







diverse idee per una nuova scuola



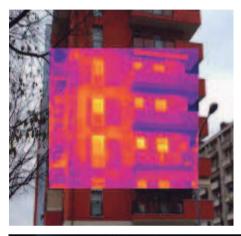
scuole ed efficientamento energetico esempi d'intervento

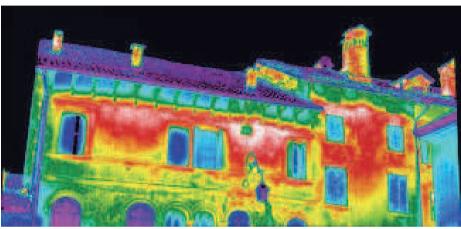




il punto di partenza

coniugare la gestione energetica degli edifici pubblici con la necessità di efficientare la climatizzazione ambiente







alcune cifre

(fonte CasaClima)

- il patrimonio edilizio italiano ammonta a circa 14 milioni di edifici ad uso civile
- il 76% è stato edificato prima del 1977 (inizio legislazione energetica italiana);
- la quasi totalità di edifici ante 1990 è in classe energetica G;

le difficoltà ad eseguire l'efficientamento dell'involucro sotto il profilo costi-benefici

- problemi architettonici;
- tutela soprintendenza;
- tempi elevati di ritorno dell'investimento;
- necessità di dirottare l'investimento sulla messa a norma del sistema edificioimpianto



Quale intervento di efficientamento energetico prediligere?



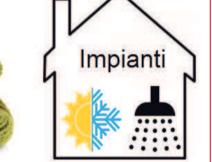




Impiantistica







Involucro ed impiantistica







Quale intervento si rileva sostenibile sotto il profilo costi – benefici ? 2010/31/CE - 2012/27/CE UNI CEI EN 16247-2









La necessità di adeguare, o porre in sicurezza, una o più parti dell'edificio, può condizionare la scelta dell'intervento di efficientamento energetico al fine di renderne più sostenibile il costo



- Deterioramento facciate e cornicioni;
- Infiltrazioni d'acqua;
- Adeguamenti strutturali;
- Infiltrazioni d'aria;
- Risanamento ambienti
- Adeguamento presidi antincendio passivi

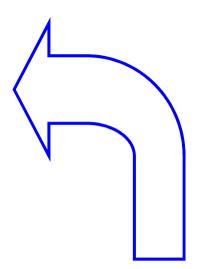






impiantistica

- Perdite idrauliche;
- Generatori di calore > 15 anni;
- Adeguamento impianti di centrale;
- Adeguamento impianti distribuzione combustibile;
- Bilanciamento impianti;
- Mancato raggiungimento delle condizioni di benessere;
- Adeguamento impianti di illuminazione;
- Adeguamento impianti di produzione ACS;
- Asimmetrie termiche fra i diversi locali;









Quale costi considerare nella sostenibilità costi-benefici di un intervento di efficientamento energetico?







Impiantistica













La sostenibilità costi – benefici dell'intervento di efficientamento energetico deve considerare tutti gli extra costi resi obbligatori dal rispetto della verifica dei requisiti minimi previsti dai DM 26.06.2015 e dalla DGR 3868.2015 regione Lombardia.

La sostenibilità costi – benefici dell'intervento di efficientamento energetico NON deve considerare i costi eventualmente resi obbligatori dal rispetto della legislazione in materia energetica, ambientale e di sicurezza.



Esempio 1



Coibentazione involucro opaco estesa all'intera superficie disperdente a seguito risanamento facciata

Valore intervento complessivo	€ 1	1.000
Intervento obbligatorio per la sicurezza "risanamento facciata"	€	350
Intervento di efficientamento scelto "involucro opaco"	€	400
Intervento obbligatorio energetico "sostituzione serramenti"	€	250
Risparmio energetico annuo	€	30
Tempo di ritorno semplice (400+250) / 30	anni	22

L'investimento della facciata NON rientra nell'analisi costi-benefici dell'efficientamento energetico in quanto il risanamento era necessario a prescindere dal contenimento energetico

Esempio 2



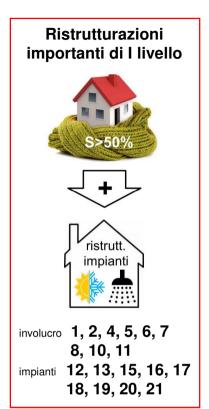
Coibentazione involucro opaco estesa all'intera superficie disperdente

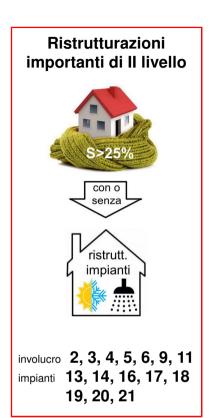
Valore intervento complessivo		1.000
Intervento di efficientamento scelto "involucro opaco"		400
Rifacimento facciata, ponteggi, etc	1 -	350
Intervento obbligatorio energetico "sostituzione serramenti"	€	250
Risparmio energetico annuo	€	30
Tempo di ritorno semplice (400+350+250) / 30	anni	33

