

Edifici ecoefficienti

Nuovi materiali
e soluzioni tecnologiche
innovative



C.E.T.A.

*Centro di
Ecologia Teorica
ed Applicata*

**Materiali e tecnologie
innovative
per l'uso efficiente
dell'energia negli edifici**

Udine, mercoledì 08 luglio 2009

ing. Elisa Nuzzo

Edifici ecoefficienti

Nuovi materiali
e soluzioni tecnologiche
innovative



Capitolo 1
**Verso l'efficienza energetica del
costruito**

Capitolo 2
**Nuovi materiali per il risparmio
energetico**

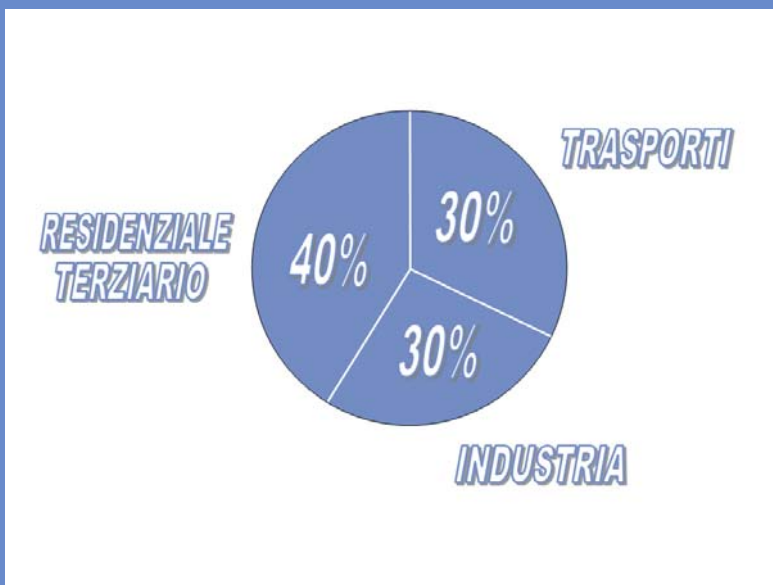
Capitolo 3
**Impianti efficienti a basso impatto
ambientale**

Capitolo 4
**Metodologie e tecniche costruttive
innovative**

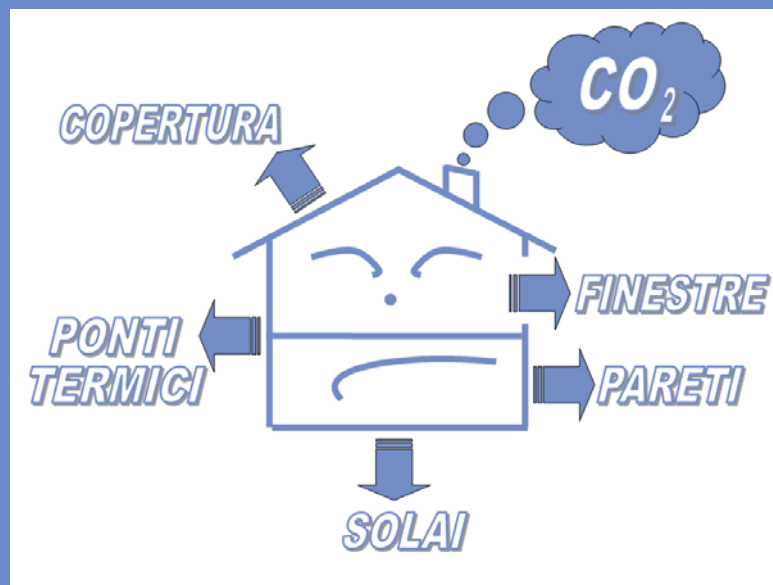
Capitolo 5
Strumenti di diagnosi energetica

