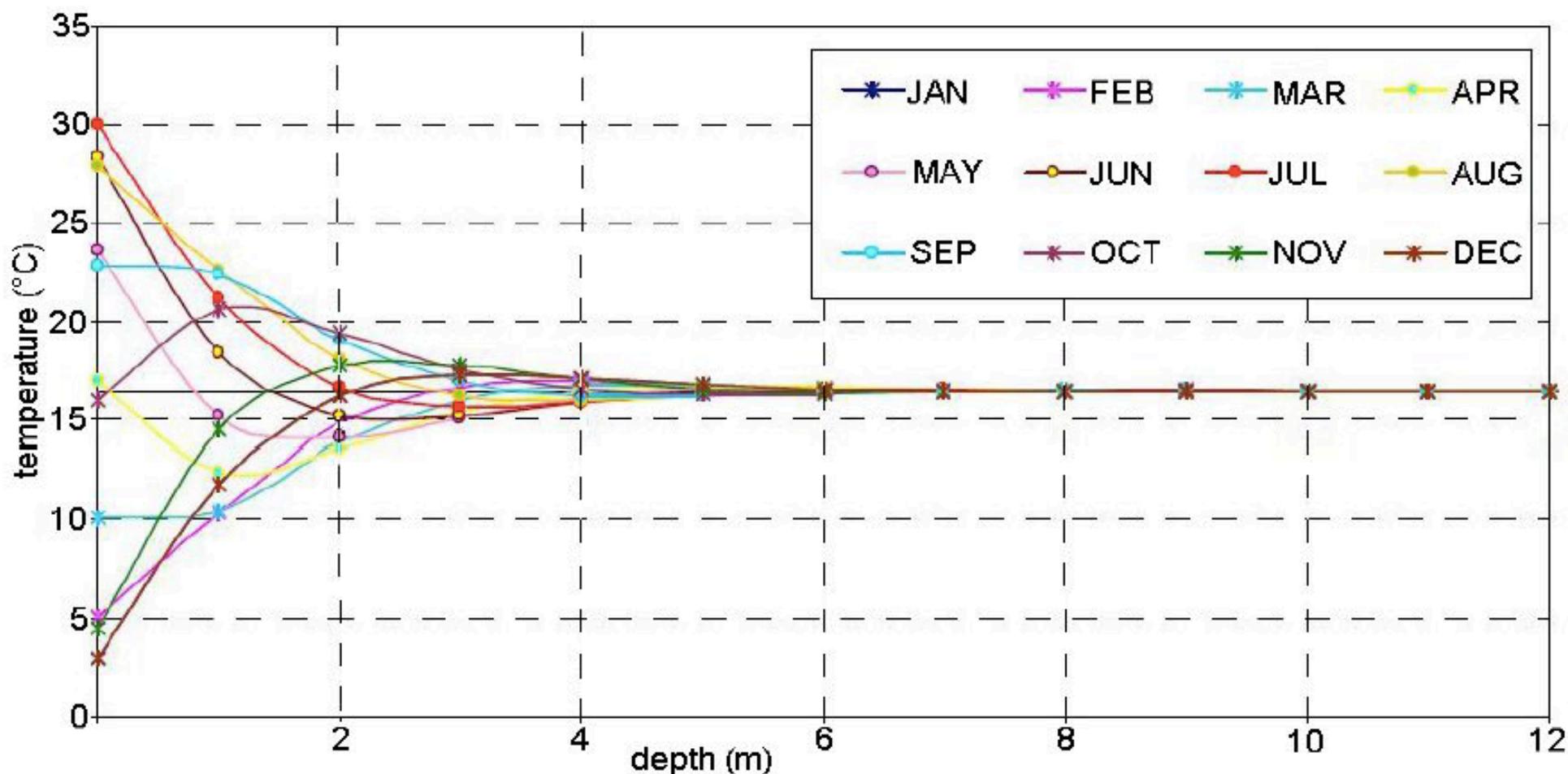


LA GEOTERMIA RISORSA STRATEGICA A MILANO

GIULIANO GABBANI
ENGINEERING GEOLOGY

DST – DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA TERRA UNIVERSITA' DI FIRENZE
RESPONSABILE SCIENTIFICO G.I.G.A. – FREE E ECOFUTURO

