

ALLA SCOPERTA DELL'ACQUA CALDA

Tutto quello che avreste voluto sapere sul Solare Termico !

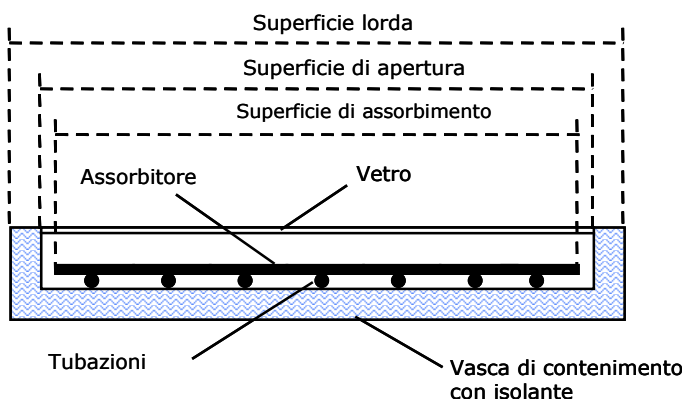
1. Come funziona un impianto solare termico ?

Il cuore del sistema è costituito dal collettore solare (pannello) che converte in calore l'energia della luce che penetra al suo interno.

Il **collettore solare vetrato piano**, caratterizzato dalla presenza di una intercapedine tra una superficie trasparente e una piastra assorbente, è di gran lunga il più utilizzato per riscaldare l'acqua a temperature medie di utilizzo comprese tra 45-65 C°.

Sul mercato esistono anche altre tipologie con le seguenti caratteristiche.

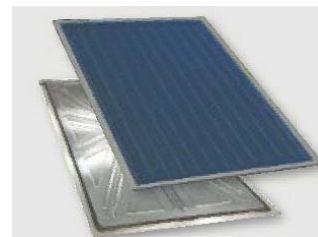
- I **collettori non vetrati scoperti**, semplicemente realizzati con tubi in materiale plastico; sono molto economici, ma forniscono prestazioni accettabili solo se utilizzati durante la stagione estiva.
- I **collettori sottovuoto**; sono realizzati eliminando l'aria nell'intercapedine. In tal modo si riducono le perdite ed è possibile lavorare in ambiente più freddo e con temperature del fluido riscaldato più elevate (70-80 C°). Essi raggiungono un'alta efficienza, pagata con un maggior costo del componente.



collettore sottovuoto



collettore non vetrato



collettore vetrato piano

La radiazione solare, che attraversa la **copertura trasparente**, giunge alla **piastra assorbente**. Quest'ultima trasmette calore sia all'acqua (energia utile) che all'ambiente esterno (perdite).

Un collettore ben progettato massimizza l'assorbimento della radiazione incidente, mediante il trattamento della piastra con apposite vernici selettive, e riduce le perdite, realizzando un "effetto serra" all'interno dell'intercapedine del collettore stesso ed isolando le superfici laterali ed inferiore.

Il fluido scaldante è generalmente acqua oppure una miscela di acqua e sostanza antigelo.

Un sistema solare termico, oltre che dei collettori, necessita di tubazioni e altri componenti per rendere il fluido riscaldato disponibile agli utilizzatori.

Attualmente la quasi totalità degli impianti esistenti realizzano un **circuito chiuso**, nel quale il fluido scorre isolato, cedendo il calore destinato all'utenza attraverso uno scambiatore.

2. Quali sono le più comuni configurazioni d'impianto?



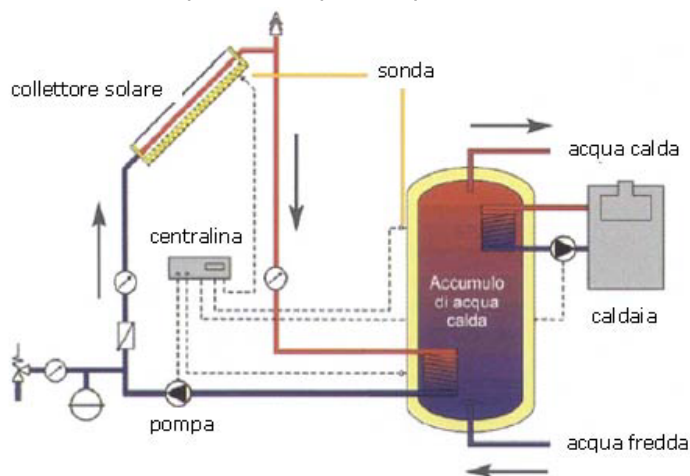
La configurazione d'impianto finora più utilizzata in Italia è stata quella a **circolazione naturale** o a "termosifone" (foto a sinistra), nella quale un serbatoio di accumulo, dotato al suo interno di scambiatore, viene posto al di sopra del collettore stesso. La circolazione del fluido è garantita dalla differenza di pressione tra il ramo freddo e caldo del circuito chiuso. E' una soluzione impiantistica, interamente installata in esterno, semplice, compatta ed economica, adatta per piccoli impianti situati in località con caratteristiche climatiche miti o per un utilizzo prevalentemente estivo. Per



