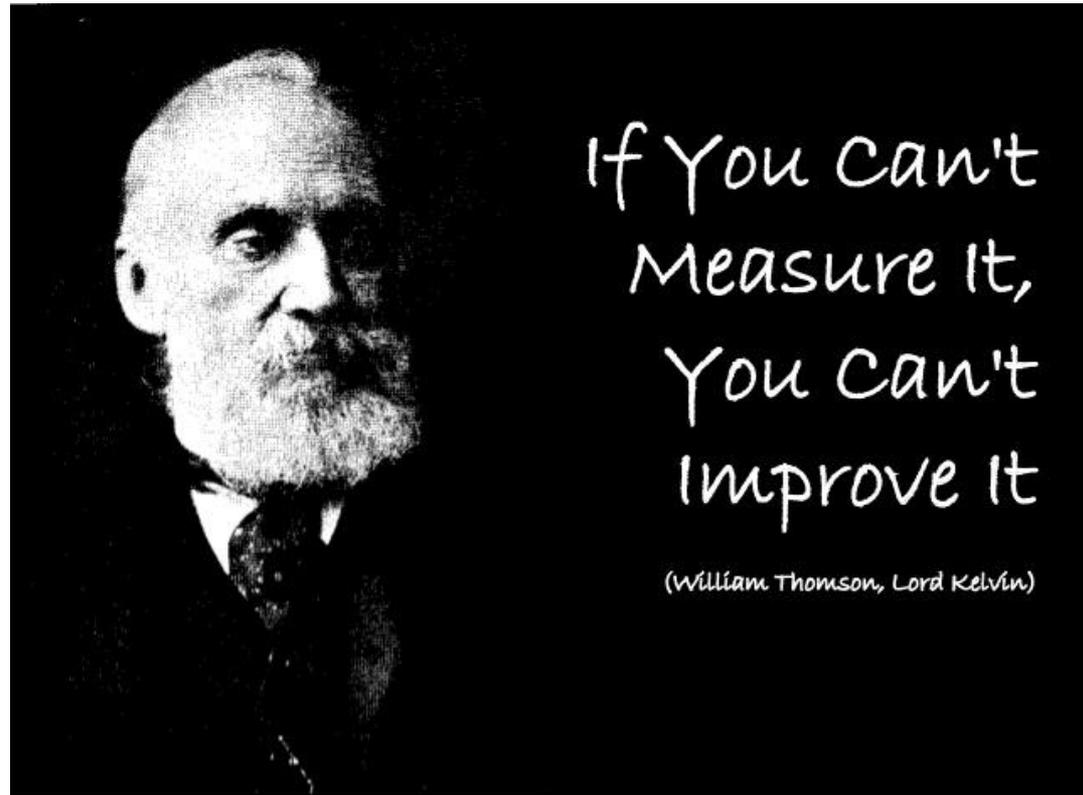


# ***FISICA TECNICA PER IL DESIGN***

***AA 2019-20***



***Introduzione***

***S.00.00***

# **DOCENTE** - organizzazione

*docente*

MICHELE BOTTARELLI

[michele.bottarelli@unife.it](mailto:michele.bottarelli@unife.it)

0532.293653 (*uff.*) – 3678 (*lab.*)



Il ricevimento studenti è concordato solo previo appuntamento

**“Minisito”**: ... /design/insegnamenti/fisica-tecnica-per-il-design  
*informazioni generali del corso*  
*slide presentate*  
*eventuali software*  
*altro materiale*

## **LEZIONI** - *organizzazione*

**MARTEDI' 14-18, aula E2**

Le lezioni sono organizzate per presentare gli aspetti teorici di base degli argomenti e loro specifiche applicazioni pratiche

Gli argomenti proposti sono una selezione di temi della FT che più risultano funzionali al corso di laurea

