

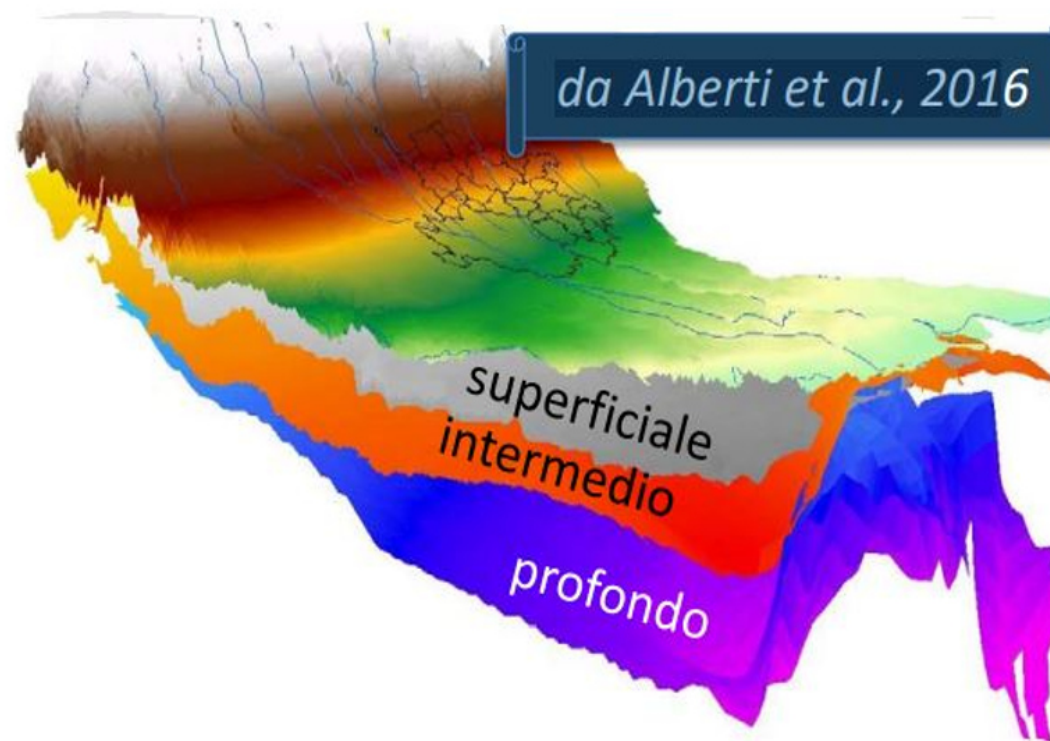


Potenziale Geotermico Risorsa Idrica Prima Falda

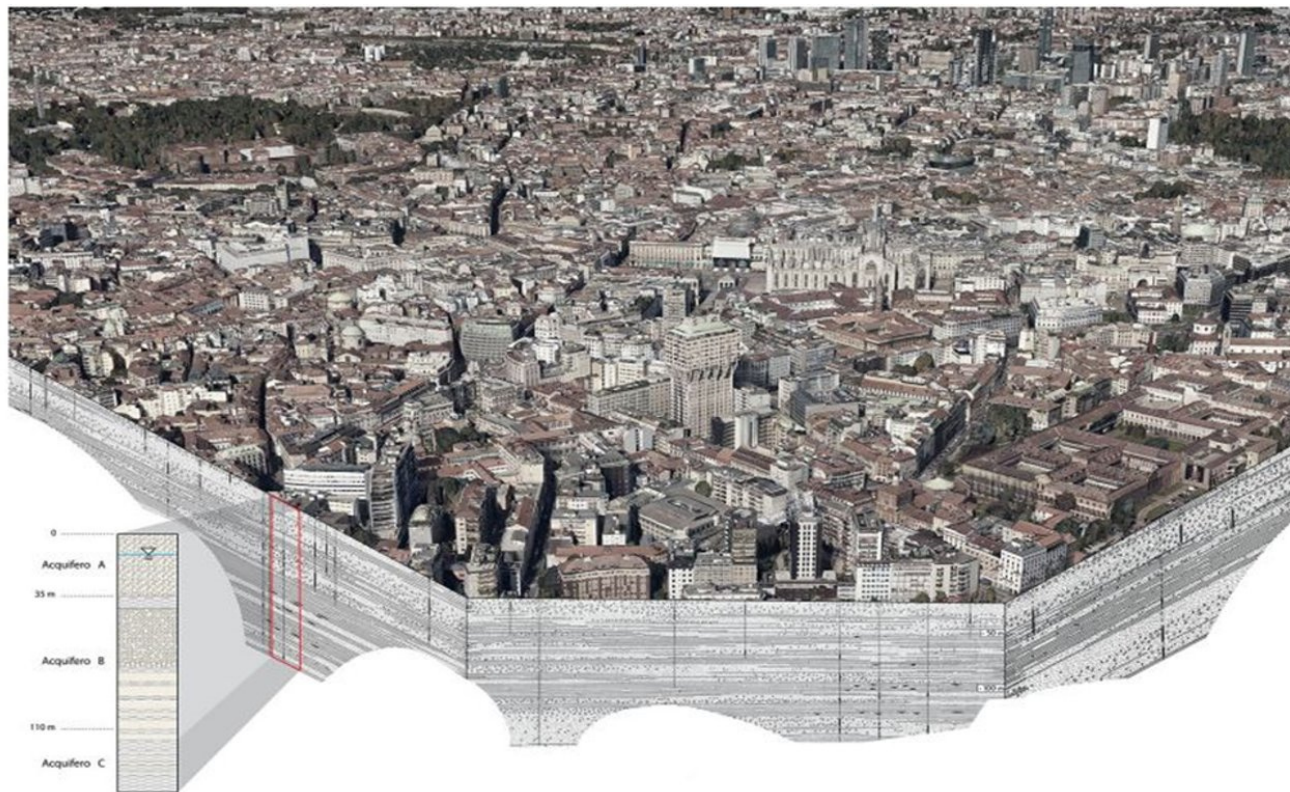
Andrea Aliscioni - Direttore Divisione Servizio Idrico MM S.p.A