L'investimento della facciata rientra nell'analisi costi-benefici dell'efficientamento energetico in quanto il suo rifacimento è una conseguenza dell'isolamento termico

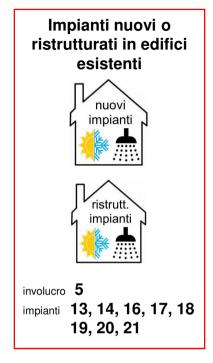


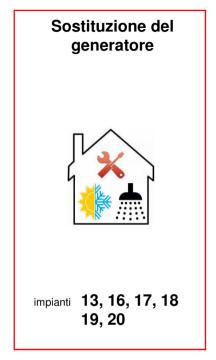
...ristrutturazioni e riqualifiche - i nuovi obblighi energetici











edifici scolastici esistenti

obblighi e verifiche in ambito energetico

- 1. verifica indice di prestazione energetica;
- 2. verifica coefficiente globale di scambio termico;
- 3. verifica trasmittanza involucro opaco e/o trasparente;
- 4. verifica trasmittanza divisorie;
- 5. deroga altezza –10 cm per isolamento o impianto radiante;
- 6. verifica condensazione interstiziale e superficiale;
- 7. verifica inerzia involucro opaco, no per zona F e per zone con valore medio dell'irradianza ≥ 290 W/m²;
- 8. verifica area solare equivalente rispetto sup. utile edificio;
- 9. verifica fattore di trasm. solare della componente finestrata;
- 10. adozione sistemi schermanti delle superfici vetrate;

- 11. Controllo estivo della copertura (ventilazione, riflettanza, etc);
- 12. Ricorso a fonti rinnovabili termiche ed elettriche;
- 13. Rendimenti globali medi stagionali, climatizzazione e ACS;
- 14. Diagnosi energetica se generatore ≥ 100 kW;
- 15. Building automation base per le funzioni dell'edificio;
- 16. Termoregolazione;
- 17. Contabilizzazione:
- 18. Requisiti minimi apparecchiature secondo Ecodesign e Ecolabelling (illuminazione, ventilazione, etc);
- 19. Trattamento acqua;
- 20. Se microcogenerazione, verifica del PES;
- 21. Per ascensori, motori elettrici IE3;



Intervento su involucro edilizio fabbricato scolastico

Intervento di efficientamento energetico di un edificio scolastico.

L'intervento si è reso necessario per consentire il totale rifacimento dell'impianto di distribuzione, regolazione ed emissione per il riscaldamento ambiente, fortemente compromesso e non più in grado di consentire il raggiungimento della temperatura di benessere.



Interventi eseguiti:

- Rifacimento impianto di riscaldamento interno;
- Rifacimento impianto di illuminazione;
- Messa a norma impianti elettrici interni;
- Coibentazione termica dell'involucro opaco;

Età edificio: anni 40

Destinazione uso: scuola elementare

Zona climatica: E

Volumetria netta: 9.100 m³
Superficie utile: 2.200 m²
Potenza termica ante: 350 kW
Potenza termica post: 170 kW

Tempi di realizzazione: 45 gg solari

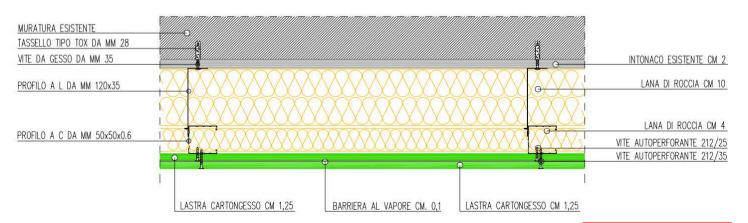
Anno intervento: 2013



L'età dell'edificio è tale da generare un vincolo di interesse culturale.

Difatti, gli immobili appartenenti agli enti pubblici territoriali, con più di 70 anni di vetustà, sono soggetti a presunzione di vincolo fino all'esito della verifica dell'interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.