impianti di taglia medio-grande e in previsione di un utilizzo durante tutto l'anno, è senz'altro da preferire lo schema a **circolazione forzata** con pompa di ricircolo del fluido (foto in alto a destra), che permette di svincolare completamente il posizionamento dei collettori e del sistema di accumulo.

Naturalmente un sistema energetico, basato su una fonte rinnovabile aleatoria e non costante nel tempo come il sole, necessita di un sistema integrativo di tipo convenzionale per garantire la continuità nella produzione del calore. A tal fine possono essere integrati nell'impianto i sistemi tradizionali di produzione calore, quali:

- resistenze elettriche, installate direttamente nel boiler;
- caldaie istantanee a gas che riscaldano l'acqua in uscita dal Boiler;
- caldaie tradizionali che tengono in temperatura l'acqua nel serbatoio mediante uno scambiatore di calore posto nella parte superiore del serbatoio stesso.



In definitiva, un impianto, oltre ai collettori, comprende:

- un serbatoio di accumulo
- uno o più scambiatori di calore
- una pompa di ricircolo e relativa centralina di comando (se l'impianto non è a "circolazione naturale")
- un sistema integrativo del calore di tipo tradizionale (gas, elettricità, biomasse)
- valvole ed altri componenti per la sicurezza

Schema d'impianto a circolazione forzata per acqua calda sanitaria

3. Quali sono le principali applicazioni ?

Le applicazioni di sistemi solari termici in ambito civile sono:

- produzione di acqua calda sanitaria (ACS) ad uso domestico e nel terziario (alberghi, palestre, uffici etc.)
- riscaldamento piscine (coperte e scoperte)
- riscaldamento degli ambienti in inverno

- raffrescamento degli ambienti in estate (quest'ultima applicazione è attualmente in fase di ricerca e sviluppo)

La produzione di acqua calda sanitaria tramite **collettori vetrati piani** è senza dubbio l'applicazione più comune e diffusa: normalmente, con l'energia solare si riesce a coprire circa il **60-80 %** del fabbisogno domestico annuo.

L'impiego di **collettori non vetrati scoperti** è particolarmente indicato per gli impianti utilizzati soprattutto d'estate, come le piscine scoperte (il **70-90 %** del fabbisogno termico può essere fornito dal sole).

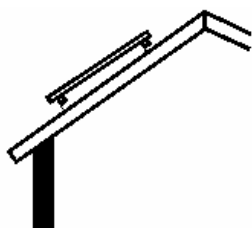
Interessanti risultati si ottengono con il riscaldamento degli ambienti, soprattutto in zone con un esteso periodo di utilizzo del riscaldamento e in edifici con buone caratteristiche d'isolamento termico. In ogni caso, a causa dello sfasamento tra disponibilità del sole e periodo della richiesta, non è conveniente spingersi oltre il **25-35 %** di copertura del fabbisogno termico.

4. Dove può essere installato?

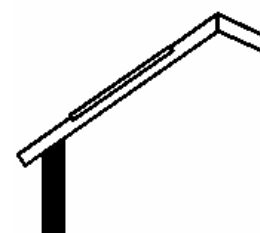
I collettori solari possono essere collocati su qualsiasi pertinenza dell'immobile di proprietà dell'utente. La decisione in merito alla fattibilità tecnica si basa sull'esistenza nel sito d'installazione dei seguenti requisiti, che dovranno essere verificati dal progettista/installatore in sede di sopralluogo:

- disponibilità dello spazio necessario per installare i pannelli
- corretta esposizione ed inclinazione della suddetta superficie. Le condizioni ottimali per l'Italia sono:
 - esposizione SUD (accettata anche SUD-EST, SUD-OVEST, con limitata perdita di produzione)
 - in caso di carico costante durante l'anno, inclinazione pari alla latitudine del luogo $\pm 5^\circ$;
 - in caso di carico prevalentemente estivo, inclinazione pari alla latitudine del luogo diminuita di $10 - 15^\circ$;
 - in caso di carico prevalentemente invernale, inclinazione pari alla latitudine del luogo aumentata di $10 - 15^\circ$.
- assenza di ostacoli in grado di creare ombreggiamento.