Capitolo 6
**Normativa di riferimento ed
ecoincentivi**

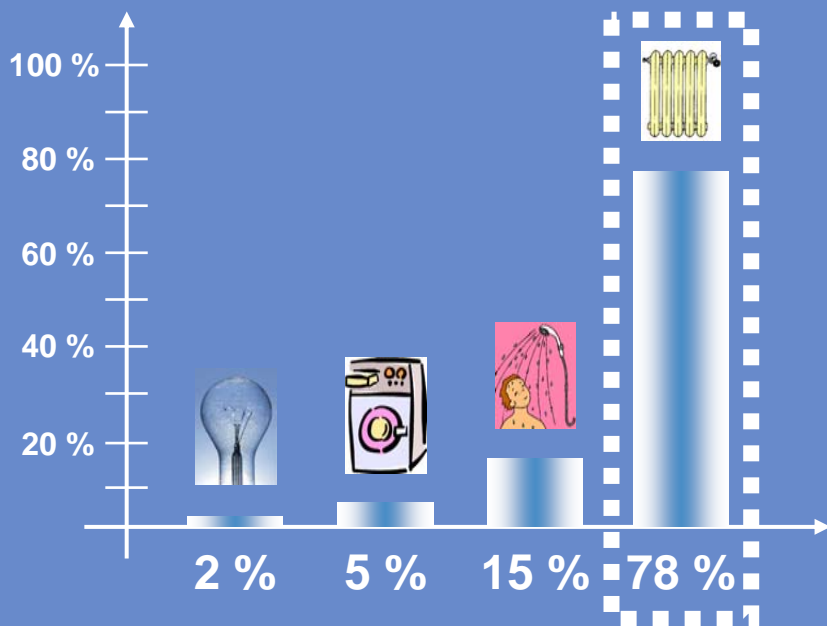
DOMANDA DI ENERGIA



DISPERSIONI INVOLUCRO



CONSUMI NEL RESIDENZIALE



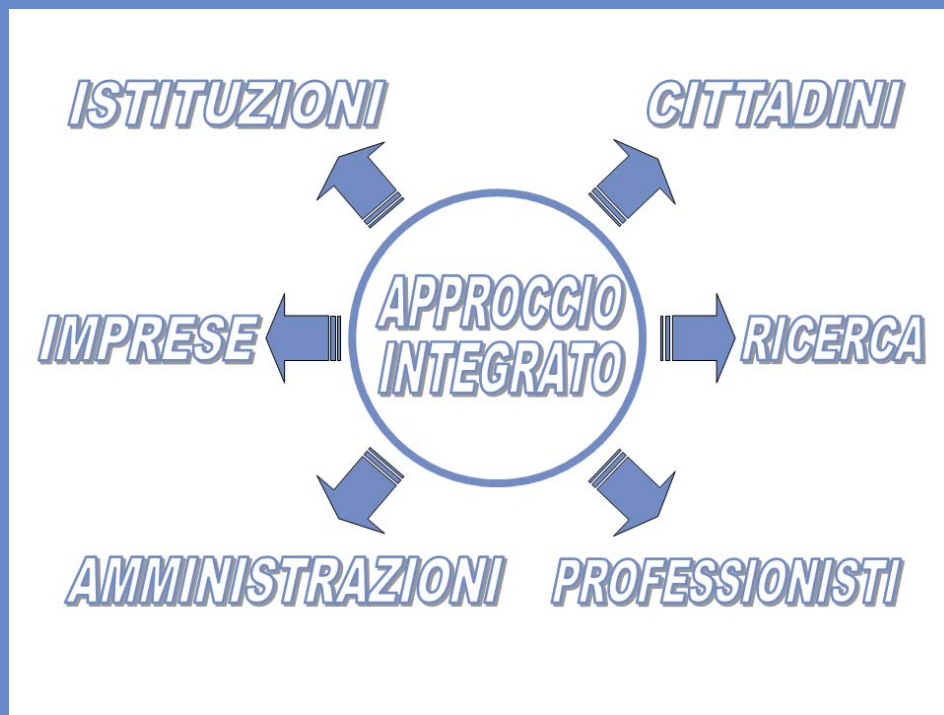
FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA



- *scelte politiche*
- *decreti attuativi*
- *manovre finanziarie*
- *indirizzare il mercato*

- *utenti finali*
- *attenti e sensibili*
- *formazione*
- *buone pratiche*

- *investimenti*
- *valutazione economica*
- *mercato*
- *competitività*
- *innovazione*
- *inquinamento*



- *nuovi materiali*
- *tecnologie innovative*
- *trasferimento tecnologico*
- *competitività*
- *nuovi mercati*

- *buone pratiche*
- *interventi virtuosi*
- *pianificazione locale*
- *incentivi/sgravi*
- *sensibilizzazione*

- *diffidenza/formazione*
- *progettazione integrata*
- *bioclimatica e sostenibilità*

MATERIALI COSTRUTTIVI

CONVENZIONALI

- calcestruzzo*
- laterizio*
- legno*
- pietra*
- terra cruda*
- ...*

ECOEFFICIENTI

- argilla espansa*
- calcestruzzo cellulare*
- laterizio porizzato*
- ...*

INNOVATIVI

- legno lamellare*
- fibro-rinforzato*
- ...*

FINITURE

CONVENZIONALI



- malte*
- intonaci*
- ...

ECOEFFICIENTI



- biocalce*
- intonaco di terra cruda*
- ...

INNOVATIVI



- intonaco termoisolante*
- ...

MATERIALI ISOLANTI

CONVENZIONALI

- lana di roccia*
- lana di vetro*
- perlite espansa*
- polistirene*
- poliuretano*
- vetro cellulare*
- ...*

