



«UN NUOVO MODELLO ENERGETICO PER LE GENERAZIONI DEL III MILLENNIO»

Prof. Ing. Rosario Lanzafame

**smart
village
in tour**

Ordinario di Sistemi Energetici
Università degli Studi di Catania

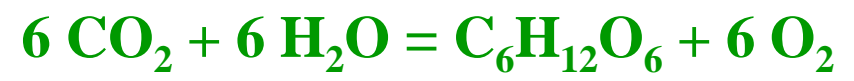
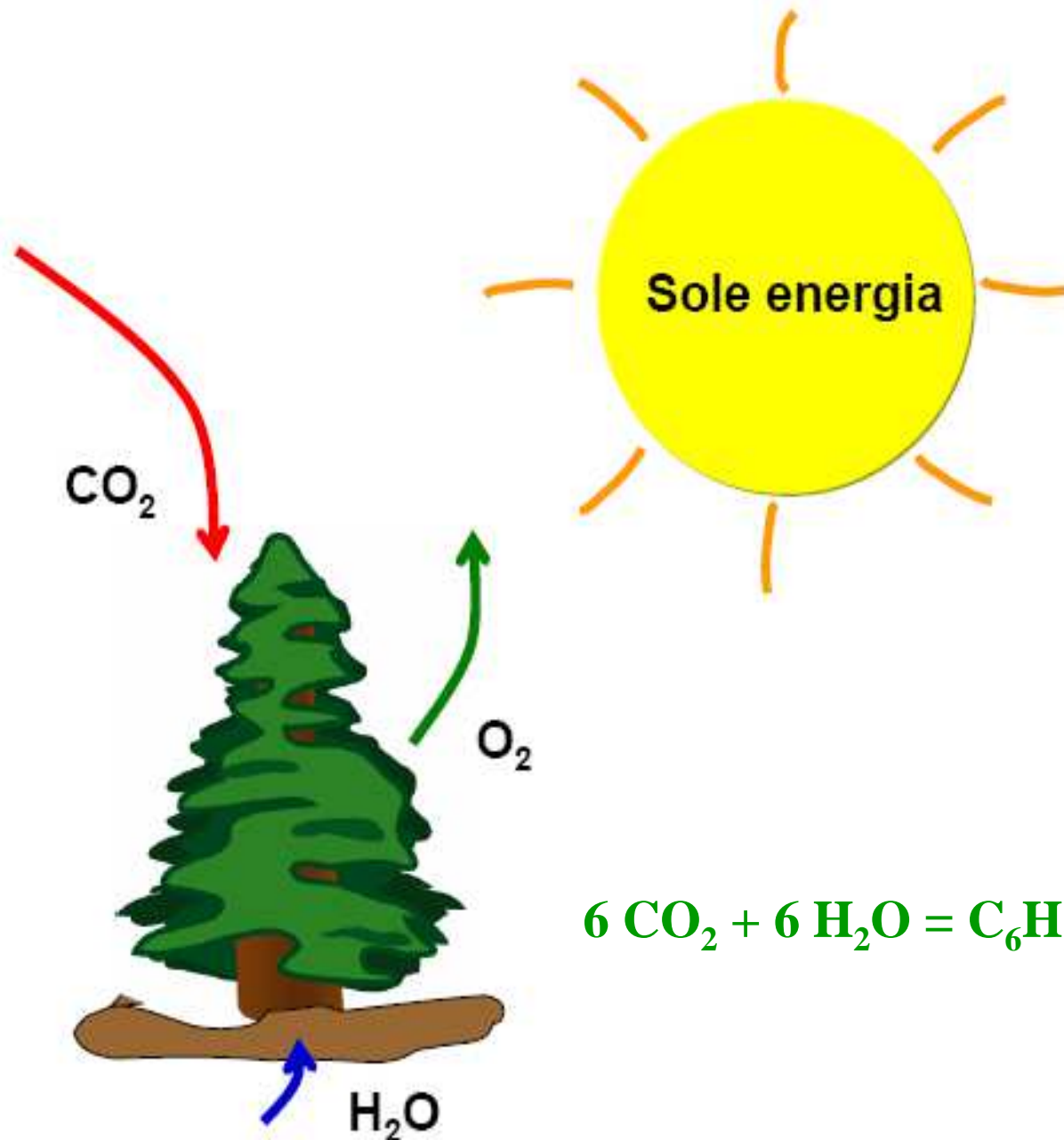
edilportale



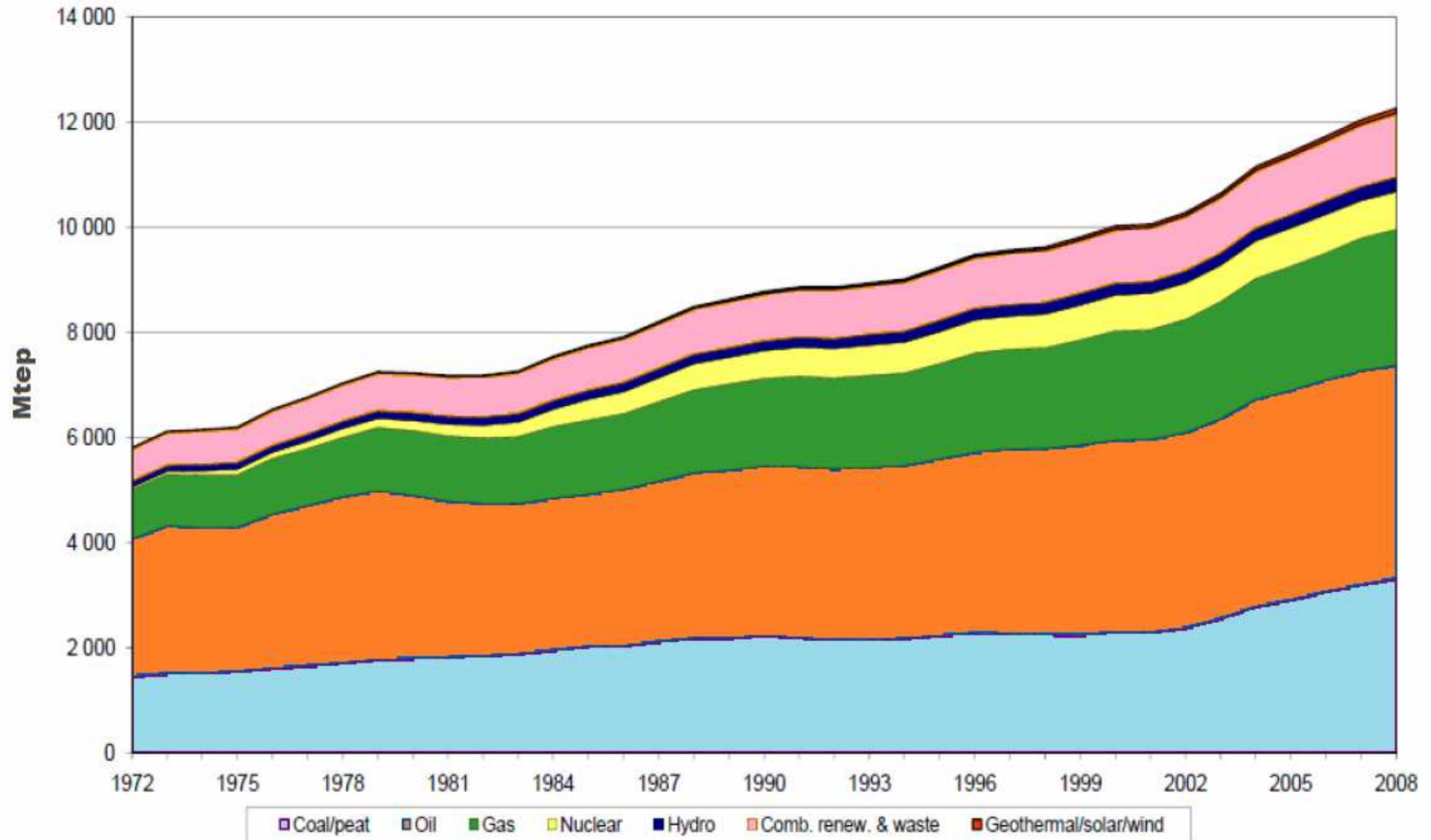
agorà

www.edilportale.com

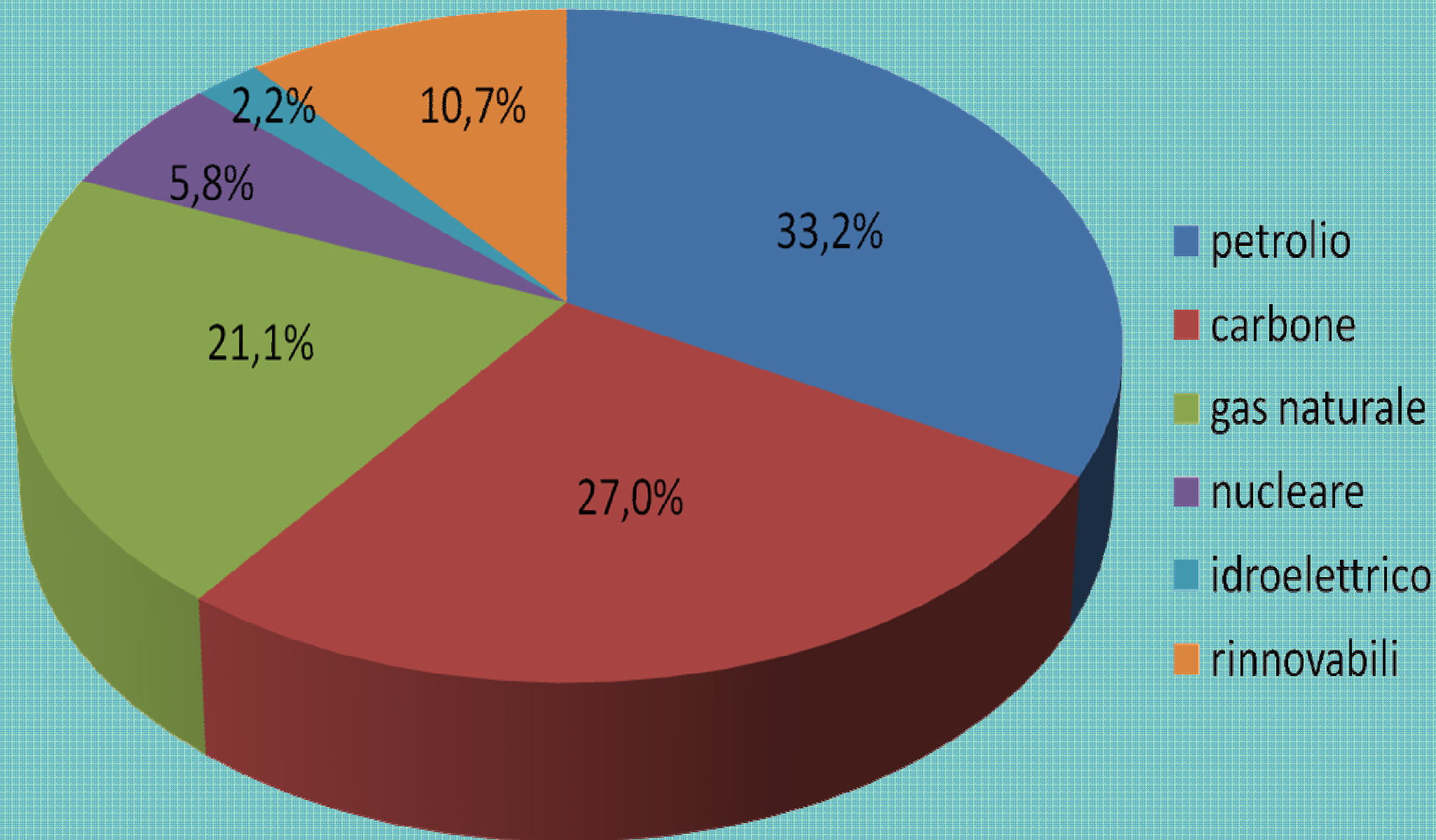
www.apea.ct.it



Produzione di Energia mondiale



Ripartizione della produzione di Energia mondiale



MOBILITY

⇒ technique ⇒ technology ⇒ economy ⇒ politics
VEHICLES

VEHICLE - DETERMINED PRODUCTS

ENERGY CONSUMPTION (per inhabitant)

$$E = 21.650 \frac{kJ}{h \text{ person}}$$

$$P = 6 \frac{kW}{\text{person}}$$

NOURISHMENT REQUIREMENT (per inhabitant)

$$E = 14.630 \frac{kJ}{\text{day person}}$$

$3.500 \frac{kcal}{\text{day person}}$

$$P_N = 0,169 \frac{kW}{\text{person}}$$

$$P = 35,5 P_N$$

REQUIREMENT DYNAMICS

Population increase 1,8 % per year → doubling in 40 years
Energy consumption by current 2-4 %/ year consumption increase

