

Istituto Professionale Per L'industria e l' Artigianato Giovanni Giorgi  
Classi 2 OEA - 2OMA

**Distillatore Solare**  
**a.s. 2008-2009**



*in collaborazione con*



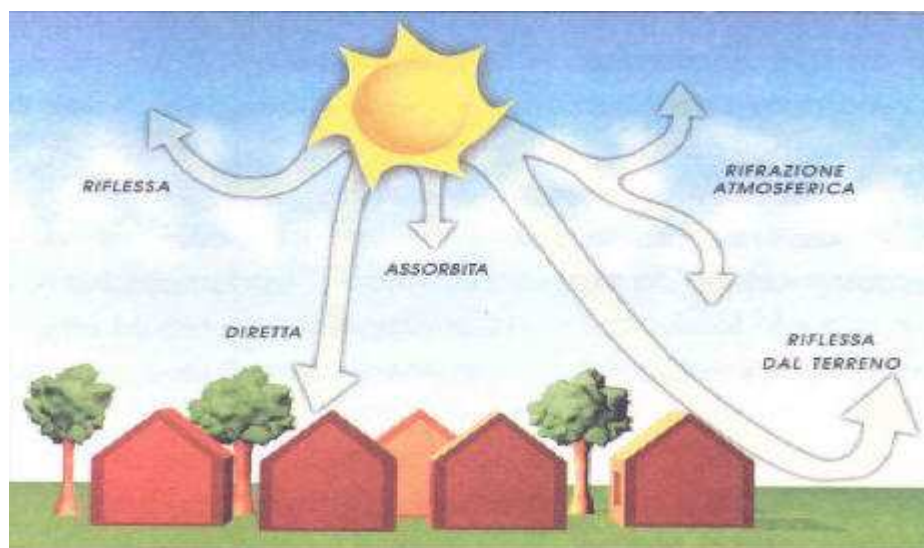
## La Radiazione Solare



La radiazione solare è l'energia radiante emessa dal Sole a partire dalle reazioni termonucleari di fusione che avvengono nel nucleo solare e producono radiazioni elettromagnetiche.

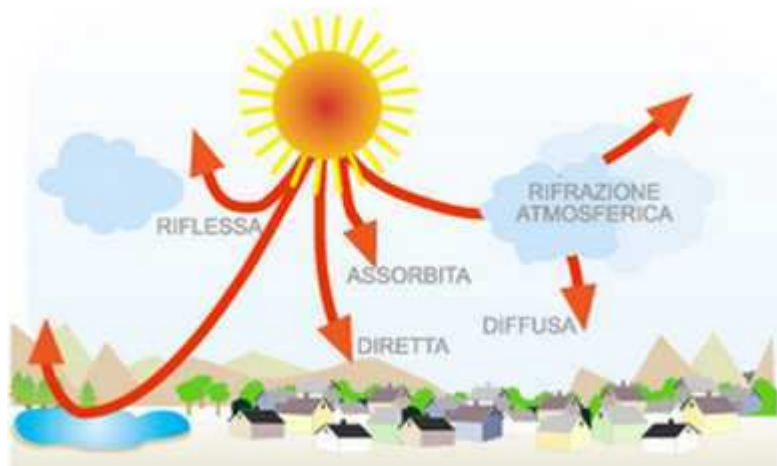
Ogni forma di vita sulla terra viene mantenuta dal flusso energetico solare che penetra nella biosfera; l'energia utilizzata per la formazione ed il mantenimento della biomassa è l'1% della radiazione totale in arrivo.

La Terra riceve dal Sole  $1366 \text{ W/m}^2$  (costante solare). Questa è riferita al piano, occorre quindi considerare che sulla terra colpisce una calotta sferica per 1440 minuti, riducendosi del 75%.