Le falde idriche nel territorio Milanese

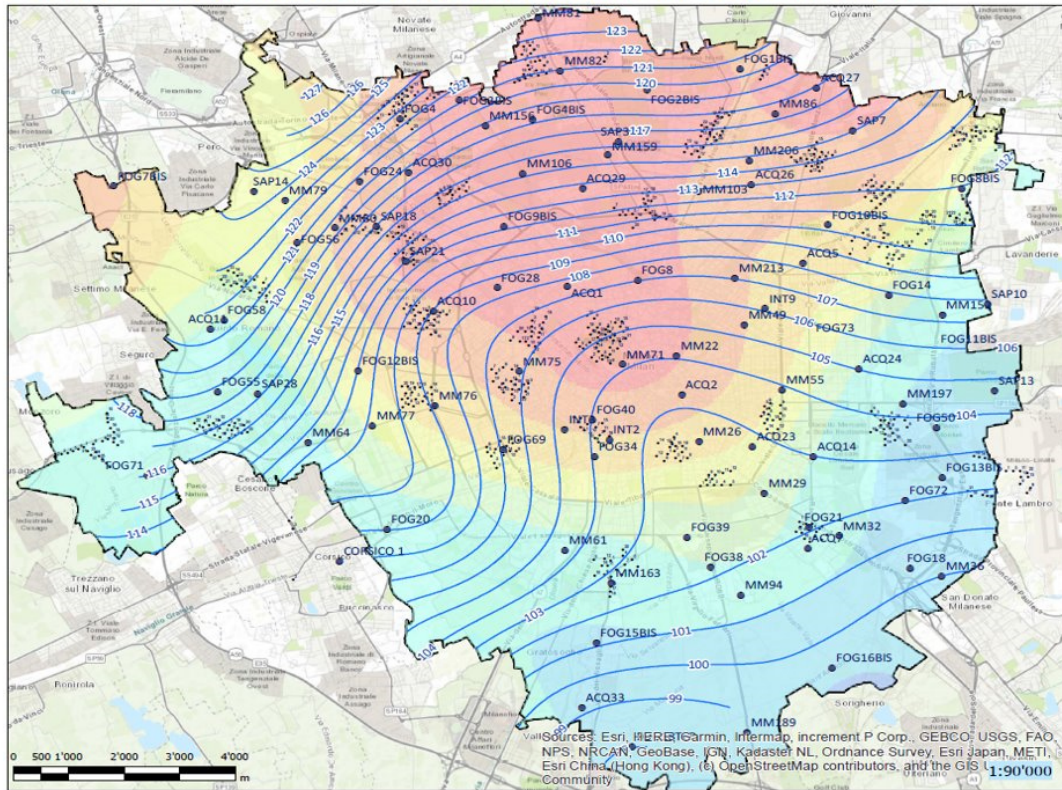


Le falde idriche nel territorio Milanese



La prima falda

Carta della piezometria e della soggiacenza della falda freatica - marzo 2022

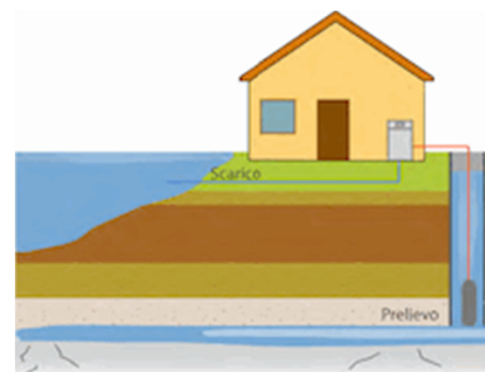
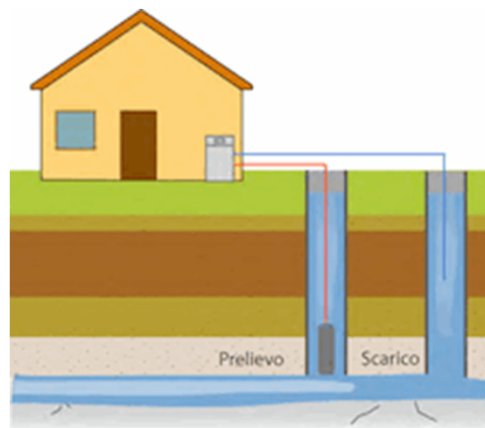


Legenda

- Piezometri (valori di soggiacenza rilevati)
 - isopiezia (m slm)
 - pozzi uso potabile
- soggiacenza (m dal p.c.)**
- 0 - 2 m
 - 2 - 4 m
 - 4 - 6 m
 - 6 - 8 m
 - 8 - 10 m
 - 10 - 12 m
 - 12 - 14 m
 - 14 - 16 m
 - 16 - 18 m

Potenzialità Geotermiche dell'Acqua di Falda

Una falda acquifera è un serbatoio energetico in grado di mantenere la sua temperatura sia quando il calore viene rilasciato (nella fase estiva di raffrescamento) e sia quando il calore viene assorbito (nella fase invernale di riscaldamento). Il rilascio e l'assorbimento di calore avviene tramite una pompa di calore geotermica, anche detta pompa di calore acqua-acqua.



Fonte immagini: www.rosatogroup.com

Vincoli Normativi

PRELIEVO

- R.D. 11 Dicembre 1933, n.1775
- R.R. 24 marzo 2006, n.2

Concessione di derivazione di acqua pubblica

RESTITUZIONE

- D.Lgs 152/06: indica come via prioritaria la possibilità di autorizzare lo scarico di acqua a uso geotermico in corso d'acqua superficiale (CAS), l'art. 104 comma 1 prevede in via ordinaria il divieto dello scarico diretto nel sottosuolo e nelle acque sotterranee. Tuttavia per «scopi geotermici» il divieto imposto può essere derogato se: si rispettano i limiti di legge, impossibilità tecnica o eccessiva onerosità
- L.r. 38/2015 e relativa DGR X-6203 dell'8 febbraio 2017: Contenuti Relazione a corredo delle istanze, Temperatura Restituzione
- R.R. n. 6/2019 art. 5 comma 8: divieto di scarico in fognatura

Autorizzazione allo Scarico «settoriale» (es. privato cittadino o Condominio), AUA (es. Società), Autorizzazione Unica Impianti Rifiuti, AIA (imprese disciplina IPPC), PAUR