MOVEMENT REQUIREMENT

by 20.000 km/ year, vehicle with 1 person, 30 kW ⇒ 50 km/h

$$P_M = 1,368 kW$$

BALANCE OF CONSUMPTION FORMS

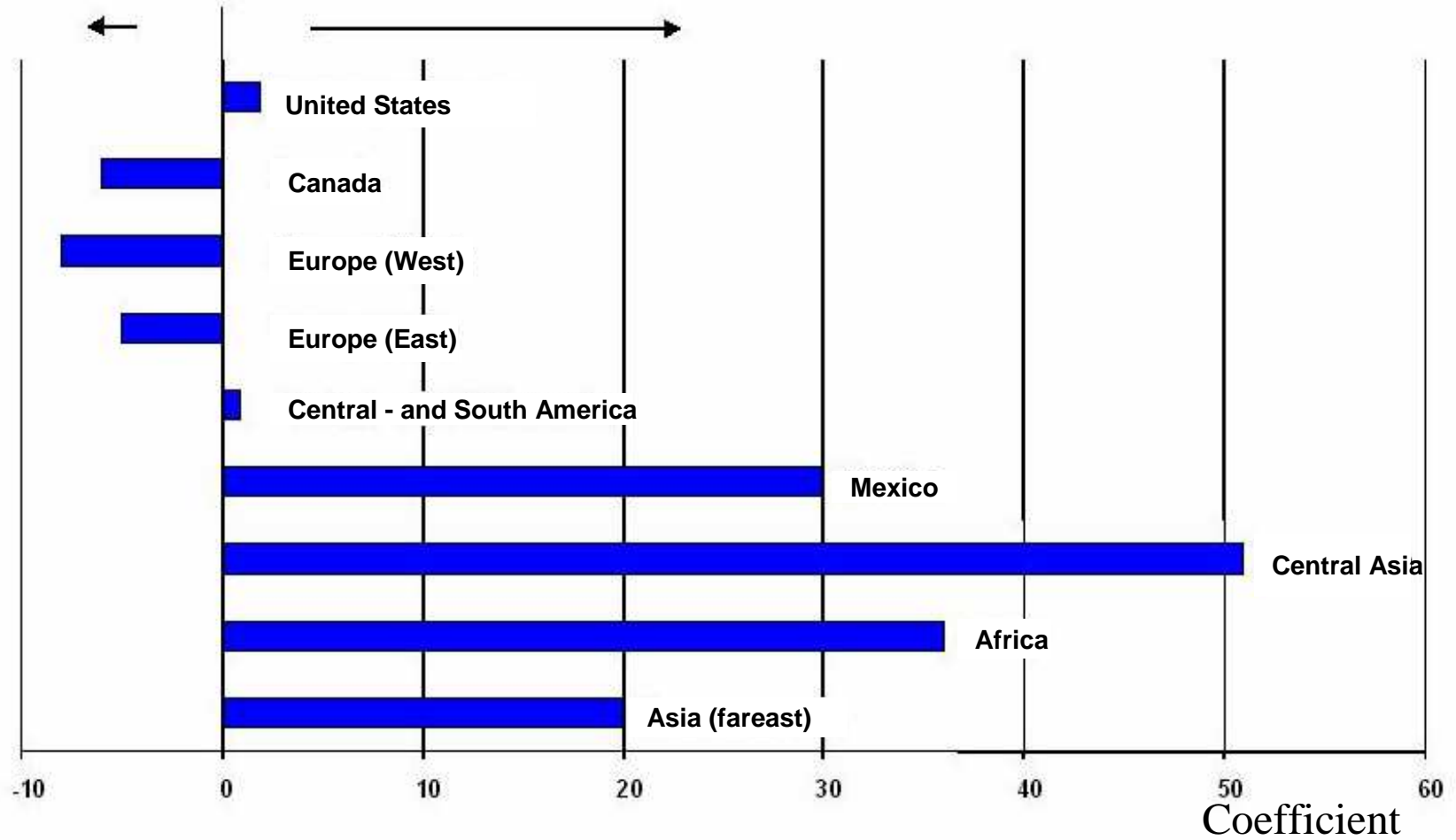
GLOBAL
6 kW

NOURISHMENT
0,169 kW
(not for the whole population)

MOVEMENT
1,368 kW
(for less than 30 % of population)

ENERGY-REQUIREMENTS

MOBILITY - TENDENCIES AND REQUIREMENTS



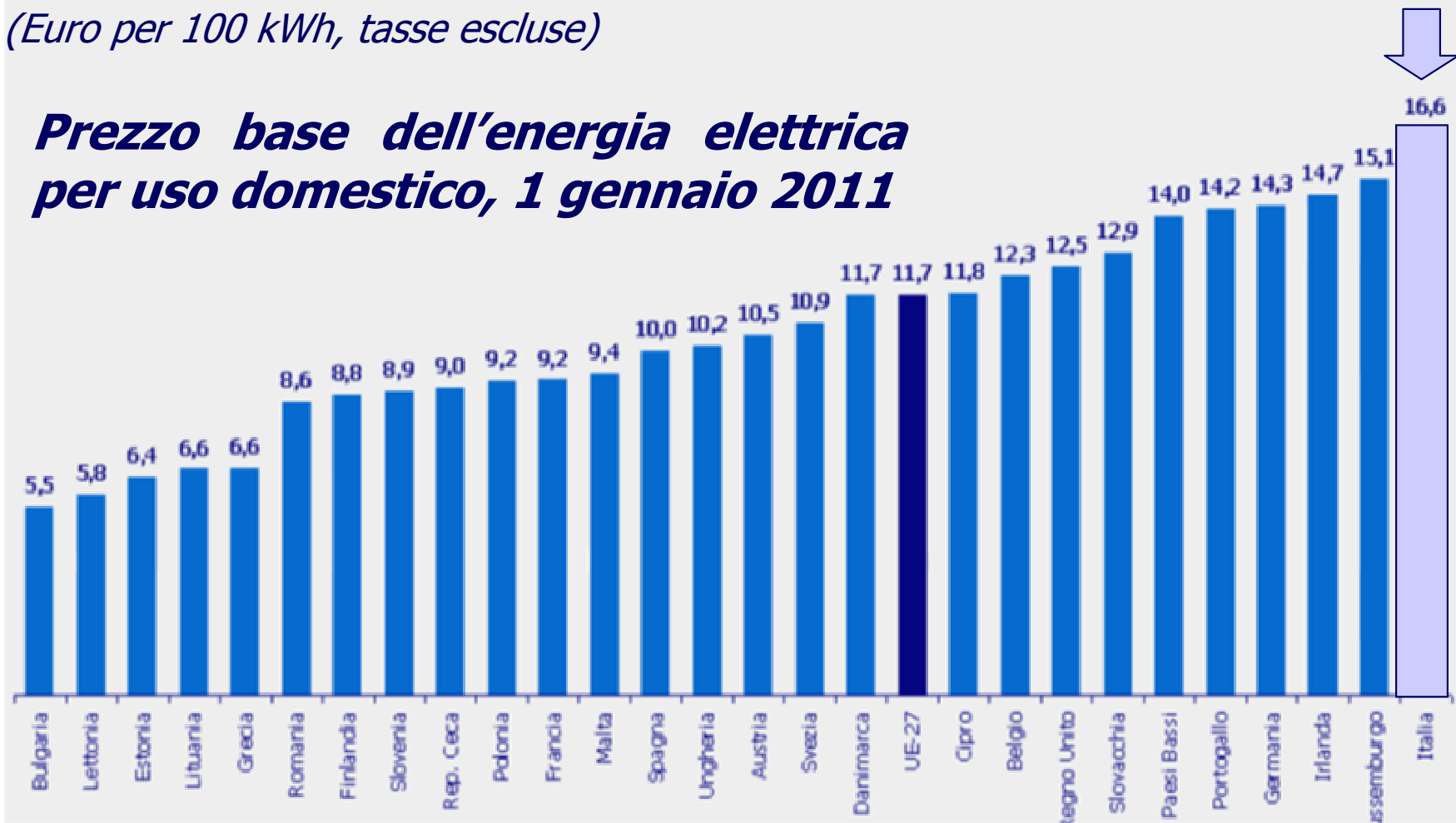
OIL CONSUMPTION - last 10 YEARS TENDENCY

MOBILITY - TENDENCIES AND REQUIREMENTS

L'Italia nel confronto internazionale – Prezzo base dell'energia elettrica – kWh per uso domestico

(Euro per 100 kWh, tasse escluse)

