | GAS NATURALE CONSUMATO NEL RESIDENZIALE E TERZIARIO | Provinciale |



La piattaforma PAESC nelle LGTE

Estrazioni dati su base comunale (stima)

| Campo | Descrizione |
|-----------------------|---|
| nome | Nome del comune |
| codice_istat | Codice univoco identificativo del comune (ISTAT) |
| energia_residenziale | Energia equivalente (kWh) calcolata per il settore residenziale |
| energia_terziario | Energia equivalente (kWh) calcolata per il settore terziario |
| vettore | Vettore energetico (energia elettrica*, biomassa, metano, gpl, gasolio) |
| quantità_residenziale | Quantità di energia consumata (kWh se energia elettrica, Sm ³ se metano, kg se combustibile solido/liquido) calcolato nel settore residenziale |
| quantità_terziario | Quantità di energia consumata (kWh se energia elettrica, Sm ³ se metano, kg se combustibile solido/liquido) calcolato nel settore terziario |
| CO2_residenziale | Quantità di CO ₂ emessa (t), calcolata nel settore residenziale |
| CO2_terziario | Quantità di CO ₂ emessa (t), calcolata nel settore terziario |



Conclusioni

I dati strumento di conoscenza del territorio

Potenzialità delle piattaforme integrate, l'utilizzo consente progresso continuo

Costruire la Multi Level Governance



Grazie per l'attenzione

luca.colasuonno@enea.it



Città
metropolitana
di Milano