La Geotermia a Bassa Entalpia



La temperatura del sottosuolo, superati i primi 10-15 m di profondità, non risente delle variazioni giornaliere e stagionali classiche dell'ambiente esterno e si mantiene costantemente ad un valore circa equivalente alla media annuale della temperatura esterna

Questo ci consente di utilizzare il sottosuolo come un "serbatoio di calore" dal quale estrarre calore in inverno e riporcelo in estate. Questa possibilità, grazie a una macchina termodinamica detta pompa di calore ci permette di condizionare gli ambienti di vita e di lavoro sostenendo costi davvero vantaggiosi.

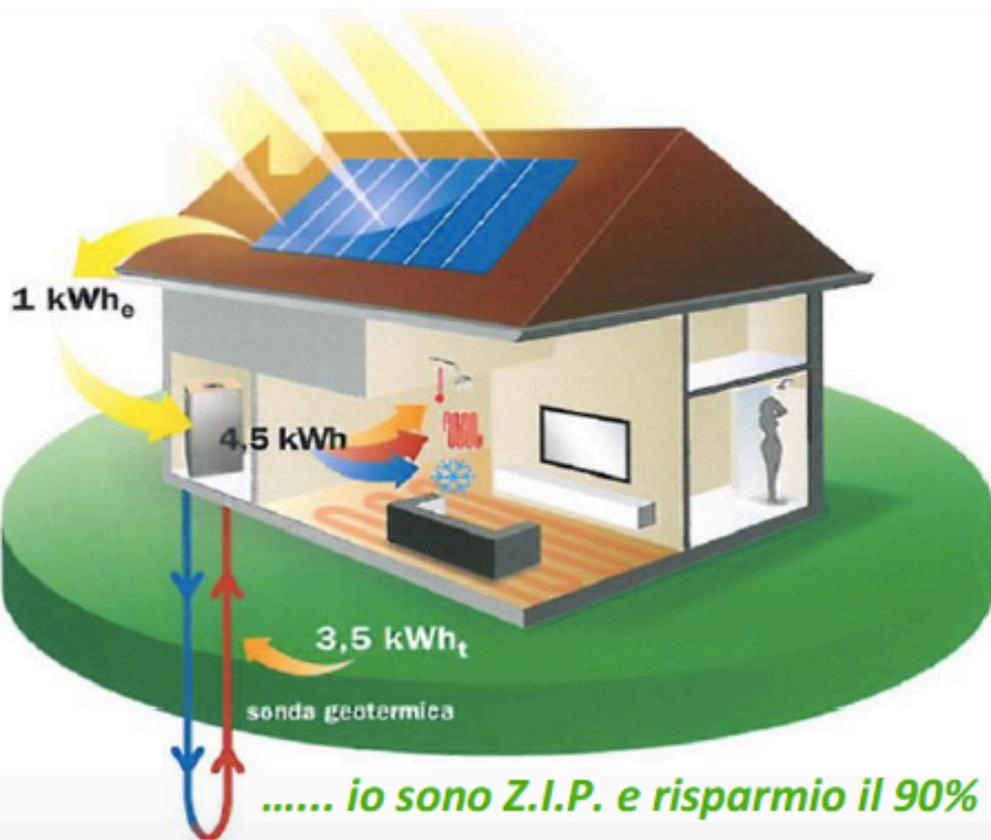
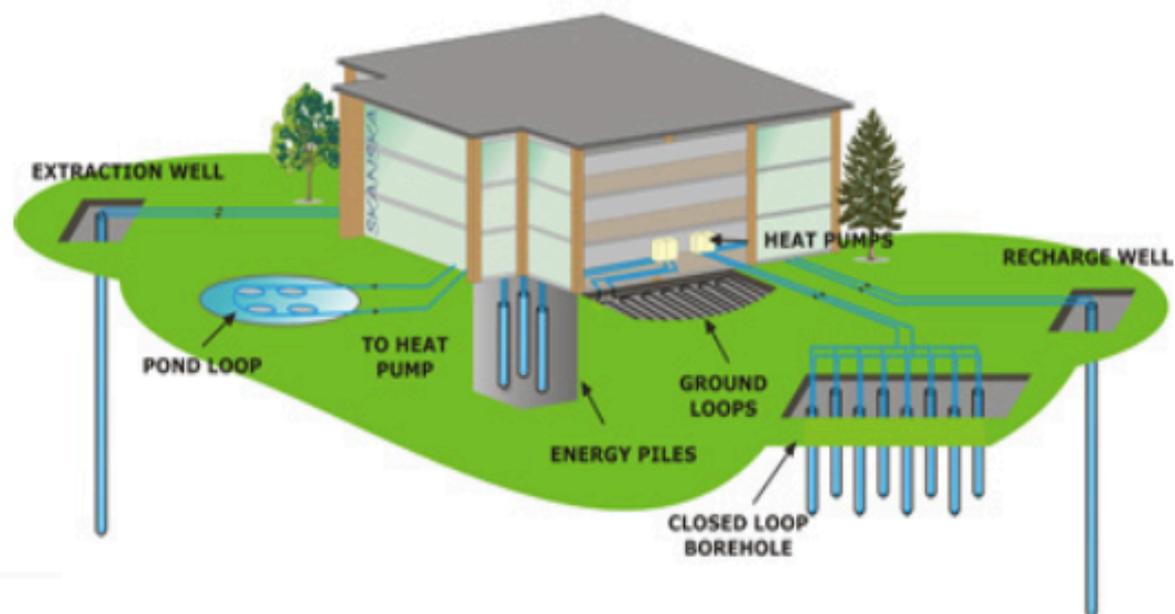
La Geotermia a Bassa Entalpia (GSHP)