Prezzo base dell'energia elettrica per uso domestico, 1 gennaio 2011

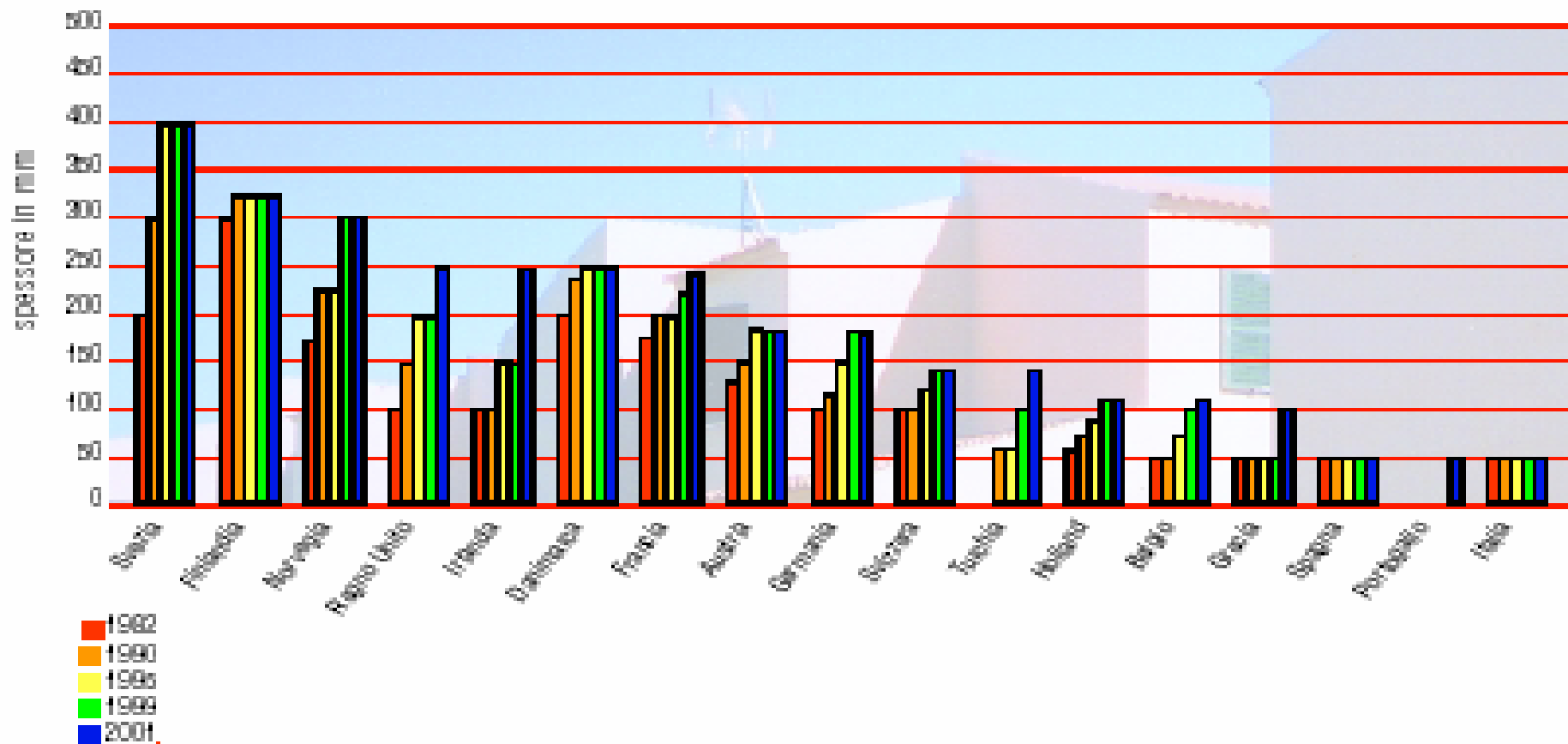


Settore edilizio

La coibentazione in Europa

Spessore isolante dei tetti – Europa 1982 - 2001

Tabella 14



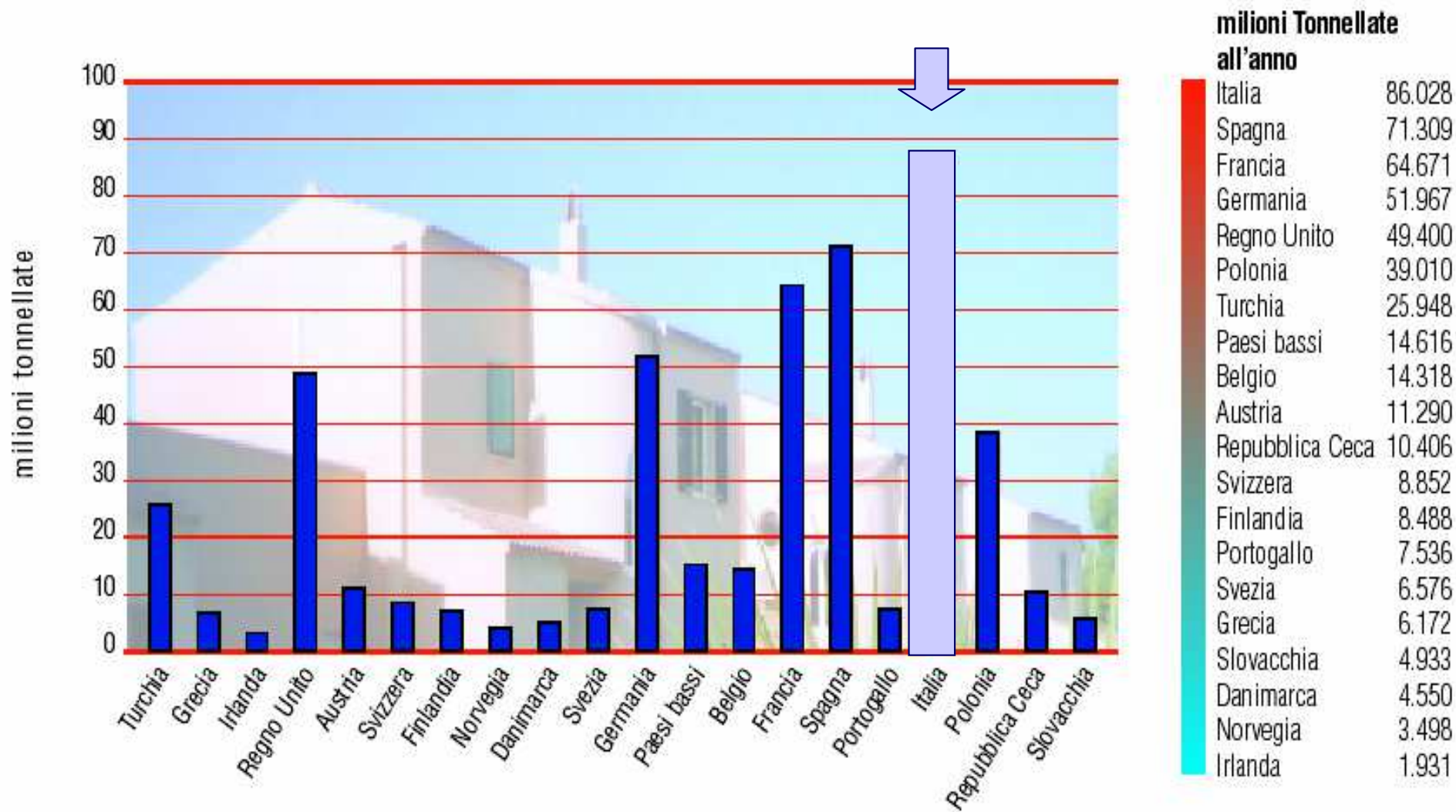


**Involucro edilizio privo di
isolamento termico**

Niscemi (CL) 2007 -

(EDILIZIA > 40% PIL SICILIANO)

Emissioni annuali pro capite di gas clima-alterante (princ. CO₂) imputabili al patrimonio edilizio



SICILIA: la grave inadeguatezza ENERGETICA

Per gli usi finali energetici: **8 MTEP/a** (1 TEP = 11.628 kWh – 8 MTEP/a = 94 TWh/a)

Importazioni: **6,5 MTEP/a** (81-82 % - costo 7-8 miliardi di Euro/a)

- **INDUSTRIA** 40%,
- **TRASPORTI** 36%
- **CIVILE** 21%
- **AGRICOLTURA E PESCA** 3%

ENERGIA ELETTRICA:

Produzione = 25 - 28 TWh/a

Esportazione = 1,8 TWh/a (7,5 %)

PEAR Sicilia

<u>Risorse siciliane</u>	=	1,5	MTEP/a	(19 %)	<i>Energia endogena</i>
Petrolio*		0,7	“	(8,7 %)	
Metano*		0,35	“	(4,4%)(360MNm ³ / <u>Fabb.6miliardi Nm³</u>)	
Idroelettrico		0,2	“	(2,5 %)	

Eolico **0,28** “ (3,5 %)

Potenza in esercizio (2002- 2009) : **950 MW**** (prod. **1,9 TWh/a**) **** (5000 MW ITALIA)**

Potenza autorizzata : **2000 MW** (**0,8 MTEP/a ; 3,6 TWh/a ; 15 % elettrico ; 10 % totale**)

* **POTENZIALE** Riserve on-shore di idrocarburi stimate in Sicilia: **80 MTEP**

SICILIA: la grave inadeguatezza AMBIENTALE

Esempio Comune di 55.000 abitanti

Impegno Energetico annuo siciliano: 27.500 MWh

Supponendo una popolazione complessiva SICILIANA pari a 5.500.000 abitanti

Fabbisogno energetico medio ANNUO pro capite dell'isola è pari a:

5.000 kWh

Dunque il Comune in studio deve far fronte ad un fabbisogno ANNUO medio di:

5.000 x 55.000 = 275 GWh

Supposto che per ogni GWh prodotto da fonte fossile, attraverso il processo di termoconversione, vengano immessi mediamente in atmosfera:

5.000 t di CO₂ per GWh

Per quell'anno il sistema energetico a servizio della comunità in studio emetterà mediamente in atmosfera:

5.000 x 275 = 1.375.000 t di CO₂

*L'impegno d'onore del Patto dei Sindaci consiste nel ridurre innanzitutto le emissioni di una quantità paria ad almeno il **20%** rispetto al livello base, entro il 2020, riducendo, nel caso in studio, l'emissione da 1.373.000 t annue, a poco più di **1.000.000 di t annue.***

(riduzione da 25 a 18-19 t di CO₂ emesse per abitante)

SICILIA: head market della green economy

Dai dati statistici ormai validati ed esposti nelle migliaia di SEAP già approvati dal JRC di ISPRA - VA, l'investimento in campo energetico-ambientale risulta essere proponibile in ragione di almeno:

1.000 € di capitale investito pro-capite

Evidenze numeriche, ormai consolidate, indicano che la green economy rappresenta ormai un bacino occupazionale, certo e duraturo, nel comparto energetico-ambientale ed in particolare nell'ambito delle **RES** (Renewable Energy Sources).

Parametri oggettivi di riferimento indicano che nell'Eurozona per ogni **Milione di Euro** investiti nel settore dell'efficiamento energetico e della produzione «Carbon Free», si generano **posti di lavoro stabili** in misura compresa tra **13 e 15 addetti**.

SICILIA: Resumé occupazionale

- 390 comuni siciliani - adesione al Covenant Of Mayors Office;
- Redazione Baseline e PAES;
- Sottomissione, presso JRC, onde conseguire validazione sotto il profilo tecnico-scientifico ed economico-finanziario;
- IN TALE SCENARIO E' POSSIBILE ASPIRARE AD OTTENERE un finanziamento della BEI (European Bank of Investment) pari a :

5,5 Miliardi di €

ovvero 5.500 Milioni di € !!!

Dunque attraverso l'implementazione puntuale di questa strategia, se tutti i 390 comuni faranno

la scelta giusta ciò comporterà la

Creazione in SICILIA di oltre

65.000 posti di lavoro stabili !!

SICILIA: Il Finanziamento BEI

Non essendo la BEI un istituto di credito tradizionale, ma una grande banca d'investimento, la taglia minima della provvista è

$\geq 50.000.000$ di €

(da restituire al tasso inferiore all'1% in 20-25 anni)

Ecco perché la municipalità esemplificata è stata scelta con dimensioni minima pari ad almeno 55.000 abitanti.

Dunque per quei comuni di minori dimensioni abitative (che sono la maggior parte), occorrerà realizzare un'**aggregazione territoriale**.

ESEMPIO COMUNI:

Acicastello, Acibonaccorsi, Acicatena, Aci Sant'Antonio, Zafferana E.

Scegliendo un Sindaco responsabile delle attività dell'aggregazione.

Aggregazione attraverso la condivisione di un semplice atto di libera adesione, a costo nullo.