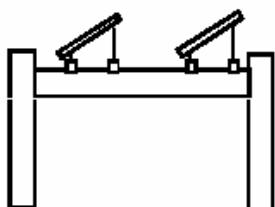
Le principali soluzioni tecniche e architettoniche per l'installazione di un impianto sono:



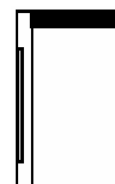
posa "retrofit" sopra il tetto



posa integrata nella copertura



posa su terrazzo



posa integrata in facciata verticale

5. Come si dimensiona un impianto ?

Il dimensionamento di un impianto solare termico è il risultato del bilanciamento tra la producibilità dell'impianto e i fabbisogni termici dell'utenza. La produzione termica utile annua di un impianto solare, caratterizzato da una determinata superficie captante, può essere stimata abbastanza accuratamente attraverso un calcolo che tiene conto di:

- la radiazione solare annuale del luogo, che può essere correttamente valutata in tutto il mondo;
- un fattore di correzione calcolato sulla base dell'orientamento, dell'angolo d'inclinazione dell'impianto ed eventuali ombre temporanee;
- le prestazioni tecniche dei pannelli solari, del boiler, degli altri componenti dell'impianto e dell'efficienza del sistema di distribuzione;
- il grado di contemporaneità tra produzione del calore e fabbisogno dello stesso da parte dell'utenza.

I fabbisogni termici dell'utenza devono essere attentamente calcolati in relazione al tipo di applicazione: produzione di acqua calda sanitaria, integrazione al riscaldamento ambiente, riscaldamento piscina.

Sulla base dell'esperienza impiantistica degli ultimi decenni, ipotizzando un posizionamento dei pannelli ottimale **per le latitudini italiane** e in assenza di fenomeni d'ombreggiamento, si può far riferimento alle seguenti tabelle per avere un'indicazione di larga massima sul dimensionamento degli impianti.

Dimensionamento di massima d'impianti di supporto al riscaldamento ambienti	Edifici monofamiliari
Superficie collettore piano (mq x 10 mq abitazione)	0,7 – 1
Superficie collettore sottovuoto (mq x 10 mq abitazione)	0,5 – 0,8
Volume di accumulo (litri x mq superficie installata)	50
Copertura Riscaldamento con solare (%)	15 – 30

Dimensionamento di massima d'impianti solari per piscine	Piscine all'aperto
Superficie collettore piano (mq x mq superficie piscina)	0,5 – 1
Copertura solare (%)	70 – 90

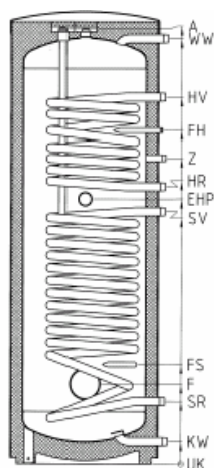
Dimensionamento di massima d'impianti per produzione ACS	Impianti familiari	Pluri familiari	Hotel
Superficie collettore piano (mq/persona)	0,7 - 1,2	0,5 – 1	
Superficie collettore sottovuoto (mq/persona)	0,5 – 0,8	0,4 – 0,7	
Superficie collettore piano (mq per ogni 100 l consumo medio ACS)			0,5 – 1
Superficie collettore sottovuoto (mq per ogni 100 l consumo medio ACS)			0,4 – 0,7
Volume accumulo (litri/persona)	40 - 70	40 – 70	
Volume accumulo (litri per ogni 100 l consumo medio ACS)			50 – 80
Copertura ACS con solare (%)	60 – 80	50 – 70	40 – 60

6. Quanto tempo può durare ?

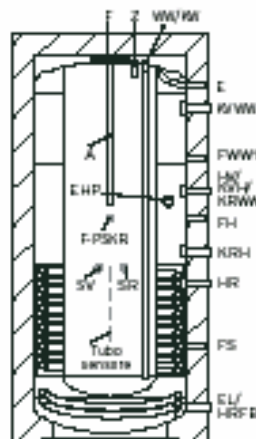
Nelle analisi tecniche ed economiche si usa accreditare l'impianto di una vita complessiva di 20 anni. Nella pratica è opportuno considerare separatamente i componenti economicamente più significativi. I collettori vetrati piani, che sono attualmente i più venduti nel mondo, hanno una durata di vita superiore a 20 anni. Generalmente la garanzia, fornita dai produttori sul mantenimento delle prestazioni energetiche, è di 5 anni, in alcuni casi può

eccezionalmente arrivare fino a 10 anni. Anche per i serbatoi, che rappresentano l'altro componente economicamente rilevante dell'impianto, la garanzia si estende normalmente a 5 anni. Per gli altri componenti la durata di garanzia è di 2 anni.

