

Capitolo 2. Una “casa passiva” italiana in tecnologia tradizionale: l’esperienza di Cherasco

Progetto: arch. M. G. NOVO

Collaborazione: arch. W. UNTERRAINER progettazione impianti e certificazione

I Cenni sull’origine del fabbricato

Cherasco è oggi un attivo centro con circa 7.000 abitanti, distribuiti in numerose frazioni, poste sugli oltre 82 chilometri quadrati di territorio. Le frazioni più importanti sono Roreto, Bricco, Veglia, Cappellazzo, San Bartolomeo, Meane, San Giovanni.

Gli ultimi 20 anni hanno visto una graduale trasformazione di Cherasco: da centro prevalentemente agricolo a polo industriale, commerciale ed economico di buon livello qualitativo e quantitativo. La tradizionale coltivazione di foraggi e verdure, insieme alla zootecnia intensiva, si sono validamente integrate alle numerose attività industriali e commerciali, ottenendo su tutto il territorio uno sviluppo generalizzato che ha creato un cospicuo numero di posti di lavoro.

Grazie ad una oculata ed intelligente politica di gestione urbanistica da parte dell’Amministrazione comunale, gli insediamenti creati sono di medie e piccole dimensioni, ma tutti estremamente diversificati e con grande specializzazione nelle produzioni.

Mentre nelle frazioni sono sviluppate in modo particolare l’agricoltura e l’industria pesante, nel centro sorgono laboratori artigianali per la lavorazione del legno ed apprezzate botteghe di restauro ed antiquariato.

L'edificio originario



L'edificio originario, costruito per uso rurale, risaliva agli inizi dell'800. Ormai in stato di abbandono presentava un forte degrado sia superficiale che strutturale. Nella foto di destra si possono osservare i successivi ampliamenti; il primo avvenuto nella prima metà dell'800, il secondo verso la metà del 900. I materiali utilizzati erano tipici della zona: legno per le strutture orizzontali e la copertura e mattone pieno per le strutture portanti verticali.

Caratteristiche geologiche:

L'area è caratterizzata da marne argillose, grigio-azzurrognole, molto compatte, presenti a varie quote.

Il materiale di copertura, con potenza variabile da 0.50 ÷ 1.20 m in relazione alla collocazione planimetrica, è rappresentato da argille limose passanti a sottostanti marne argillose con consistenza plastica.

Non è stata rilevata la presenza di una falda acquifera in corrispondenza delle quote d'indagine ma nelle cisterne/pozzi presenti nella proprietà ed in aree limitrofe, nel periodo d'indagine, era presente acqua a - 3.00 ÷ 5.00 metri dal p.c. attuale. L'alimentazione di queste opere di captazione e raccolta è riconducibile sia a pluviali sia a ridotte venute d'acqua in corrispondenza del sistema di fratturazione delle marne.

2 Filosofia di recupero e di progetto: il cammino verso la “Casa Passiva”.

La scelta di realizzare un edificio passivo non è stata immediata ma è nata dopo un iter progettuale attraverso il quale sono state vagliate diverse soluzioni, sotto il profilo architettonico, economico ed ambientale. Grazie alla sensibilità alle problematiche ambientali del progettista (e proprietario dell'immobile), nonché ad alcune necessità tecniche (mancanza di una rete gas), si è deciso di restare fedeli alla tradizione edilizia locale ma al contempo di ridurre i consumi energetici in un'ottica di rispetto ambientale. Il risultato è un progetto che conservando lo stile architettonico tradizionale del luogo riesce comunque ad impiegare l'innovazione tecnologica dell'edilizia dei nostri giorni.

Lo sforzo progettuale si divide in due aspetti distinti e strettamente correlati: la progettazione ARCHITETTONICA e la progettazione TERMICA.

E' stato subito adottato un approccio orientato al contenimento dei consumi energetici e ai criteri tipici della progettazione “passiva”: primo fra tutti la visione unitaria, integrata, tra il progetto edilizio ed il progetto impiantistico e poi, una volta realizzato il corpus principale del progetto, la messa a punto “a stadi” dei dettagli del sistema edile-impiantistico. Cerchiamo ora di spiegare meglio questo concetto che è fondamentale e discriminante nella progettazione di edifici ad elevate performance energetiche e di case passive.