SICILIA: Il tempo di rientro del capitale investito

Considerato che il fabbisogno energetico specifico medio annuo del patrimonio edilizio comunale è stimato in ragione di

200 - 220 kWh/m²

Che attraverso le seguenti sette principali linee d'intervento:

- Riduzione dei costi da rinegoziazione contratti di fornitura;
- Risparmio energetico e razionale utilizzo nell'utenza finale;
- Efficientamento ed ottimizzazione energetica del sistema edificio-impianto, compreso l'adozione del solar cooling e della geotermia;
- Produzione di energia da FER (ricorso alle tecnologie innovative);
- Mobilità urbana ambientalmente sostenibile , pubblica illuminazione;
- Agroenergia e biomassa con integrazione solare termico;
- Negoziazione dei TEE;

E' possibile almeno conseguire il raggiungimento di un impegno energetico specifico annuo compreso tra :

20-50 kWh/m²

SICILIA: Il tempo di rientro del capitale investito

- 200 - 220 kWh/m² anno

- Si annullano gli sprechi

- 20 – 50 kWh/m² anno

- L'investimento si auto garantisce

SICILIA: investimento in capitale UMANO

- Mediamente un addetto all'energia ogni 1.500 - 2.000 abitanti per Comune;
- **Se tutti i Comuni aderiscono al Patto**
- Impegno lavorativo per 2.500 – 3.000 giovani addestrati* per almeno un trimestre

*saranno messi a disposizione dei 390 uffici tecnici. A questi giovani SELEZIONATI DIRETTAMENTE DAI SINDACI, tramite procedure di evidenza pubblica, saranno preventivamente somministrate 20 ore di lezione sul tema energetico specifico del censimento dei vettori energetici ed inventario di base della CO₂

SICILIA: Risorse umane - finanziarie

In linea con i parametri consolidati da migliaia di piani di azione (PAES) già redatti e validati dal JRC, i costi medi per la stesura completa del PAES sono dell'ordine di **3,4 € per abitante** (2 €/abitante per la baseline CO₂ + 1,4 €/abitante per la completa redazione del PAES)

Sicilia disponibilità finanziaria di circa: **18.000.000 di €**

Di cui circa 1/3 necessari immediatamente per effettuare il censimento delle diverse tipologie dei vettori energetici e la corrispondente generazione della Baseline della CO₂ (inventario di base delle emissioni di gas climalteranti a livello locale) ad una data certa.

Considerando **5/6.000.000 di €** disponibili immediatamente grazie alla sensibilità del Presidente Crocetta per questo primo step (Baseline), ciò significherebbe avere a disposizione posti di lavoro per

2.500 – 3.000 giovani dotati di opportuni prerequisiti.

con compenso messo a disposizione dai fondi regionali di circa **600 €/mese** per almeno 3 mesi.

SICILIA: Riduzione della CO₂

In linea con le più accreditate valutazioni statistiche, **la percentuale del patrimonio pubblico edificato**, rispetto al totale costruito nel comune è dell'ordine **del 2 - 3 %**. In tale contesto, immaginare di operare esclusivamente sul patrimonio pubblico comporterebbe **l'impossibilità assoluta di raggiungere l'obiettivo al 2020.**

Dunque per conseguire il risultato della riduzione di almeno il 20% del livello dell'anidride carbonica calcolata nella Baseline

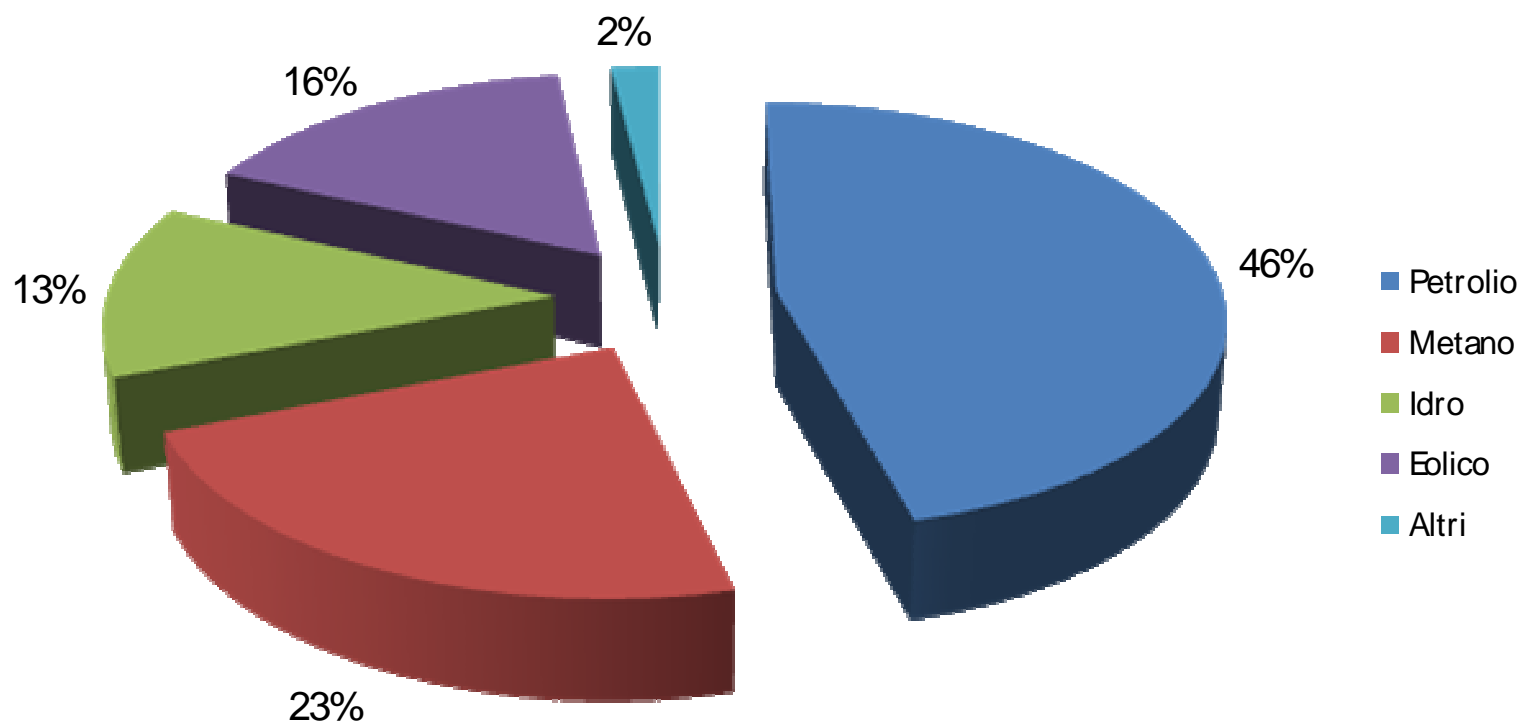
Occorrerà mettere in campo il NUOVO

Regolamento Energetico Comunale

All'indirizzo del patrimonio edilizio esistente e soprattutto delle NUOVE costruzioni che vanno dall'edilizia residenziale al terziario, ma anche dall'INDUSTRIA, al comparto Ospedaliero, AGRICOLO - Forestale etc.

Ripartizione (1,5 MTEP/a) delle Fonti Energetiche Primarie e Rinnovabili Siciliane

Anno 2008



Criteria ispiratori delle linee guida del PEARS

- Statuto Speciale
- Contributo energetico al Sistema Paese
- Responsabilità generazionale
- Consapevolezza del ruolo delle Nazioni

Ecco come abbiamo operato fino ad ora per modificare quella diffusa percezione di paesaggio integro, ma inaccessibile, verso una nuova immagine del territorio con strutture eoliche integrate nel paesaggio.



Impianto eolico di Caltabellotta AG (Enel GreenPower)

L'EOLICO

Una singola macchina della taglia di 1MW produce circa 2.000.000 di kWh/a; "ESTRAE" cioè 450 t/a di petrolio*

***(1 kWh di e.e. riportato alla fonte primaria convenzionale è equivalente a 2,3 Mcal)**

EOLICO E MICROEOLICO



JmSymBoL



L'EOLICO IN MARE

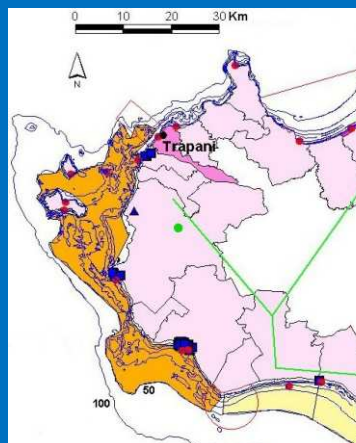


EOLICO OFF-SHORE SICILIANO (fonte ENEA)

Densità potenza calc. (META-FLUID) = 6 MW/km²

Scenario 2020

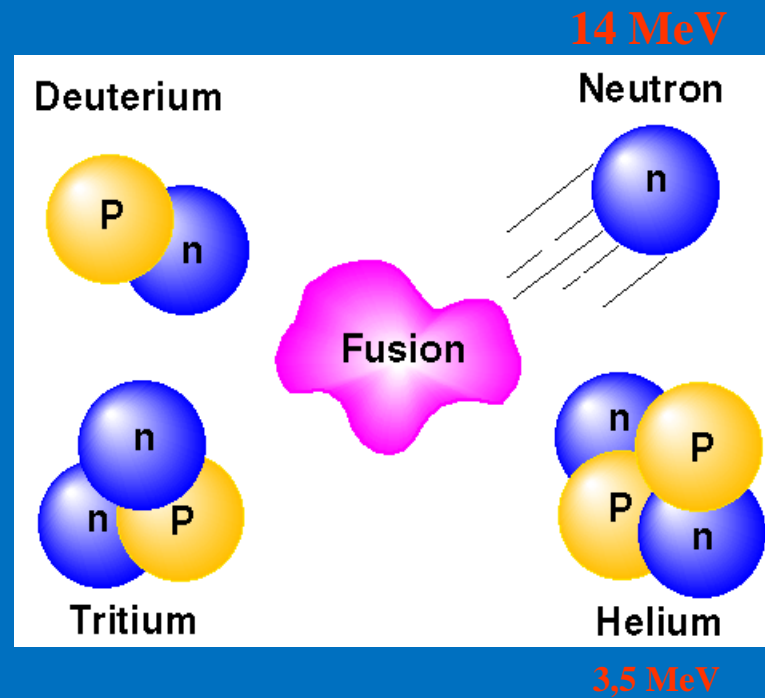
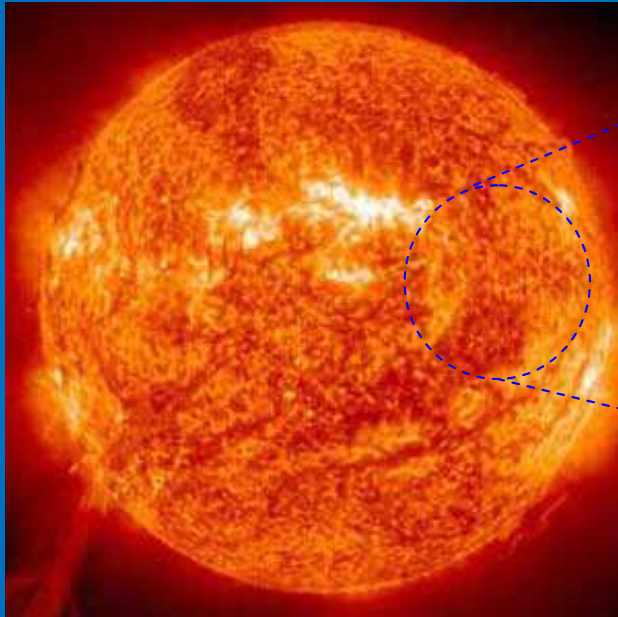
Scenario 2010



Potenza	<i>6 - 7 m/s</i>	<i>810 MW</i>	<i>8.388 MW</i>
	<i>7 - 8 m/s</i>	<i>354 MW</i>	<i>2.244 MW</i>
fattore di utilizzo = 2500 ore equivalenti/anno:			
Produzione energetica annuale	<i>6 - 7 m/s</i>	<i>2 TWh</i>	<i>21 TWh</i>
	<i>7 - 8 m/s</i>	<i>0,88 TWh</i>	<i>5,6 TWh</i>