L'atmosfera filtra in una certa misura i raggi solari come ogni corpo provocando:

- ***una riflessione dei raggi dovuta all'albedo***
- ***un assorbimento che ne provoca un aumento di temperatura, a seguito del quale riemette radiazioni.***



### **Radiazione netta.**

Metà della radiazione netta contribuisce infine all'evaporazione delle masse d'acqua. Circa metà della radiazione attraversa invece l'atmosfera senza modificazioni, e prende il nome di radiazione diretta, di conseguenza l'energia disponibile è circa un quarto di quella complessivamente emessa.

### **Radiazione diffusa**

Detta anche indiretta, rappresenta quella quota che ha colpito almeno una particella cambiando angolo di incidenza, che arriva al suolo. Aumenta relativamente alla totale in cieli nuvolosi.



## Accesso mondiale all'acqua



Nel mondo, un miliardo e 400 milioni di persone del pianeta non hanno accesso all'acqua potabile. Il rischio è grande che nell'anno 2025, quando la popolazione supererà gli 8 miliardi di esseri umani, il numero delle persone senza accesso all'acqua potabile aumenti a più di 3 miliardi.

In media ogni abitante del pianeta consuma oggi il doppio di acqua rispetto all'inizio del 1900, e globalmente, il consumo mondiale di acqua è circa decuplicato solo nell'arco di un secolo

800 milioni sono le persone che non hanno un rubinetto in casa e secondo le stime dell'OMS, l'Organizzazione Mondiale per la Sanità, più di 200 milioni di bambini muoiono ogni anno a seguito del consumo di acqua insalubre e per le cattive condizioni sanitarie che ne derivano.

Complessivamente si stima che l'80% delle malattie nei Paesi del Sud del mondo sia dovuto alla cattiva qualità dell'acqua.

### ***Sono fundamentalmente 5 le malattie di origine idrica:***



- **malattie trasmesse dall'acqua (tifo, colera, dissenteria, gastroenterite ed epatite);**
- **infezioni della pelle e degli occhi dovuti all'acqua (tracomi, lebbra, congiuntivite e ulcere);**
- **parassitosi legate all'acqua;**
- **malattie dovute ad insetti vettori, ad esempio mosche e zanzare;**
- **infine, malattie dovute a mancanza di igiene (taeniasis).**

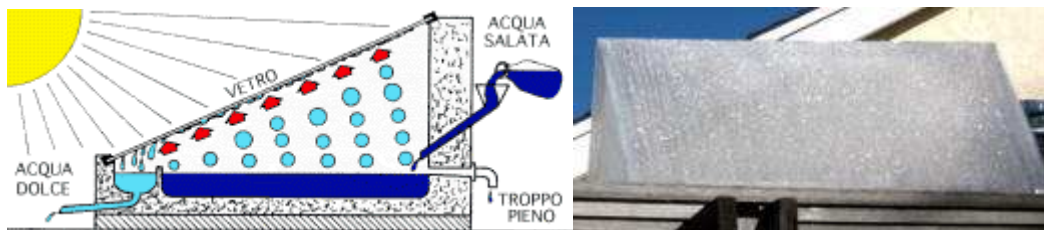
Anche se la superficie terrestre è coperta per il 71% di acqua, questa è costituita per il 97,5% da acqua salata.

L'acqua dolce è per il 68,9% contenuta in ghiacciai e nevi perenni, per il 29,9% nel sottosuolo e solo lo 0,3% è localizzata in fiumi e laghi, e quindi potenzialmente disponibile.

Tale quantità corrisponde allo 0,008% dell'acqua totale del pianeta. Si tratta di un quantitativo irrisorio distribuito in modo ineguale sulla superficie terrestre.

---

## Distillatore Solare



Per ottenere acqua dolce con pochi mezzi e con facilità si può costruire una piccola unità distillatrice di acqua sfruttando semplicemente l'energia solare. L'acqua che esce da questa unità è distillata per cui, per renderla bevibile è necessario solo aggiungere una piccola parte di acqua salata.