Un edificio passivo rappresenta un concetto di risparmio energetico “spinto”, vicino ai limiti massimi di prestazione (pur conservando facilità di esecuzione). Per rendere meglio l'idea, si può dire che una casa passiva è paragonabile ad un'auto da competizione e come a

tale occorre rapportarsi. Infatti, procedendo nel parallelismo, occorre che il progetto iniziale sia di per sé molto buono, nella fattispecie garantisca sulla carta consumi inferiori a 15 kWh/m² anno. Ciò peraltro potrebbe non bastare: infatti solo il test effettivo sul primo anno, il “giro di prova”, sarà in grado di evidenziare eventuali carenze prestazionali (estive o invernali). Partendo da questi presupposti è quindi necessario che il progetto di partenza preveda alcune soluzioni facilmente implementabili a valle della realizzazione dell’edificio, per consentire quindi la cosiddetta messa a punto “a stadi” cui si accennava pocanzi.

Nel caso dell’abitazione passiva di Cherasco le soluzioni previste per eventuali interventi successivi erano le seguenti:

– **Extra isolamento del solaio dei box.** La strategia di isolamento per le case passive nei nostri climi (caldi in estate e freddi in inverno) prevede un elevato isolamento di tetti (30 cm isolante) e pareti (24 cm isolante) e un moderato isolamento dei solai verso terra (10 cm isolante). L’iperisolamento di tetto e pareti consente di proteggere l’abitazione dalle dispersioni di calore invernali e dagli eccessivi guadagni termici estivi. Il moderato isolamento del solaio verso terra causa invece una perdita di efficienza energetica dell’abitazione nel periodo invernale ma consente lo smaltimento del calore durante il periodo estivo, il compromesso fra questi due aspetti è molto importante. Partendo da questo presupposto, la casa passiva di Cherasco, prevedeva la possibilità di un eventuale extra isolamento a placcaggio (fino a un max di 20 cm) del soffitto dei box nel caso in cui il dimensionamento di progetto fosse risultato troppo penalizzante in inverno. Questa situazione peraltro non si è verificata, dimostrando la correttezza del progetto iniziale.

– **Extra ombreggiamento del lato Sud/Sud-Ovest dell’edificio.** La casa presenta su questi lati notevoli finestrate; uno dei parametri che si prevedeva di indagare nell’anno di prova era appunto la possibilità di eccessivi guadagni termici nel periodo estivo dovuti all’irraggiamento. Nella fase di progetto si era quindi tenuto conto di questa possibile problematica prevedendo e lasciando lo spazio per la realizzazione di un eventuale pergolato sui lati Sud/Sud-Ovest. Il comportamento estivo della casa si è invece dimostrato eccellente escludendo di conseguenza la necessità di questo intervento.

Nel seguito del capitolo verranno affrontati in modo più dettagliato i concetti sin qui espressi. In particolare, nei paragrafi che seguono, si ripercorrerà il cammino progettuale (edile/impiantistico) a partire dalle valutazioni preliminari tra i vari possibili indirizzi tecnici che committente e progettisti hanno sviluppato fino a pervenire alle scelte esecutive.

Nel paragrafo 2.1 ci si concentra sugli aspetti prevalentemente architettonici, con essenziali riferimenti grafici. Nel paragrafo 2.2 viene sviluppato un inquadramento del progetto termotecnico, anche con simulazioni e confronti numerici di differenti possibili approcci alla climatizzazione della casa. Si descrive infine la soluzione adottata.

Nel paragrafo 2.3 si analizzano due fondamentali parametri di progetto: “la forma” dell’edificio e la “qualità” dell’involucro.