Trasmittanza limite 2013: 0,34 W/m²K
Trasmittanza limite DM 28.12.2012: 0,23 W/m²K
Trasmittanza parete verticale: 0,20 W/m²K

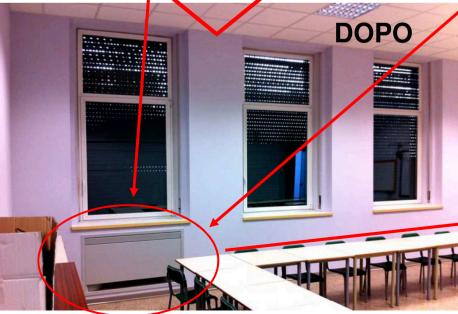
0,26 W/m²K 0,20 W/m²K oggi



















dettaglio conservazione lucernari e transito impianti









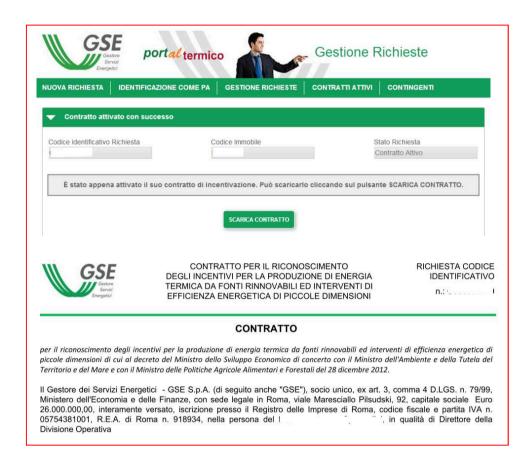




Dorsali di distribuzione ai piani e collettori di bilanciamento e distribuzione ispezionabili



...intervenire sull'involucro interno - osservazioni



Investimento totale: ~ 700.000 €

Investimento sole opere edili: ~ 375.000 €

Risparmio destagionalizzato CH₄: ~ 10.300 Sm³/h

- 33%

Tempo di ritorno semplice: ~ 39 anni

accesso al conto energia termico

Importo accreditabile: ~ 237.000 €

Contributo erogato in 5 rate: ~ 96.000 €

Rimodulaz. investimento opere edili: ~ 279.000 €

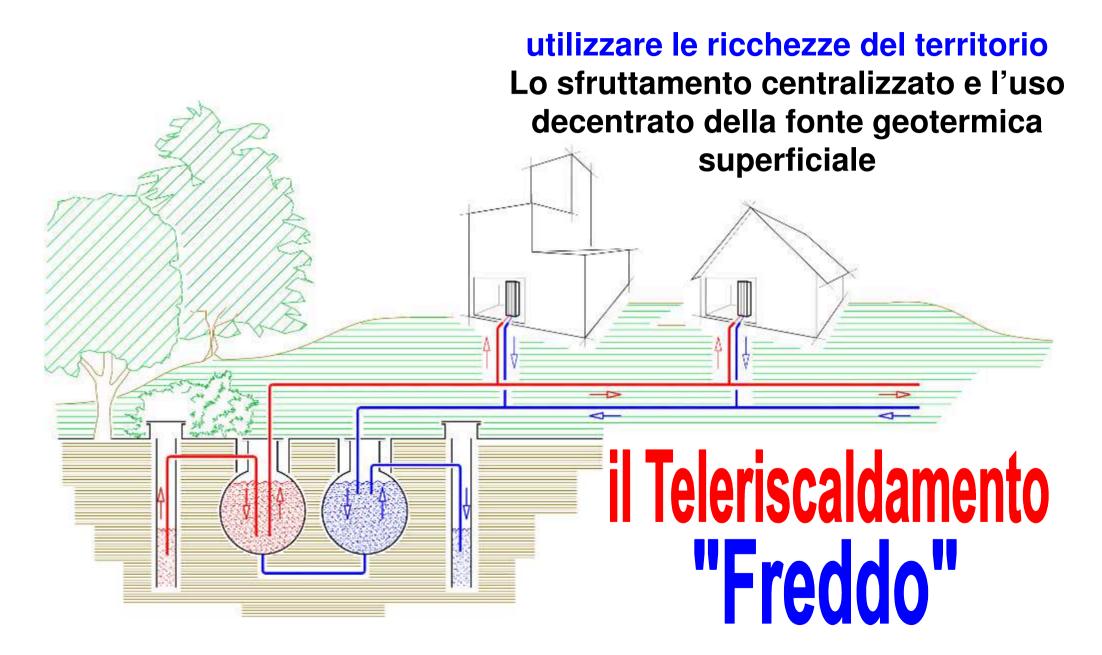
Nuovo tempo di ritorno semplice: ~ 29 anni



L'intervento in questione, possibile nel 2013, non è più perseguibile alla luce della vigente legislazione; le verifiche obbligatorie, limitate nel 2013 alle sole caratteristiche termiche delle pareti oggetto di ristrutturazione, vanno oggi estese anche a pareti divisorie, serramenti, copertura e rientranze solari estive.



