Energia solare

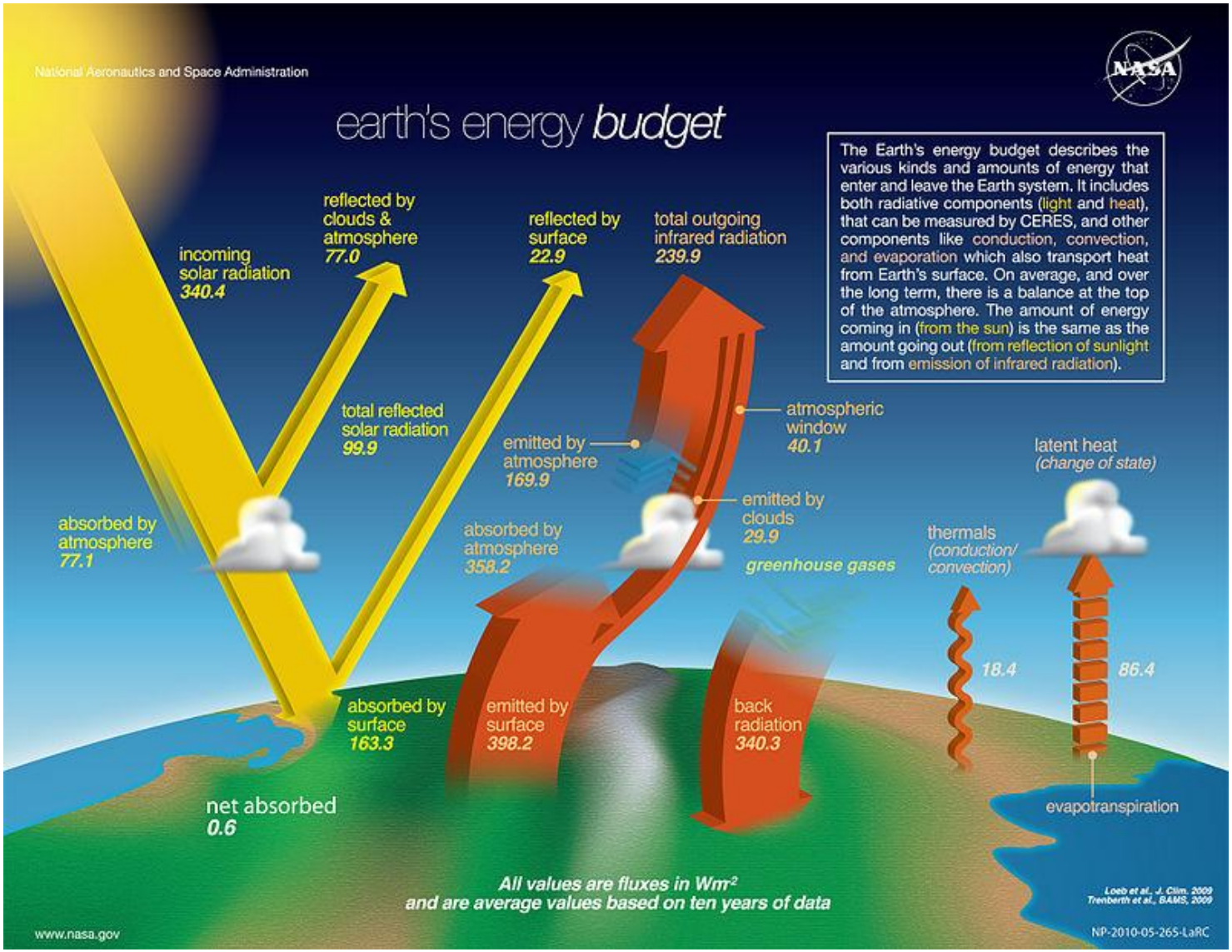
Energia solare

1366,9 W/m^2

Costante solare: potenza radiante che raggiung un pannello di superficie pari a 1 m^2, disposto perpendicolarmente ai raggi e senza il filtro dell'atmosfera

- Il Sole può essere assimilato ad un corpo nero alla temperatura di 5800 K
- L'energia irradiata dal sole si trova principalmente nello spettro delle lunghezze d'onda della radiazione visibile (0,40 μm ÷ 0,76 μm), nell'infrarosso e nell'ultravioletto