I pozzi di prima falda per scambio geotermico

	Anno	2018	2021	Incremento
Totale scarichi Pompe di Calore a fine anno :	n°	1.208	1.822	+50,8 %
per un totale di impianti :	n°	583	813	+39,4 %

Totale scarichi	Anno 2018		Anno 2021		Incremento	
	Numero	%	Numero	%		
di cui in Comune di Milano	n°	902	74,7	1.412	77,5	+56,5 %
di cui in altri Comuni	n°	306	25,3	410	22,5	+34 %

Totale scarichi Anno 2018		Numero	%	Sollevato / Reso	%
di cui in Pozzo di Resa	n°	1.053	87,2	132.196.624	61,2
di cui in CAS	n°	155	12,8	83.741.955	38,8
		1.208	100	215.938.580	100
(su 1.058 punti = 88%)					
Totale scarichi Anno 2021		Numero	%	Sollevato / Reso	%
di cui in Pozzo di Resa	n°	1.642	90,1	208.842.269	69,1
di cui in CAS	n°	180	9,9	93.342.489	30,9
		1.822	100	302.184.759	100
(su 1.679 punti = 92%)					

Fonte «Scarichi degli impianti a pompa di calore nella Città Metropolitana di Milano – Aggiornamento 2021»

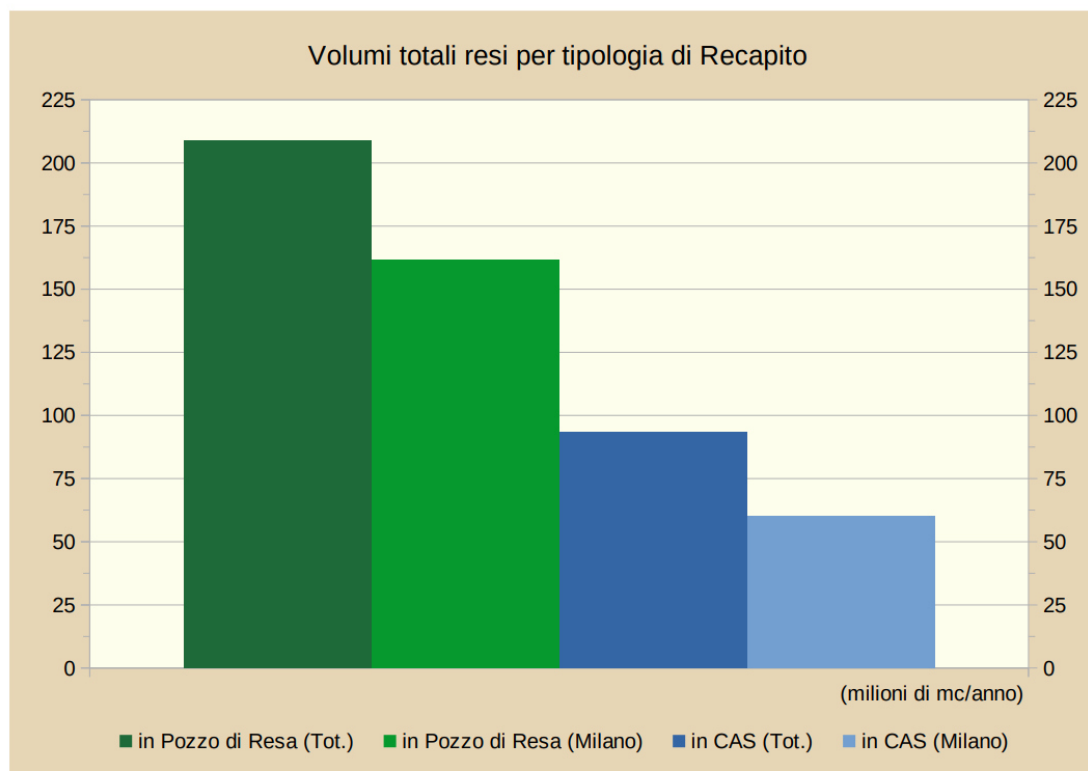
I pozzi di prima falda per scambio geotermico

Impianti			Milano		
Anno 2021			Anno 2021		
n° 156 imp.(1)	fino a 1	l/s	n° 79 imp.(1)	fino a 1	l/s
n° 119 imp.	da 1 a 3	l/s	n° 83 imp.	da 1 a 3	l/s
n° 77 imp.	da 3 a 5	l/s	n° 54 imp.	da 3 a 5	l/s
n° 96 imp.	da 5 a 8	l/s	n° 74 imp.	da 5 a 8	l/s
n° 57 imp.	da 8 a 10	l/s	n° 49 imp.	da 8 a 10	l/s
n° 122 imp.	da 10 a 20	l/s	n° 106 imp.	da 10 a 20	l/s
n° 80 imp.	oltre 20	l/s	n° 62 imp.	oltre 20	l/s
(707 impianti)			(507 impianti)		