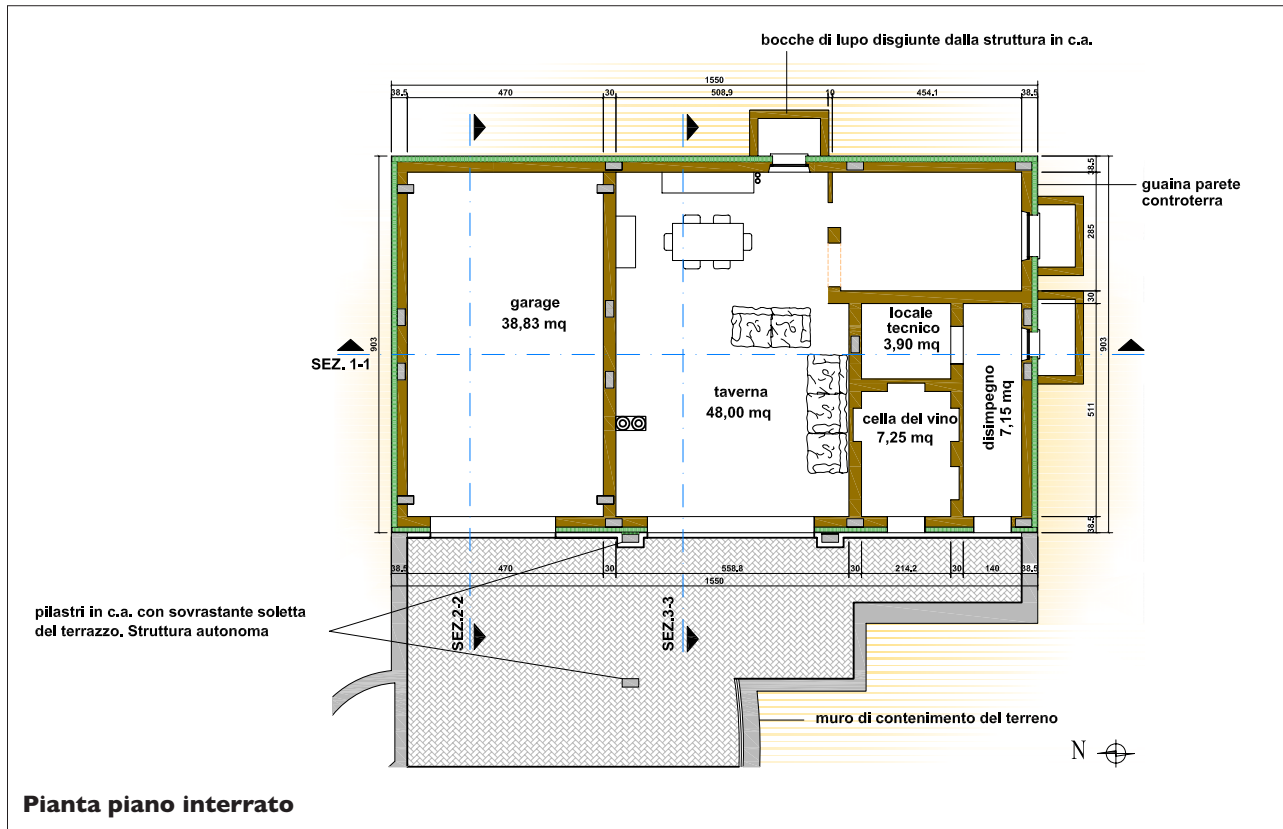


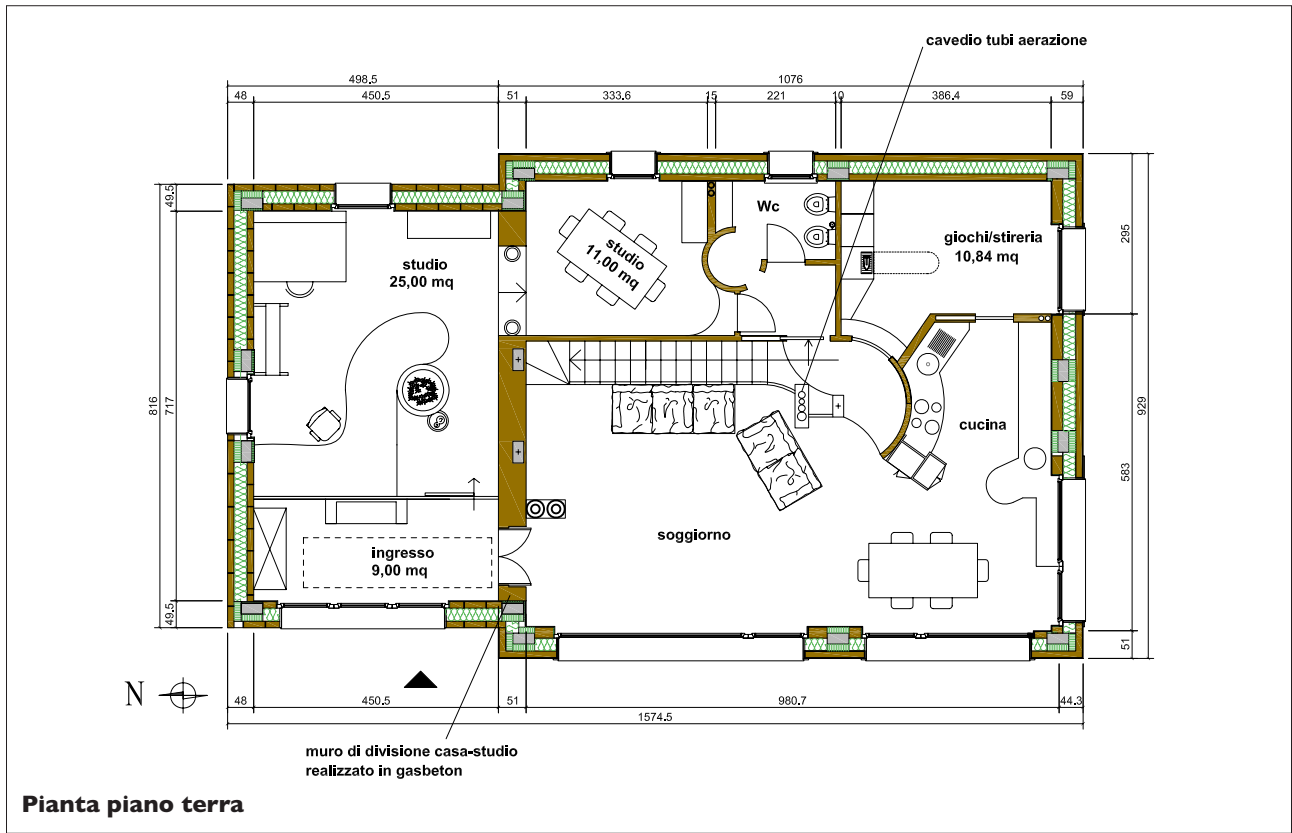
2.1 Il progetto architettonico

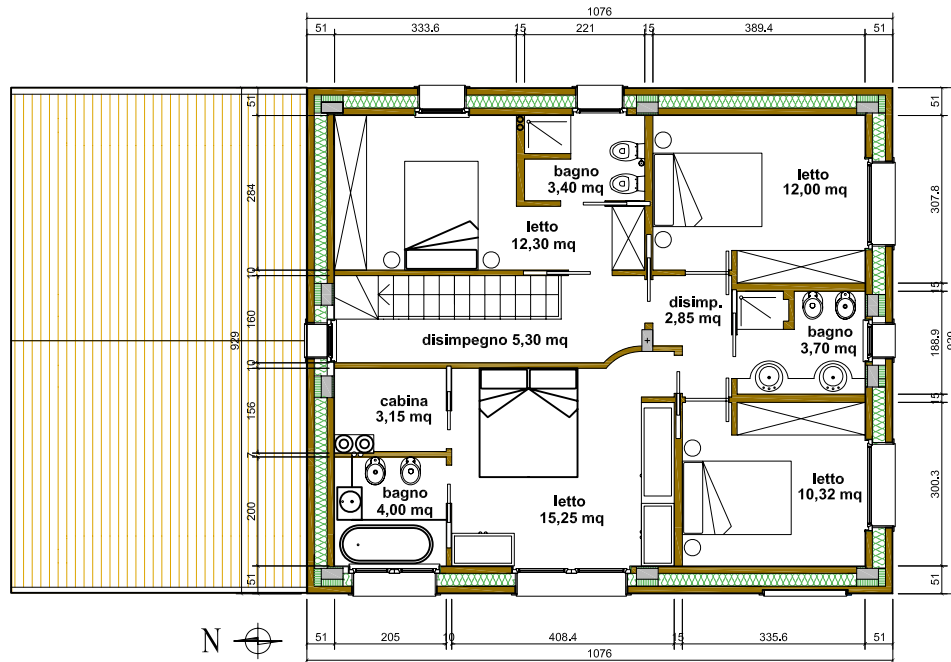
Vista la precarietà statica dell'edificio preesistente si è optato per una ricostruzione integrale, riprendendo nell'orientamento, nelle linee, nella morfologia edilizia i caratteri dell'edificio originario. L'orientamento è stato uno dei vincoli più importanti. Gli ambienti principali e le maggiori superfici finestrate si affacciano verso ovest, in quanto questo è l'orientamento che garantisce la migliore distribuzione