..... l'utilizzo delle geotermia a bassa entalpia costituisce il sistema di condizionamento degli edifici più pulito, efficiente ed economicamente vantaggioso oggi disponibile!

1 KWe → 5 KWt

The Geothermal Solutions



L'accoppiata vincente:

GSHP + Fotovoltaico con Accumulo

L'energia elettrica necessaria per il funzionamento della pompa di calore viene erogata da un sistema di generazione fotovoltaica comprensivo di accumulatori (Pb o Li) che assorbono parte dell'e.e. prodotta durante il giorno e la rilasciano quando i pannelli non producono o non producono a sufficienza.

LA GEOTERMIA RISORSA STRATEGICA A MILANO

GIULIANO GABBANI
ENGINEERING GEOLOGY

DST – DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA TERRA UNIVERSITA' DI FIRENZE
RESPONSABILE SCIENTIFICO G.I.G.A. – FREE E ECOFUTURO

I metrò milanesi e tutte le infrastrutture ipogee di Milano, che si sono sviluppate a partire dal dopoguerra in poi, con la crescita esponenziale del consumo di sottosuolo negli ultimi trent'anni, fanno da tempo i conti con una falda sempre più in superficie. L'acqua di Milano è buona e dolce, ma i conti sono salati.



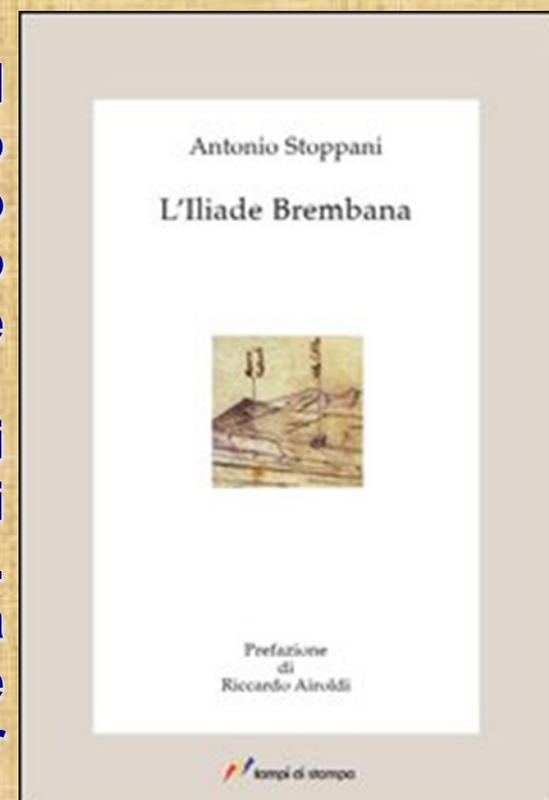
Milano: l'acqua in città e il disprezzo per la storia