La frequenza al corso è

**OBBLIGATORIA**

# LEZIONI - programma

6CFU: **48h** frontali + **102h** individuali

Parte	Data	Ore_corso	LEZIONE
0	24-set	1	Presentazione del corso. Test di ingresso.
2	24-set	3	Unità di misura. Sistema SI. Grandezze fisiche. Sistemi termodinamici chiusi e aperti. Proprietà di un sistema termodinamico. L'equilibrio termodinamico e le diverse forme di energia. Lavoro e calore.
2	1-ott	4	1° Principio della Termodinamica. Sistemi chiusi e sistemi aperti. Gas perfetti, gas reali. Trasformazioni termodinamiche (isobara, isocora, isoterma, adiabatica).
2	8-ott	4	2° Principio della Termodinamica. Cenni sui cicli termodinamici diretti (Camot, Brayton, Stirling, Rankine) e indiretti (ciclo frigorifero a compressione di vapore). Cenni sulle miscele di aria e vapor d'acqua per il controllo dell'umidità.
2	15-ott	4	Cogenerazione e trigenerazione. Valorizzazione di sorgenti termiche rinnovabili (aria, suolo, acqua). Metodi per lo stoccaggio di energia termica.
2	22-ott	2	TEST PARTE n.2
3	23-ott	2	Trasmissione del calore per conduzione. Conducibilità termica dei materiali.
3	29-ott	2	Problemi pratici sulla conduzione termica
3	29-ott	2	Trasmissione del calore per convezione. Convezione naturale e forzata.
3	5-nov	4	Trasmissione del calore per irraggiamento. Emissività. Riflettanza. Corpo nero e grigio.
3	12-nov	4	Studio dello scambio termico globale in regime stazionario. Numero di Biot. Scambio termico a parametri concentrati. Analisi dello scambio termico in transitorio tra un fluido e un solido, per il caso a parametri concentrati
3	19-nov	2	TEST PARTE n.3
1	20-nov	2	Acustica fisica: suoni puri e complessi, spettri acustici, bande d'ottava e di terzi d'ottava, decibel e operazioni con i decibel, livelli sonori, caratteristiche direzionali delle sorgenti, riflessione, rifrazione e diffrazione.
1	26-nov	4	Acustica psicofisica: l'organo dell'udito, caratteristiche della sensazione uditiva, curve isofoniche, mascheramento uditivo.
1	3-dic	4	Acustica degli ambienti aperti: attenuazione per divergenza geometrica, diffrazione, assorbimento atmosferico e del suolo, gradienti termici, vento. Cenni sul rumore da traffico veicolare, i modelli semi-empirici.
1	4-dic	2	Acustica degli ambienti chiusi: onde stazionarie, riverberazione, relazioni di Sabine e di Eyring, comportamento acustico e correzione acustica degli ambienti, materiali e strutture fonoassorbenti. Legge di massa, effetto di coincidenza, isolamento acustico per via aerea.
1	10-dic	2	TEST PARTE n.1

# LEZIONI - materiale didattico

1. D. Halliday, R. Resnick, *Fondamenti di Fisica*, Ambrosiana Milano
2. S. Rosati, *Fisica Generale*, Ambrosiana Milano
3. A. Magrini, *Progettare il silenzio*, Edilizia - Quaderni per la progettazione, EPC Libri
4. P. Ricciardi, *Elementi di acustica e illuminotecnica*, Mc Graw Hill Milano (Acustica)
5. P. Fausti, F. Pompoli, *Acustica in edilizia*, Rockwool Italia
6. Yunus A. Cengel, *Termodinamica e Trasmissione del Calore*, Mc Graw Hill Milano (Termodinamica, termocinetica)
7. Appunti (*ongoing*), slide e altro materiale sul minisito



# ESAME - modalità

1. Durante il corso saranno svolti **tre test scritti** (TERMODINAMICA, TERMOCINETICA, ACUSTICA)
2. Il risultato di ciascun test concorre al voto finale secondo la media pesata sul monte ore delle specifiche parti (20%+40%+40%)
3. Se positivo ( $\geq 18/30$ ), è possibile registrare il risultato ottenuto ad un qualunque appello
4. Se positivo ( $\geq 18/30$ ), è possibile integrarlo ( $\leq \pm 3/30$ ) con una domanda sul parziale peggiore **AL SOLO PRIMO APPELLO ORDINARIO**
5. Ai test, come agli appelli, ci si deve iscrivere

Le prove parziali sono  
**PROVE SCRITTE**  
(risoluzione di problemi)

Gli appelli ordinari sono  
**PROVE ORALI**  
(impostazione e discussione di problemi)

APPELLO	DATA
1° TEST	22/10/2019
2° TEST	19/11/2019
3° TEST	10/12/2019
ORDINARIO	14/01/2020
ORDINARIO	28/01/2020

# QUESTIONARIO

D1 Le conoscenze preliminari possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti trattati in questo corso?