Un impianto correttamente dimensionato, installato e gestito può tranquillamente superare la vita "tecnica" sopra ricordata. A tal fine è fondamentale prevedere un programma di manutenzione ordinaria e straordinaria, che, mediante interventi periodici con cadenza annuale o biennale, tenga sotto controllo lo stato dell'impianto e le prestazioni.



schema di serbatoio per ACS



schema di serbatoio combinato per ACS e riscaldamento

7. Quali autorizzazioni per l'installazione sono necessarie ?

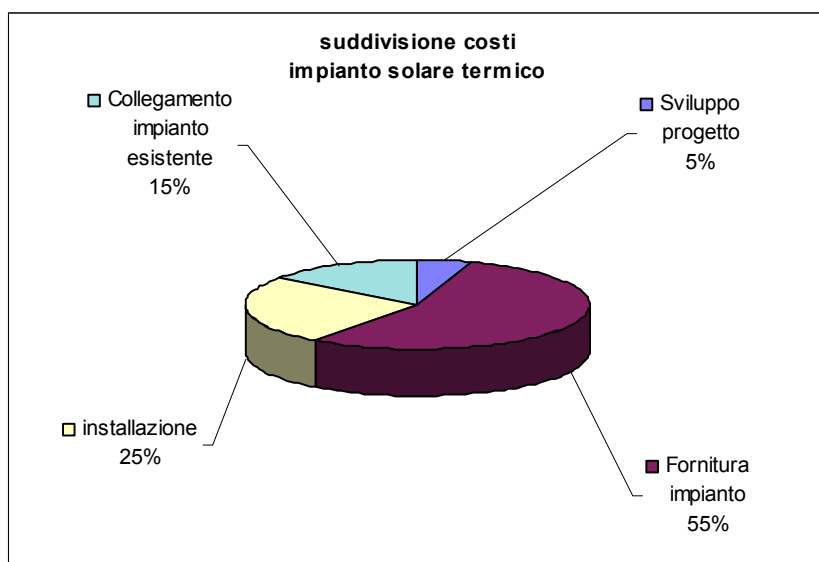
In linea di principio un impianto solare termico può essere installato senza alcuna autorizzazione: è sufficiente una semplice dichiarazione di inizio attività, che costituisce di fatto un'autorizzazione automatica, come richiesto per qualsiasi tipo di lavoro di manutenzione straordinaria. Se si tratta di un edificio in costruzione è preferibile integrare il tetto solare nella licenza stessa dell'edificio in costruzione. E' sempre consigliato d'informarsi presso gli uffici del comune per verificare che non ci siano ulteriori problemi riguardanti, ad esempio, la tinteggiatura dell'intonaco o l'aspetto esterno dell'immobile. Nel caso in cui l'impianto ricada in un'area protetta (incluse le zone immediatamente esterne alle aree protette), o con vincoli storici ed artistici, bisogna prendere tutte le necessarie precauzioni in anticipo. L'autorità competente sul territorio (l'ente locale, l'ente parco, la sovrintendenza ai beni culturali,...) dovrà seguire la situazione nella sua particolarità e rilasciare un "nulla osta". Recentemente allo scopo di favorire la diffusione di questa tipologia d'impianti alcune leggi regionali (Toscana) o regolamenti edilizi di singoli comuni considerano come attività libera l'installazione d'impianti solari termici con superficie dei collettori inferiore ad un limite prefissato, purché non ricadenti in aree sottoposte a particolari vincoli.

8. Esistono incentivi per l'installazione ?

In Italia, dal 2001 con Decreto del Ministero dell'Ambiente sono state destinate risorse per finanziare bandi regionali destinati a concedere incentivi in conto capitale per l'installazione d'impianti solari termici. Il programma, regolato da autonomi bandi regionali con una finestra temporale per la presentazione delle domande, prevede sovvenzioni fino al 30 % del costo d'impianto. Anche le singole Province autonomamente emanano bandi a valere sulla legge 10/91 che prevedono incentivi per impianti solari termici. Infine, alcune Regioni inseriscono regolarmente gli impianti solari termici tra quelli ammissibili a finanziamenti in conto capitale nell'ambito dei Programmi Operativi Plurifondo (POR), con incentivi che in alcuni casi raggiungono il 50 % del costo d'impianto.