ECOEFFICIENTI

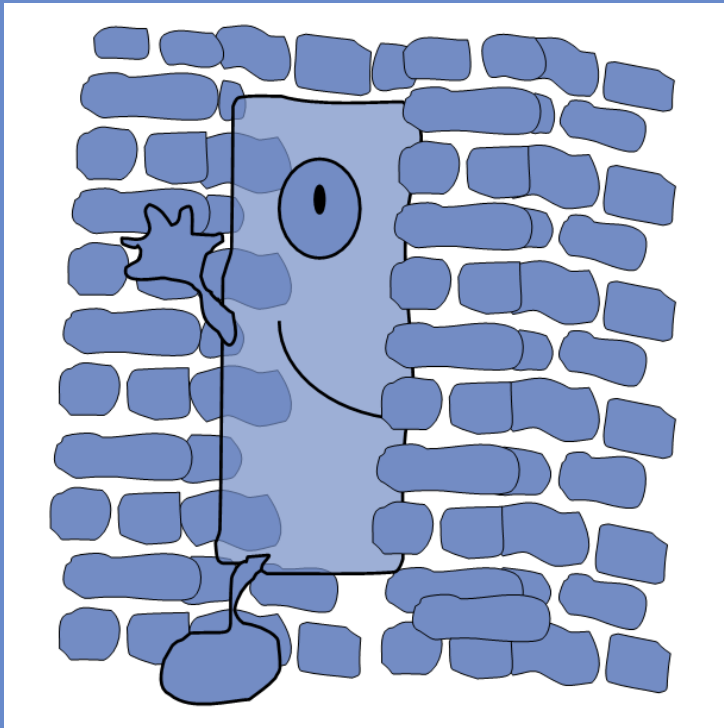
- argilla espansa*
- fibra di cellulosa*
- fibra di kenaf*
- fibra di legno*
- paglia*
- sughero*
- ...*

INNOVATIVI

- termici trasparenti*
- termoriflettenti*
- a transizione di fase*
- sottovuoto*
- schiume vegetali*
- ...*

MATERIALI ISOLANTI INNOVATIVI

ISOLANTI TERMICI TRASPARENTI

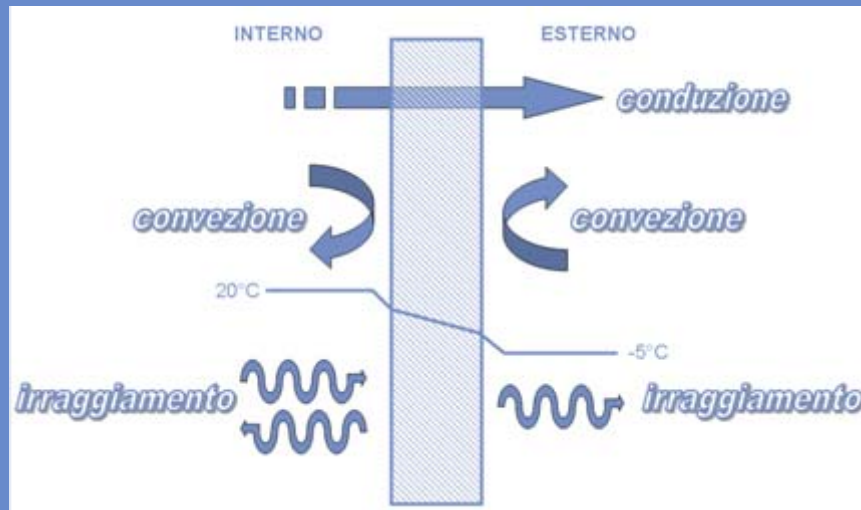


- *struttura alveolare o capillare*
- *caratteristiche ottiche*
- *comportamento passivo*
- *riduzione perdita calore*
- *ingresso luce*

- *struttura massiva*
- *elementi opachi e trasparenti*
- *possibile surriscaldamento*

MATERIALI ISOLANTI INNOVATIVI

ISOLANTI TERMORIFLETTENTI



- *pellicole riflettenti + aria*
- *ridotta dispersione irraggiamento*
- *bassi valori di emissività*
- *basso assorbimento*
- *materiale termoacustici*

- *pareti, coperture solai*
- *elevata resistenza termica*
- *1:8*

MATERIALI ISOLANTI INNOVATIVI

ISOLANTI A TRANSIZIONE DI FASE (MTF)

- *rilascio del calore nel cambiamento di fase*
- *chiusure opache leggere*
- *fase di sperimentazione (Sale di Gauber)*

ISOLANTI SOTTOVUOTO

- *pannelli isolanti evacuati (elettrodomestici)*
- *conduttività termica ($\sim 0,004$ W/m K)*
- *pannelli strutturali leggeri*
- *formato fisso*

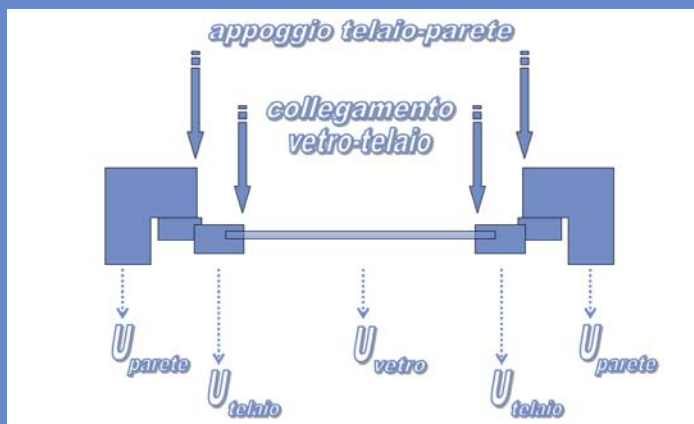
SCHIUME ISOLANTI VEGETALI

- *prodotti vegetali (soia, ...)*
- *differenti condizioni climatiche*
- *tecnologia ad acqua soffiata*
- *bassi costi e sostenibilità*

CHIUSURE TRASPARENTI

CONVENZIONALI

ELEVATA PRESTAZIONE



vetro singolo
($U_g = 5,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)

vetrocamera triplo (4-8-4-8-4)
($U_g = 1,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)

vetrocamera semplice (6-8-6)
($U_g = 3,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)

basso emissivo aria (4-16-4)
($U_g = 1,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)

vetrocamera semplice (6-12-6)
($U_g = 2,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)

basso emissivo argon (4-16-4)
($U_g = 1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)

...

basso emissivo argon (4-8-4-8-4)
($U_g = 0,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$)

...