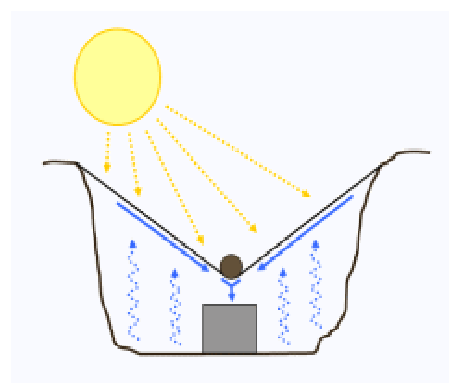
I distillatori solari - come tutti i collettori di calore solare senza concentrazione - possono utilizzare sia la radiazione diretta sia quella diffusa; entro certi limiti, quindi, un distillatore solare funziona anche quando il cielo è coperto. I distillatori solari possono essere realizzati con una grandissima flessibilità e varietà di disegni e materiali; gli elementi fondamentali del modello più diffuso in tutto il mondo, quello "a tetto trasparente inclinato", sono i seguenti:

Una vasca in cui è contenuta l'acqua da distillare, dotata di un sistema di caricamento per reintegrarla.

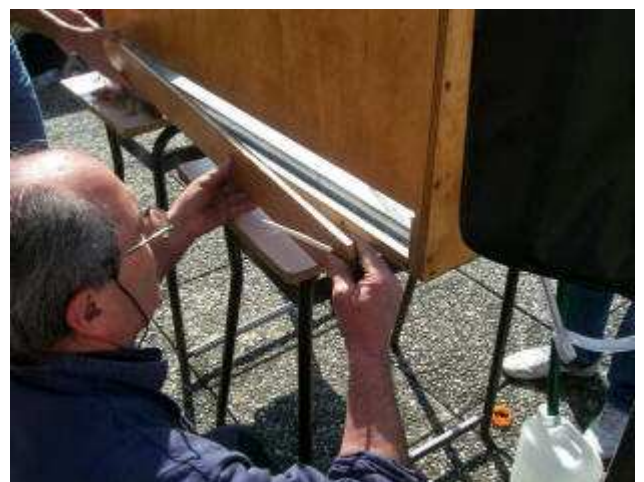
Per assorbire la massima quantità della radiazione solare incidente è necessario che il fondo della vasca contenente l'acqua da distillare sia di colore scuro o nero o verde, in modo da avere il massimo assorbimento della radiazione incidente.

Il tetto trasparente del distillatore solare (inclinazione fra 30 e 40 gradi rispetto alla superficie dell'acqua da trattare) ha la funzione di lasciare passare la radiazione solare incidente e di non lasciare passare la radiazione infrarossa di circa 10 micrometri emessa dalla superficie dell'acqua. Il tetto deve essere di materiale trasparente alla radiazione visibile, ma opaco alla radiazione infrarossa: va quindi molto bene il vetro. L'acqua condensata sulla superficie interna del tetto trasparente scorre verso la base del tetto e qui deve trovare una specie di grondaia in cui l'acqua si raccoglie e viene avviata verso l'esterno. Se la base del tetto è orizzontale bisogna che alla grondaia sia impartita una inclinazione di almeno 1 o 2 % (uno o due centimetri ogni metro lineare della base del tetto) in modo che facilmente l'acqua dolce scorra verso un foro o tubo di uscita che mette in contatto la grondaia con l'esterno; da qui l'acqua distillata viene avviata in un serbatoio di raccolta. Bisogna avere cura che l'aria calda satura di vapore acqueo, che si trova all'interno del distillatore non fuoriesca all'esterno. Bisogna avere cura che la zona fra la base del tetto, al cui interno si trova anche la grondaia di raccolta dell'acqua distillata, e la base del distillatore sia isolata con una guarnizione di plastica, o di gomma, o con uno strato di silicone.