Inoltre è possibile, fino al 31/12/2006, detrarre, per le sole persone fisiche in sede di dichiarazione IRPEF, il 41 % del costo dell'impianto effettivamente sostenuto (IVA inclusa) in dieci rate annuali. Infine è da ricordare che per gli impianti solari termici si applica l'aliquota IVA del 10 %.

9. Quanto costa un impianto solare termico ?



Parallelamente al miglioramento delle prestazioni, negli ultimi anni si è avuto anche un sensibile calo del costo dei componenti. Il costo d'installazione può variare, a seconda della situazione locale: fabbricati nuovi o già esistenti, posa in sovrapposizione o integrazione della copertura, regolamentazioni specifiche per i permessi di costruzione, collegamento al sistema di distribuzione e all'impianto termico integrativo, utilizzo di attrezzature durante il montaggio (gru, impalcature). A inizio 2005, il costo standard "chiavi in mano" per un sistema unifamiliare (3 - 5 persone) da 5 m² a circolazione forzata per la produzione di acqua calda sanitaria si situa intorno ai 3500 - 4000 euro (IVA al 10 % esclusa). Per un impianto a circolazione naturale con

le stesse caratteristiche, il costo si riduce a 2000 - 3000 euro. La maggior parte del costo è dovuta all'acquisto dei materiali, di cui i collettori rappresentano la percentuale più alta. Naturalmente una corretta preventivazione commerciale non può prescindere da un sopralluogo che valuti accuratamente gli aspetti sito dipendenti. Il costo annuo di manutenzione è in generale abbastanza basso: normalmente nelle analisi economiche si stima in circa il 2,5 % del costo d'impianto, da conteggiare sull'intera vita minima, convenzionalmente fissata in 20 anni. In tale stima sono compresi anche gli eventuali costi di manutenzione straordinaria, dovuti alla sostituzione di qualche componente secondario dell'impianto.

10. In quanto tempo si recupera il capitale investito ?

Per una corretta analisi del ritorno economico del capitale investito nella realizzazione di un impianto solare termico è necessario definire una configurazione d'impianto e ipotizzare i valori dei principali parametri coinvolti.

Impianto di riferimento:

- impianto da 5 m² a circolazione forzata con boiler da 300 l per produzione ACS
- installazione su falda del tetto esistente
- non richiesta attrezzatura speciale per il montaggio (gru, impalcature)
- collegamento tra campo collettori e boiler non particolarmente complesso
- producibilità annua: 4000 kWh termici (installazione ottimale in zona soleggiata dell'Italia centro - meridionale)
- vita tecnica dell'impianto: 20 anni

Costi:

- Investimento per impianto "chiavi in mano": 4.000 euro
- IVA: 400 euro

- manutenzione annua: 2,5 % Investimento

Valorizzazione energia prodotta:

- Scenario A (Fonte sostituita: energia elettrica): 0,18 euro/kWht (rendimento boiler = 90%)
- Scenario B (Fonte sostituita: Metano): 0,065 euro/kWht (rendimento impianto = 65 %)

Copertura finanziaria:

- 30 % Investimento da contributo in conto capitale, 70 % Investimento + IVA da capitale proprio

Altri incentivi:

- 41 % detrazione IRPEF in 10 anni su capitale proprio investito

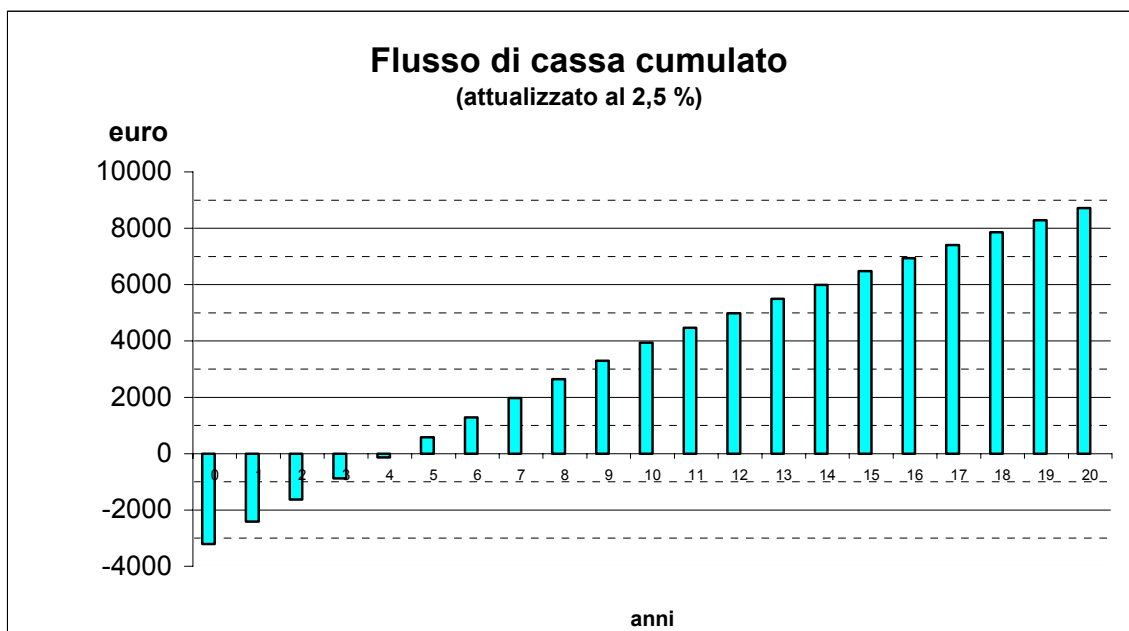
Risultati dell'analisi:

Scenario A (Fonte sostituita = energia elettrica):

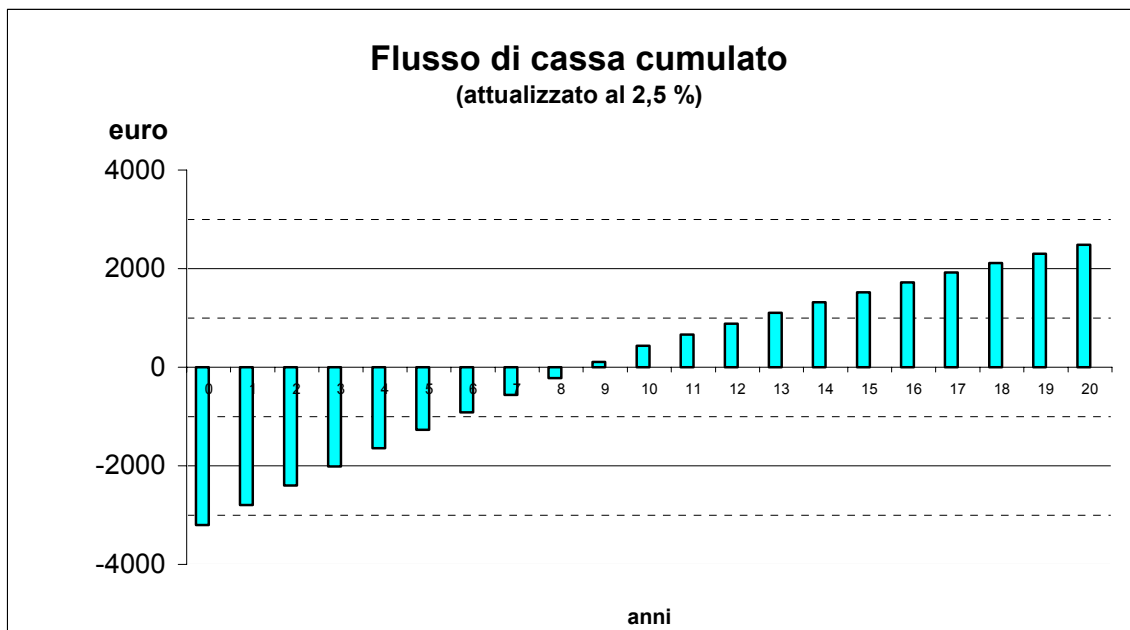
Tempo di ritorno semplice del capitale investito: 4 anni
 Tempo di ritorno attualizzato al 2,5 % : 5 anni
 Rendimento del capitale investito : 25 %

Scenario B (Fonte sostituita = metano):

Tempo di ritorno semplice del capitale investito: 8 anni
 Tempo di ritorno attualizzato al 2,5 % : 9 anni
 Rendimento del capitale investito : 10 %



Scenario A (ipotesi di sostituire l'elettricità come combustibile)



Scenario B (ipotesi di sostituire il metano come combustibile)