Nel complesso un potenziale Off-shore teorico lordo presenta opportunità di soddisfacimento pari al 75 % circa dell'attuale fabbisogno elettrico siciliano

LA FUSIONE NUCLEARE

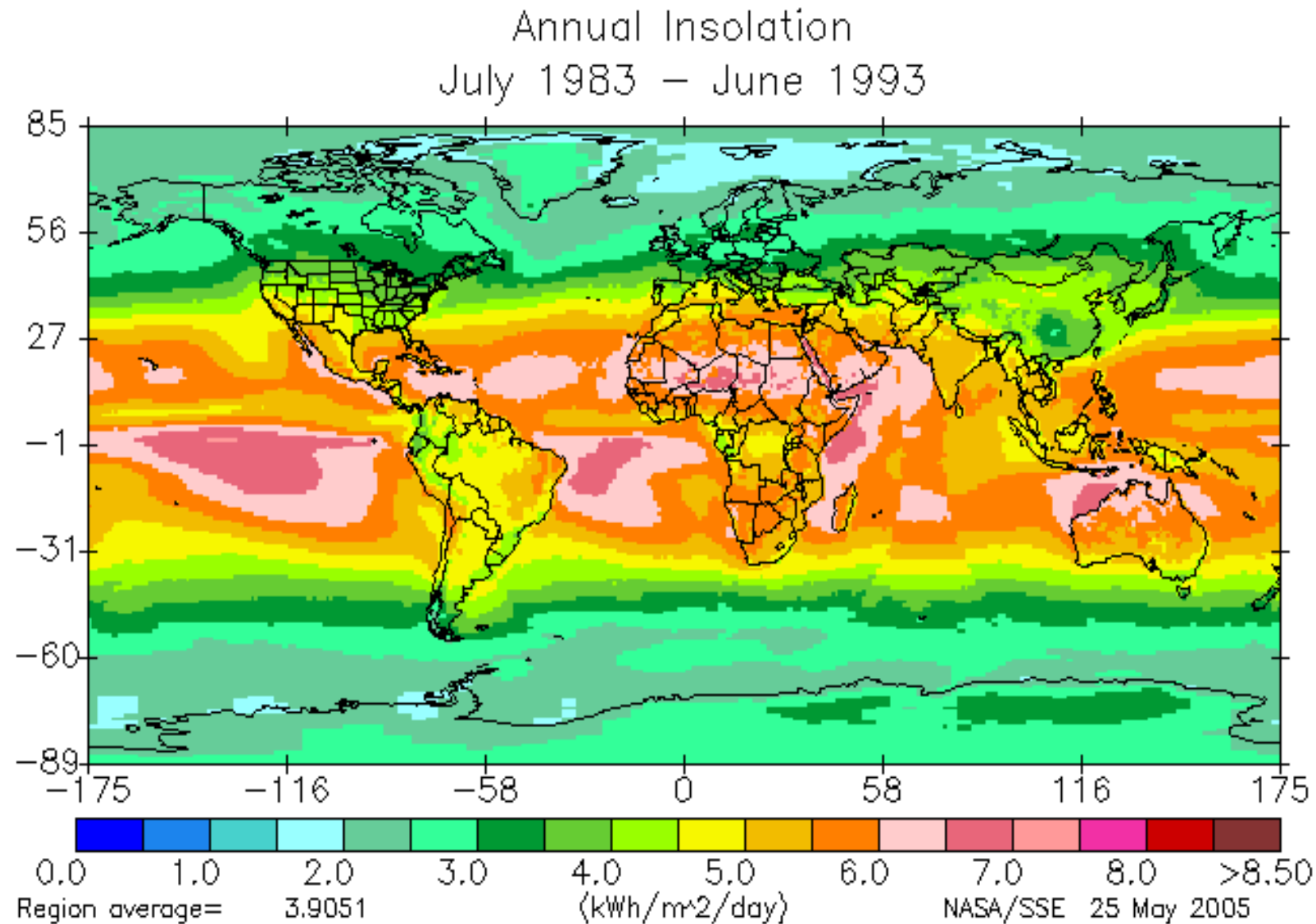


REAZIONE NUCLEARE DI FUSIONE



CONFINAMENTO MAGNETICO DEL PLASMA

Il potenziale della “Sun Belt”



La Tecnologia Solare



Anno 1991:

La Centrale solare “Eurelios” di Adrano - CT (a torre ed eliostati con potenza di **1 MWe**) è stata la **prima** realizzazione **europea** nel campo del solare termico **a concentrazione** ed ha costituito per anni un riferimento tecnologico mondiale per lo sviluppo degli attuali sistemi a Sali fusi.



Anno 1999:

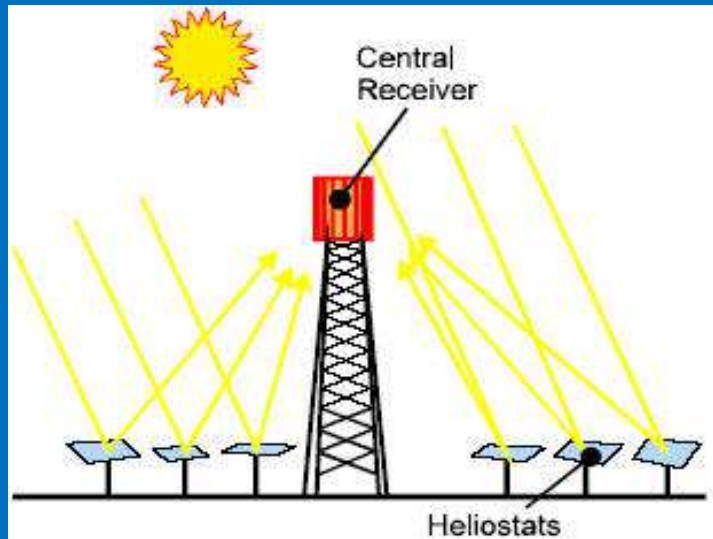
La Centrale di Serre è la centrale Fotovoltaica più grande in Italia (3,3 MWe collegata alla rete a tens. 20 kV) e presenta una sezione di moduli piani fissi ed una ad inseguimento solare, per complessivi 27.000 m² di moduli fotovoltaici.



Anno 2000:

L'impianto FV dell'isola di Vulcano (100 kWe) rappresenta una delle diffuse e consolidate applicazioni di impianti di generazione di energia distribuita su “scala medio grande”.

1. Impianti a torre solare



Taglia commerciale: 10 MW

Punti di forza:

- Costi tendenzialmente minori delle altre tecnologie;
- Tempi di realizzazione minori.

Punti deboli:

- Potenza limitata dagli ampi spazi necessari alla realizzazione;
- Dispersivo utilizzo del terreno del campo solare.

Stato della tecnologia

Torri solari (Inseguimento su due assi)

Potenze max ad oggi: 10 MWe (12,4 - 13,5 €/kWh)

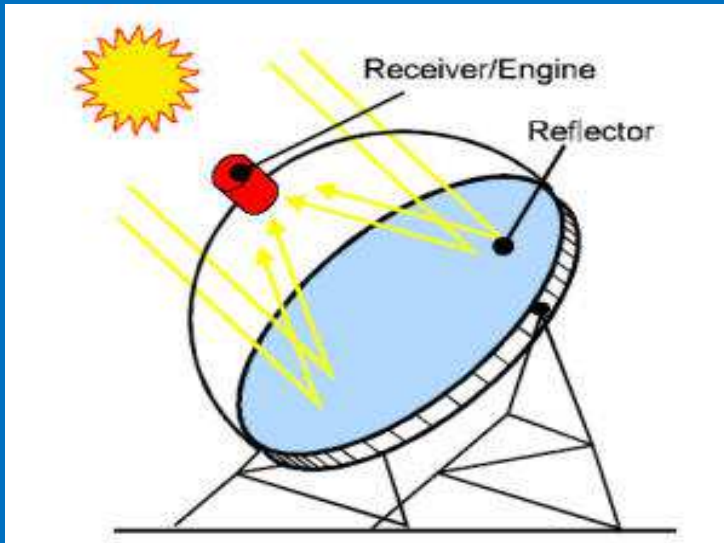
California – “SOLAR 1” 10 MWe - 1982

California – “SOLAR 2” 10 MWe - 1997

ALMERIA - 7,3 + 2,7 MWe

ALMERIA - Progetto 8 x 200 MWe

2. Sistemi a disco parabolico



Taglia commerciale:
50 - 100 kWe

Punti di forza:

- Tecnica adatta alla generazione distribuita
- Promettente applicabilità a tecniche innovative di produzione idrogeno

Punti deboli: limitata potenza imp.



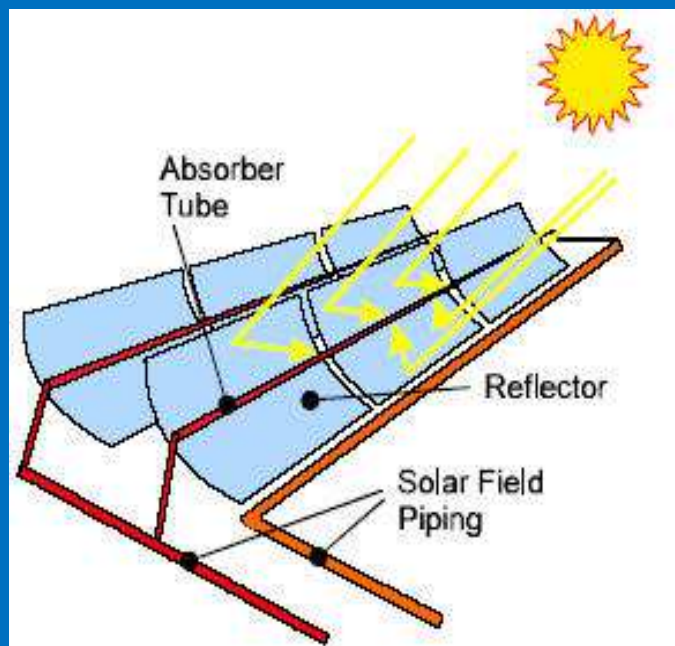
Stato della tecnologia

Parabolici a disco (Inseguimento su due assi)

Potenze max ad oggi: 100 kWe
(18 €/kWh)

ALMERIA - 10 kWe - Diam. 7 m

3. Sistemi a cilindro parabolico



Taglia commerciale: 50 - 100 MW

Punti di forza:

- Medio – alti rendimenti di conversione
- Possibilità di integrazione con cicli tradizionali
- Semplicità di inseguimento solare (un solo asse)

Punti deboli:

- Necessità di fluidi termici quali vettori ed accumulatori termici
- Impiego di componenti innovativi



Stato della tecnologia

Parabolici lineari (Ins. su singolo asse)

Potenze max ad oggi: 80 MWe (8,2 -12,4 €/kWh)

California - 9 imp. (13 - 80 MWe) - 1985 - 1991

California - Progetto 160 MWe

CRETA - Progetto 50 MWe

INDIA - Progetto 135 MWe



Evoluzione dei sistemi a cilindro parabolico

Sistemi ad Olio Diatermico

- 9 impianti in esercizio in California (Kramer Junction, nel deserto del Mojave) dagli anni '80
- Impianti ibridi con integrazione fossile per carenze di insolazione
- L'olio diatermico (usato come fluido captatore che come fluido di stoccaggio termico) non consente temperature maggiori di 350 °C
- Potenze: 30 – 80 MWe

Rendimenti medi: 12 – 13%

Sistemi ad Olio – Sali Fusi

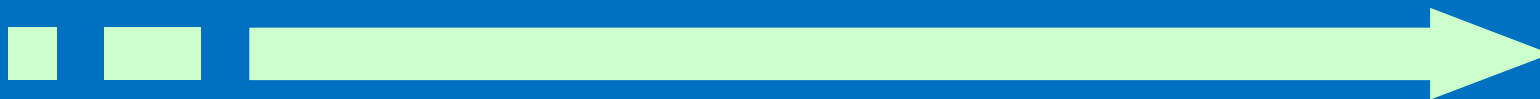
- Impianti in costruzione in Spagna sull'esperienza della Plataforma Solar de Almeria (PSA), tipo Andasol 1 (Granada) 50 MWe.
- Impianti stand alone con ciclo a vapore dedicato
- L'olio diatermico è usato come fluido captatore mentre il sale fuso come fluido di accumulo termico. La max temperatura raggiungibile (circa 400 °C) è imposta dall'uso dell'olio

Rendimenti medi: 15 – 16%

Sistemi a Sali Fusi

- Impianto tipo ENEL/ENEA “Archimede”
- I sali fusi sono usati sia come fluido captatore che come fluido di accumulo termico.
- Le max temperature raggiungibili (550 – 600 °C) sono limitate solo dalle **caratteristiche emissive del tubo ricevitore***
- Potenze: 50 – 100 - 300 MWe

Rendimenti medi: 16 – 18%**



* ANGELANTONI IND.