Energia solare



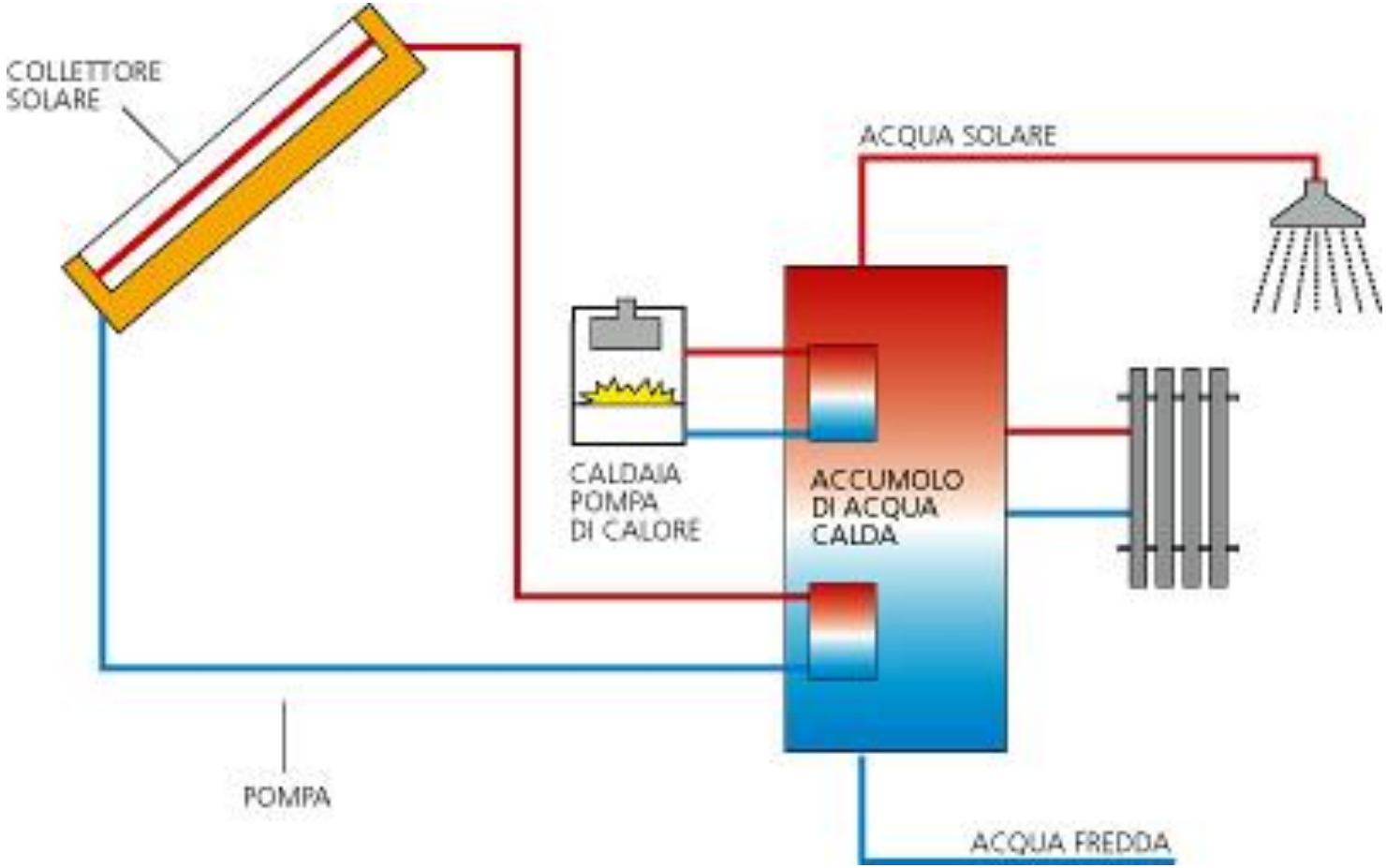
ingegneria senza frontiere

Di cosa stiamo parlando ?

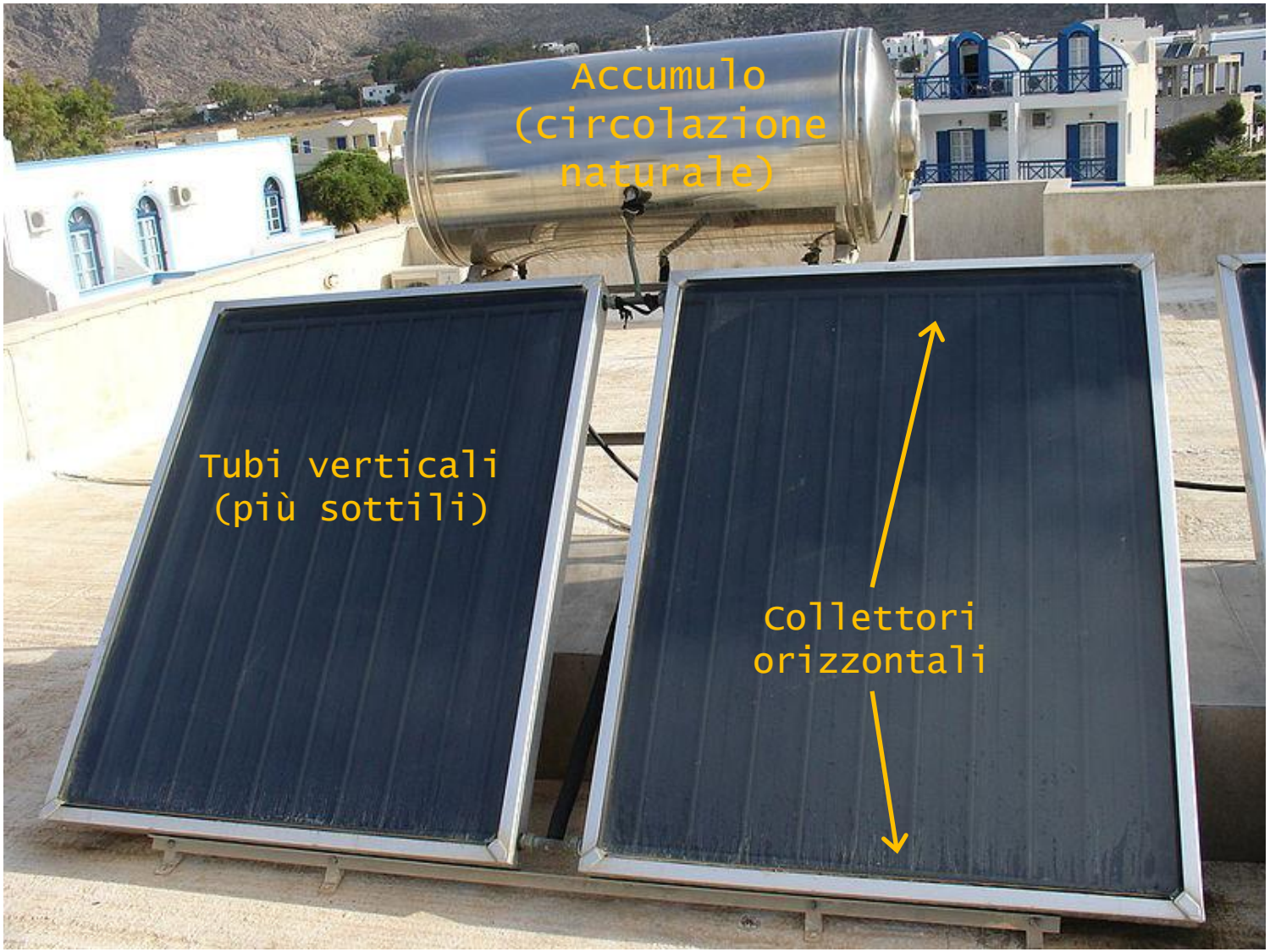
- ✓ Solare termico — Calore
- ✓ Solare fotovoltaico
- ✓ Solare a concentrazione
  Solare termodinamico