D2 Il carico di studio di questo insegnamento è proporzionato ai crediti assegnati?

D3 Il materiale didattico (indicato o fornito) è adeguato per lo studio della materia?

D4 Le modalità di esame sono state definite in modo chiaro?

D5 La materia si studia bene anche senza frequentare? (solo studenti non frequentanti)

D6 Gli orari di svolgimento di lezioni, esercitazioni e altre eventuali attività didattiche sono rispettati?

D7 Il docente stimola/motiva l'interesse verso la disciplina?

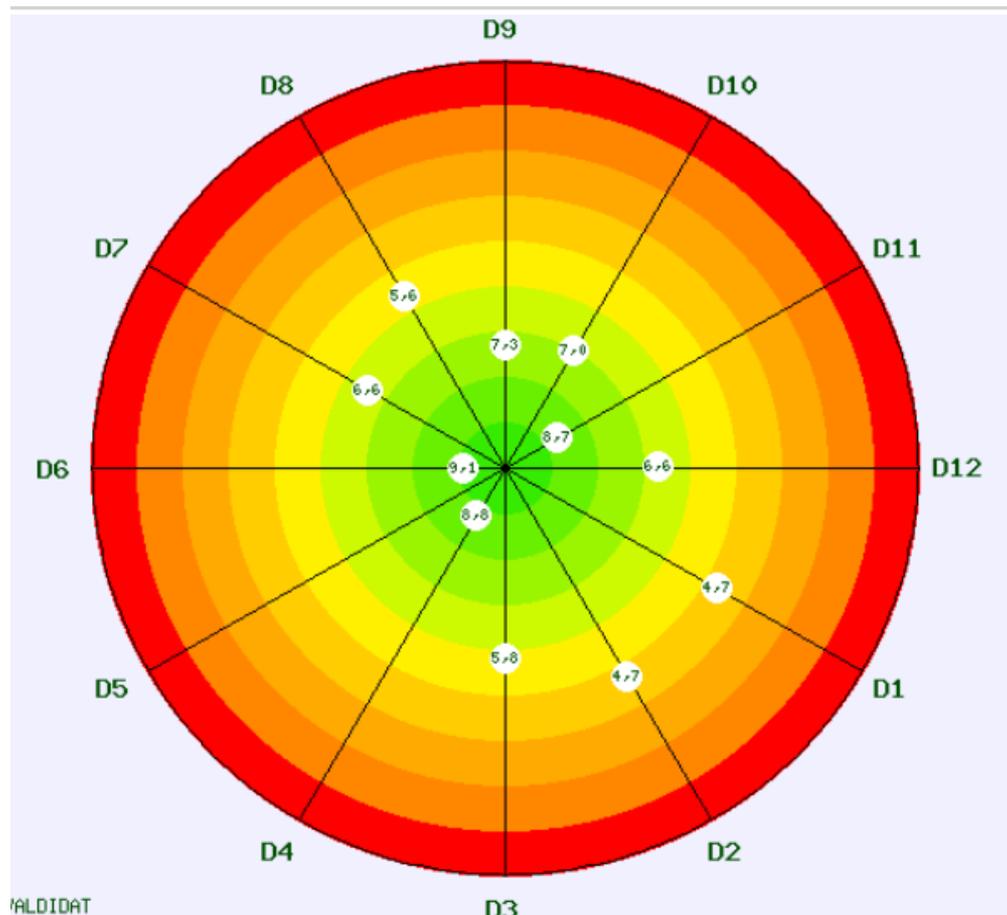
D8 Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?