• MAX ASSORBANZA

• MIN IRRAGGIAMENTO

** Con integrazione a moderni CCGT

Sistemi a concentrazione con “olio diatermico”

Punti di forza:

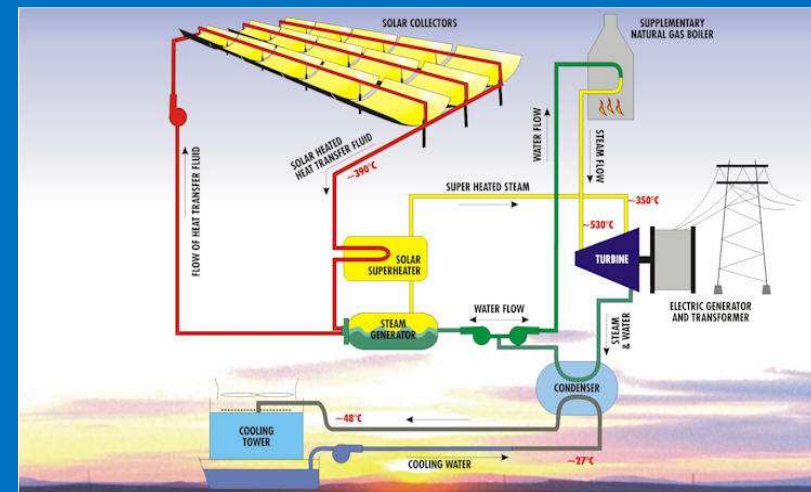
- Ricorso a tubi ricevitori di tecnologia già consolidata
- Semplicità di gestione del fluido termovettore

Punti deboli:

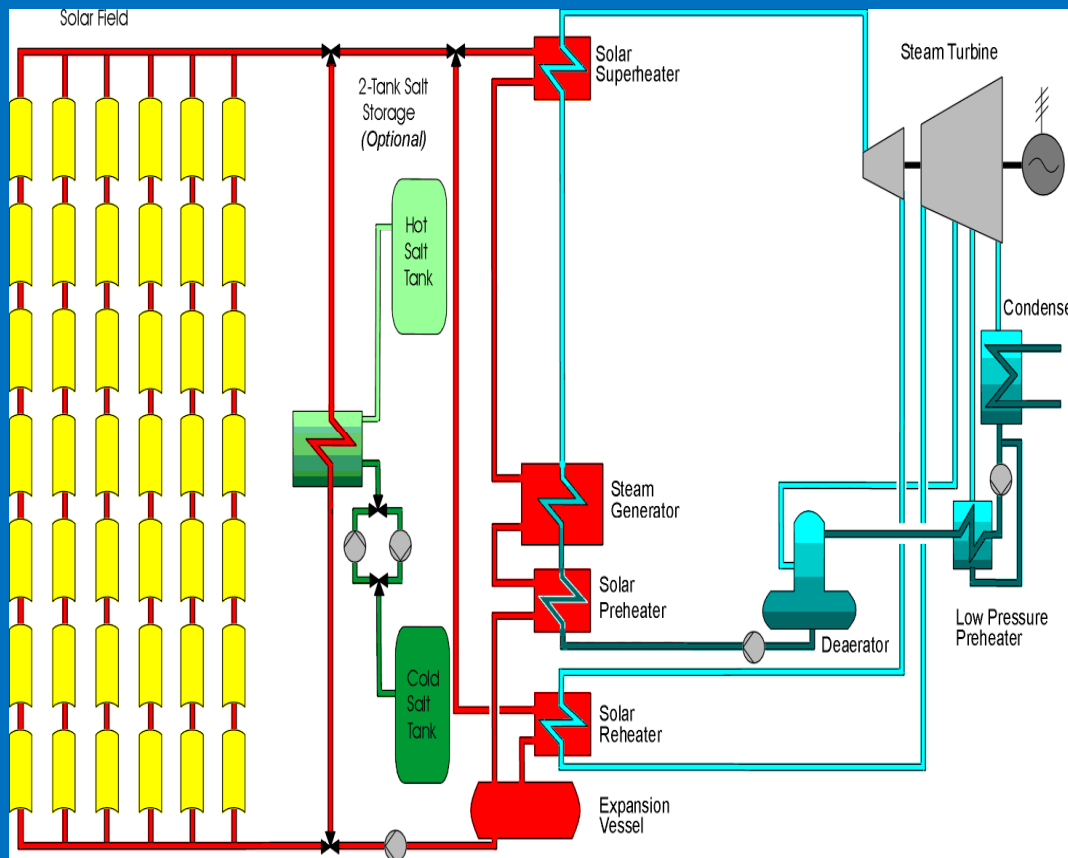
- Alti costi per i volumi in gioco del fluido termovettore
- Limitazione per le temperature solari, con negative ricadute sul rendimento globale
- Pericolosità dei fluidi termovettori utilizzati

Stato della tecnologia:

- Matura e consolidata



Sistemi a concentrazione ibridi (olio diatermico/sali fusi)



Punti di forza:

- Parziale riduzione dei costi per limitazione impiego degli oli diatermici
- Ricorso a tubi ricevitori di tecnologia già consolidata

Punti deboli:

- Limitazione per le temperature solari, con negative ricadute sul rendimento globale
- Pericolosità dei fluidi utilizzati
- Presenza di maggiori apparecchiature di scambio termico

Stato della tecnologia

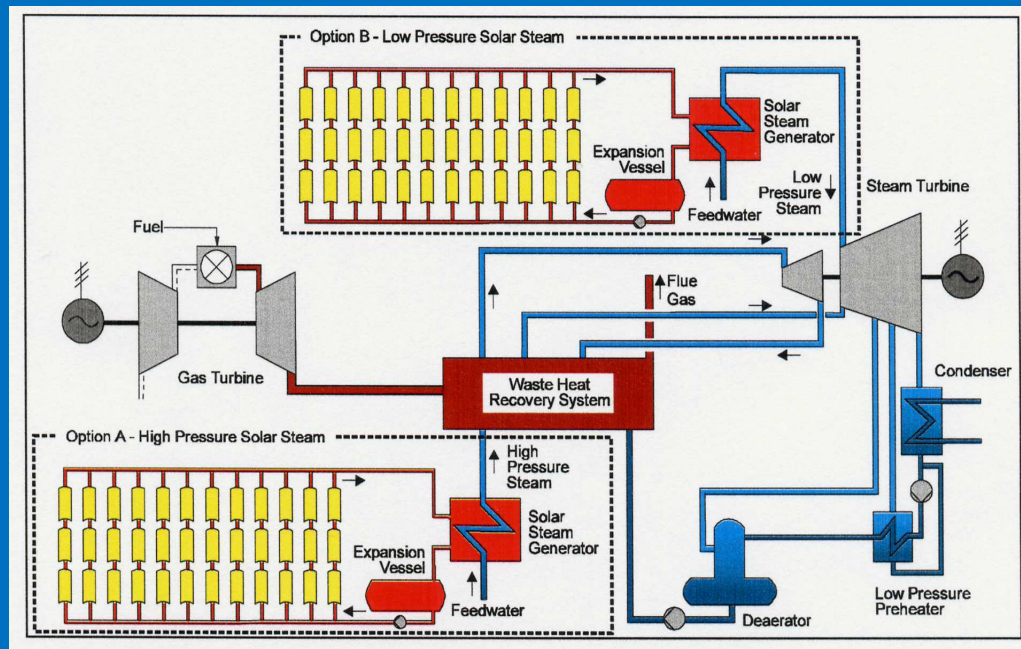
- Matura e consolidata



Sistemi a concentrazione con sali fusi

Stato della tecnologia

- Matura a livello di Ricerca ed in via di applicazione industriale definitiva



Punti di forza:

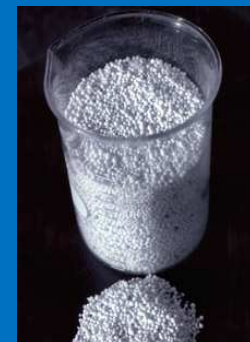
- Alte temperature solari con medio – alti rendimenti globali di conversione
- Riduzione dei costi per impiego sali
- Assenza di tossicità e possibili inquinamenti ambientali

Punti deboli:

- Gestione problematica dei sali fusi da mantenere sempre a temperatura superiore ai 280 °C
- Impiego componenti innovativi per i tubi ricevitori focali

Possibili integrazioni con ciclo combinato:

- Lato MP (per temperature solari < 350 °C)
- Lato AP (per temperature solari > 500 °C), come già realizzato nel progetto ENEL “Archimede” ; fase finale di ingegnerizzazione