degli ambienti interni e offre la migliore vista sull'ambiente circostante (stupenda visione della cornice alpina a centottanta gradi); il lato est si affaccia invece sulla via pubblica e non avrebbe garantito una adeguata privacy. I lati sud e nord non garantivano un'ottimale distribuzione interna.

Il lato nord presenta una sola finestra larga un metro al piano terra e un oblò del diametro di 60 centimetri che illumina la scala interna. Sul lato sud si è cercato di dare più luce con finestre da 1,50 metri al piano primo, e da 3 metri al piano terra. In tutte le superfici vetrate si è cercato di sfruttare l'altezza di 2,60 metri al piano terra e di 2,40 metri al primo piano. Concludendo, un edificio passivo non deve essere necessariamente orientato a sud anche se tale orientamento è in genere il più conveniente.

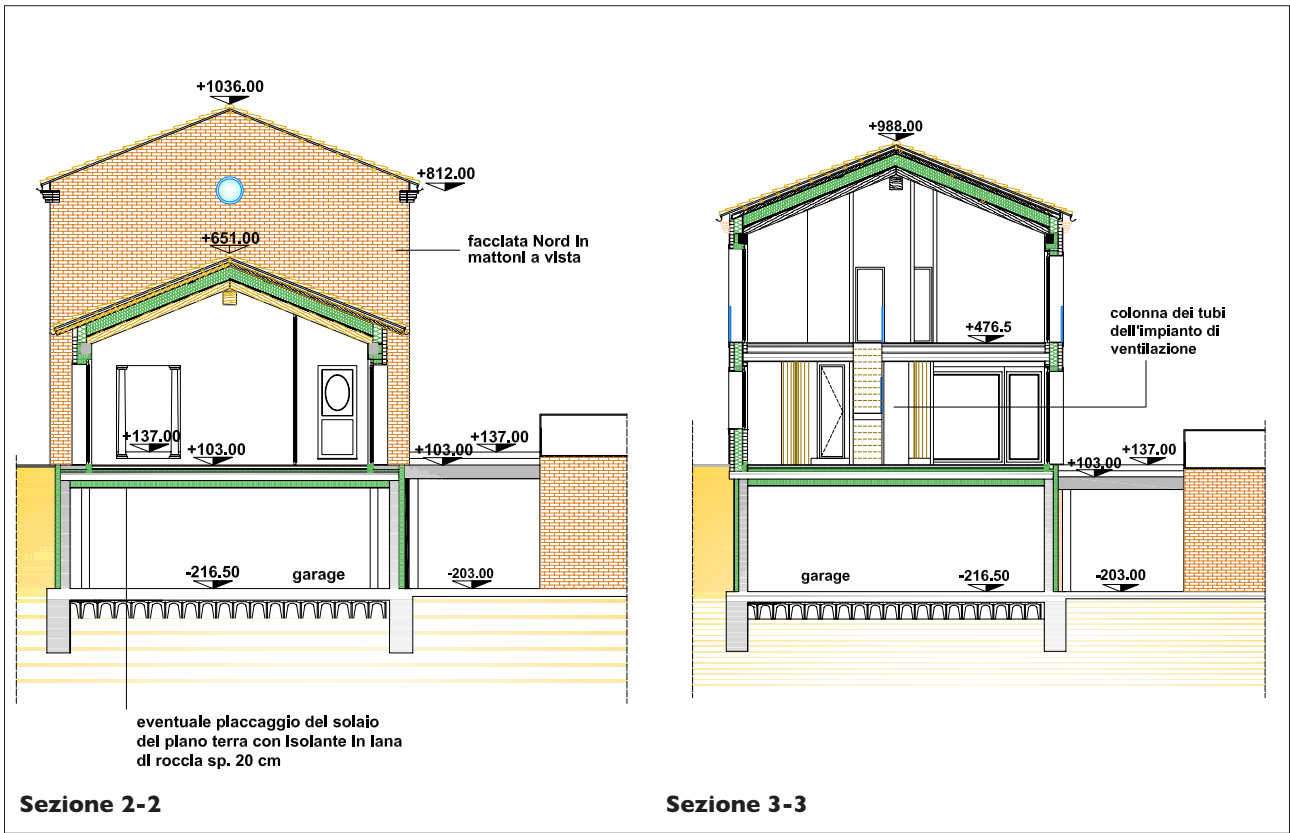
Quanto all'involucro i mattoni faccia vista sono in parte stati recuperati dalla demolizione dell'edificio pre-esistente; quelli mancanti sono stati realizzati appositamente dalla fornace Sant'Anselmo, riproducendo esattamente la forma e i colori di quelli originari.