⁽¹⁾ Comprende anche gli impianti privi di dato

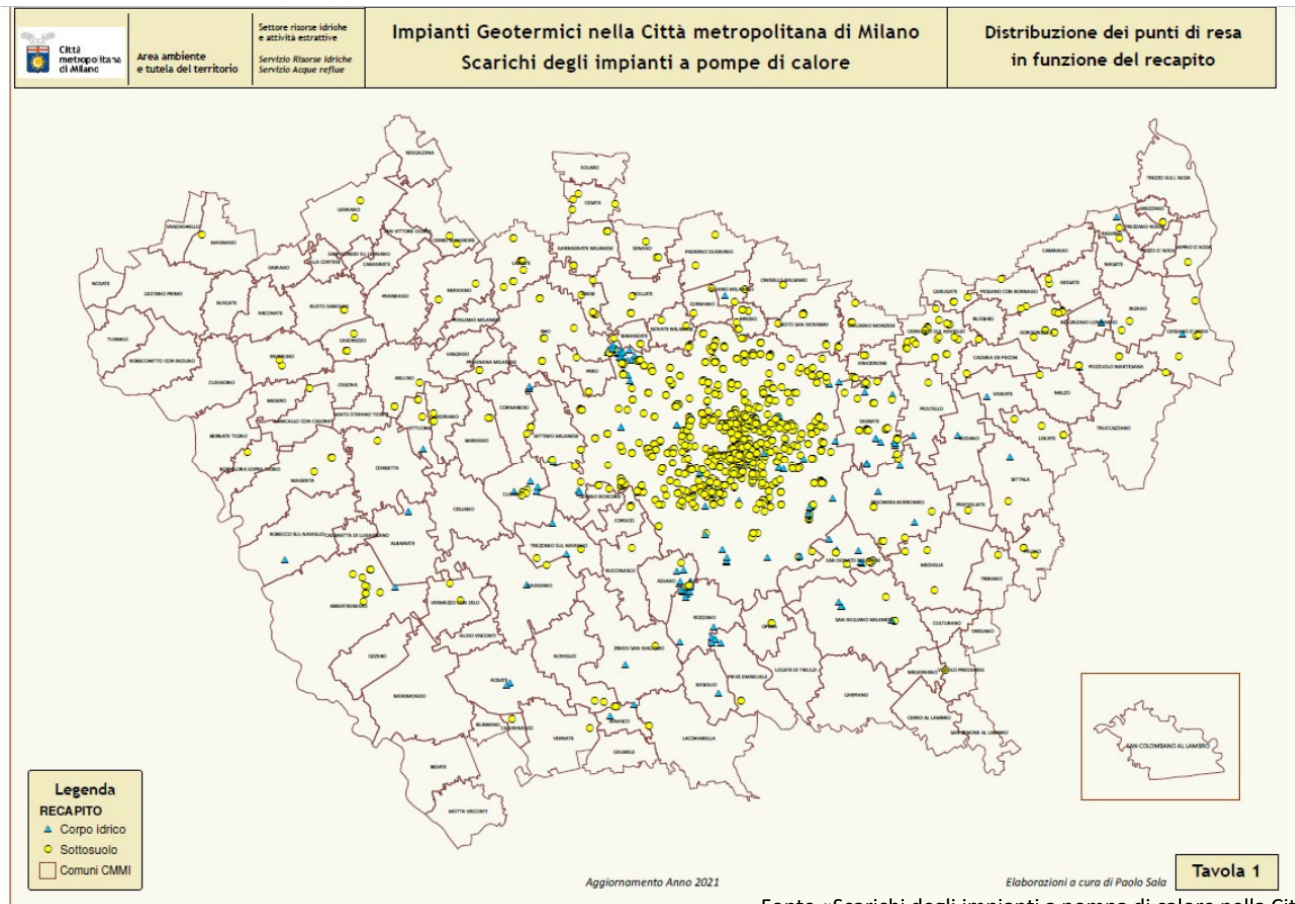
Fonte «Scarichi degli impianti a pompa di calore nella Città Metropolitana di Milano – Aggiornamento 2021

I pozzi di prima falda per scambio geotermico



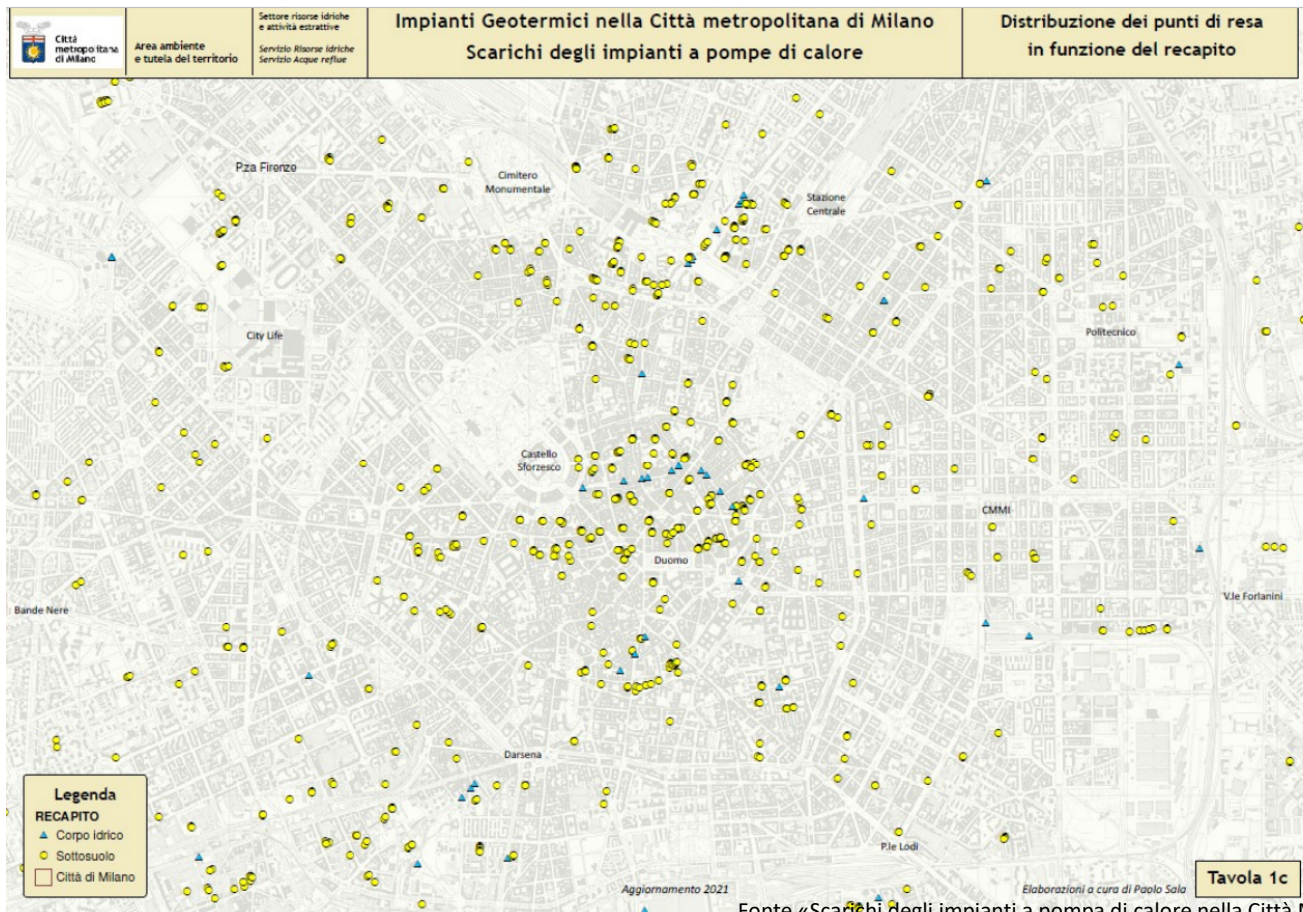
Fonte «Scarichi degli impianti a pompa di calore nella Città Metropolitana di Milano – Aggiornamento 2021»