D9 Le attività didattiche integrative (esercitazioni, laboratori, seminari, tutorato didattico, ecc.) risultano utili ai fini dell'apprendimento?

D10 Il programma dell'insegnamento svolto è stato coerente con quanto dichiarato sul sito web del Corso di Studio?

D11 Il docente è effettivamente reperibile per chiarimenti e spiegazioni?

D12 Sei interessato agli argomenti dell'insegnamento?



## AZIONI

*D1, semplificazione argomenti*

*D2, sostituita Meccanica con Acustica*

*D7, sperimentazione in aula*

*D12, esempi di tesi*

***Perché un corso di FT  
a Design del Prodotto  
Industriale?***



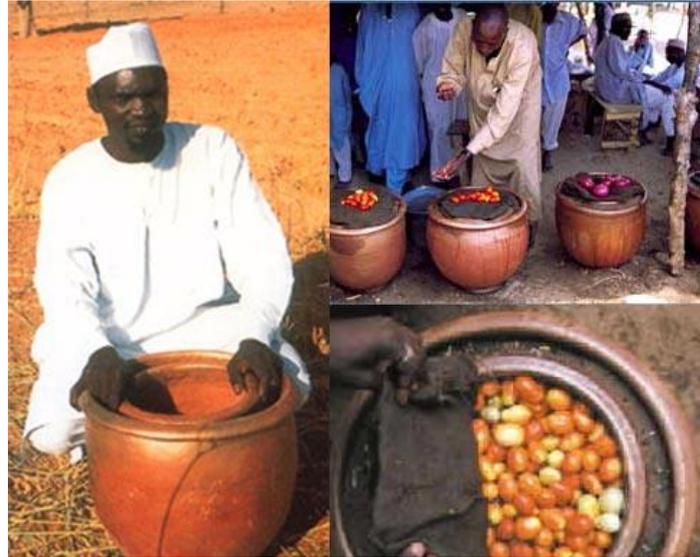
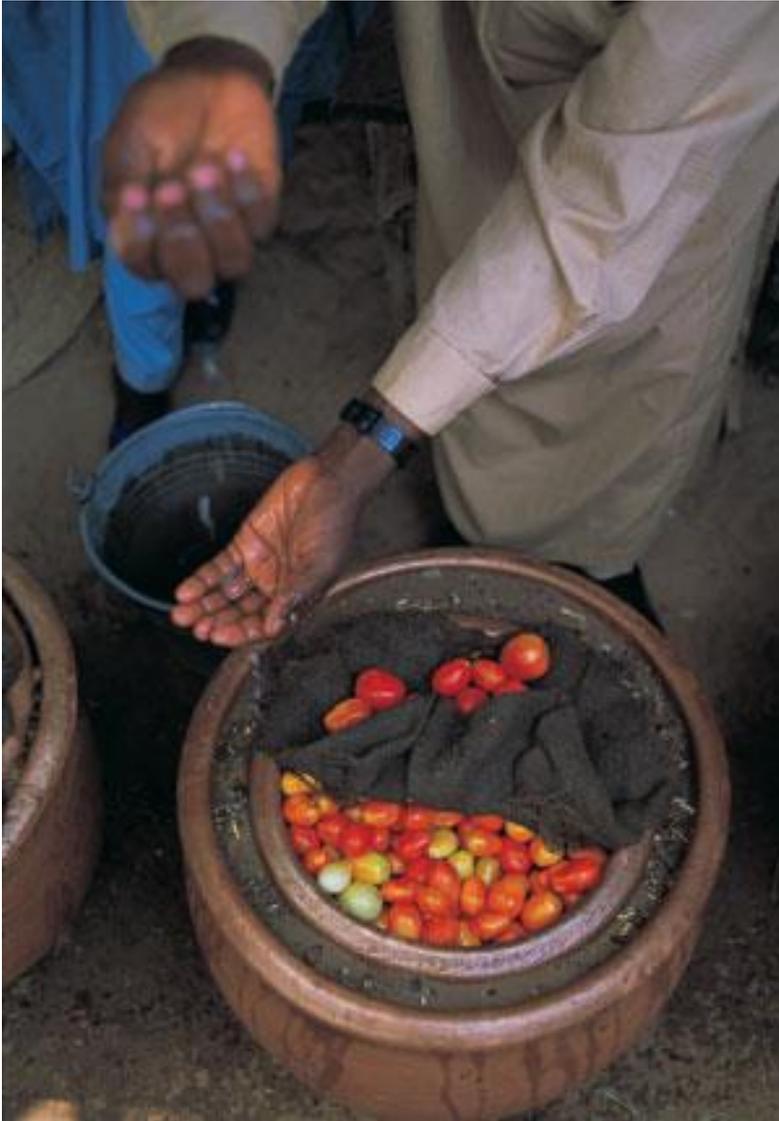




