

enercret

fondamenta geotermiche

Il risparmio energetico con le fondazioni geotermiche – riscaldamento e raffreddamento con l'energia del sottosuolo

1. Introduzione

Nell'Europa continentale le temperature del sottosuolo ad una profondità di circa 10 – 20 m. sono di ca. 13°C. Negli strati superiori la temperatura della terra è influenzata dalle condizioni atmosferiche. Ogni anno ogni m² di terreno riceve ca. 1100 kWh di energia solare. Negli strati inferiori della crosta terrestre predominano influssi geotermici, cosicchè la massa terrestre si riscalda di 1°C ogni 33 metri di profondità. L'idea originaria consiste nell'ottenere calore dal sottosuolo (geotermia) e di portarlo negli edifici per l'utilizzo con l'aiuto di appositi sistemi.

In modo opposto questo principio si può utilizzare anche per il raffreddamento, cedendo il calore in esubero al sottosuolo. Ecco che con un sottosuolo adeguato è possibile un accumulo stagionale di energia per il riscaldamento e il raffreddamento. Il sistema energetico della Nägelebau "enercret" è stato applicato per la prima volta nel 1980. A quei tempi enercret era conosciuto come la tecnologia con scambiatori massicci e in seguito come tecnologia con scambiatori in calcestruzzo; esso viene chiamato anche con i nomi Erdreichwärmetauscher e fondazioni geotermiche e fondazioni termiche. Se all'inizio questa tecnologia veniva impiegata principalmente per singole abitazioni o abitazioni plurifamiliari, oggi è applicata soprattutto per opere più grandi come edifici pubblici, centri per uffici, centri culturali, centri industriali ed aziendali.

2. Elementi enercret

La possibilità di sfruttamento del potenziale energetico nel sottosuolo tramite elementi delle fondamenta dipende dalla grandezza e dal tipo delle fondamenta. Ciò viene dedotto considerando il tipo di terreno e le esigenze statiche della costruzione da creare. Nei casi in cui siano impiegati fonazioni a pali o pareti di sostegno a feritoia ci sono i presupposti dal punto di vista costruttivo per un impiego vantaggioso della geotermia, in quanto questi elementi costruttivi per lo più vengono immessi fino al livello delle falde freatiche, attivando un grande volume di terreno per lo scambio energetico. Ulteriori impieghi si trovano nell'uso di pareti di sostegno a feritoia per la protezione di scavi di fondazione, solette di fondazione e altri elementi di calcestruzzo a contatto del terreno.

In pali o altri elementi per le fondamenta vengono installate tubazioni in polietilene DN 20/2 o 25/2.3, nelle quali circola in un circuito chiuso il liquido d'assorbimento: l'energia viene trasportata nella centrale tecnica della costruzione. Il liquido può essere a seconda delle condizioni acqua o una soluzione salina. I sistemi delle tubazioni possono essere preparati o direttamente nel cantiere o in fabbrica. Le distanze delle tubazioni si deducono dal calcolo sullo sfruttamento energetico; le dimensioni e la lunghezza del sistema di tubazioni si deducono dal calcolo idraulico. Normalmente il circolo tubiero (circolo dell'acqua) deve essere dal collettore di distribuzione al collettore di raccolta di ca. 150-300 m..

Il collegamento dei singoli circuiti di assorbimento avviene tramite raccordi elettrosaldati. Le armature in calcestruzzo contenenti le tubazioni vengono successivamente installate nella posizione stabilita dallo studio statico e ricoperte con cemento.

I singoli circuiti

Vengono successivamente collegati al condotto di un collettore. Le tubazioni di collegamento sono posizionate principalmente nelle solette di fondazione e nelle pareti esterne della costruzione a contatto con il terreno. I lavori vanno effettuati ad intervalli, poiché le pareti del semiinterrato devono essere completate per il montaggio delle tubazioni di collegamento. Il collettore deve trovarsi sopra il livello delle acque freatiche e, se possibile, in prossimità del locale tecnico. La distribuzione è costituita da un collettore di mandata e da uno di ritorno, ai quali sono collegati i circuiti delle tubazioni.