I pozzi di prima falda per scambio geotermico



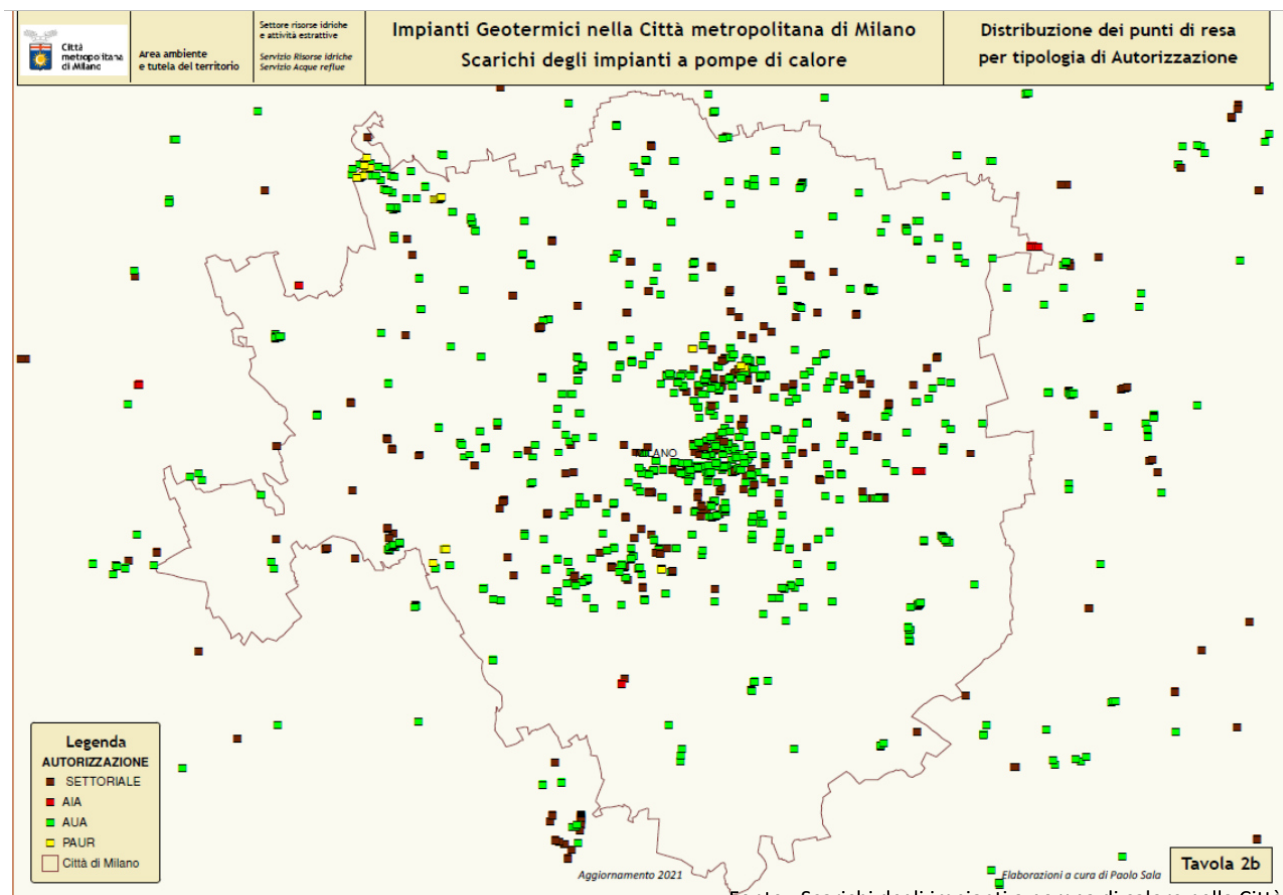
Fonte «Scarichi degli impianti a pompa di calore nella Città Metropolitana di Milano – Aggiornamento 2021»