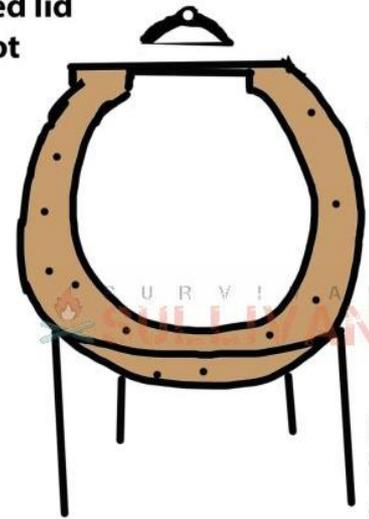








**Tightly fitted lid  
for inner pot**



**Wet sand**

**Stand will help  
with the  
cooling**

**This type of food storage can last for 20 days**

In harsh dry climates, food preservation plays a vital role in maximizing both economic and nutritional yield from the rare opportunity of a good harvest. The dry heat significantly reduces the life of produce and as a result there is a high level of wasted crop<sup>[2]</sup>.

The following shelf-life comparison has been adapted from a case study performed by the Practical Action Organization and can be directly accessed [here](#)<sup>[2]</sup>.

Table 1: Shelf of common produce with Zeer pot refrigerator<sup>[3]</sup>

Produce	Shelf-Life without Zeer	Shelf-Life with Zeer
Tomatoes	2 days	20 days
Guavas	2 days	20 days
Okra	4 days	17 days
Carrots	4 days	20 days
Arugula	1 day	5 days

The impact of the pot-in-pot refrigerator is immediately realized as the shelf life for most produce is extended by 5 to 10 times. This means that farmers are not only able sell their produce beyond the initial days following a harvest, but will also be able to safely consume the unsold goods because of their extended shelf life.