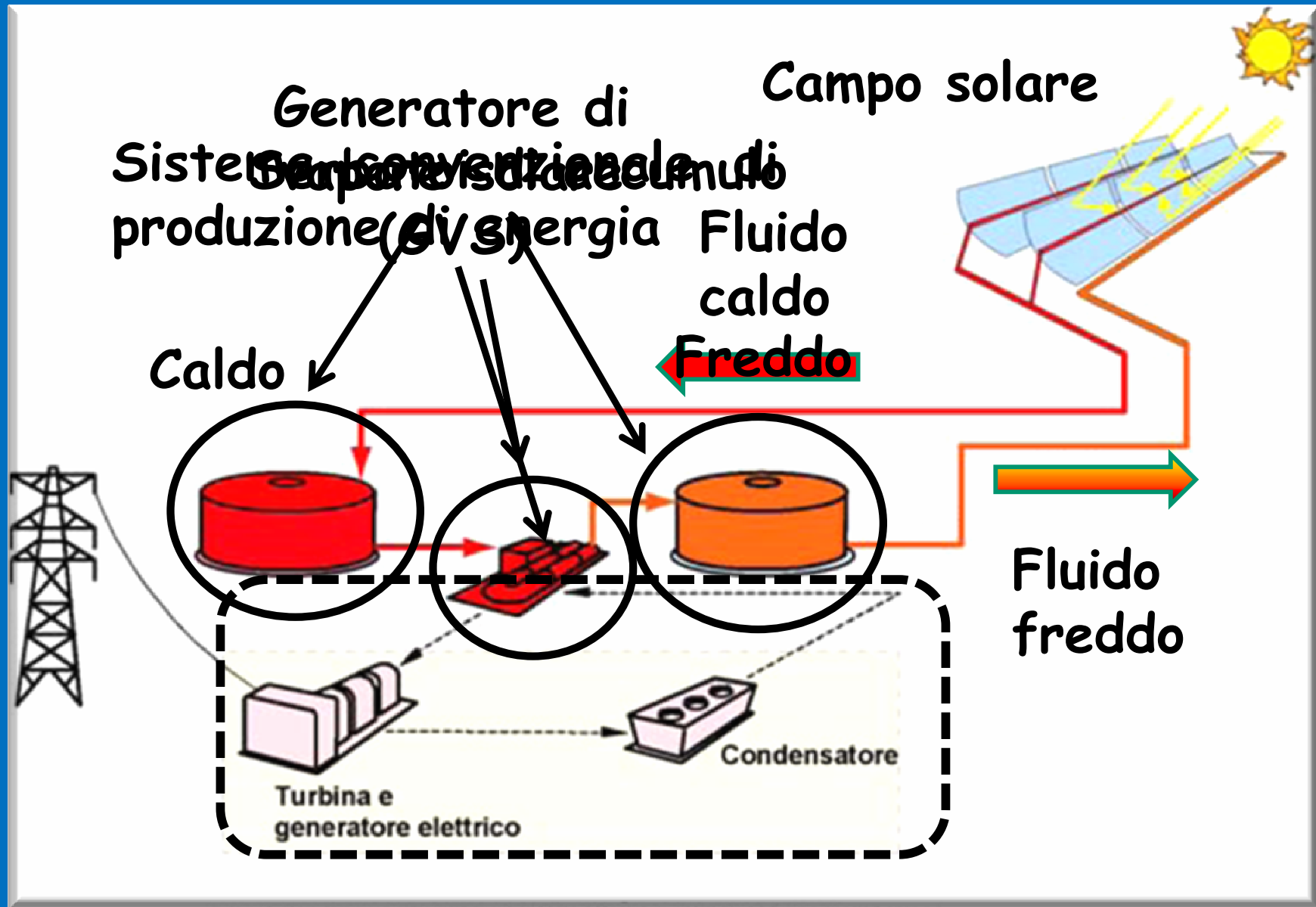


Fluido termovettore e di accumulo costituito da miscela di Nitrato di Sodio e Potassio allo stato fluido (temp. > 280 °C)

La centrale "Archimede"
in Sicilia prima integrazione al mondo tra ciclo
combinato a gas/vapore e impianto solare
termodinamico a concentrazione sali fusi



IL PROGETTO "ARCHIMEDE" DI INTEGRAZIONE SOLARE

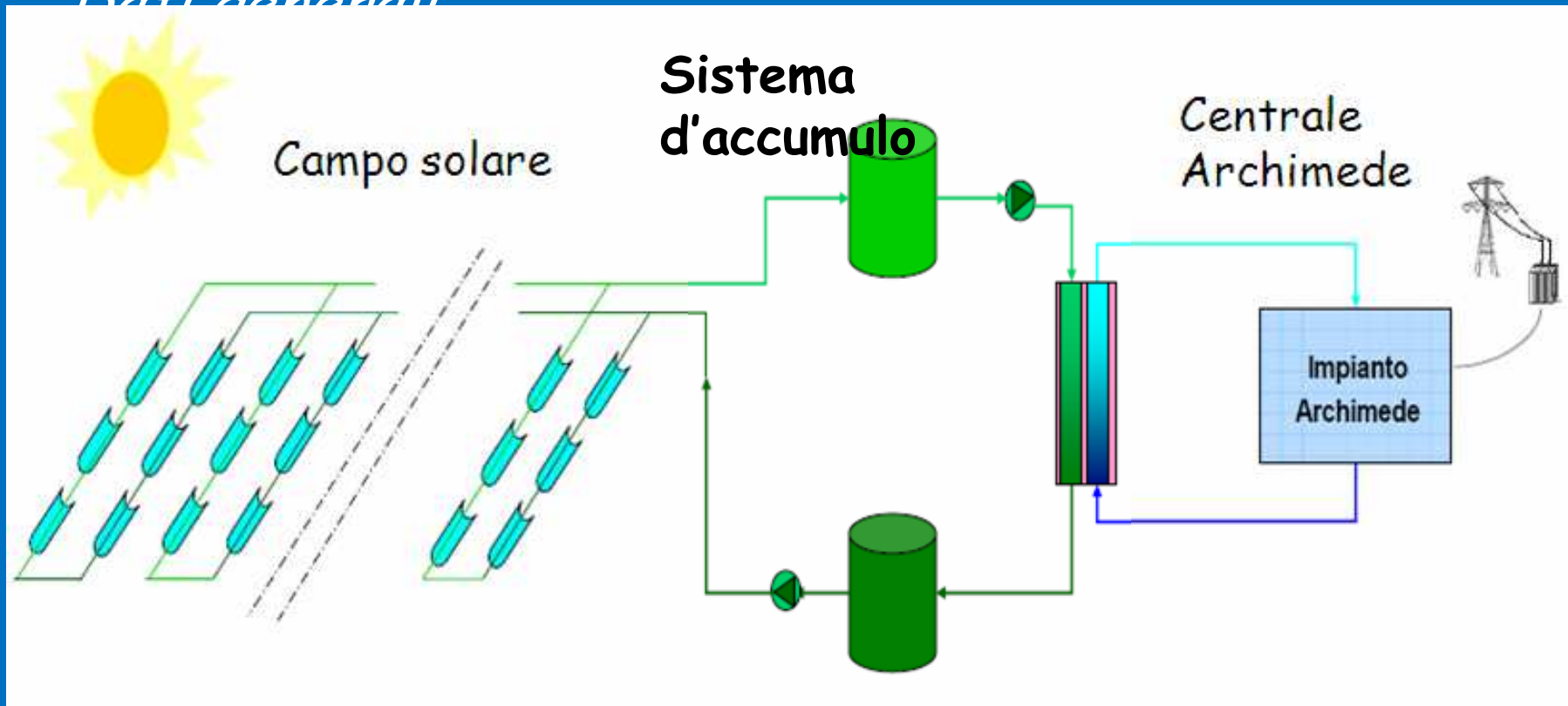


LE INNOVAZIONI DEL PROGETTO

2) Il sistema termoelettrico:

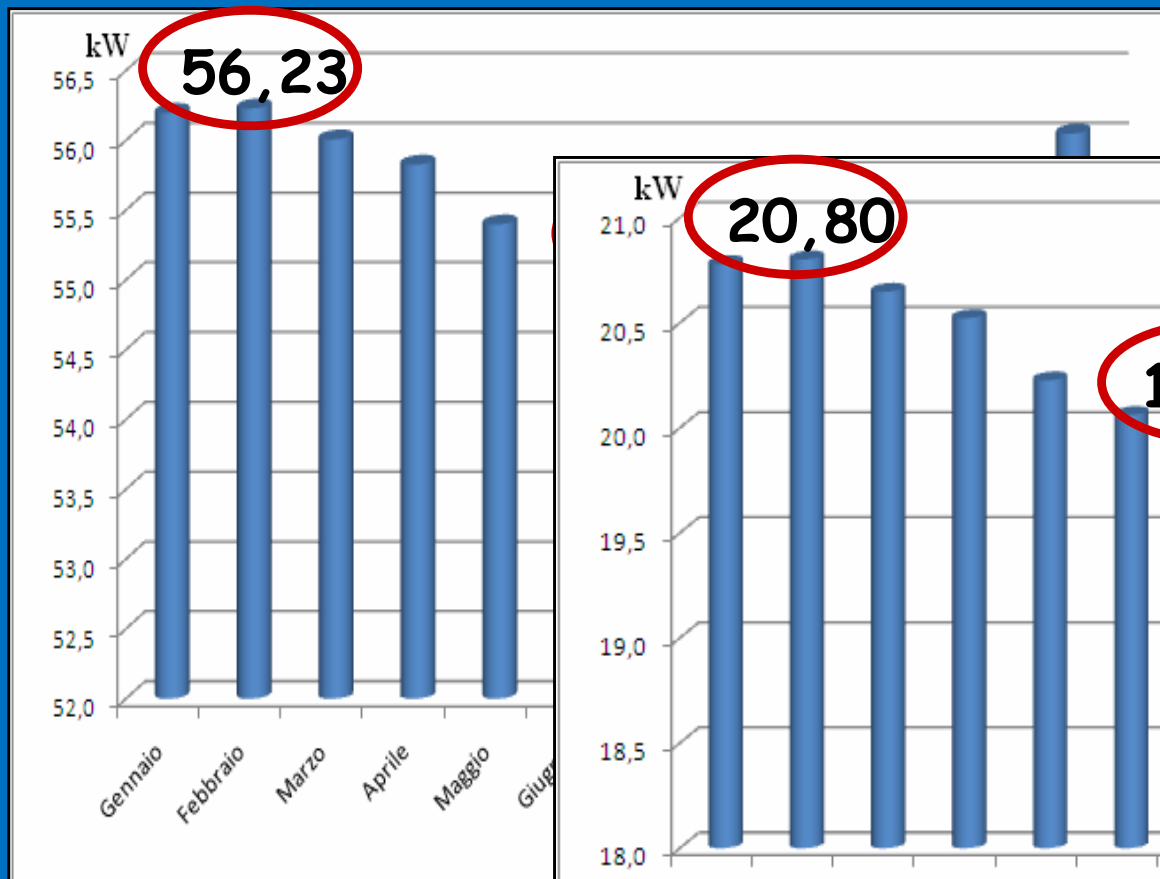
costituito da celle a fusione nucleare che, nel riflettore per rendere disaccoppiabile l'energia elettrica prodotta e nel tubo ricevitore