I pozzi di prima falda per scambio geotermico



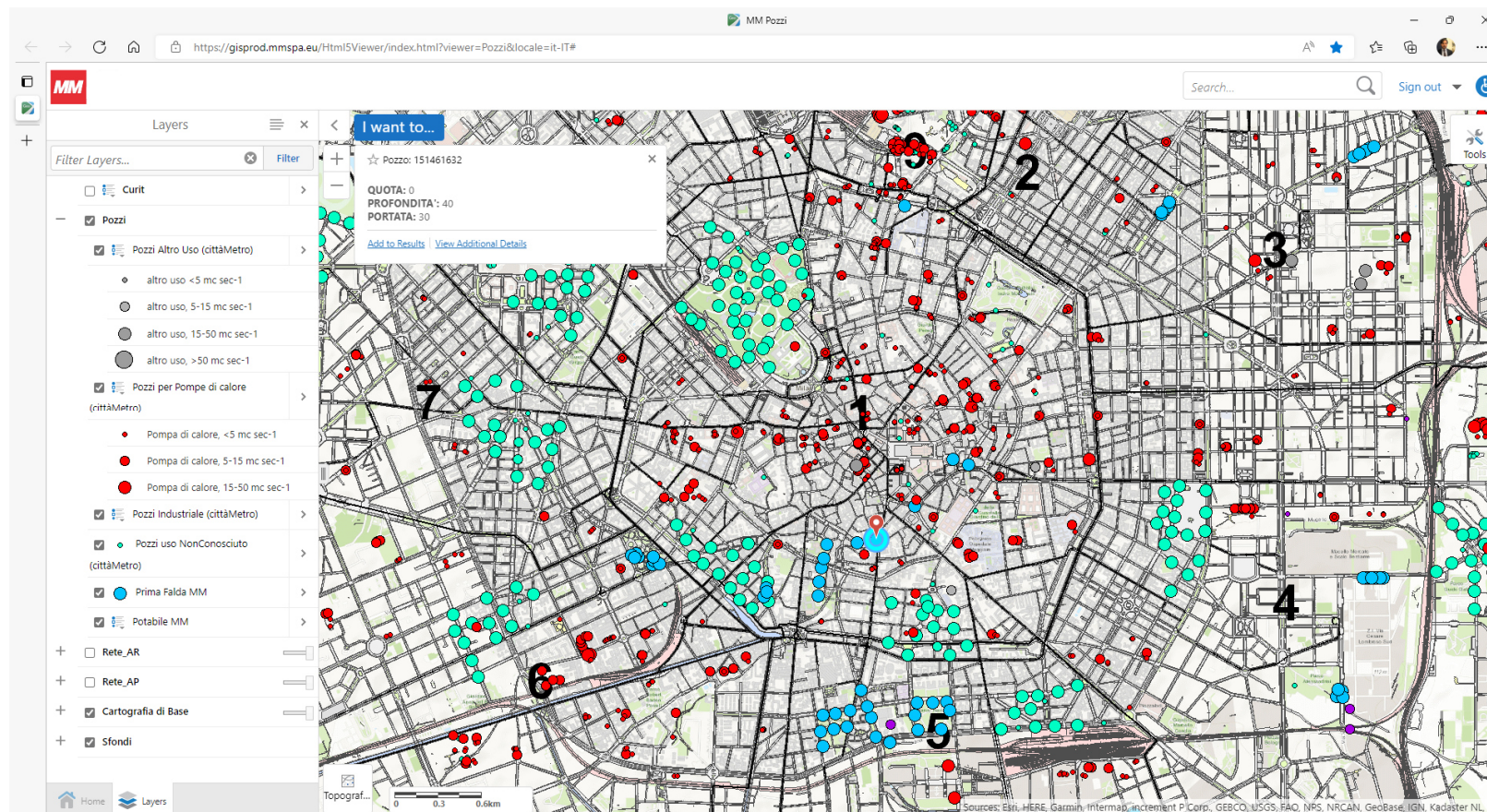
Fonte «Scarichi degli impianti a pompa di calore nella Città Metropolitana di Milano – Aggiornamento 2021»

I pozzi di prima falda per scambio geotermico



Fonte «Scarichi degli impianti a pompa di calore nella Città Metropolitana di Milano – Aggiornamento 2021»

I pozzi di falda su Milano: GIS MM



I pozzi di falda su Milano collaborazione Comune - MM

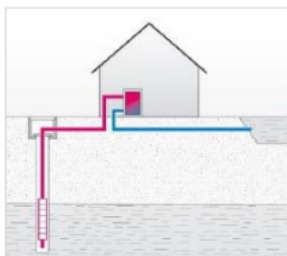


coniugare il risparmio energetico alla riduzione di emissioni inquinanti generate dalla domanda energetica per la climatizzazione degli edifici pubblici e privati



utilizzo geotermico delle acque sotterranee, già emunte per il controllo della falda, in impianti energetici a pompa di calore

ESPERIENZA IN CAMPO: CONVENZIONE UNIVERSITA' BOCCONI



Convenzione stipulata nel 2007 tra Comune di Milano e ACS per consentire a quest'ultima l'utilizzo per scambio termico di parte dell'acqua prelevata dai 7 pozzi realizzati per il controllo dell'innalzamento della falda nell'area del Parco Ravizza, al fine di alimentare la centrale termofrigorifera a pompa di calore presente presso il complesso dell'Università Bocconi.

- ✓ **7 pozzi** di emungimento (portata media annua di **45 l/s**)
- ✓ **recapito finale in corpo idrico superficiale** (roggia Vettabbia)
- ✓ **contribuzione alle spese di manutenzione e gestione dei pozzi coinvolti** con conseguente risparmio per il Comune (16% ca.)

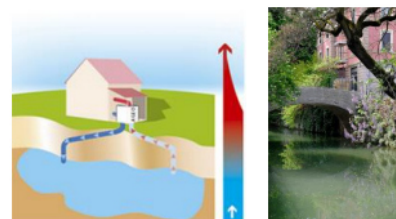
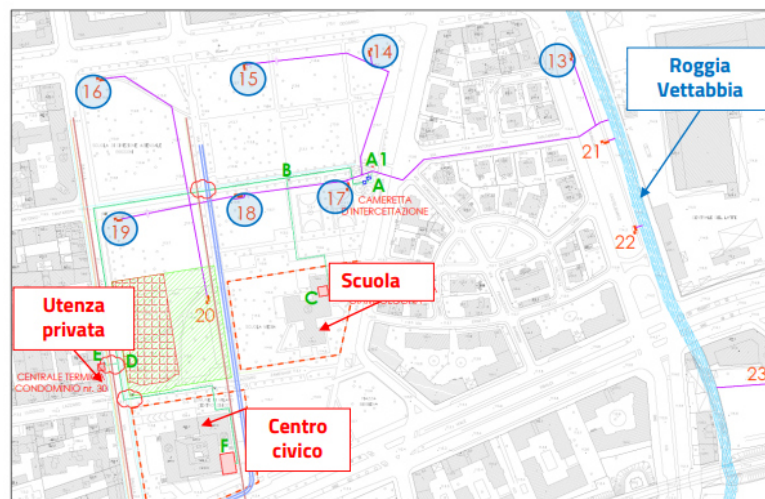


I pozzi di falda su Milano collaborazione Comune - MM

Progetto via Balilla

Il progetto prevede l'utilizzo di quota parte dell'acqua emunta dai 7 pozzi di proprietà del Comune di Milano presenti nel Parco della Resistenza, ai fini dello scambio geotermico in impianti a pompa di calore per la fornitura da parte di ACS del servizio di teleriscaldamento/teleraffrescamento a complessive 3 utenze.

- ✓ **7 pozzi** di emungimento (portata media annua di 30 l/s)
- ✓ realizzazione di una **rete di teleriscaldamento/teleraffrescamento a servizio di 3 utenze:**
 - scuola materna di via Giambologna
 - centro civico di via Tibaldi
 - utenza privata
- ✓ **recapito finale in corpo idrico superficiale** (roggia Vettabbia)
- ✓ **contribuzione alle spese di manutenzione e gestione dei pozzi coinvolti** con conseguente risparmio per il Comune (4% ca.)