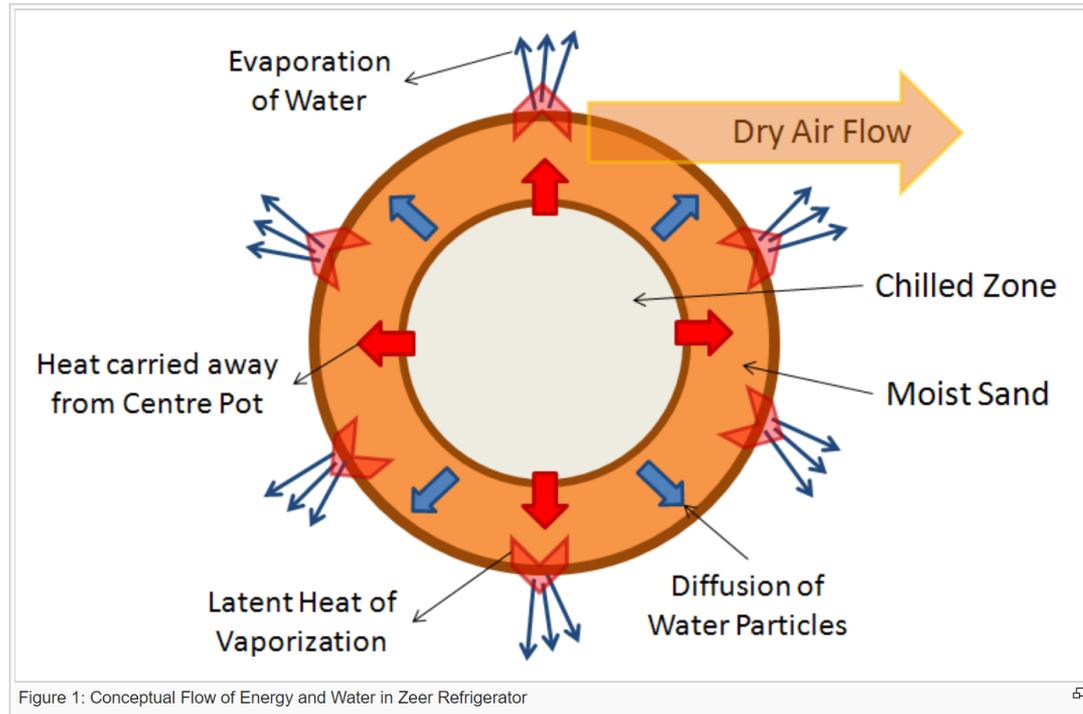
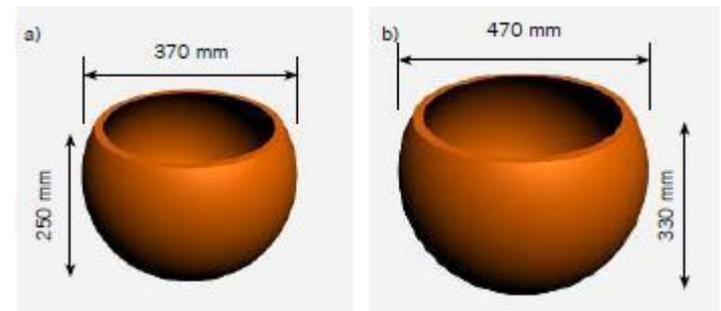
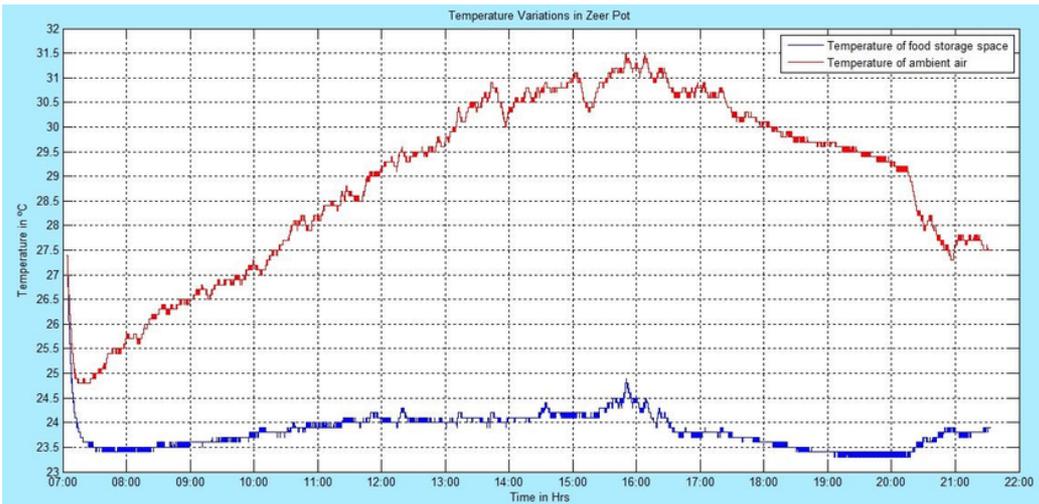


Figure 1: Conceptual Flow of Energy and Water in Zeer Refrigerator

[http://www.appropedia.org/Zeer\\_pot\\_refrigeration\\_\(design\)](http://www.appropedia.org/Zeer_pot_refrigeration_(design))