...intervenire sulla produzione termica



CCogeme

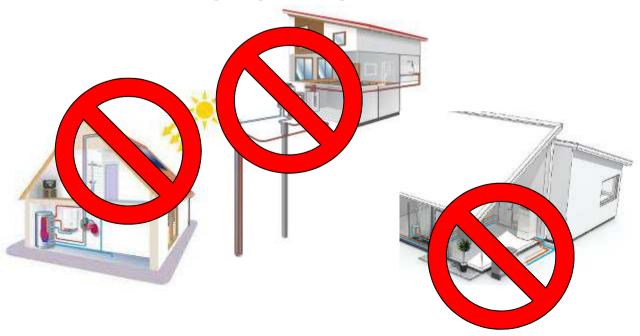




...intervenire sulla produzione termica

per la ricorrente difficoltà ad agire sull'involucro è in alternativa possibile intervenire nel:

- mettere a norma ed efficientare gli impianti termici esistenti giunti a fine vita;
- superare le problematiche che non consentono l'uso di fonti energetiche rinnovabili;
- ridurre le perdite energetiche degli impianti, ottimizzarne il funzionamento e ridurre l'uso di fonti energetiche fossili;
- riutilizzare gli spazi impiantistici esistenti;





...la possibile soluzione



prelevare la fonte rinnovabile stoccandola in accumuli intelligenti;

trasferire la risorsa Rinnovabile, dallo stoccaggio all'utilizzo;

riqualificare le centrali termiche esistenti con Pompe di Calore a bassa o media temperatura;

usare pompe di calore ad alta temperatura per alimentare impianti di riscaldamento "difficili";

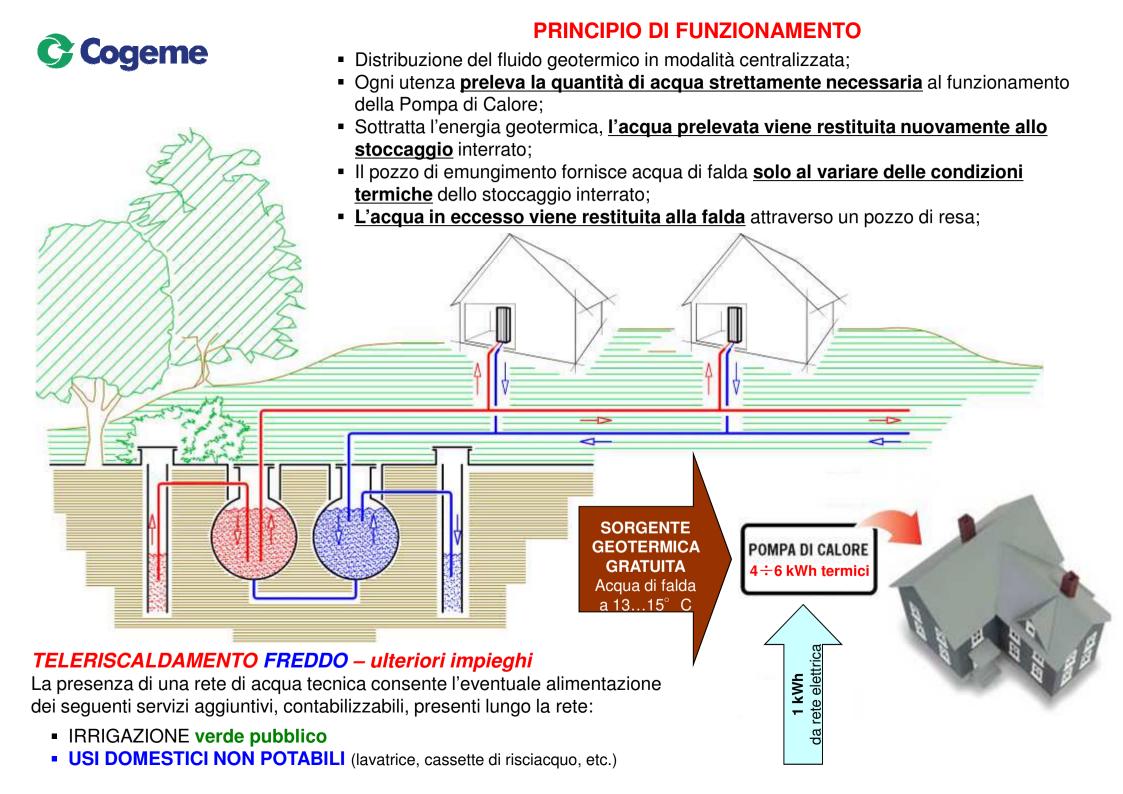


- L'anello d'acqua è alimentato prevalentemente da acqua di falda emunta dal sottosuolo:
- si sviluppa mediante una rete interrata in polietilene;
- le tubazioni sono posate **prive di coibentazione** allo scopo di agevolare lo scambio termico con il terreno prima della **re-immissione in falda**, attraverso un pozzo di resa;
- Il ciclo dell'acqua viene alterato solo nella variazione della temperatura di restituzione della risorsa all'ambiente (max 7° C);
- Uso di materiali "poveri" e commerciali nonchè semplicità nell'uso, nella manutenzione e nella conduzione;