Utilizzo Geotermico Acque Reflue MM

- Il progetto estremamente innovativo prevede l'utilizzo delle acque reflue come sorgente di energia rinnovabile per pompe di calore dedicate al riscaldamento di un edificio plurifamiliare.
- Il complesso oggetto dell'analisi è stato verosimilmente realizzato negli anni '70 ed è costituito da 154 alloggi di tipo popolare.
- Esso ha l'ingresso in Via Dini 28/2 e la centrale termica dove attualmente trovano posto 2 caldaie a gas metano, è prospiciente via Dudovich area dove è localizzato il condotto fognario potenziale sorgente di energia.



Utilizzo Geotermico Acque Reflue MM

Heat exchanger

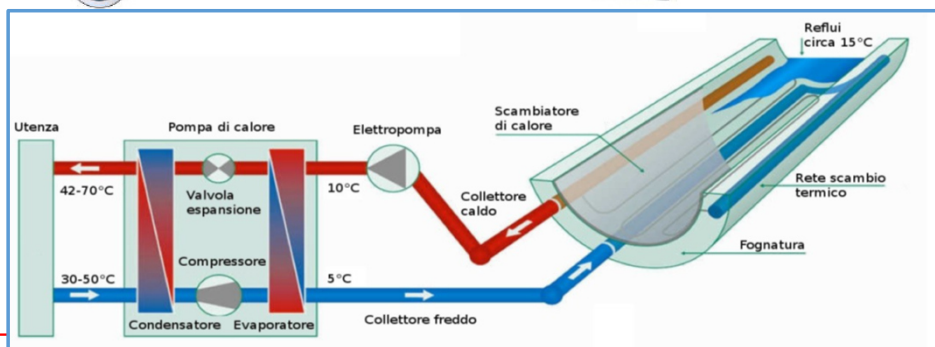
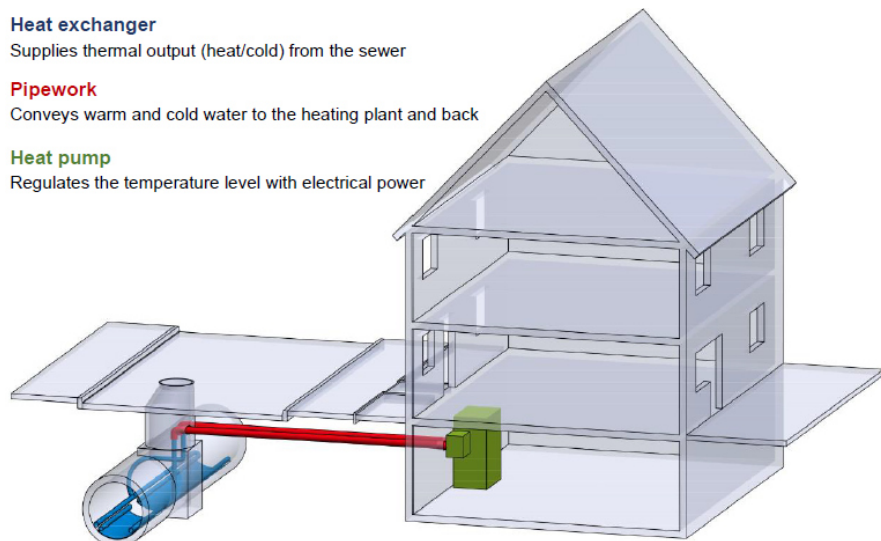
Supplies thermal output (heat/cold) from the sewer

Pipework

Conveys warm and cold water to the heating plant and back

Heat pump

Regulates the temperature level with electrical power



Utilizzo Geotermico Acque Reflue MM

T esterna [°C]	Ore annue [h]	Potenza richiesta [kW]	N° ore x Potenza [kWh]	Incidenza % (pdc + caldaia)	Lavoro % pompa di calore	Lavoro % caldaia	Incidenza % pompa di calore	Incidenza % caldaia
-5	33	540	17820,00	1,14%	0,00%	100,00%	0,00%	1,14%
-4	51	518,4	26438,40	1,70%	0,00%	100,00%	0,00%	1,70%
-3	81	496,8	40240,80	2,58%	0,00%	100,00%	0,00%	2,58%
-2	115	475,2	54648,00	3,50%	0,00%	100,00%	0,00%	3,50%
-1	123	453,6	55792,80	3,58%	0,00%	100,00%	0,00%	3,58%
0	171	432	73872,00	4,74%	0,00%	100,00%	0,00%	4,74%
1	217	410,4	89056,80	5,71%	39,13%	60,87%	2,24%	3,48%
2	268	388,8	104198,40	6,68%	55,08%	44,92%	3,68%	3,00%
3	317	367,2	116402,40	7,47%	58,32%	41,68%	4,35%	3,11%
4	329	345,6	113702,40	7,29%	61,96%	38,04%	4,52%	2,77%
5	355	324	115020,00	7,38%	66,09%	33,91%	4,88%	2,50%
6	408	302,4	123379,20	7,91%	70,81%	29,19%	5,60%	2,31%
7	387	280,8	108669,60	6,97%	76,26%	23,74%	5,32%	1,65%
8	333	259,2	86313,60	5,54%	82,62%	17,38%	4,57%	0,96%
9	305	237,6	72468,00	4,65%	91,11%	8,89%	4,23%	0,41%
10	321	216	69336,00	4,45%	100,00%	0,00%	4,45%	0,00%
11	312	194,4	60652,80	3,89%	100,00%	0,00%	3,89%	0,00%
12	298	172,8	51494,40	3,30%	100,00%	0,00%	3,30%	0,00%
13	309	151,2	46720,80	3,00%	100,00%	0,00%	3,00%	0,00%
14	303	129,6	39268,80	2,52%	100,00%	0,00%	2,52%	0,00%
15	282	108	30456,00	1,95%	100,00%	0,00%	1,95%	0,00%
16	282	86,4	24364,80	1,56%	100,00%	0,00%	1,56%	0,00%
17	309	64,8	20023,20	1,28%	100,00%	0,00%	1,28%	0,00%
18	277	43,2	11966,40	0,77%	100,00%	0,00%	0,77%	0,00%
19	318	21,6	6868,80	0,44%	100,00%	0,00%	0,44%	0,00%
20	335	0	0,00	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTALE	6839		1559174,4	100,00%			62,55%	37,45%