Energia elettrica

Solare termico

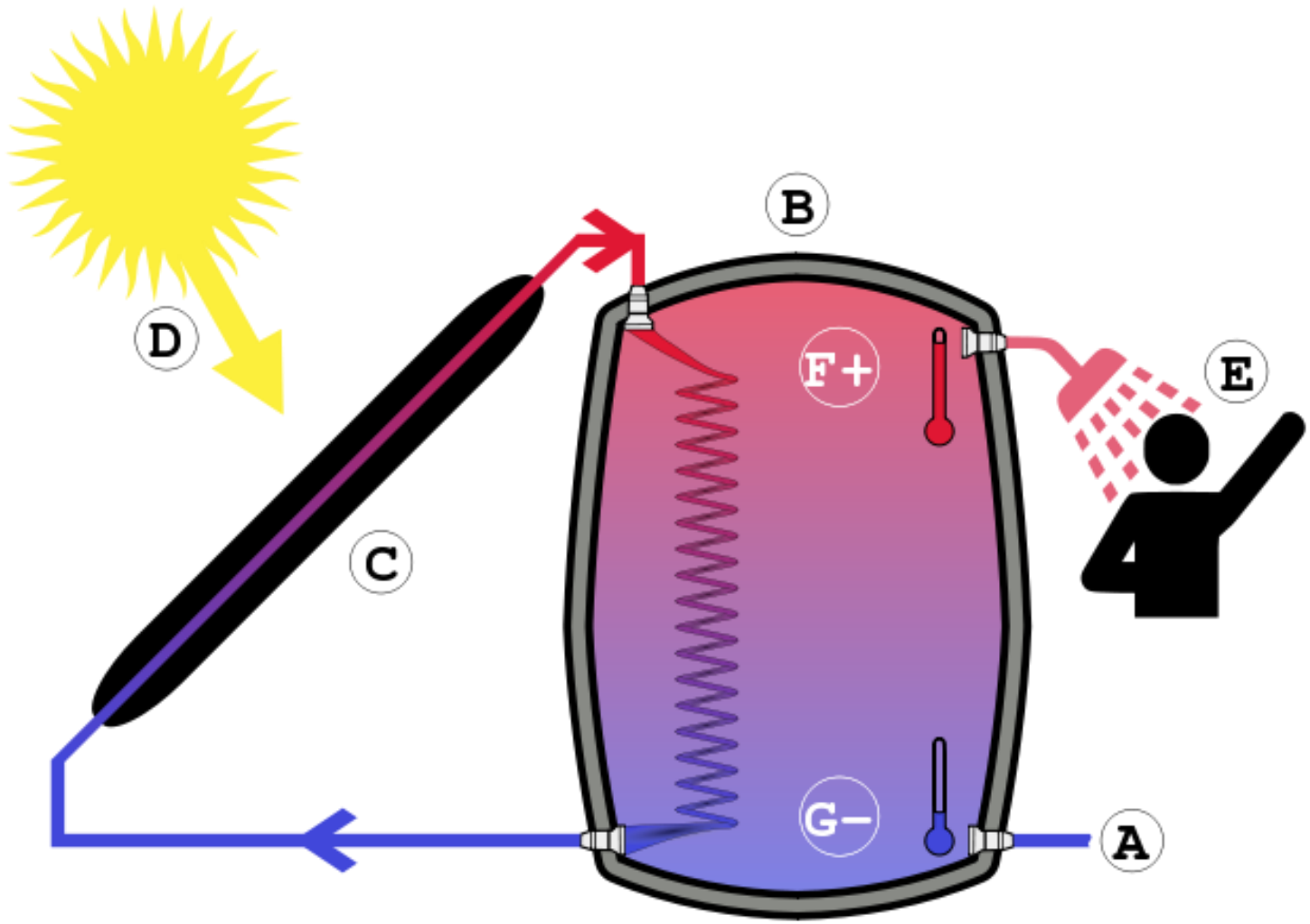


Solare termico



Solare termico

Circolazione naturale

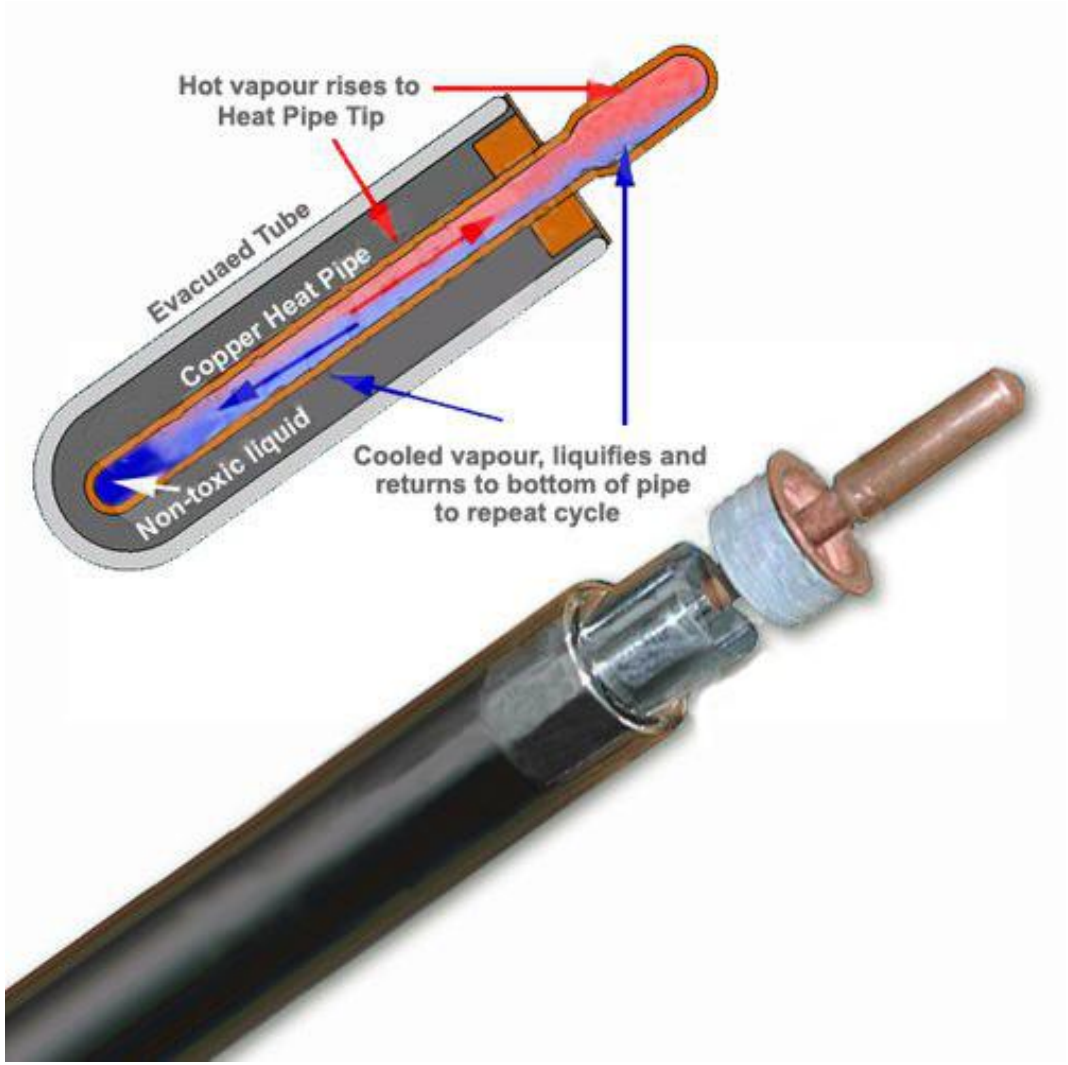


Solare termico

Tubi a vuoto

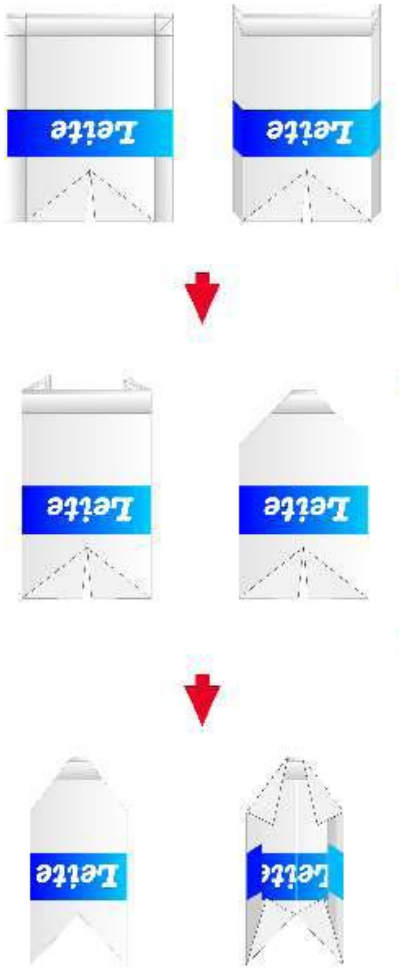