Nel progettare il distillatore e l'isolamento dell'aria interna è necessario che una parete sia mobile per poter accedere all'interno della vasca o del tetto per operazioni di manutenzione, pulizia, disincrostazione, eccetera. Fra la parete mobile e il resto del dispositivo occorre mettere una buona guarnizione. Infine è importante l'isolamento termico della vasca contenente l'acqua scaldata dal Sole. La cosa migliore è appoggiare il fondo della vasca su un materiale isolante. Si tenga presente che dal fondo della vasca può disperdersi verso l'esterno una apprezzabile quantità di calore con una forte diminuzione della produzione di acqua distillata.



# Fotocronaca











## I protagonisti



## Collaborazioni



**L'ENEA**, Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente, è un ente pubblico che opera nei settori dell'energia, dell'ambiente e delle nuove tecnologie a supporto delle politiche di competitività e di sviluppo sostenibile del Paese.

I suoi compiti principali sono:

- promuovere e svolgere attività di ricerca di base ed applicata e di innovazione tecnologica, anche mediante la realizzazione di prototipi e l'industrializzazione di prodotti;
- diffondere e trasferire i risultati ottenuti, favorendone la valorizzazione a fini produttivi e sociali;
- fornire a soggetti pubblici e privati servizi ad alto contenuto tecnologico, studi, ricerche, misure, prove e valutazioni.

Con queste finalità e nei settori di competenza, l'ENEA:

- conduce progetti complessi di ricerca, sviluppo e dimostrazione, a prevalente contenuto ingegneristico e tecnologico, realizza e gestisce grandi attrezzature scientifiche;
- valuta il grado di sviluppo di tecnologie avanzate, nonché i loro impatti economici e sociali, anche su richiesta delle pubbliche amministrazioni;
- promuove la collaborazione con enti ed istituzioni di altri Paesi, anche per la definizione della normativa tecnica e la partecipazione ai grandi programmi di ricerca e agli organismi internazionali, fornendo competenze specifiche;
- promuove, favorisce e sostiene processi di innovazione tecnologica del sistema produttivo nazionale, in particolare delle piccole e medie imprese;
- collabora con le regioni e con le amministrazioni locali per promuovere, attraverso iniziative congiunte, lo sviluppo delle realtà produttive del territorio;
- promuove la formazione e la crescita tecnico professionale dei ricercatori, anche attraverso apposite convenzioni con università nazionali ed internazionali



**ALERR Foundation** è l'agenzia per l'energia della Provincia di Lucca (Italia) creata per la promozione e lo sviluppo di energie rinnovabili e di efficienza energetica nel quadro di uno sviluppo sostenibile. Offre servizi alle organizzazioni pubbliche e private, operatori tecnici e cittadini su energia e problemi ambientali. ALERR Foundation ha sempre attivamente contribuito alla promozione ed alla realizzazione di un buon numero di progetti europei di elevato livello che uniscono le opportunità di sostegno finanziario istituzionale e comunale locale alla loro esecuzione sul terreno della cooperazione internazionale.