MATERIALI TRASPARENTI INNOVATIVI

- ISOLANTI TRASPARENTI (TIM)**
- *materiali plastici (policarbonato, pvc, ...)*
 - *isolamento termico e acustico*
 - *buona trasparenza alla radiazione solare*
 - *elevata resistenza (calore, U.V., fuoco, agenti esterni)*
- AEROGEL**
- *materiale inorganico (stato solido)*
 - *semitrasparente (aria 99,8%)*
 - *bassa conduttività termica ($\sim 0,01/0,02$ W/m K)*
 - *intercapedine in vetrocamera ($U \sim 0,9$ W/m² K)*
- VETRI A CONTROLLO SOLARE**
- *lastre trattate con depositi di metalli*
 - *selettivi all'irraggiamento solare*
 - *ridotto ingresso di luce e calore*
- MATERIALI CROMOGENICI**
- *modifica delle caratteristiche ottiche*
 - *a comportamento passivo (fotocromici, termocromici)*
 - *a comportamento attivo (elettrocromici, gascromici)*

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE E DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

CONVENZIONALI

*Caldaie tradizionali
a gas/gasolio/GPL*

*Pompe di calore
reversibili con cicli
a compressione*

*Condizionatori
con cicli
a compressione*

UTA

ECOEFFICIENTI

*Caldaie ad alta efficienza
Caldaie a fonti rinnovabili*

*Sistemi integrati
PDC geotermiche*

*Condizionatori con cicli
ad assorbimento*

*Ventilazione doppio flusso con recuperatore di
calore anche assistiti da fonte geotermica*

INNOVATIVI

*Caldaie ad idrogeno
alimentate da FV*

*PDC ad assorbimento e
ad adsorbimento a gas*

Solar cooling

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

CALDAIE A CONDENSAZIONE



- *elevata efficienza*
- *classificazione **** (Direttiva 92/42/CEE)*
- *elevati rendimenti energetici*
- *alta efficienza + FER + bassa temperatura*
- *pompe di calore a gas + fonte geotermica*
- *caldaie ad idrogeno + fonte solare*