Solare termico

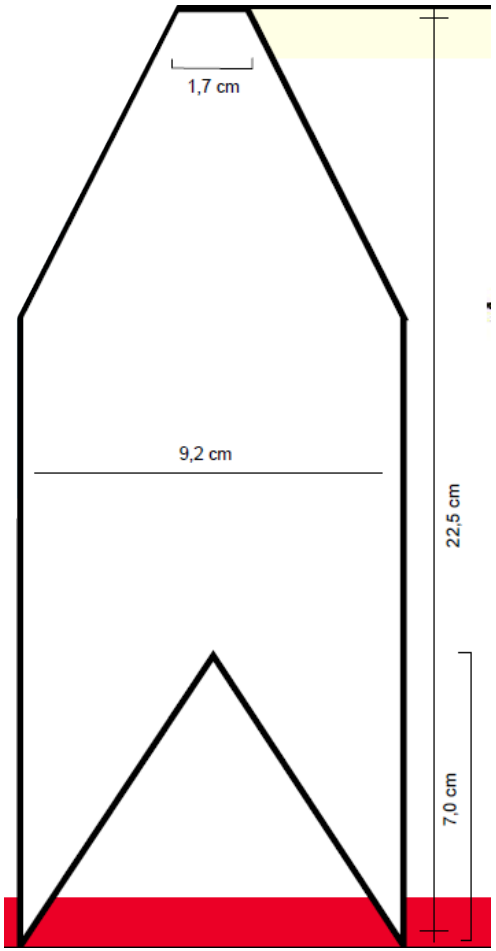
Solar heat pipe



Solare termico – Autocostruzione

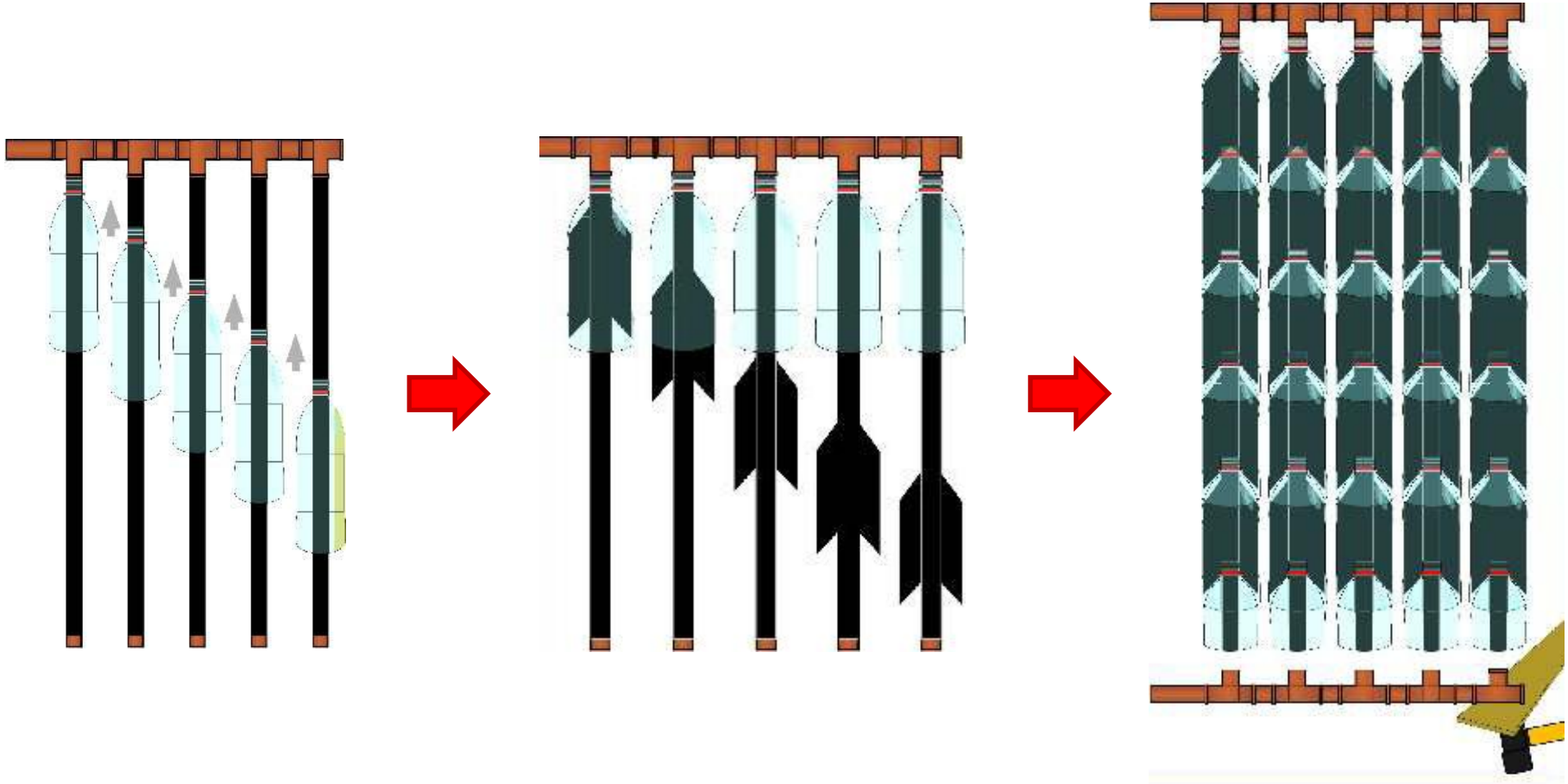
- Tetrapack
- Tubi in PVC
- Bottiglie di plastica
- Buste di plastica
- Un bidone/serbatoio