Una vicenda quasi paradossale che esprime l'incapacità culturale dell'Italia moderna e della sua città simbolo di confrontarsi in modo intelligente con l'ambiente. E proprio nei suoi elementi fondamentali: terra e acqua. L'incapacità di prevedere, prima, e provvedere poi.

Una storia iniziata a metà dell'800, raccontata in un bel libro scritto da uno scienziato dell'epoca, Antonio Stoppani, con stile ameno e vivace dall'eloquente titolo «**L'Iliade Brembana**», cioè la Difesa del progetto adottato dal Consiglio Comunale di Milano per l'introduzione dell'acqua potabile (1883).

Una vicenda NoTav d'epoca, quando, oltre 140 anni fa, i Bergamaschi si opposero fieramente al progetto dei milanesi di derivare le acque potabili dal fiume Brembo. Nonostante le savie considerazioni di economia pubblica prodotte dall'insigne geologo per blandire l'ira ambientale dei brembani, Milano decise infine di usare la falda per alimentare l'acquedotto, traendone la sua fortuna: da

allora Milano ha uno dei sistemi più efficienti al mondo con costi tra i più bassi d'Europa. **Dai 7 miliardi di litri prodotti nel 1900 si passò ai 107 nel 1930 e a 336 nel 1970.** Così il livello della falda iniziò a scendere e lo fece sempre più rapidamente.



Milano: l'acqua in città e il disprezzo per la storia

Oggi a Milano si prelevano circa 280 Milioni di m³ all'anno cioè 10 m³/s, il 35% in meno rispetto al 1970. Nel frattempo, tutte le industrie idrovore del nord Milano, industrie pesanti che ne consumavano in proprio almeno altrettanta, sono state chiuse. Ecco perché dal 1990 la falda si alza con una velocità fino a mezzo metro all'anno e ritornerà prima o poi ai livelli di fine '800, quando era profonda meno di tre metri nella zona sud e affiorava lungo la linea delle risorgive, dove sorgevano le abbazie medioevali.

L'acqua sale a Milano, nonostante ci siano quasi 50 pozzi di depressione della falda del Comune, attivi dal 1999 in poi, che aspirano circa 1000 litri d'acqua al secondo per riversarla in fogna..... Si tratta di una quantità corrispondente a quasi la metà della capacità massima della costosa e inutile via d'acqua prevista da Expo 2015

Tutto questo nonostante la miriade di infrastrutture ed edifici sotterranei che pescano e buttano in continuo in fogna per difendere l'agibilità dei loro antri.

Milano: l'acqua in città e il disprezzo per la storia

Il canale sotterraneo progettato da Metropolitana Milanese per difendere Milano dalle ricorrenti alluvioni del Seveso avrebbe anche dovuto difendere i metrò e le altre opere ipogee dall'innalzamento del livello della falda freatica, risparmiando i costi dei pozzi di depressione della falda, sicuramente notevoli e non risolutivi del problema.



Milano: l'acqua in città e il disprezzo per la storia

Il progetto era stato auto-finanziato dall'amministrazione Albertini, ma quella successiva ha usato i soldi altrimenti. Insomma una soluzione un po' più seria l'avevano trovata, ma per qualche buona ragione è convenuto a tutti dimenticarla.

La falda di Milano è un simbolo della mancata capacità di prevedere. E qui non parliamo delle follie del meteo, ma di imparare dalla storia di una città sorta su una terra intrisa d'acqua.