INCENTIVI

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

GRUPPI FRIGORIFERI AD ASSORBIMENTO

- *elevata efficienza*
- *interessanti prospettive*



- *gruppi frigoriferi ad adsorbimento*
- *solar cooling*

IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

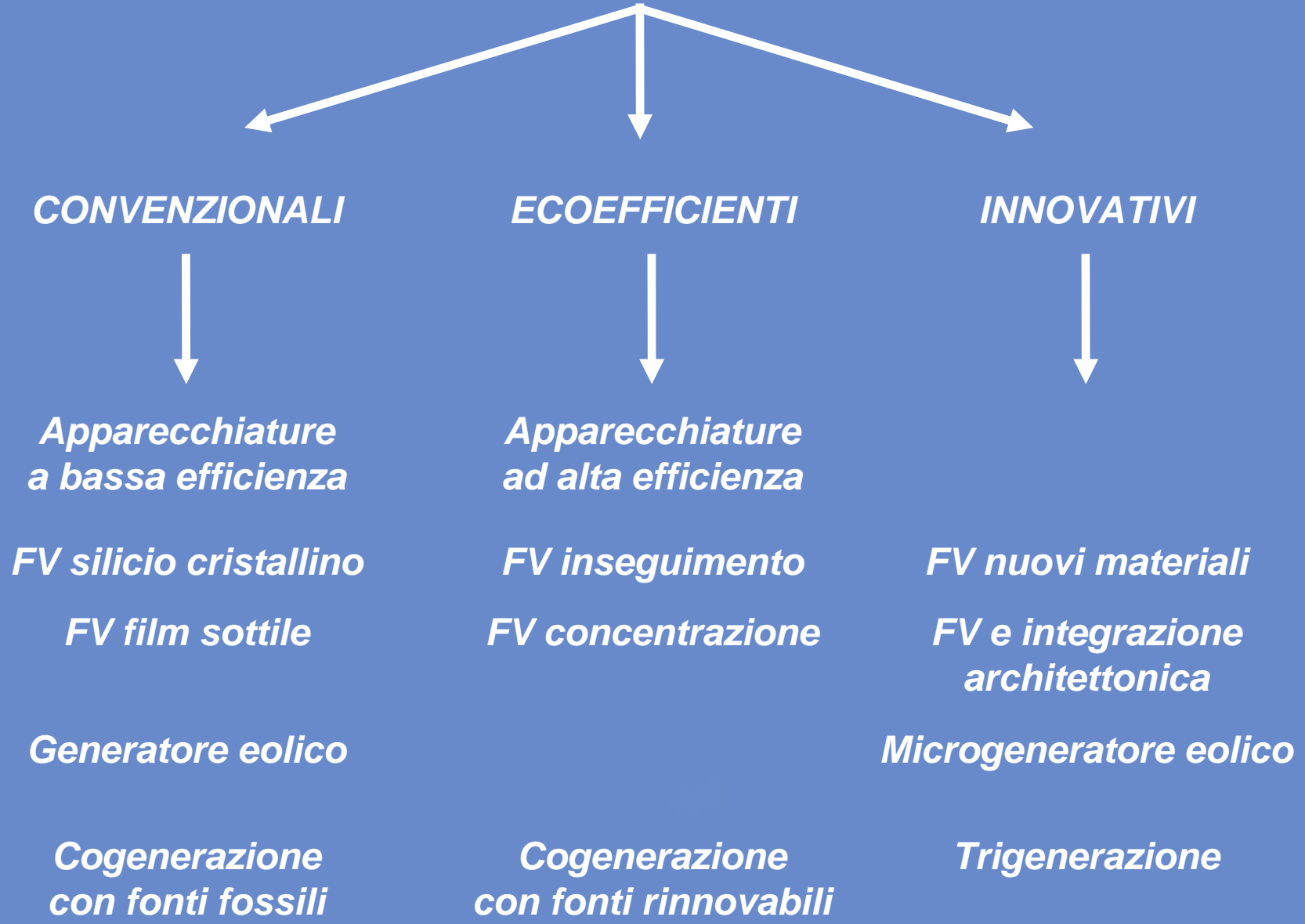
SISTEMI DI VENTILAZIONE A DOPPIO FLUSSO CON SCAMBIATORE DI CALORE

- *elevata efficienza*
- *interessanti prospettive*



- *fonte geotermica*

IMPIANTI ELETTRICI



GENERATORI ELETTRICI AD ELEVATA INTEGRAZIONE

FOTOVOLTAICO

- *nuovi materiali*
- *nanotecnologia*
- *integrazione architettonica*
(tegole, vetro su vetro, vernici, ...)