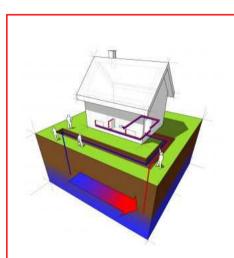








L'USO INDIRETTO della GEOTERMIA SUPERFICIALE



Geotermia superficiale
a bassa entalpia
alimentazione Pompe di calore
temperatura < 20° C







...il contesto della realizzazione

scuole elementarimedie



Obbiettivo del progetto

- Riqualifica energetica della produzione termica al servizio del palazzetto dello sport;
- Predisposizione alla futura riqualifica energetica degli impianti termici delle scuole elementari - medie;
- Alimentazione dell'utenza relativa alla scuola materna;

Palazzetto dello spor

 Utilizzare fonti rinnovabili compatibili con il vincolo paesaggistico imposto dalla"sovrintendenza alle belle arti";

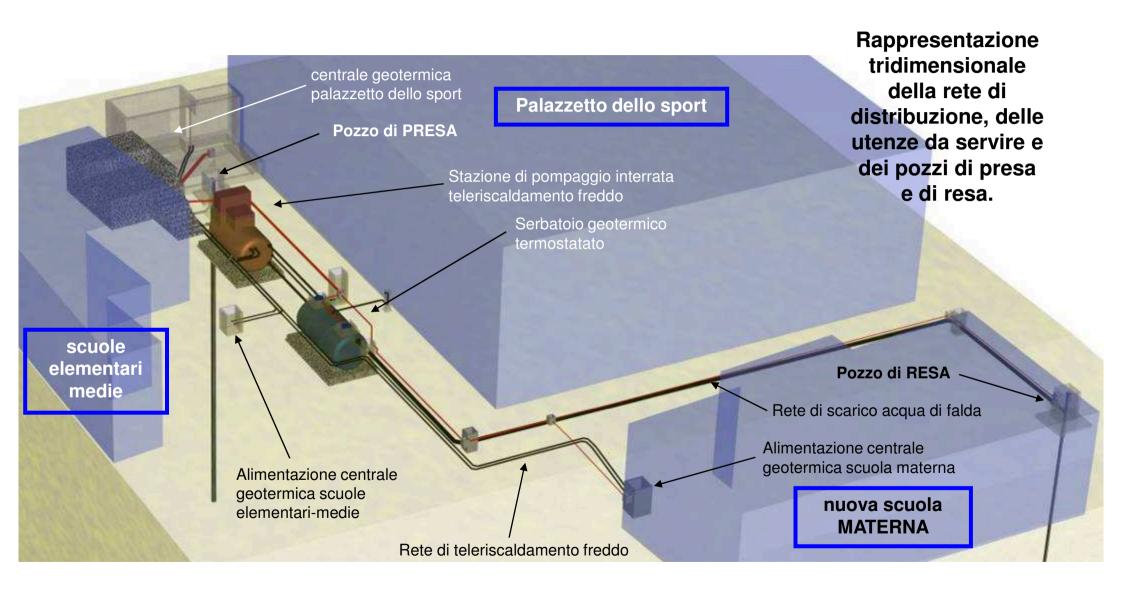
scuola

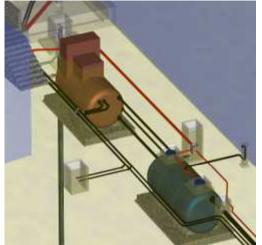
Particolarita' del contesto

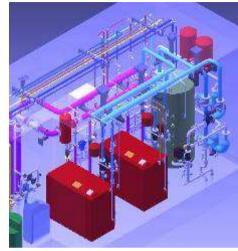
Le sponde del lago d'Iseo sono protette da una Legge che tutela i paesaggi ed i contesti urbani. Questa tutela vieta l'utilizzo di pannelli solari termici o fotovoltaici nonché l'edificazione di volumi tecnici che alterino il paesaggio.



...il rendering dell'installazione







...alcune informazioni economiche

- Costo infrastruttura pozzi geotermici + circuito Teleriscaldamento Freddo ~ 131.000 €
 - Costo revamping centrale termica palazzetto dello sport ~ 98.000 €

Per la verifica costi-benefici è necessario sottrarre circa 40.000 € necessari per il rifacimento della centrale termica giunta a fine vite, ipotizzando il reimpiego di gas metano

- Risparmio al primo anno rispetto centrale con caldaia a condensazione esistente - 12.200 €
- Risparmio costruzione pozzi per PdC nuova scuola materna ~ - 26.000 €
- Delta costo cambio di tecnologia ~ 163.000 €
 Tempo di ritorno semplice ~ 13 anni