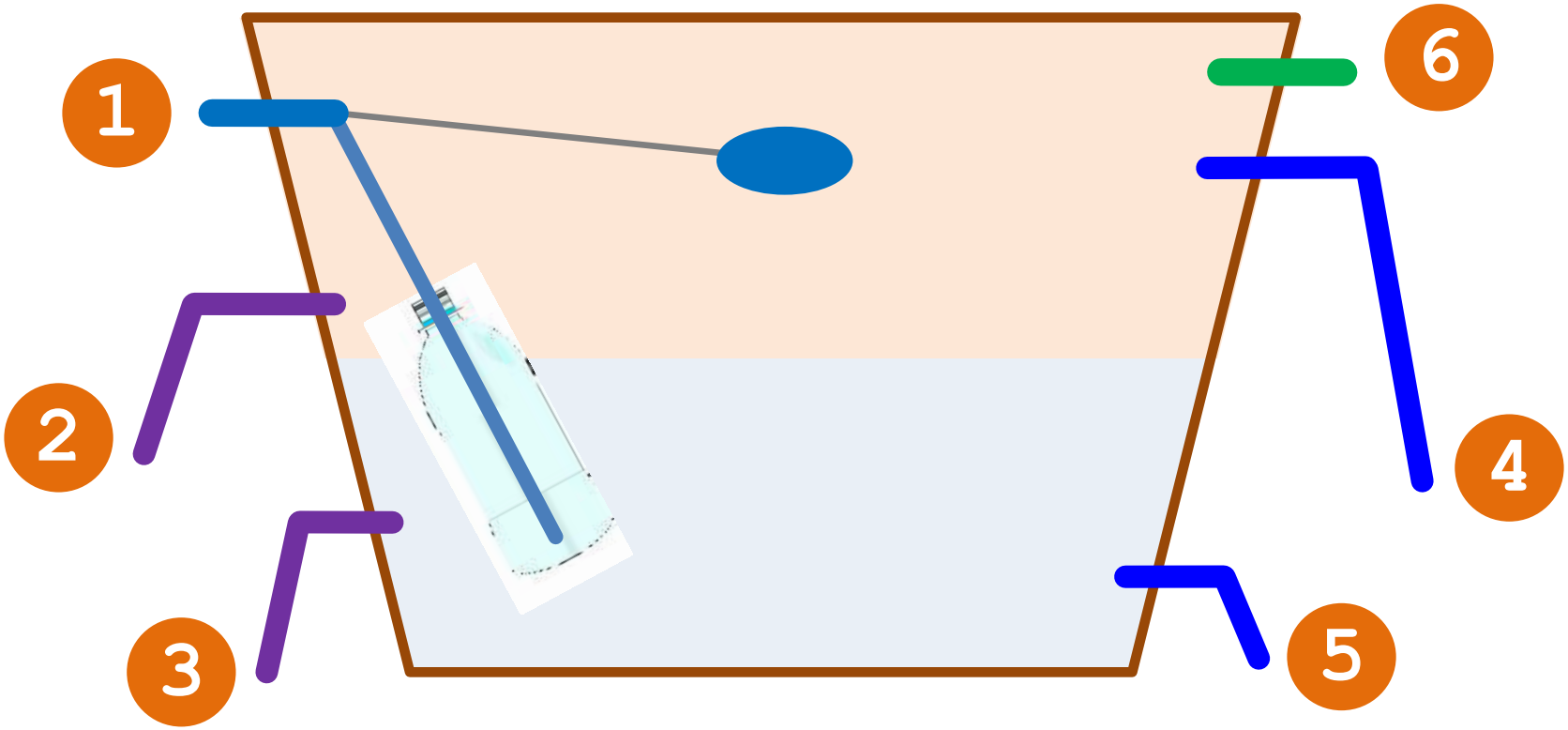


Solare termico – Autocostruzione

Schemi generali per il montaggio del collettore solare



Solare termico – Autocostruzione



1 – ingresso acqua dalla rete (meccanismo a galleggiante)
2 – ritorno dal collettore
3 – mandata verso il collettore
4 – prelievo acqua calda
5 – prelievo acqua fredda (opzionale)
6 – troppo pieno

Solare termico – Autocostruzione

Osservazioni tecniche e pratiche

- **L'acqua che circola nei pannelli è la stessa che viene usata per l'utenza termica/sanitaria**, non come negli impianti classici in cui c'è un circuito intermedio acqua+glicole che circola nei pannelli e poi cede il calore all'acqua sanitaria.

  Fare attenzione ai periodi in cui non si usa l'impianto **(acqua ferma)**, per **prevenire la formazione di batteri o alghe a causa della stagnazione** dell'acqua e delle temperature. Appare evidente che non è possibile usare antialghe né nessun tipo di inibizione chimico/biologica di questi fenomeni.

- La capacità del serbatoio di soddisfare le esigenze termiche è ridotta, il ripristino dell'acqua calda non è immediato come nel caso di una caldaia con bruciatore. Dipende direttamente dalle dimensioni del serbatoio, che comunque non può superare certi limiti.
- Sono molto efficienti in zone con alto irraggiamento solare e quando si riescano a **contenere le perdite di calore** (isolamento collettore e serbatoio).
- Prestare attenzione all'«innesco» della **circolazione naturale** (es.: pendenza del 2 % del pannello, diametro tubi, inclinazione stagionale)

Solare termico – Autocostruzione

ingegneria senza frontiere

Osservazioni di tipo pratico:

- *"È un tipo di impianto adatto ai nostri climi?"*
  - Sicuramente nei mesi estivi alle nostre latitudini è in grado di fornire acqua calda, le prestazioni lungo tutto l'anno vanno ancora studiate.
  - Un problema tecnico a cui prestare attenzione è l'isolamento termico del serbatoio (è solo un bidone), si presta a molte soluzioni (utilizzo di isolanti, posizionamento al coperto).
  - Altro importante aspetto è la circolazione di acqua sanitaria direttamente nel collettore e nelle parti dell'impianto (differentemente da quanto avviene negli impianti solari tradizionali/commerciali).

- *"Può sostituire un impianto per acqua sanitaria?"*
  - Non è in grado di soddisfare costantemente il fabbisogno di acqua sanitaria (ad esempio) di un nucleo familiare

Solare termico – Autocostruzione

- È un tipo di impianto che **si presta meglio di altri a esperienze di autocostruzione** e dimostrativi (**facilità di assemblaggio**).
- Uno degli obiettivi delle esperienze di autocostruzione è quello di **prendere consapevolezza e familiarizzare con la tecnologia** considerata: in questo caso è più immediato fare considerazioni sulle modalità di trasmissione del calore e il layout di impianto. L'autocostruzione di questo tipo di impianto rende più fruibile e di più larga **diffusione** la tecnologia del solare termico, aiutando a comprenderne i fenomeni fisici basilari. Attraverso le osservazioni sulla semplicità e alcune intrinseche criticità di questo impianto si stimola la discussione e la comprensione di alcune migliorie.
- Permette di fare esperienza su un impianto solare a **circolazione naturale**.
- È il risultato di un reale **"scambio" tecnico-culturale** che è ormai patrimonio dell'esperienza associativa di ISF-Pisa (progetti di cooperazione in Perù, basati sul solare termico e il soddisfacimento del comfort termico)

Il progetto "Inti Wasi"