---



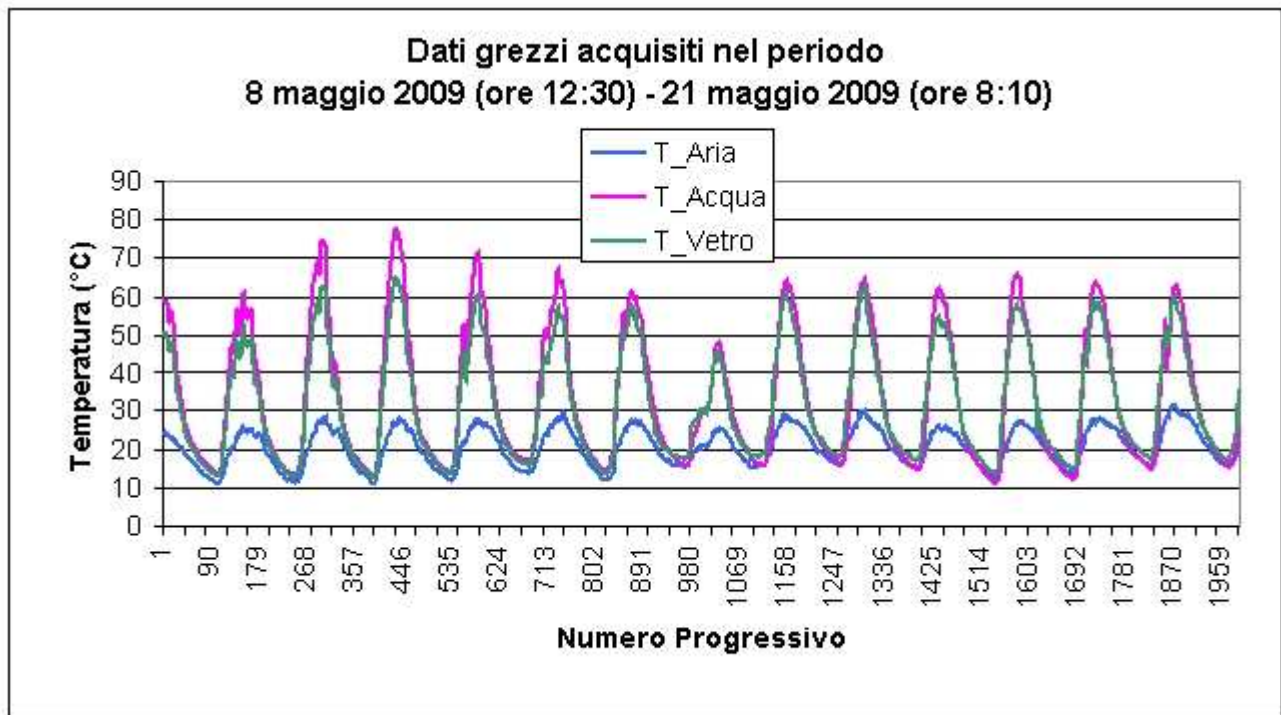
**classe quarta indirizzo chimico**

**L'Istituto Tecnico Industriale "Enzo Ferrari"** è nato nell'anno scolastico 1995/96 quale sede staccata dell'I.T.I.S. "Enrico Fermi" di Lucca. Diviene un istituto dell'I.S.I. di Barga nel 1998. La scuola forma "periti chimici", un profilo professionale con capacità di: tecnico laboratorio di analisi, tecnico addetto agli impianti di produzione delle industrie chimiche, operatore nei laboratori scientifici, tecnico in grado di fornire rilievi e perizie.