[https://www.researchgate.net/publication/311515444\\_Experimental\\_Comparative\\_Analysis\\_of\\_Clay\\_Pot\\_Refrigeration\\_Using\\_Two\\_Different\\_Designs\\_of\\_Pots](https://www.researchgate.net/publication/311515444_Experimental_Comparative_Analysis_of_Clay_Pot_Refrigeration_Using_Two_Different_Designs_of_Pots)

# HOW IT WORKS

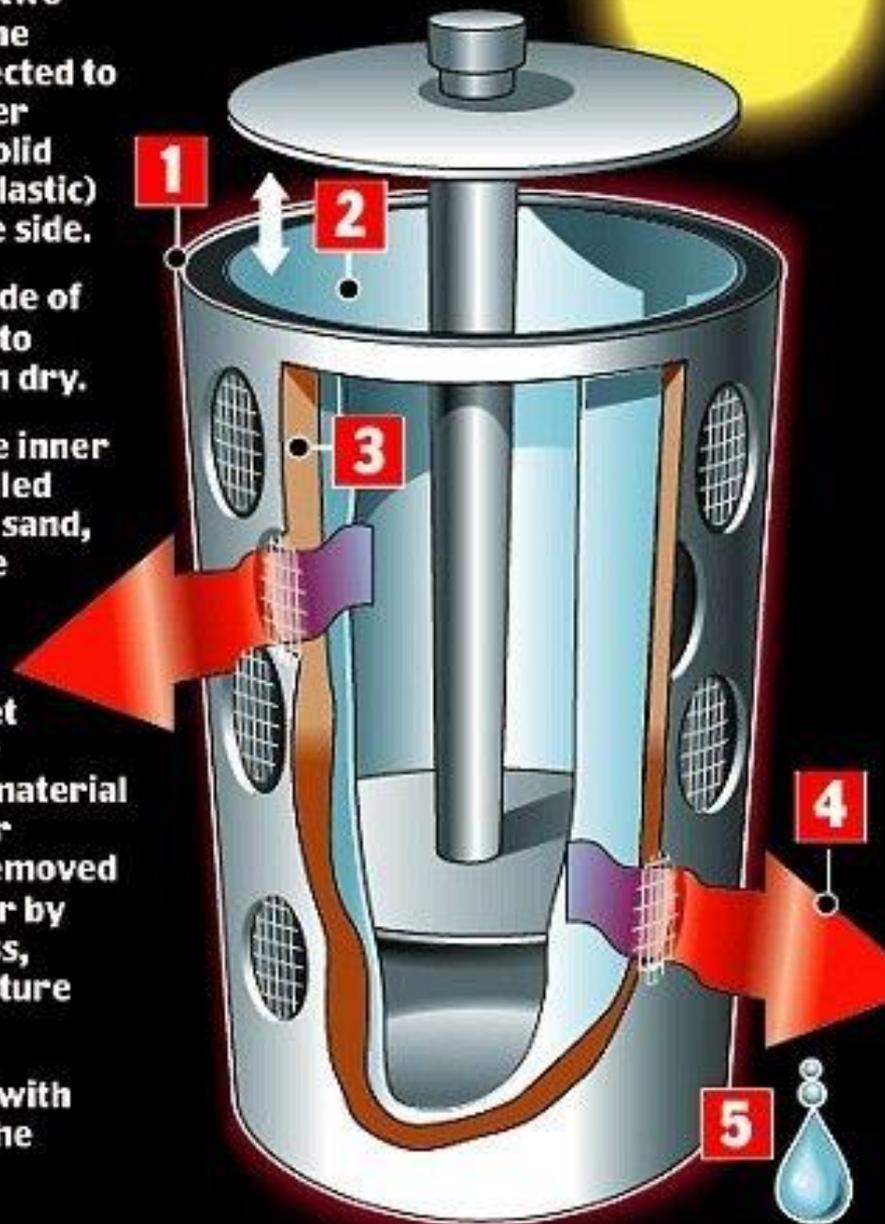
**1.** Fridge is made up of two cylinders - one inside the other - and is not connected to any power source. Outer cylinder made of any solid material (eg wood or plastic) with holes drilled in the side.