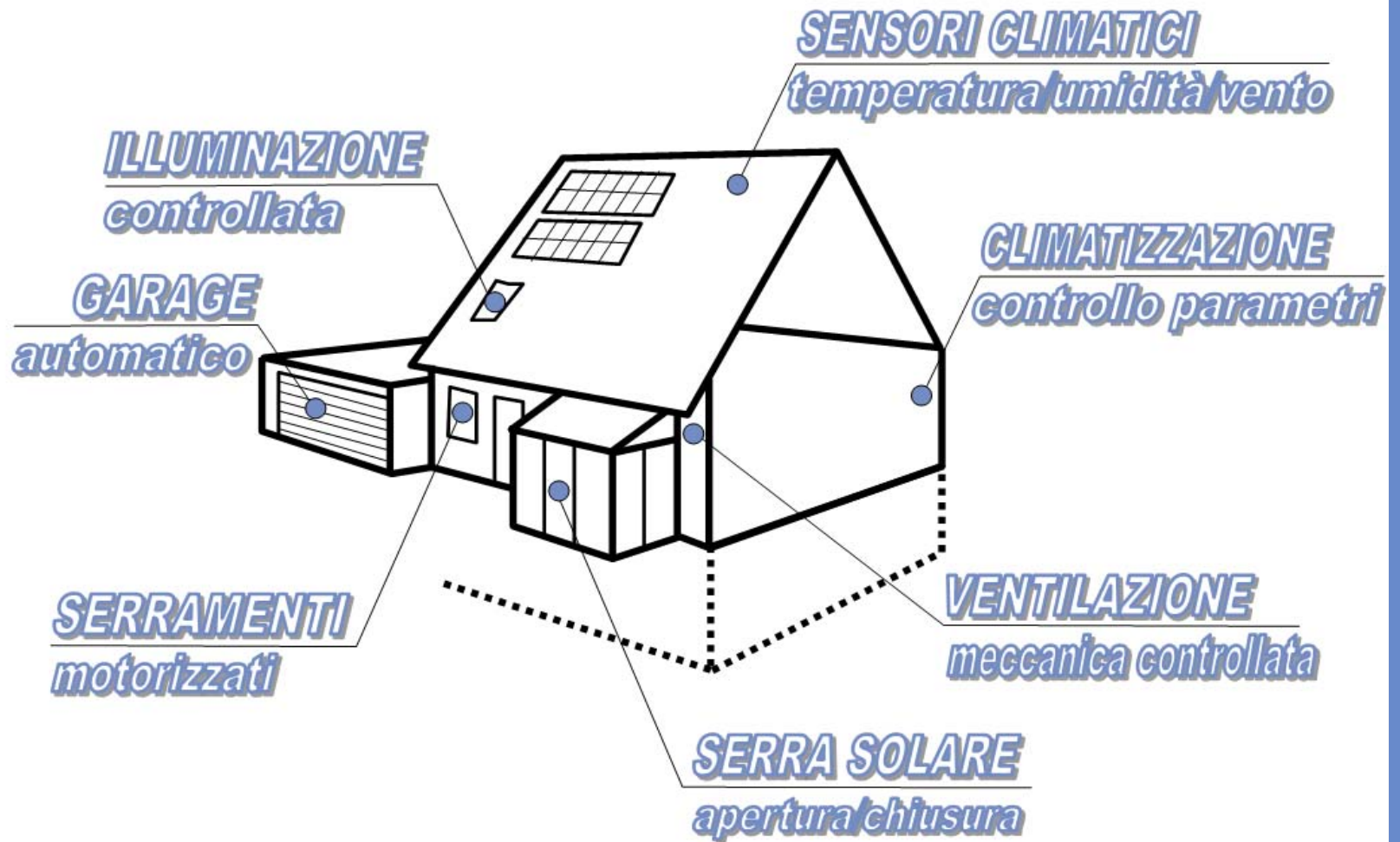
MINI e MICRO EOLICO

- *aumentare l'efficienza*
- *migliorare la sostenibilità*
- *piccola scala*

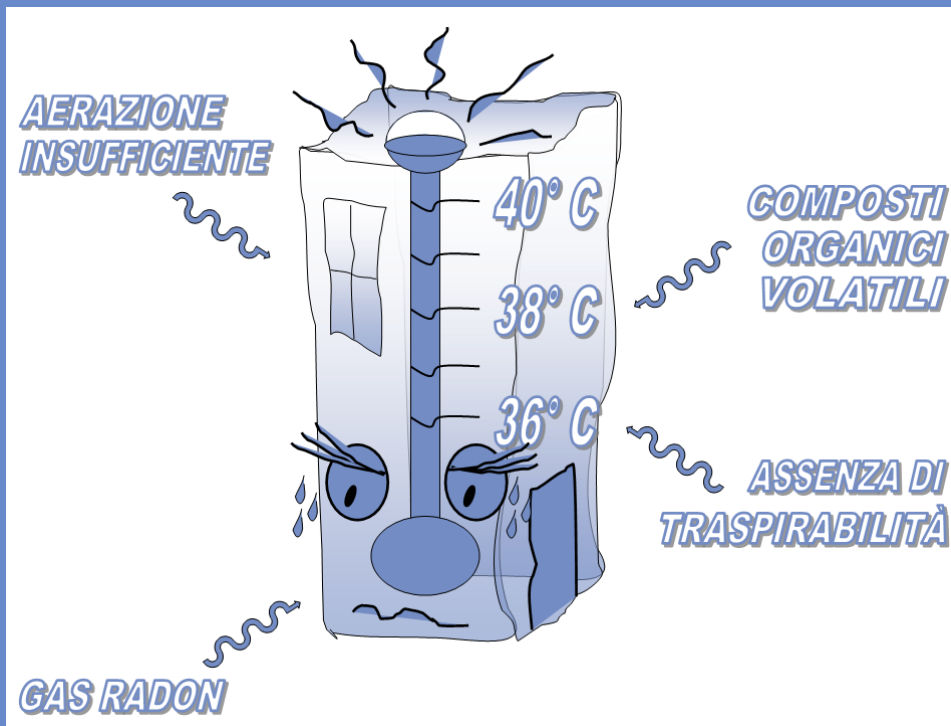
COGENERAZIONE TRIGENERAZIONE

- *miglioramento tecnologico*
- *piccola scala*
- *combustibili (biomasse, idrogeno, ...)*

GESTIONE AUTOMATIZZATA DEGLI EDIFICI



LA TERZA PELLE



- *scambio d'aria esterno-interno*
- *scambio osmotico*
- *assenza condensa superficiale*
- *assenza condensa interstiziale*
- ...

MATERIALE	CONSUMO ENERGIA [kWh/ton]
Legno locale	650
Mattoni cotti in fornace	2.500
Cemento	3.200
Plastica	3.800
Vetro	8.900
Acciaio	15.300
Alluminio	80.500

Fonte: La casa ecologica di David Pearson

TECNICHE COSTRUTTIVE

CONVENZIONALI

in pietra

in legno

in laterizio

in terra cruda

in paglia

in cemento

in acciaio-vetro

...