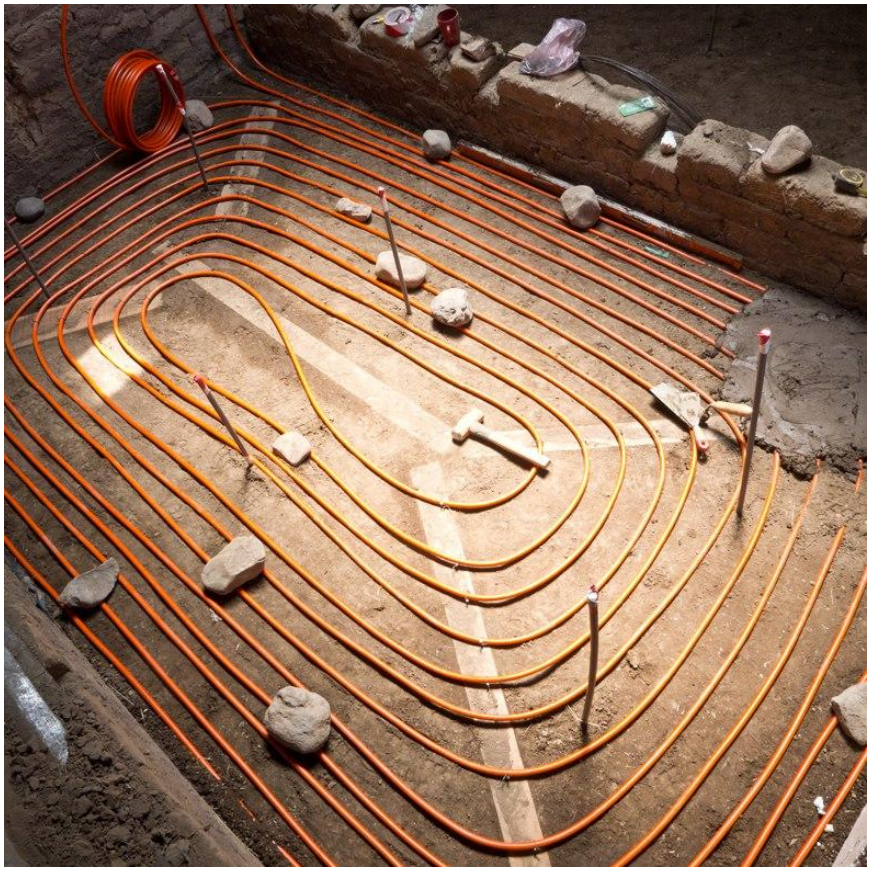
Il contesto

Livitaca, provincia di Cusco, sud Perù (4000 m slm circa):

- *Forte escursione termica giorno/notte*
- *Irraggiamento solare fra i più alti al mondo – Assenza di legna da ardere*
- *Zona classificata di estrema povertà – Malattie per freddo – Spostamenti a piedi*

Il progetto “Inti Wasi”

Il progetto



Il progetto "Inti Wasi"

Il progetto

Analisi termica dei collettori "poveri"

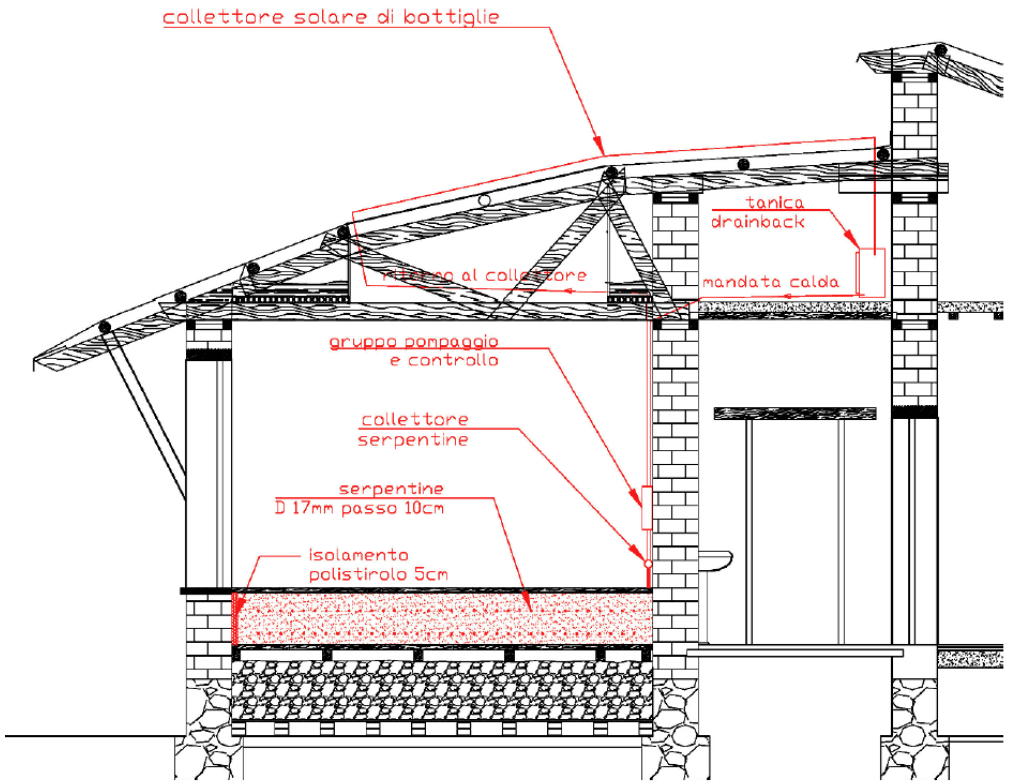
Tesi di laurea: "Progetto di impianto di riscaldamento solare a bassa exergia per le Ande peruviane" (Valentina Bonetti, ISF-Pisa)

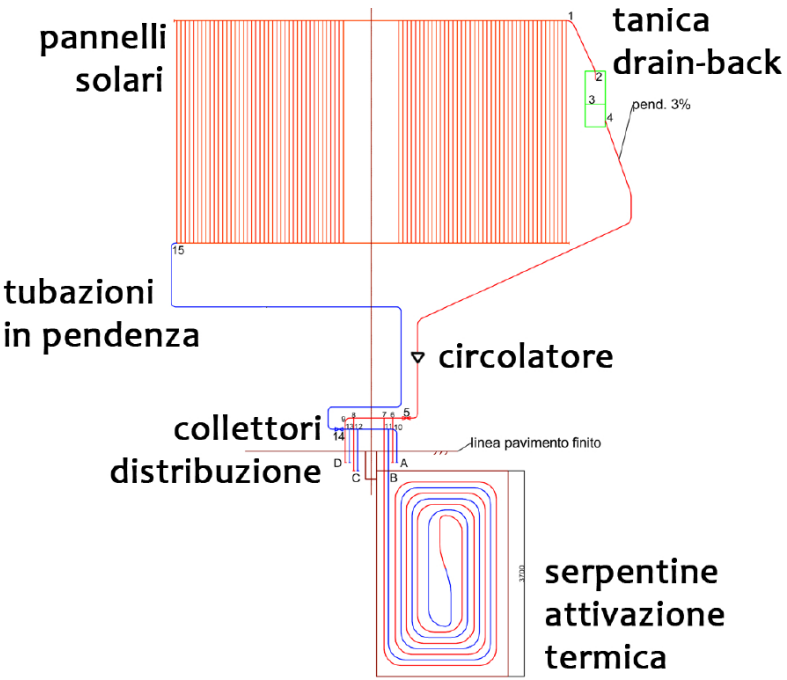
Sistema edificio/impianto

- Progettazione di un sistema di riscaldamento che utilizzasse risorse locali (sole), adeguato alle costruzioni in terra cruda (locali), a basso costo e di facile manutenzione, con tecnologi appropriate
- Distribuzione: attivazione termica della massa del fabbricato (basamento, pavimento)