Ma anche un esempio di incapacità di provvedere: non mancano le soluzioni, anche semplici, ma latitano le volontà politiche di realizzarle. Prendiamo per esempio un altro caso di pessima amministrazione come a Genova, dove lo scolmatore di piena atteso da 43 anni non è stato ancora realizzato. Ora, dopo le due alluvioni in tre anni che quest'opera avrebbe evitato, sembra che la si farà, spinti dall'impegno di comitati civici, associazioni ambientaliste, scienziati e di un sindaco che ha riflettuto. E dall'indignazione della gente

Riferimenti : Renzo Rosso - Professore ordinario di Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia, Politecnico di Milano

Milano: l'acqua in città e il disprezzo per la storia



ALLAGAMENTO DI UNA STRUTTURA SOTTERRANEA SUPERFICIALE
ACQUA OLTRE 1 METRO SUL PIANO DI CALPESTIO

Milano: l'acqua in città e il disprezzo per la storia

Ecco il Twitt di ATM che informa che l'Azienda mette, da tempo, tutti i giorni in funzione 343 pompe idrovore che tengono depressa la falda.

La Società dichiara anche che se una delle pompe, che devono funzionare ininterrottamente, smette di funzionare la falda risale velocemente mettendo in crisi il servizio.

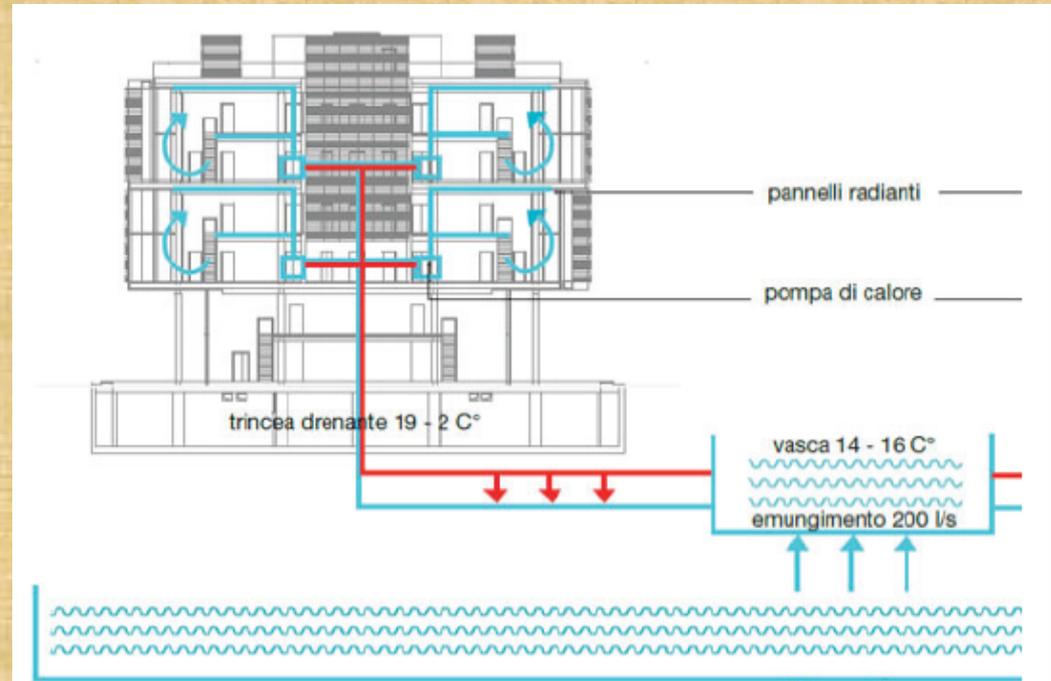


Geotermia a Milano

ECCO LA SOLUZIONE:

La geotermia a bassa entalpia di norma usa sonde sigillate di scambio a parte i luoghi dove si ha a disposizione acqua in eccesso. In quei luoghi si procede con lo scambio in acqua con ulteriore risparmio di costi di impianto. Milano impiega circa 350 idrovore di cui almeno 50 in funzionamento h24, come abbiamo visto, per avere una soggiacenza minima. Questo fatto si trasforma in un immenso consumo di energia (decine e decine di MWe) per evitare allagamenti anche nella Metropolitana.

Noi proponiamo la riconversione geotermica di Milano con lo scambio in acqua trasformando un problema in una enorme opportunità per abbattere inquinamento globale e costi per i cittadini. I primi grandi edifici geotermici sono già stati realizzati dai soci dell'associazione GIGA.



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE !!**