ECOEFFICIENTI

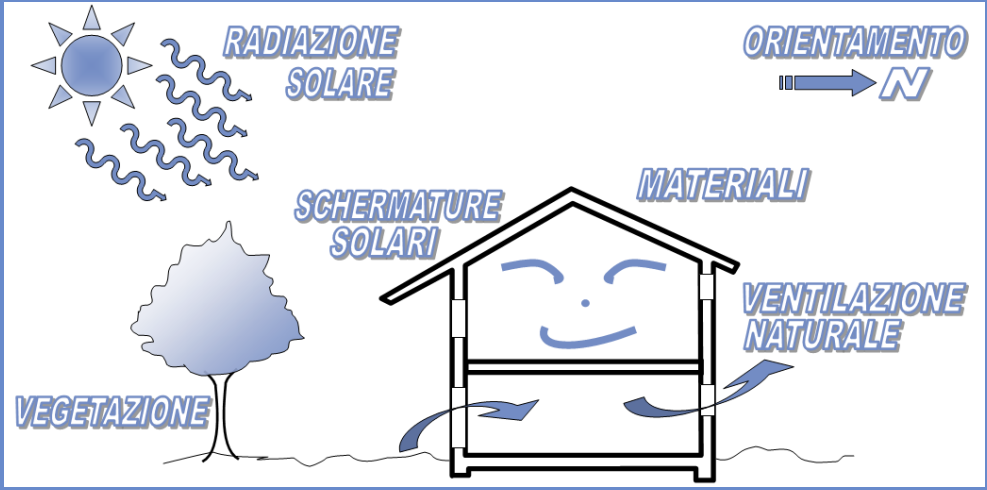
bioedilizia

bioclimatica

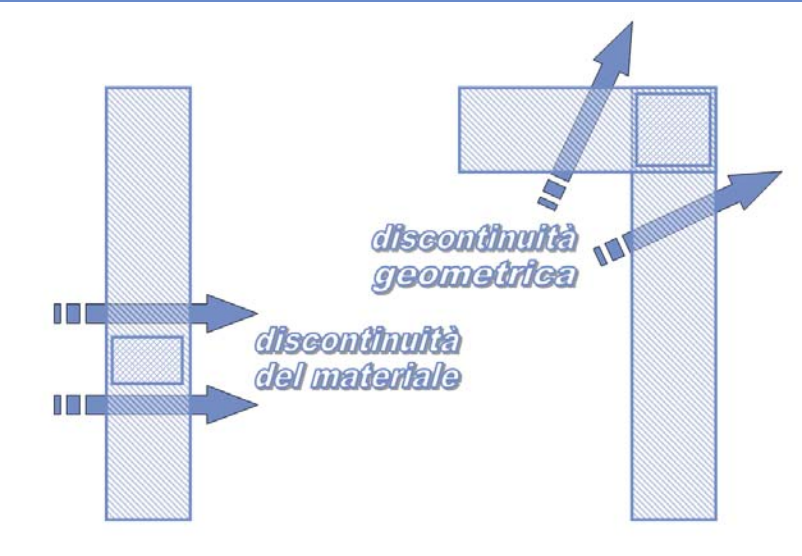
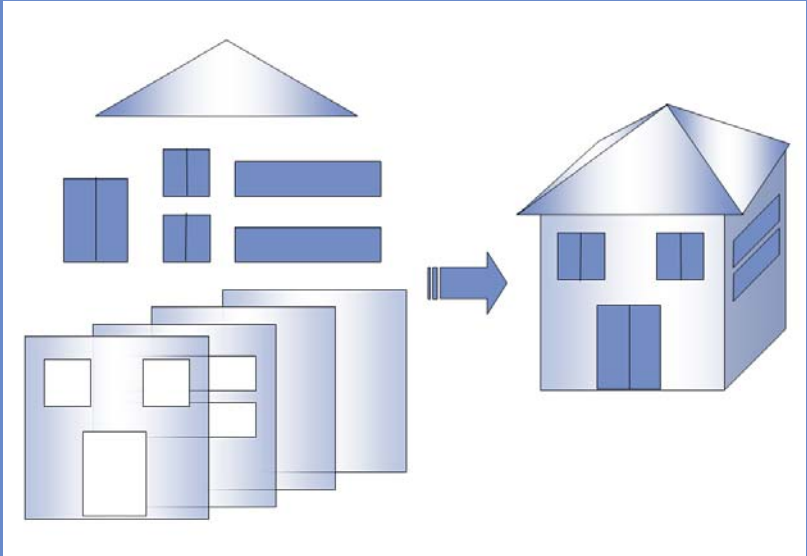
INNOVATIVI