In molti casi è conveniente prevedere l'installazione di collettori decentrali o di una tubazione ad anello secondo il metodo con ritorno inverso (Tichelmann). Ciò dipende dalla grandezza e dalla forma della costruzione desiderata. Durante tutte le fasi del lavoro i circuiti hanno una pressione di 6 bar, per poterne controllare costantemente l'impermeabilità. Prima e dopo i lavori con il calcestruzzo si devono controllare e protocollare le pressioni.

Pali di assorbimento in calcestruzzo prefabbricati

In molti casi, specialmente con palificazioni ad attrito ed oggetti più piccoli, vengono posizionati pali di assorbimento prefabbricati della ditta Nägelebau. L'uso di questo tipo di pali è suffragato dai minori costi e dalla più veloce messa in posa. In tali pali il sistema di assorbimento costituito da apposite tubazioni in polietilene è inserito nel calcestruzzo già in fabbrica.

Dopo la posa dei pali bisogna solo allontanare la protezione in polistirolo ed il palo può essere collegato alle tubazioni. I pali di assorbimento hanno una sezione di 30/30 ed una lunghezza max. di 14 metri.

Grazie ad un nuovo veloce sistema di collegamento, studiato appositamente per il cantiere, si possono collocare anche pali di assorbimento prefabbricati lunghi fino a 28 m..

3. Riscaldamento, raffreddamento / raffreddamento diretto

Con gli ulteriori sviluppi si può utilizzare questa tecnologia, studiata originariamente solo per il riscaldamento di edifici in abbinamento ad una pompa di calore, anche per il raffreddamento degli stessi.

Con la pompa di calore il circuito primario può asportare calore dal terreno attraverso gli elementi delle fondazioni ed essere portato quindi ad una temperatura più elevata, adatta al riscaldamento di ambienti. Se nelle fondamenta in calcestruzzo ci sono temperature medie di 13°C, la pompa di calore crea temperature medie di 25 – 40°C, ampiamenti sufficienti per riscaldamento con sistemi radianti a soffitto o attivazione termica della massa. Grazie al maggior uso di apparecchiature tecniche negli uffici e di grandi superfici in vetro sulle facciate, oltre alla migliore isolamento delle costruzioni, in futuro bisogna attendersi un ulteriore aumento del raffreddamento degli edifici. Con l'aumento del raffreddamento diventa sempre più attuale anche il collegamento termico della massa del edificio al terreno .

In molti casi l'edificio può essere raffreddato quasi gratuitamente sfruttando direttamente la bassa temperatura del terreno. La bassa temperatura del fluido di assorbimento proveniente dalle fondamenta viene così sfruttata direttamente.

Se non bastasse il freddo del sottosuolo, allora si può integrare nel sistema un impianto frigorifero od una pompa di calore reversibile. Se il sistema di assorbimento e sfruttamento dell'energia può venir impiegato sia per il riscaldamento che per il raffreddamento dell'edificio, i costi di investimento e funzionamento saranno allora molto economici, in quanto il raffreddamento dal sottosuolo si può sfruttare quasi a costo zero. Il potenziale energetico aumenta, in quanto riscaldando con la pompa di calore il terreno viene ulteriormente raffreddato.

L'energia prodotta può essere utilizzata in un normale sistema di aria condizionata. Inoltre può essere ottimamente impegnata in sistemi di riscaldamento a bassa temperatura, riscaldamenti a parete o a pavimento, controsoffitto radianti per riscaldamento e raffrescamento. Questi sistemi si prestano sia al riscaldamento che al raffreddamento. In estate circola il fluido proveniente direttamente dal sottosuolo ed in inverno circola acqua calda nelle tubazioni integrate negli elementi. Solai termoattivi rappresentano una novità che completa idealmente il sistema enercret. Sono conosciute anche come attivazione termica della massa per riscaldamento e raffrescamento. Nei solai termoattivi, delle tubazioni in PE-Xa impermeabili alle diffusioni di ossigeno vengono installate nel calcestruzzo del soffitto. In esse circola il fluido che trasporta l'energia negli ambienti. Con questa tecnologia la capacità d'assorbimento del calore del calcestruzzo viene sfruttata al massimo.