...i numeri dell'installazione

Principali INFORMAZIONI SUL NUOVO IMPIANTO

- Pozzo di prelievo: profondità 50 m, Ø 225/400 mm;
- Profondità livello statico / dinamico: -6 / -7 m
- Pompa di prelievo da 40 m³/h con portata fissa on-off;
- Stoccaggio geotermico da 25 m³/h con controllo termostatico;
- Circuito atmosferico di restituzione, dal troppo pieno dello stoccaggio al pozzo di resa;
- Pozzo di restituzione: profondità 40 m, Ø 200/350 mm;
- Stazione interrata di filtrazione, contabilizzazione acqua di falda e pompaggio teleriscaldamento freddo, con dispositivo di soccorso antiallagamento ed anticondensa;
- Rete teleriscaldamento freddo da 40 m³/h, a portata variabile e pressione costante;
- N. 3 centrali geotermiche allacciabili per una potenza termica complessiva di picco pari a circa 300 kWt;
- n. 1 edificio con radiatori in ghisa edificato anno 1960 (predisposto allacciamento per futura riqualifica);
- n. 1 edificio con radiatori + pavimento radiante alta temperatura edificato anno 1975 (allacciato e funzionante);
- n. 1 edificio con pavimento radiante bassa temperatura edificato anno 2014 (allacciato e funzionante);
- Contabilizzazione dell'acqua di falda in ingresso nelle centrali geotermiche con remotizzazione dei consumi;
- Alimentazione diretta dell'evaporatore senza l'utilizzo dello scambiatore sacrificale di separazione;
- PLC di gestione rete di teleriscaldamento freddo con telecontrollo remoto;
- Registrazione di tutte le variabili di processo;



...il bilancio energetico dell'attuale configurazione



Schema semplificato

CONSUMI CON IMPIANTI TERMICI ALIMENTATI CON

POMPA DI CALORE (PALAZZETTO + MATERNA)

Fabbisogno termico a bocca di centrale	277.059	kWht
E.E. per Pompe di calore	55.398	kWhe
E.E. per elettropompe di centrale	1.392	kWhe
Produzione E.E. da Fotovoltaico	0	kWhe
E.E. residua da rete nazionale	65.238	kWhe

E.Elettrica per pozzo

e anello d'acqua

8.448 kWhe

EDIFICI SERVITI In assenza di FOTOVOLTAICO Fabbisogno termico utile 277.059 kWht solo riscaldamento



Energia Elettrica per **CENTRALE TERMICA CAMPIONE** 1.392 + 55.398 kWhe

S COP heat pump = 5,01 S COP geothermal power plant = 4,25

alimentazione Energia Elettrica

E.Elettrica residua da rete nazionale 65.238 kWhe

Energia equiv. introdotta 141.823 kWh

Perdite complessiv

Produzione ENERGIA ELETTRICA con centrali termoelettriche nazionali Rendimento normalizzato 46% delib. AEEGsi EEN 3/08

Energia Elettrica prodotta per la rete **Nazionale**

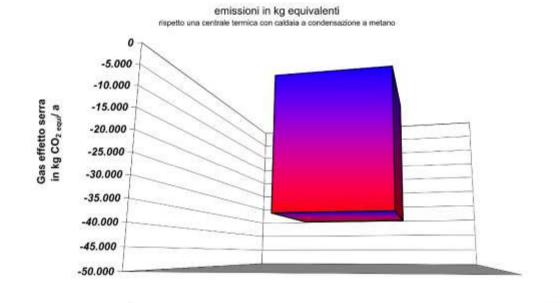
Coefficiente di Utilizzo del Combustibile

Cuc = Energia utilizzata Energia introdotta $\underline{\mathbf{Cuc}} = \frac{277.059 + 1.392 + 8.448}{2}$



emissioni in kg equivalenti

...il bilancio ambientale dell'attuale configurazione



Pompa di calore senza Fotovoltaico

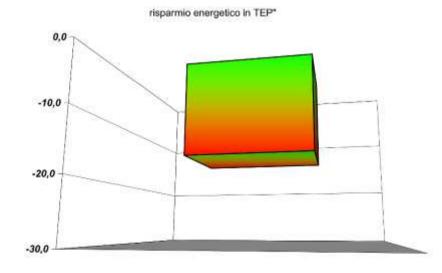
-36.469

RIDUZIONE GAS EFFETTO SERRA

La riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra (CO₂) è ottenuta ponendo a confronto i consumi energetici, attuali del palazzetto e presunti della scuola materna, rispetto alle ipotesi progettuali riguardanti l'impiego delle pompe di calore funzionanti con l'anello d'acqua.

La Tonnellata di petrolio Equivalente rappresenta la quantità di energia bruciata da una tonnellata di petrolio grezzo. Ha lo scopo di rendere comparabili fra loro i risparmi energetici conseguibili dai vari interventi.