Pianta primo piano



2.2 Il sistema impiantistico della casa di Cherasco

Il progetto termico: la valutazione di due diversi approcci.

Il cammino che ha portato a decidere la costruzione di un edificio passivo è stato fatto attraverso la preliminare valutazione di aspetti economici e ambientali per diverse soluzioni tecnologiche alternative, sia edili che termiche. Sono state indagate 2 ipotesi alternative:

la 1^a ipotesi ha portato a valutare la casa di Cherasco come edificio di tipo convenzionale adeguato alla L. 10/91; la 2^a ipotesi indagata è stata la casa di Cherasco come edificio passivo.

Sulla base dei risultati ottenuti è emerso:

	Edif. convenzionale	Edif. passivo
Costi per isolamento e finestre	€ 24.600,00	€ 35.800,00
Costi per l'impianto di riscaldamento	€ 30.000,00	€ 20.000,00
	Impianto tradizionale	Impianto a ventilazione meccanica
TOTALE	€ 54.600,00	€ 55.800,00
Costi d'esercizio annui	€ 3.500,00	€ 320,00

Occorre tenere in considerazione che la soluzione dell'involucro ad alte prestazioni termiche dell'edificio passivo ha permesso l'utilizzo di un'impiantistica più efficiente ed economica rispetto ai tradizionali impianti di riscaldamento; da questo connubio involucro/impianti si sono ottenuti risparmi dovuti all'interazione sinergica dei due fattori. Più precisamente, un involucro in grado di ridurre al minimo le dispersioni di calore consente l'utilizzo di un impianto di riscaldamento con bassa potenza ed alti rendimenti. In questo modo, il progettista, ha fatto sì che la differenza di costo fra l'edificio convenzionale e l'equivalente passivo non abbia registrato sostanziali variazioni. In generale si può affermare che un edificio passivo può comportare un maggiore investimento iniziale, seppur molto contenuto (qualche punto percentuale sul costo finale), che viene però recuperato in brevissimo tempo grazie ai minori costi di esercizio.