edifici passivi

edifici attivi



TECNICHE COSTRUTTIVE INNOVATIVE



EDIFICIO RICICLABILE

SISTEMI COSTRUTTIVI A SECCO

PREFABBRICAZIONE

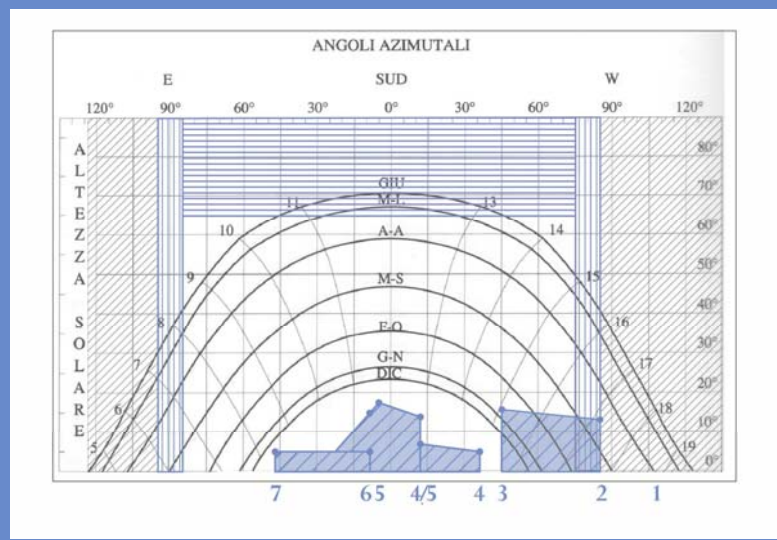
AUTOCOSTRUZIONE

CERTIFICAZIONE ENERGETICO-AMBIENTALE

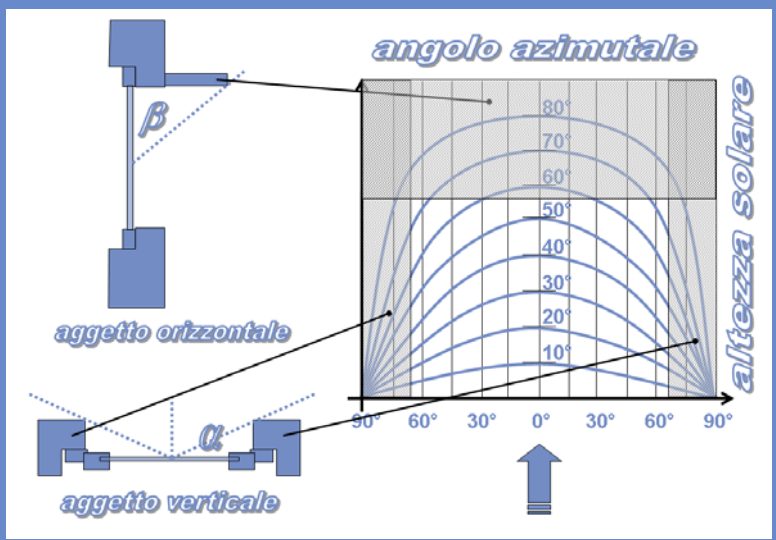
<i>CLASSE ENERGETICA</i>	<i>FABBISOGNO ENERGETICO</i>
<i>casa passiva</i>	$\leq 15 \text{ kWh/mq anno}$
A	$\leq 30 \text{ kWh/mq anno}$
B	$\leq 50 \text{ kWh/mq anno}$
C	$\leq 70 \text{ kWh/mq anno}$
D	$\leq 90 \text{ kWh/mq anno}$
E	$\leq 120 \text{ kWh/mq anno}$
F	$\leq 160 \text{ kWh/mq anno}$
G	$> 160 \text{ kWh/mq anno}$



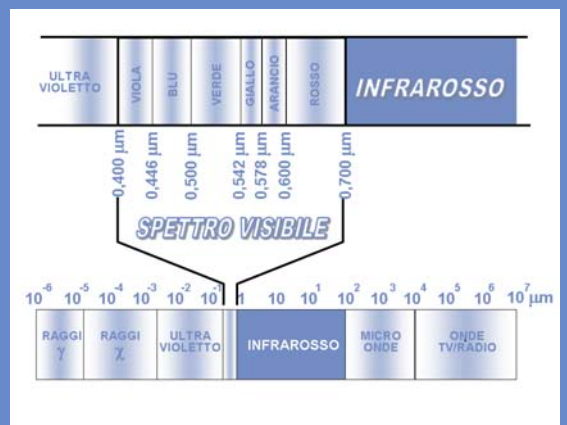
DIAGRAMMA SOLARE



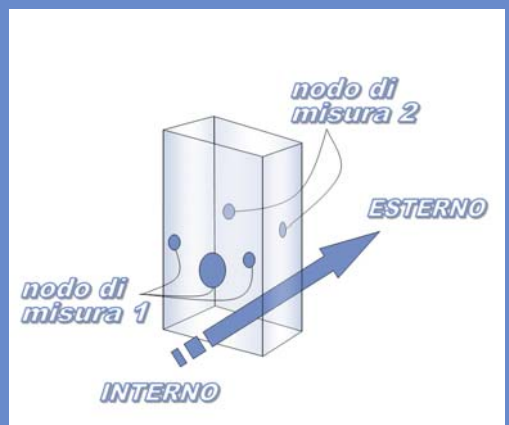
MASCHERA OMBREGGIAMENTO



ANALISI TERMOGRAFICA



TERMOFLUSSIMETRO



BLOWER DOOR TEST

STRUMENTI DI INCENTIVO

AGEVOLAZIONI URBANISTICHE

- *concessioni urbanistiche*
- *riduzione di vincoli*

SEMPLIFICAZIONI PROCEDURALI

- *iter autorizzativi più snelli*
- *agevole ottenimento dei permessi*
- *facilitazione all'allacciamento alle reti*

AGEVOLAZIONI FISCALI

- *riduzione aliquote*
- *detrazioni fiscali*
- *esenzione pagamento imposte*

ALTRE AGEVOLAZIONI

- *contributi in conto capitale o conto interessi*
- *conto energia o scambio sul posto*

STRUMENTI

- *project financing*
- *gestione esterna degli impianti*

Edifici ecoefficienti

Nuovi materiali
e soluzioni tecnologiche
innovative



C.E.T.A.

*Centro di
Ecologia Teorica
ed Applicata*

**Materiali e tecnologie
innovative
per l'uso efficiente
dell'energia negli edifici**

Udine, mercoledì 08 luglio 2009

*ing. Elisa Nuzzo
elisa.nuzzo@ceta.ts.it*