(1 Tep equivale a circa 1.200 m3 di gas metano)



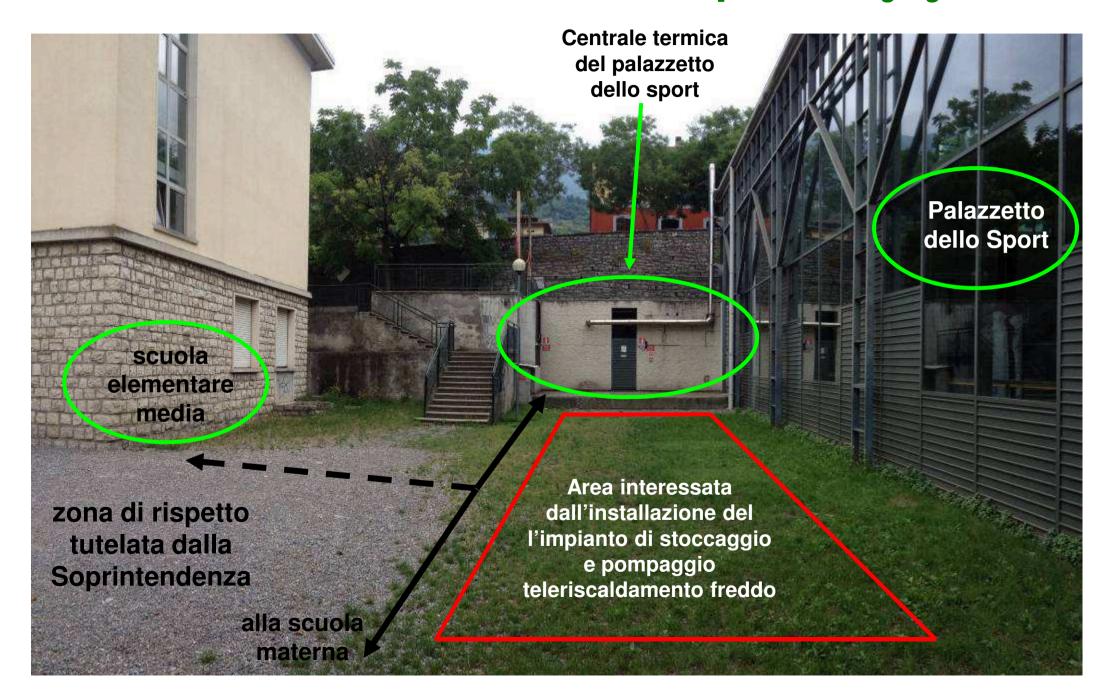
Pompa di calore senza Fotovoltaico

□ risparmio energetico in TEP¹

-15,7



...il contesto della riqualifica al giugno 2014





...l'inizio delle attività di cantiere

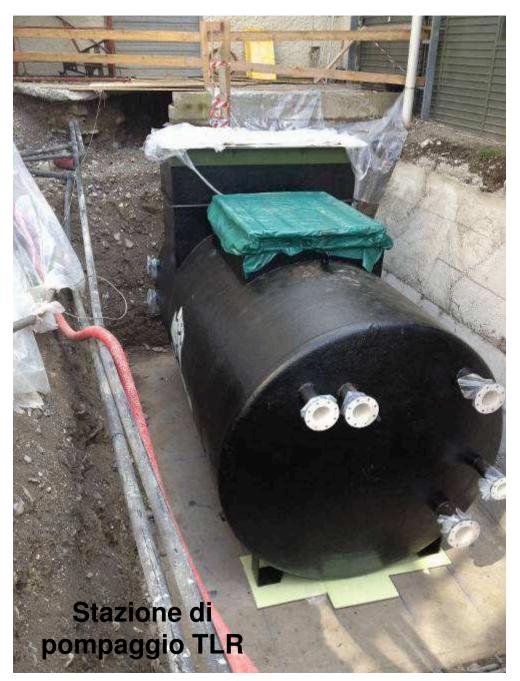






...le attività di cantiere







...le attività di cantiere







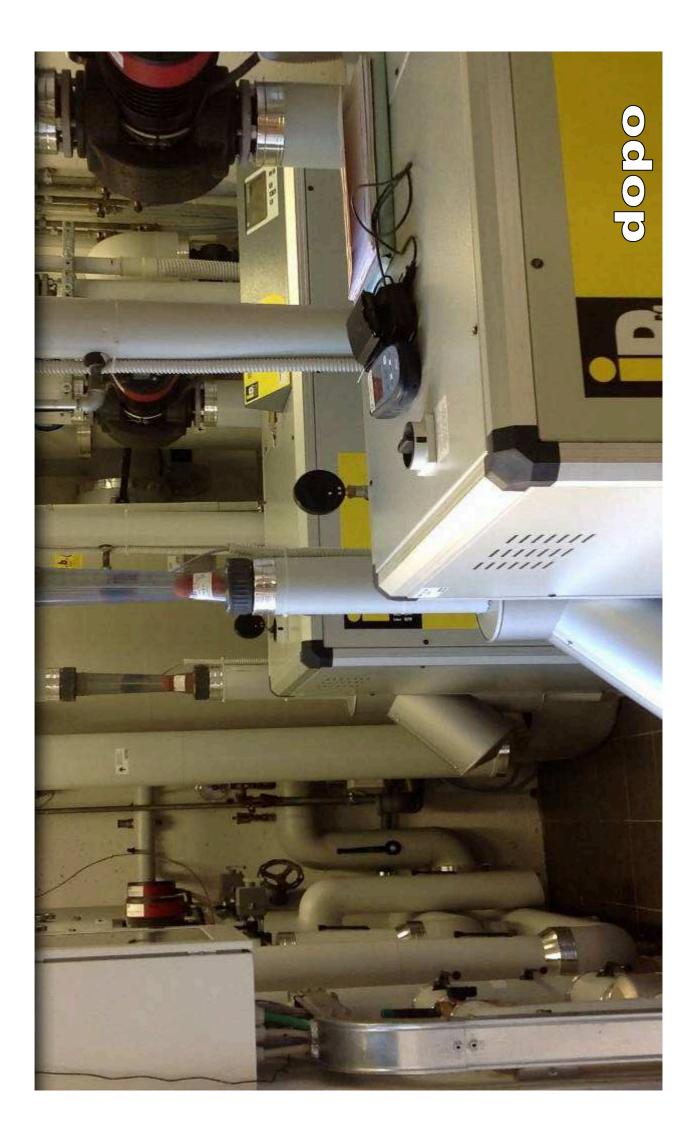
...le attività di cantiere







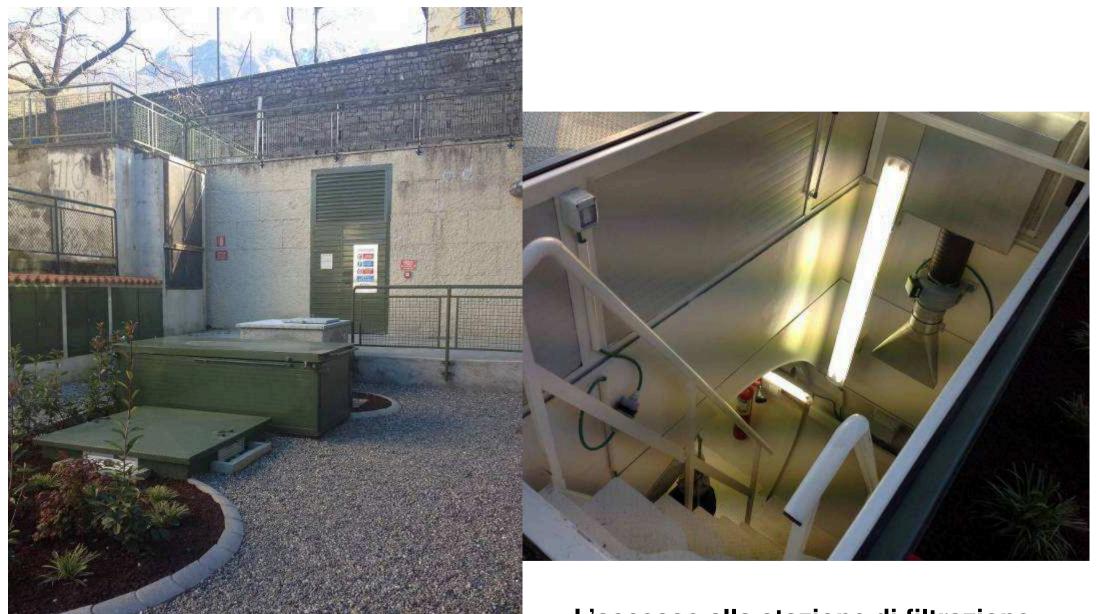








...l'opera terminata



L'accesso alla stazione di filtrazione e pompaggio TLR freddo



...l'opera terminata







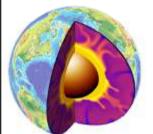
l'impegno di Cogeme...in campo energetico



A SOSTENIBILITA' GEOTERMICA



La Geotermia e il territorio



Nuovi progetti in provincia di Brescia per sistemi di teleriscaldamento geotermico



Workshop on Geothermal Energy Veli Lošinj, Croatia, 27 August 2014

XIV International Conference on Science Arts and Culture

WORKSHOP on GEOTHERMAL ENERGY Status and future in the Peri - Adriatic Area



alcuni meetings e riconoscimenti in campo energetico e sfruttamento innovativo delle fonti energetiche

PREMIO 2011