La tecnologia della condensazione:

tecnica che, oltre a sfruttare il calore generato dalla combustione, permette di recuperare quella quantità che è contenuta nei fumi di scarico mediante il loro raffreddamento, il vapore acqueo contenuto nei fumi "condensa" cedendo il calore trattenuto. Questo processo innalza notevolmente il rendimento dell'apparecchio consentendo un risparmio fino al 15% dell'energia termica rispetto a caldaie convenzionali a gas. Le caldaie a condensazione possono essere installate in qualsiasi impianto di riscaldamento: particolarmente vantaggiosi sono i sistemi a bassa temperatura (pannelli a pavimento); con impianti a radiatori è possibile comunque ottenere ottimi risultati.

Come funziona una caldaia a condensazione?

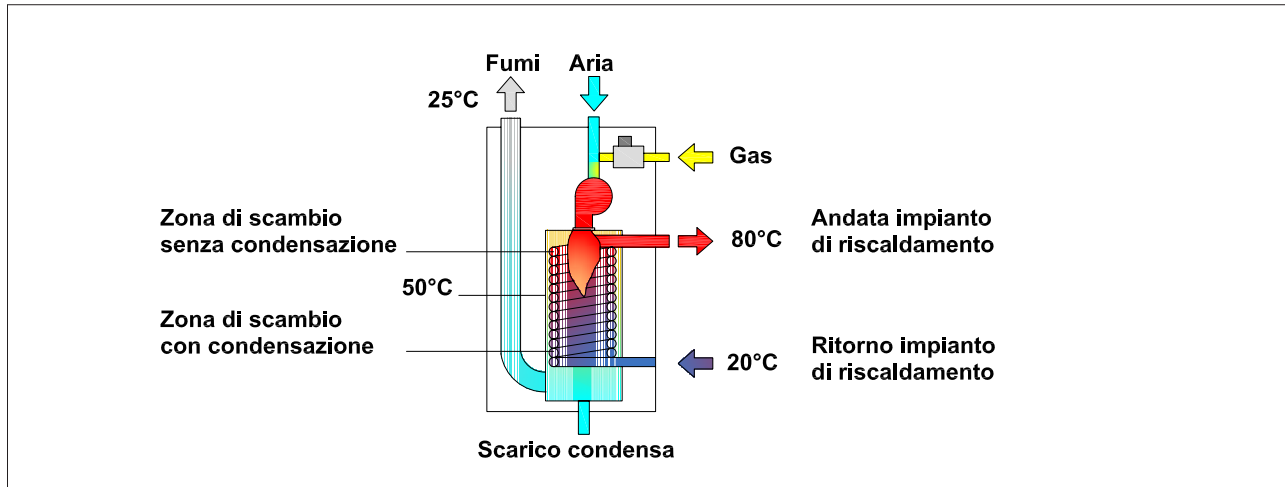
I fumi caldi in uscita sono "ripresi" – come detto – dalla caldaia e fatti condensare. Distinguiamo due diverse forme di rendimento:

- il rendimento calorifico superiore (in entrata alla caldaia)
- il rendimento calorifico inferiore (in uscita dalla caldaia)

Una caldaia tradizionale disperde la differenza di rendimento sotto forma di fumi esterni. In questi casi il suo rendimento stagionale si approssima al rendimento calorifico inferiore. La **condensazione**, invece, recupera una parte del rendimento calorifico superiore sotto forma di vapore acqueo. Questo recupero rappresenta un "valore aggiunto" al rendimento stagionale.

Nel caso invece di impianti condominiali centralizzati (spesso funzionanti a gasolio) la sostituzione diventa più difficile, ciò nonostante qualcosa si può comunque fare; per esempio applicando valvole termostatiche ai radiatori al fine di mantenere il livello desiderato di temperatura in ogni stanza, oppure installare contatori individuali in modo che ognuno paghi quanto consuma: il risparmio in media è del 20% per caldaie a quattro stelle. In Italia ogni anno si cambiano 4.2 milioni di caldaie: basterebbe sostituirle con centrali termiche ad alta efficienza per ridurre fino al 15 % le dispersioni di energia e le emissioni di CO₂.

Purtroppo oggi il mercato Italiano di questi moderni impianti di condensazione è soltanto il 3-4 %. Altre possibilità vengono dal settore delle energie rinnovabili, per esempio dal riscaldamento a legna o a pellet (da segatura compressa) con le stufe ad alto rendimento.