Solare termico

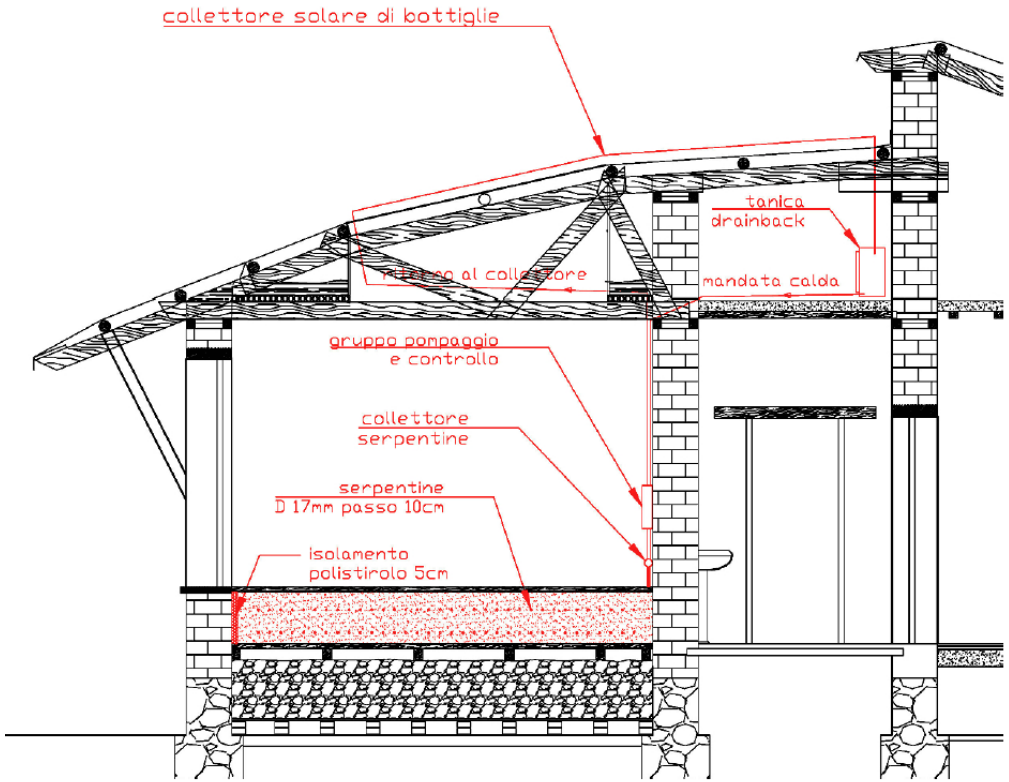
Riscaldamento solare ad attivazione termica della massa