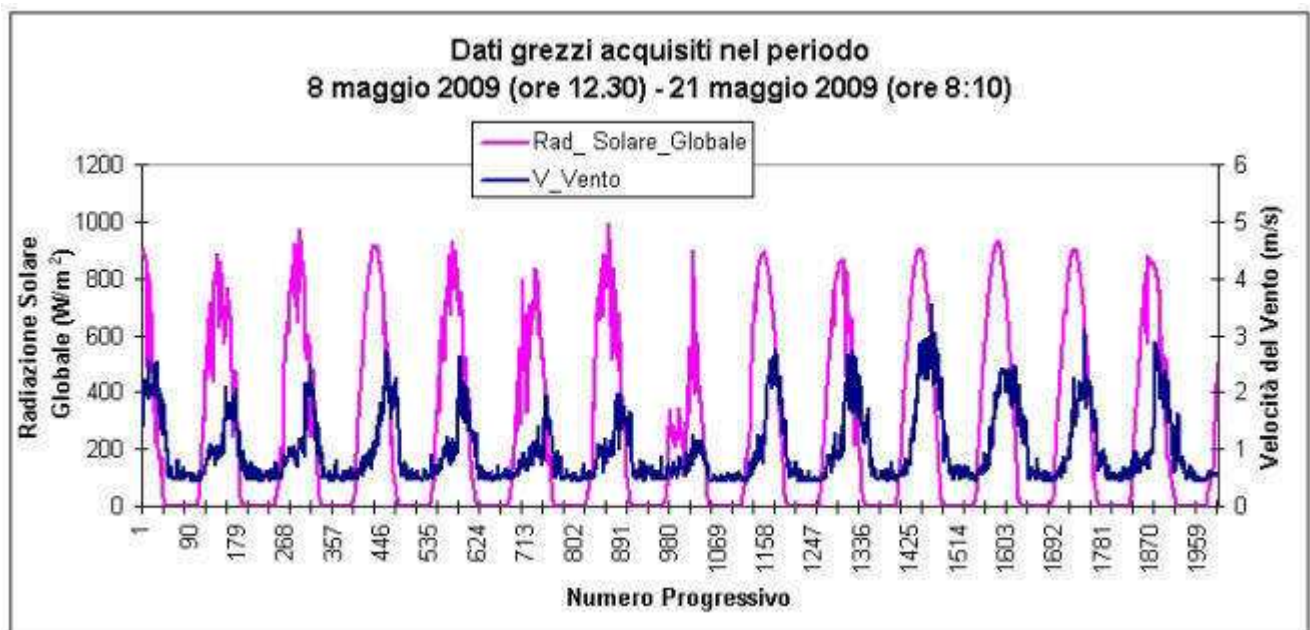
## Dati Acquisiti - Presentazione

In questa pagina sono riportati i grafici relativi all'andamento di alcuni dati significativi acquisiti ogni 10 minuti nel periodo 8-21 Maggio 2009.

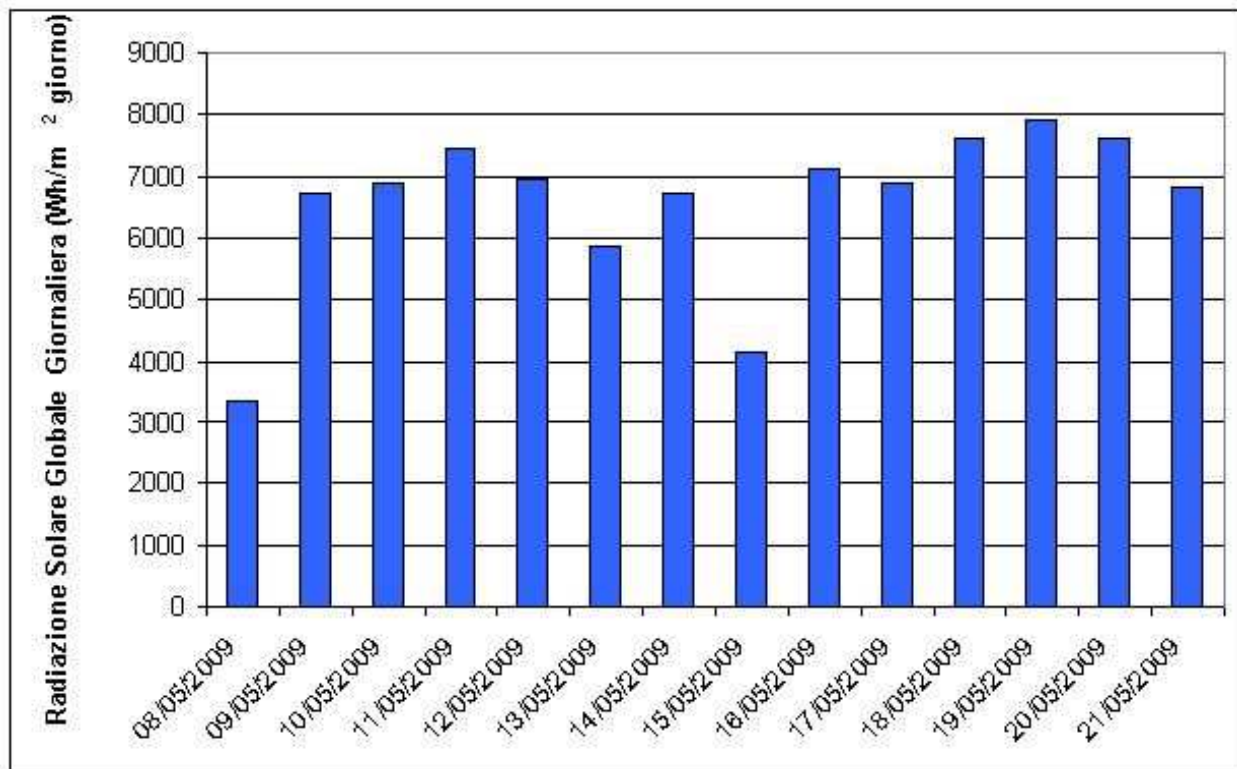
temperature dell'aria esterna, del vetro lato esterno e dell'acqua.