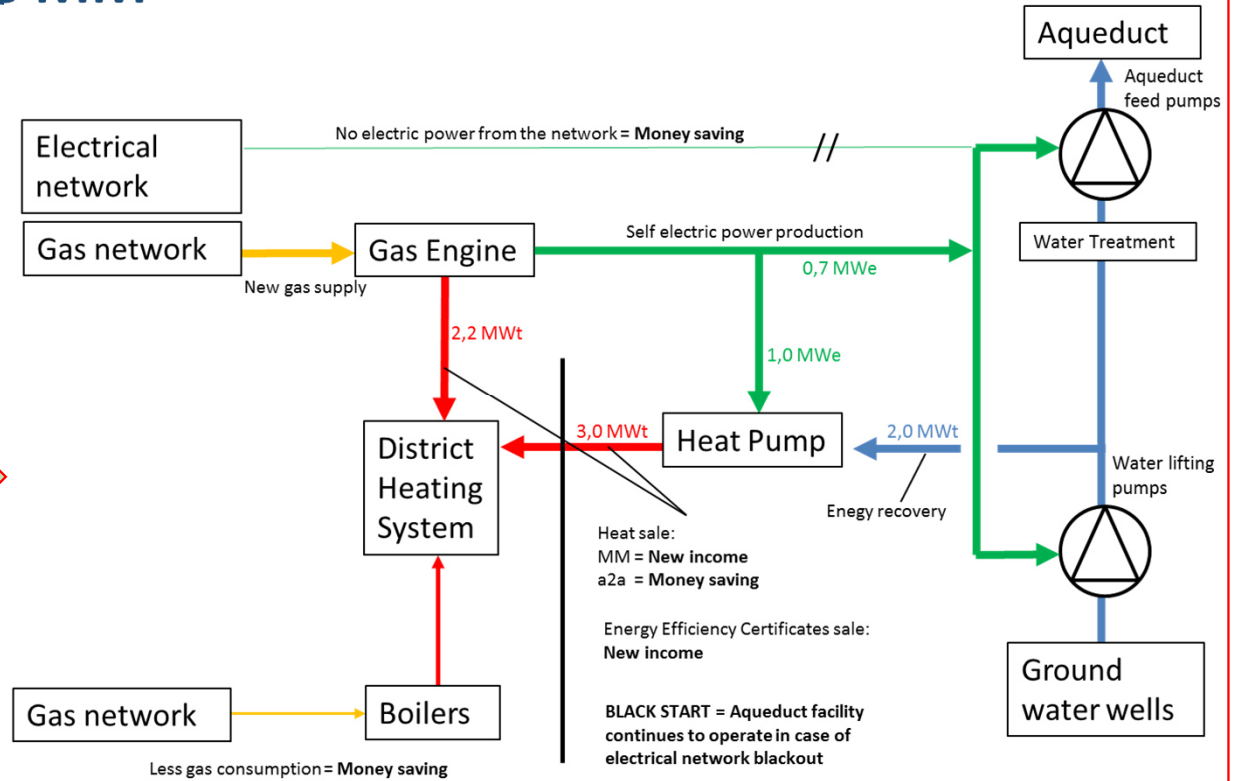
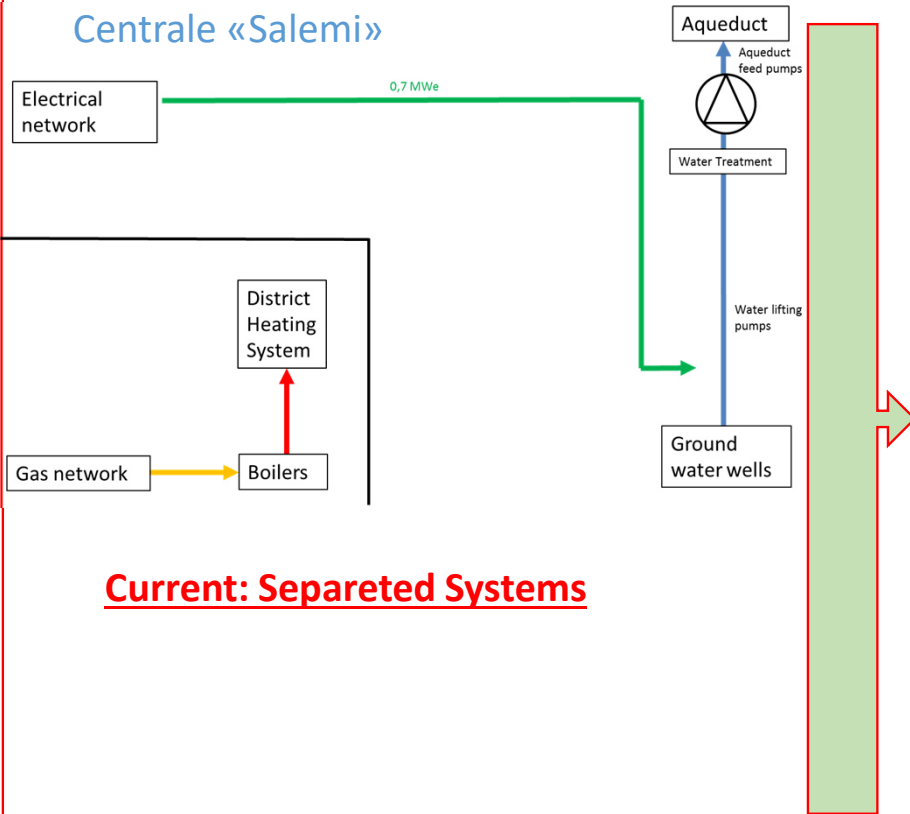
Utilizzo Geotermico Acque Reflue MM

Depuratore «Nosedo»



Utilizzo Geotermico Acque Reflue MM

Centrale «Salemi»



Utilizzo Geotermico Acque Reflue MM