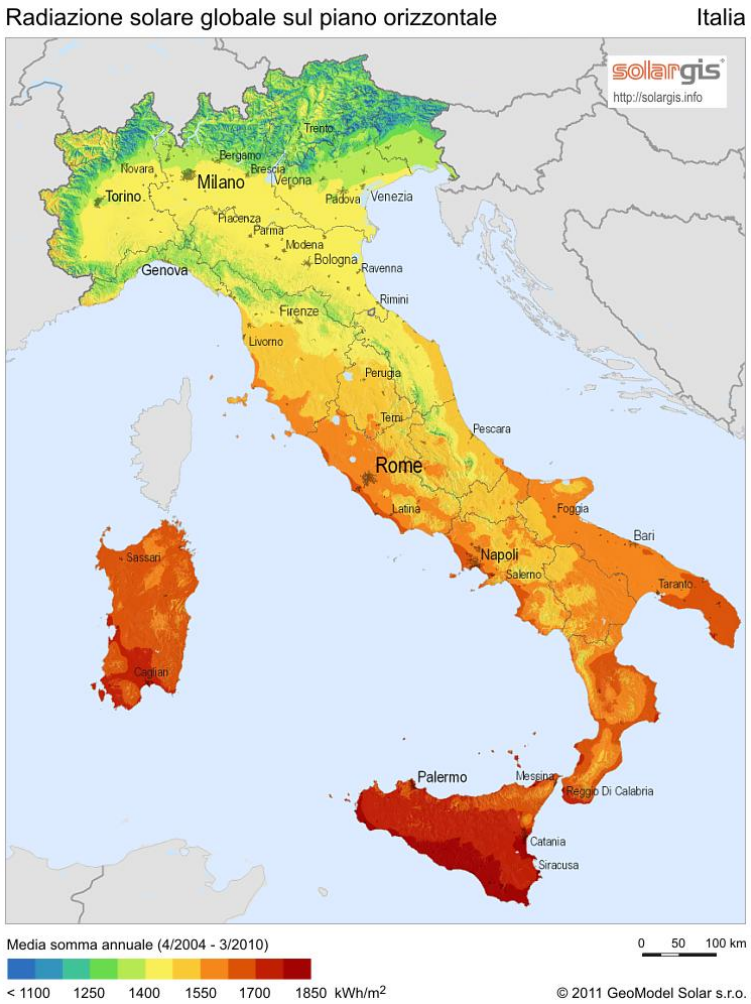
Solare termico

Riscaldamento solare ad attivazione termica della massa

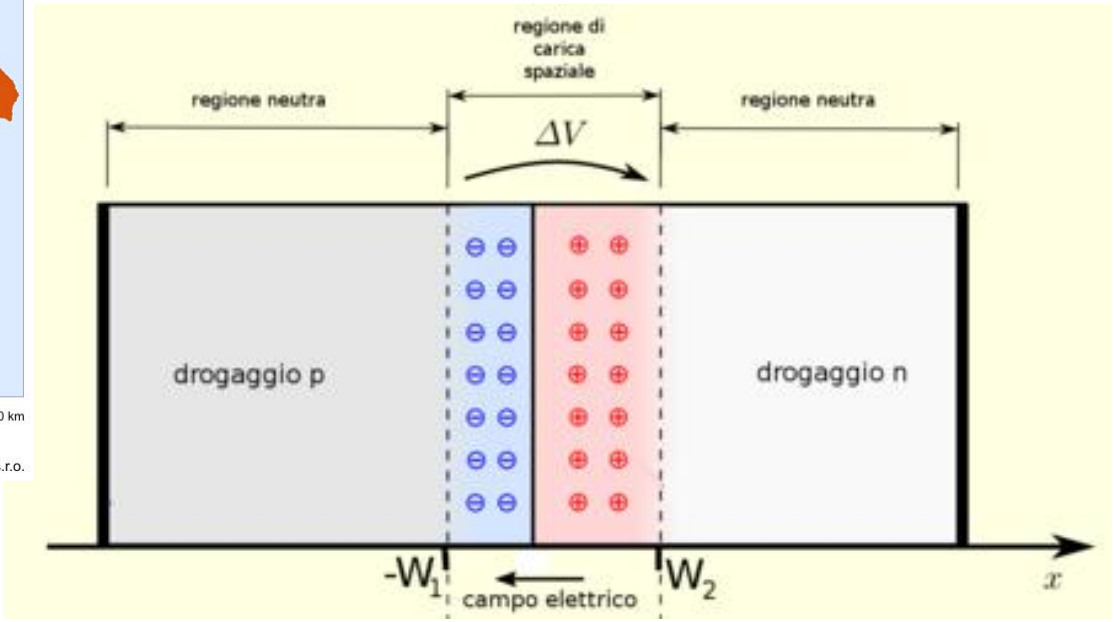


Collettore con vuoti da 625 ml

Solare fotovoltaico



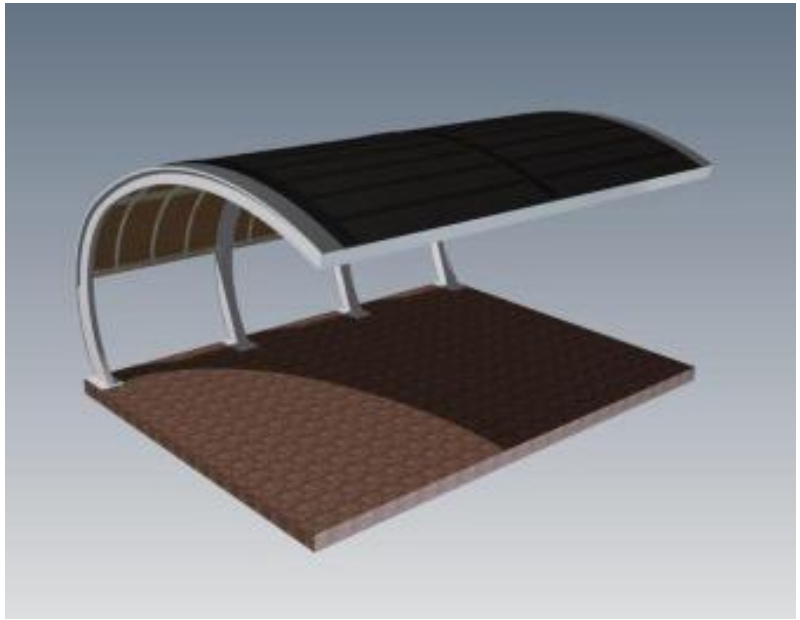
La tecnologia del solare fotovoltaico si basa sulle proprietà di alcuni semiconduttori che opportunamente trattati sono in grado di innescare la circolazione di una piccola corrente elettrica quando vengono investiti dalla radiazione solare.

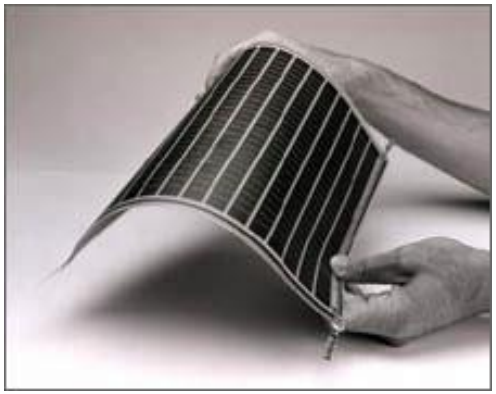


Solare fotovoltaico

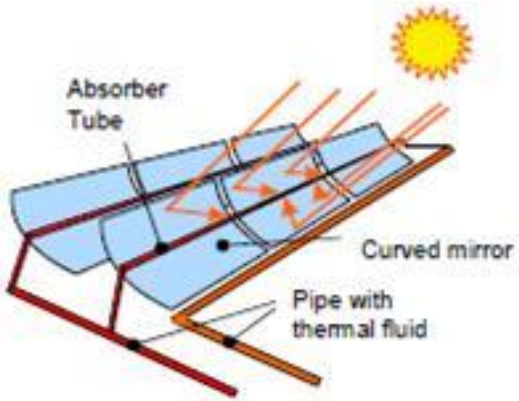
Solare fotovoltaico

Silicio amorfo

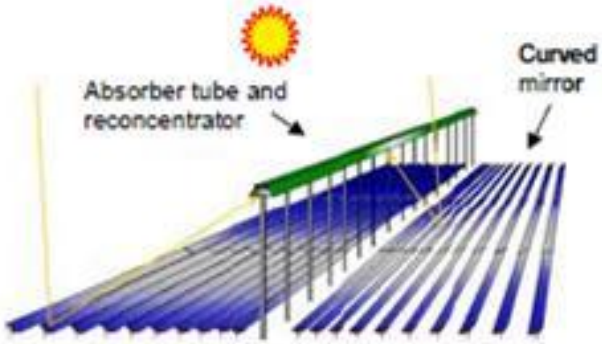




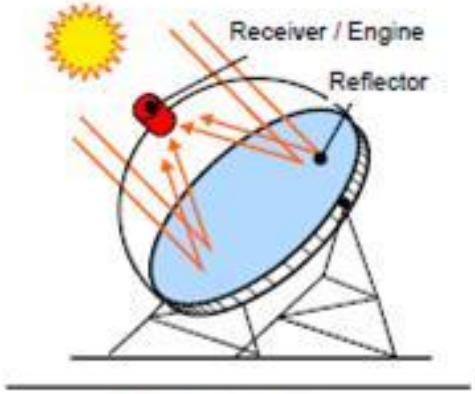
Solare a concentrazione



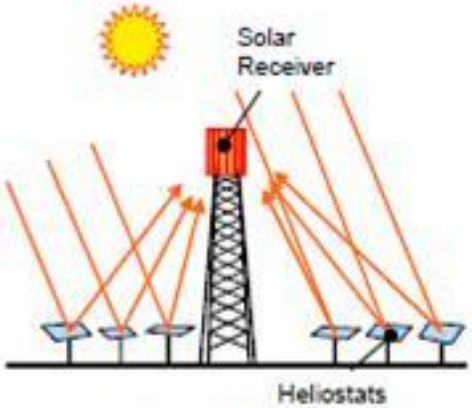
Parabolic Trough



Linear Fresnel



Dish/Engine



Central Receiver

Solare a concentrazione

Solare a concentrazione