4. Accumulo a terreno

Collettori solari in combinazione con enercret costituiscono un'interessante possibilità di immagazzinare il calore stagionale per sfruttarlo successivamente.

Si può inoltre immagazzinare il calore proveniente da processi di produzione o anche il freddo proveniente da un riscaldamento con la pompa di calore o dall'aria e dall'acqua fredda presenti in inverno.

5. Progettazione

Data la complessità dei procedimenti di progettazione devono cooperare fin dall'inizio oltre ad un architetto, un geologo (analisi del terreno), un esperto di statica ed un progettazione impiantistica

Siccome queste nuove tecnologie hanno un influsso sulla costruzione dell'edificio, sulle fondamenta e sulla concezione climatica e poiché ne vengono installati degli elementi fin dalle fondamenta, tutti gli esperti devono partecipare in tempo al progetto. La corretta installazione di un impianto enercret non influisce sulle strutture portanti delle fondamenta della costruzione.

Sono disponibili due formulari riguardanti il rilievo dei dati di base per la simulazione, il dimensionamento e la progettazione di un impianto enercret.

Nel primo formulario sono riassunti i parametri sopra descritti necessari per la progettazione. Successivamente vengono richiesti i documenti progettuali dai quali risultano le fondazioni, i piani interrati e la posizione dei locali tecnici.

Il secondo formulario è per il progettista degli impianti. Le indicazioni riportate servono alla determinazione del potenziale energetico presente nel sottosuolo in correlazione ai profili stagionali e profili di carico di raffrescamento e al fabbisogno energetico di punta dell'edificio. Con i dati dei due formulari e con le indicazioni aggiuntive della progettazione si può preventivare un impianto enercret tramite lo specifico Software TRNSPILE/TRNSSLAB. Le indicazioni dei formulari servono anche al calcolo della resa economica

6. Ammortizzazione / vantaggi

La rentibilità delle investimenti dipende da diversi fattori:

innanzitutto devono essere messi insieme tutti i principi fondamentali tecnici, dev'essere calcolato il potenziale energetico che va poi confrontato con il profilo del fabbisogno energetico dell'edificio. A seconda del grado di copertura termica desiderato, dell'entità dei costi d'investimento necessari e del risparmio ottenibile nei costi d'esercizio si profilano soluzioni differenti.

Nella maggior parte dei casi i costi d'investimento aggiuntivi si ammortizzano entro breve tempo grazie al risparmio nei costi d'esercizio. Fattori decisivi sono il prezzo dell'energia, il fabbisogno di raffreddamento dell'edificio, la concezione tecnico-energetica della costruzione ed il potenziale energetico che può venir sfruttato attraverso le fondamenta.

In genere vale: se la costruzione richiede, per via della mancanza di stabilità del sottosuolo, delle fondamenta profonde, allora nella maggior parte dei casi ci sono le premesse per un sistema di riscaldamento e raffreddamento enercret molto redditizio.

Questo è dimostrato da numerosi progetti in Austria, Svizzera e Germania. Una delle opere più conosciute è il Centro Culturale a Bregenz (Kunsthaus Bregenz). Al posto di un tradizionale impianti di climatizzazione che scambiano con l'aria circostante, la tecnica di costruzione è stata cambiata già nella progettazione nel raffreddamento geotermico e attivazione termica della massa. Le pareti di sostegno a feritoia sono dotate del sistema enercret mentre i soffitti e le pareti sono in calcestruzzo termoattivo.

I costi di investimento si riducono a ca. 1.7 Mio. Euro. Annualmente si risparmiano ca. 13.000 Euro nelle spese di gestione.

Non sono inoltre da tralasciare gli aspetti riguardanti la salvaguardia ambientale. Evitando l'uso di combustibili fossili come il gasolio o il metano si riducono notevolmente le riduzioni di CO₂, SO₂ e NO_x, riuscendo addirittura ad eliminarle completamente in determinate situazioni.

nägele

energie- und haustechnik gmbH

Nägele Energie- und Haustechnik GmbH
Bundesstraße 24
A-6832 Sulz/Röthis
Tel. 0043/5522/3627-404
Fax 0043/5522/3627-400
email: info@enercret.com
Homepage: www.enercret.com