**2.** Inner cylinder is made of metal and has no holes to ensure contents remain dry.

**3.** The gap between the inner and outer cylinder is filled with a material such as sand, wool or soil, that can be soaked with water.

**4.** In hot weather the sun's rays heats this wet material and the water evaporates off. As the material is held against the inner cylinder wall, heat is removed from the inner chamber by the evaporation process, keeping it at a temperature of a cool 6c.

**5.** Resoaking material with fresh water will keep the 'fridge' working.





**MACNA**

**ERGONOMIC**  
Principio di costruzione del vestito che rispetta la fisiologia del corpo umano.

**LIGHTWEIGHT**  
Principio di costruzione del vestito che rispetta la fisiologia del corpo umano.

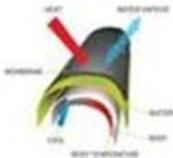
**DRY**  
Principio di costruzione del vestito che rispetta la fisiologia del corpo umano.



**TIME OF USE**  
Principio di costruzione del vestito che rispetta la fisiologia del corpo umano.

**HYGIENIC**  
Principio di costruzione del vestito che rispetta la fisiologia del corpo umano.

# THE NEXT STEP TO STAY COOL

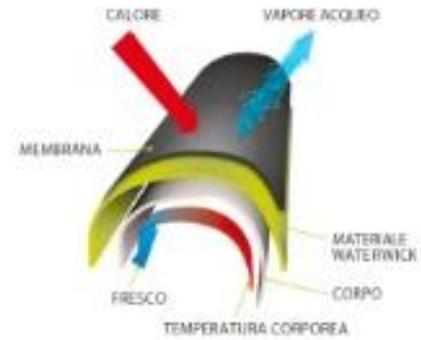
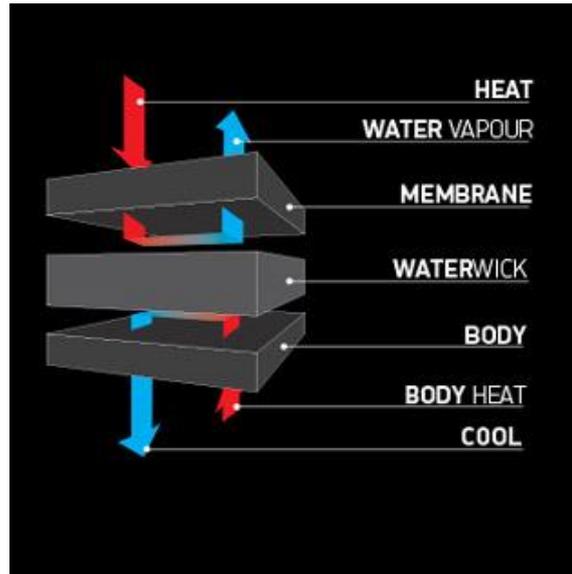


## THE PRINCIPLE

The heat is naturally and automatically drawn out of the body through the water inside the vest. As the water is drawn out, it is cooled down in the process. The water is then drawn out of the vest through the water-wick material. The water is then drawn out of the vest through the water-wick material. The water is then drawn out of the vest through the water-wick material.

**MACNA DRY COOLING VEST**

THAT'S  
 what WE CALL  
**RIDING GEAR!**



**aMotoMio**



$$Power \leq \frac{1}{2} \rho A v^3$$

$$D = 0,10m$$

$$A = \pi \frac{D^2}{4}$$

$$\rho = \frac{P}{RT}$$

$$P \leq 0,12W \left( v = 3 \frac{m}{s} \right)$$

$$i = \frac{P}{V}$$

If  $V=6$  Volts and the battery is 1500mAh

You'll spend more than 72h for recharging, without taken into account the efficiencies of all devices.

How many mAh in 1h? (20mAh)



$$P \leq \frac{1}{2} \rho A v^3$$



$$P \leq \frac{1}{2} \rho A v^3$$





“Without data  
you’re just  
another person  
with an opinion.”

- W. Edwards Deming,  
Data Scientist

# MINITEST

10 domande generali di fisica e matematica, a scelta multipla  
10' di tempo

4. Find  $x$