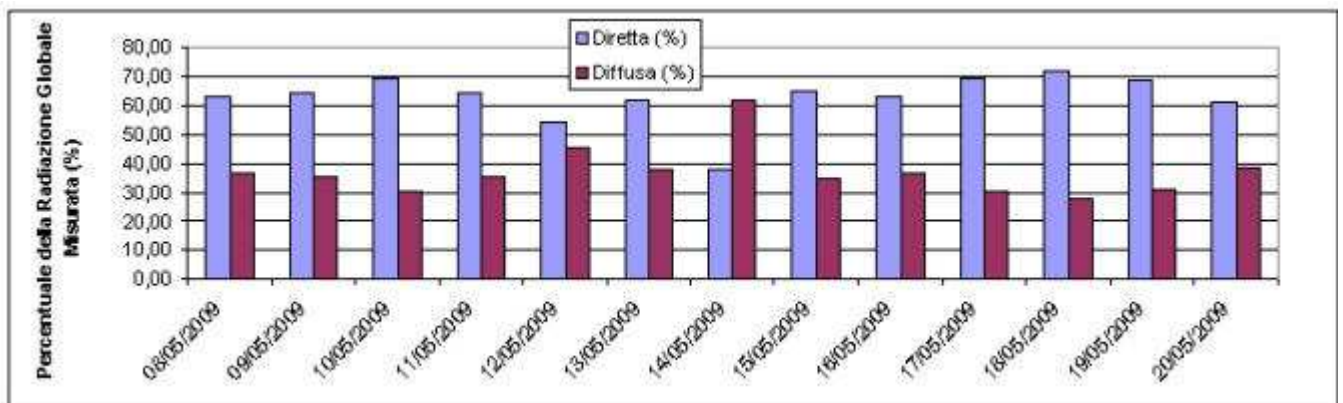
Valore della radiazione solare globale  $W/m^2$



## Valore della radiazione giornaliera Wh/m<sup>2</sup>



## Percentuale giornaliera della radiazione diretta e diffusa calcolata dalla radiazione globale misurata



*Si ringraziano per la collaborazione*



Agenzia Lucchese  
Energia Recupero Risorse

Maurizio Giovanni Picchi  
Presidente

Francesco Nolli  
Vicepresidente



sede di Pisa  
Pietro Marri  
Ricercatore

Andrea Cappelletti  
Ricercatore



Istituto Tecnico Industriale "Enzo Ferrari"  
di Borgo a Mozzano  
**classe quarta indirizzo chimico**





Classi coinvolte

*seconda OMA*

Hoxha Edison

Leu Marius Marian

Pucci Umberto

*seconda OEA*

Aliu Xhemil

Baggiano Vincenzo

Caristi Francesco

Durlescu Vadim

Francesconi Daniele

Giorgi Gabriele

Livi Alessio

Mazzone Cataldo

Santucci Daniele

Simonetti Daniele

Trotta Micael

Zambenedetti Cristian

d.s.

prof. Erminio Serniotti

Docenti

Marco Cecconi

Edoardo Gini

Valerio Orsetti

collaboratori tecnici

Giuseppe Biondi

Brunello Chiavacci

Roberto Frediani