Dati generali

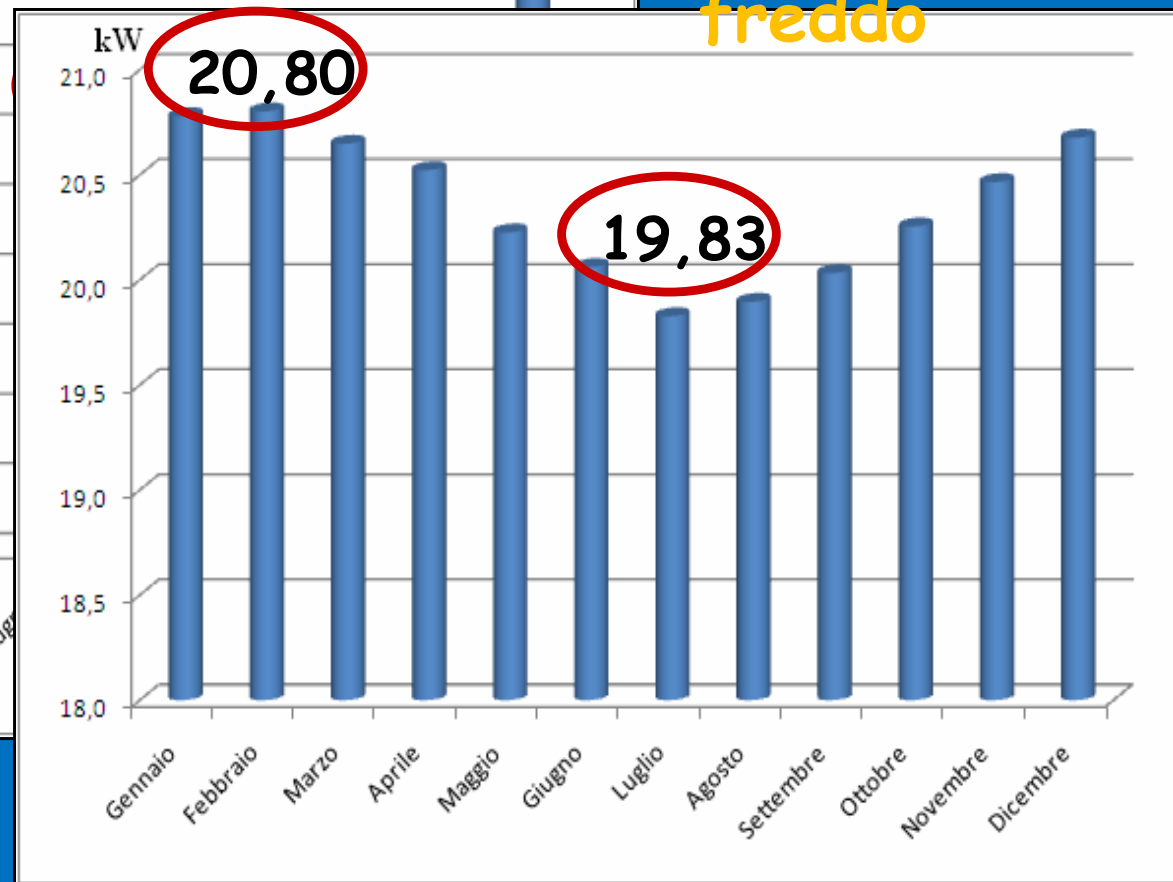


POTENZA TERMICA DISPERSA

Serbatoio caldo

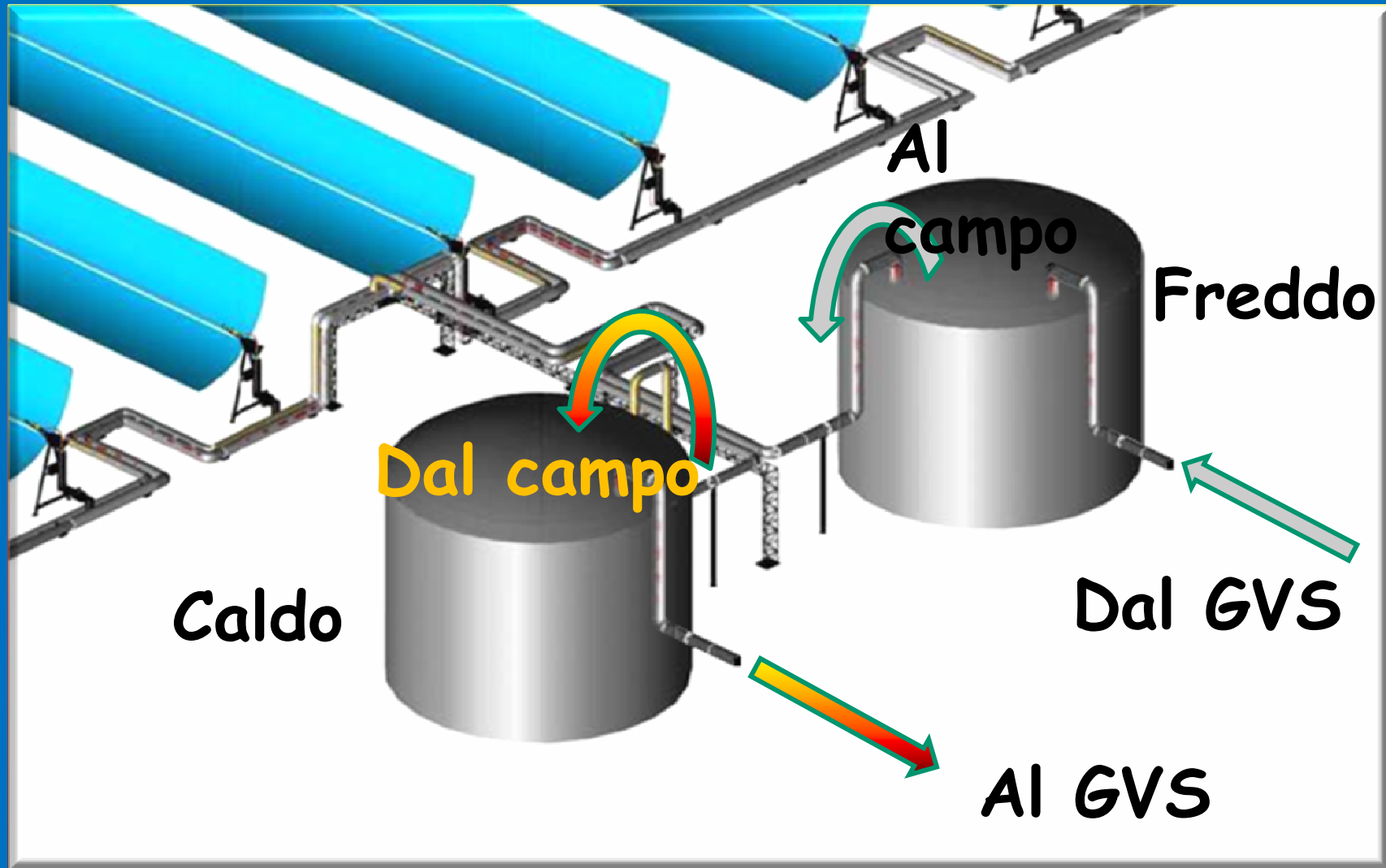


Serbatoio freddo

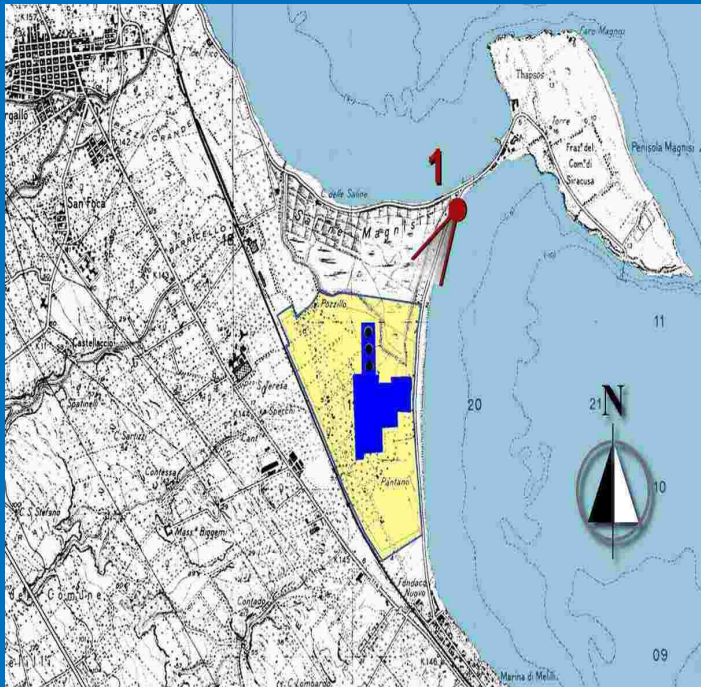


STUDIO DI "FUNZIONAMENTO NORMALE" IN GIORNATE SOLEGGIATE

Schema di processo



Localizzazione del progetto ARCHIMEDE nel sito di Priolo Gargallo



Centrale termoelettrica ENEL a
ciclo combinato gas/vapore con
alimentazione a metano - Priolo
Gargallo -SR
(2 x 380 MWe)



Terreno disponibile netto: **400.000 m²**
Elaborazione fotografica della max occupazione del suolo,
corrispondente ad una potenza elettrica solare di 28 MW

Il Progetto “ARCHIMEDE”

I numeri del modulo
pilota della potenza di
5,2 MW
elettrici

	<i>u.m.</i>	
<i>Orientamento collettori</i>		NS
<i>Radiazione diretta normale</i>	<i>kWh/(m² a)</i>	1.748
<i>Radiazione media annua sui collettori</i>	<i>kWh/(m² a)</i>	1.415
<i>Numero di collettori</i>		72
<i>Superficie collettori</i>	<i>10⁴ m²</i>	4,06
<i>Potenza di picco del campo solare</i>	<i>MW_t</i>	30
<i>Temperatura serbatoio caldo</i>	°C	550
<i>Temperatura serbatoio freddo</i>	°C	290
<i>Rendimento medio annuo di raccolta</i>	%	61,8
<i>Capacità accumulo</i>	<i>MWh</i>	130
<i>Potenza termica massima del GV</i>	<i>MW_t</i>	13
<i>Potenza elettrica nominale</i>	<i>MWe</i>	5,2
<i>Energia elettrica netta prodotta</i>	<i>GWh/a</i>	10,83
<i>Ore annue di funzionamento previste</i>	<i>h/a</i>	5.110
<i>Fattore di utilizzazione dell'impianto [5]</i>	%	41,7
<i>Rendimento medio annuo elettrico sul DNI</i>	%	15,3
<i>Risparmio di energia primaria</i>	<i>TEP</i>	2.365
<i>Emissione CO₂ evitata - annualmente</i>	<i>10³ kg</i>	7.257

Prestazioni e costi di applicazioni industriali

Confronto economico¹ vs tech consolidate

(a parità di potenza – 50 MW – in località a differente apporto solare)

Tipologia impianto:	Sali fusi (Archimede)	Olio diatermico	Ibrido Olio/Sali	Sali fusi (Archimede)
Sito:	Italia meridionale	Italia meridionale	Paese mediterr. ad alta insolazione	Paese mediterr. ad alta insolazione
Fluido termovettore	Sali fusi	Olio diatermico	Olio diatermico	Sali fusi
Fluido per accumulo	Sali fusi	Olio diatermico	Sali fusi	Sali fusi
Insolazione di progetto (kWh/m ² a)	1700	1700	2200	2200
Potenza (MW)	50	50	50	50
Capacità di accumulo (MWh)	600	600	1100	1100
Ore annue equivalenti	1900	1900	3640	1900
Energia annua (MWh/anno)	96500	96500	182000	96500
Rendimento netto (%)	17,3	13,6	16	17,3
Costo di installazione (M€)	94	130	190	83
Costo annuo O&M (M€/anno)	2,5	2,5	5	4
Costo medio livellato (€/kWh)	0,22	0,3	0,32	0,2

Nota 1: Valori economici della sola parte solare a prescindere dal costo dell'impianto a vapore, stand alone od integrato

Una applicazione italiana integrata trivalente “large scale” nel BACINO DEL MEDITERRANEO, potenza 100 MW

Con l’ipotesi di un sito a più alta insolazione (**Algeria, Marocco, Tunisia, Libia, Egitto, Israele**) (*), nel 2010 è stata progettata una applicazione, con tecnologia ENEL-Enea, tipo **ARCHIMEDE**, di un impianto solare, integrato ad un ciclo a vapore tradizionale ad alta efficienza di ultima generazione (***) inserito in SISTEMA ENERGETICO POLIFUNZIONALE TRIVALENTE***eolico / solar-cooling / PHV/ sea water desalination:

Potenza elettrica nominale richiesta:	100 MWe	(Potenza aggiuntiva solare)
Insolazione di base (DNI):	2200 – 2300 kWh/m ² a	(Italia merid.: 1500 – 1700 kWh/m ² a)
Terreno necessario per campo solare:	120 ettari	(La superficie degli specchi ne occupa il 50%)
Produzione solare annua:	200 GWh	
Rendimento globale annuo:	> 17 %	
Costo investimento (costo pieno):	150 – 200 M€	
Costo annuo O&M:	7 M€	
Costo medio livellato di produzione:	0,15 – 0,20 €/kWh	

(*) *European Neighbourhood Policy (ENP)*

(**) *I valori riportati si riferiscono alla parte strettamente solare, con esclusione del ciclo cui l’impianto solare è integrato*

(***) *DESERTEC 500 European-Project*





***Grazie per la
cortese
attenzione!***