La pompa di calore

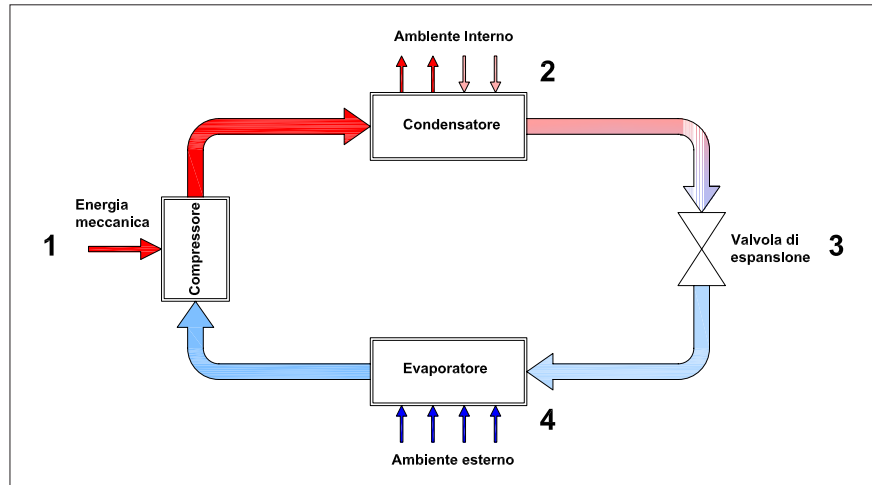
È un sistema termodinamico in grado di trasferire calore da un corpo a temperatura più bassa, sorgente fredda (aria - acqua - terreno) ad un corpo a temperatura più alta, pozzo caldo. Il vantaggio nell'uso della pompa di calore (che estrae calore dall'ambiente esterno, aria o acqua) deriva dalla sua capacità di fornire più energia (termica) di quella impiegata (elettrica) per il suo funzionamento.

Il principio della pompa di calore si fonda su due fenomeni:

i gas aumentano di temperatura quando compressi; i liquidi (gas condensati) possono bollire ed evaporare quando decompressi assorbendo calore dall'ambiente circostante per alimentare il processo di ebollizione.

Con piccole modifiche il processo può essere invertito per raffreddare, in estate, l'aria di ventilazione (si parla di "p.c. reversibile").

1. Compressore: il gas viene compresso e aumenta di temperatura;
2. Condensatore: il gas condensa nella serpentina emettendo calore (anche calore latente), per uso domestico;
3. Valvola di espansione: caduta di pressione e quindi di temperatura al di sotto del valore dell'ambiente esterno;
4. Evaporatore: il liquido passa nella serpentina dell'evaporatore in contatto con l'aria esterna (o con altro mezzo esterno, suolo o corso d'acqua, ecc.); il liquido evapora nuovamente (vedi Carotti – Rimoldi in Bibliografia);



La pompa di calore geotermica

Il terreno è in grado di fornire energia termica, da considerare rinnovabile a tutti gli effetti. Infatti sia le precipitazioni sia le reazioni naturali che hanno luogo nel sottosuolo, sia il calore che fluisce dal centro della terra verso la superficie, mantengono il sottosuolo a temperatura praticamente costante durante tutto l'anno (a parte i primi metri di terreno che subiscono l'influenza stagionale), complice anche l'enorme inerzia termica.

Le temperature del sottosuolo, sino a 100-200 m di profondità si aggirano attorno ai 10-15 gradi (il gradiente termico superficiale da noi è di ca. $3^{\circ}\text{C}/100\text{m}$). La tecnica di estrazione del calore consiste nel praticare un foro verticale nel terreno per circa 80-120 m e nell'inserirvi sonde a forma di circuiti chiusi a "U" percorsi da una soluzione di acqua miscelata con antigelo (sonda geotermica). Grazie al fatto che il terreno è a temperatura costante durante tutto l'anno, la pompa di calore mantiene sempre un'elevata efficienza di lavoro e di conseguenza in questi casi non è necessario integrare con sorgenti termiche d'appoggio.

