

dalle aziende...

Materiali e sistemi costruttivi ad elevata inerzia termica

Fondamentali in Sardegna i sistemi ad elevata inerzia termica garantiscono un basso dispendio di energia per la climatizzazione estiva degli ambienti. La verifica dell'inerzia termica è una verifica obbligatoria imposta D.P.R. 59/09, della quale molti tecnici non tengono conto durante la progettazione concentrando la loro attenzione solo sulla verifica del valore di trasmittanza U. La verifica del solo valore "U" non è sufficiente in Sardegna. Un altro vantaggio di questi sistemi è l'associazione ad un alto valore di inerzia termica di un alto valore fonoisolante.

Strumenti informatici integrati per la progettazione e attestazione energetica

Si presenta una panoramica generale delle tipologie principali di strumenti informatici presenti sul mercato (manuali, assistiti e integrati) inerenti la progettazione energetica ed acustica. Sarà presentato un valido strumento completamente integrato nel cad architettonico (da noi utilizzato in facoltà con gli studenti e nel lavoro) per la simulazione, attestazione e certificazione energetica delle costruzioni.

Sistemi Solari termici

Piano Vetrato o tubi sottovuoto? quale di questi sistemi è più adatto da noi in Sardegna o più in generale alle nostre latitudini. Integrazione del solare termico con gli impianti a bassa temperatura per la climatizzazione invernale e l'ACS.

MEDICLIMA 2011

Clima e Confort nell'area Mediterranea



Cagliari martedì 8 Marzo 2011

c/o Sala Conferenze "Caesar's Hotel"

Via Charles Darwin, 2/4

Alghero Mercoledì 9 Marzo 2011

c/o Sala Conferenze Quartè Sayà

Via Garibaldi, 87

In Collaborazione con



Organizzato da

In Collaborazione

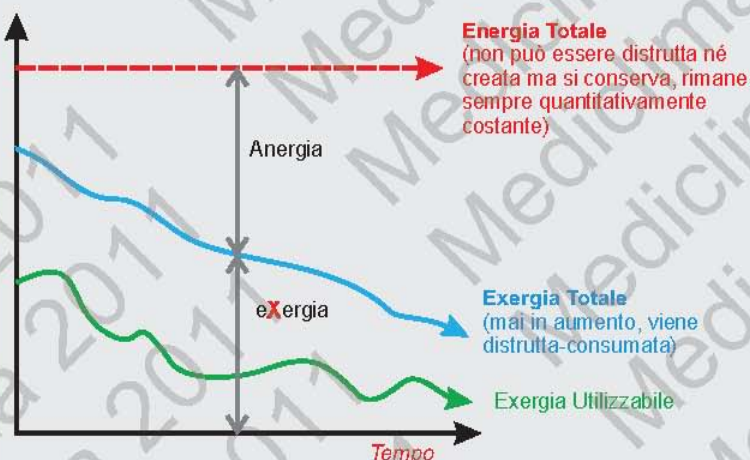


Tutti i Collegi dei Geometri della Sardegna riconoscono ai propri iscritti che parteciperanno all'evento 4 C.E.P.
Il Collegio dei Partiti Industriali di Sassari riconosce ai propri iscritti che parteciperanno all'evento 4 C.E.P.

Importante...!!! Registrazione sul sito web
www.fisicategnica-unica.it/Professionisti/evento.aspx

Importante...!!! Registrazione sul sito web
www.fisicategnica-unica.it/Professionisti/evento.aspx

ANDAMENTO INDICATIVO DELL'ENERGIA E DELL'EXERGIA



MEDICLIMA 2011

Clima e Confort nell'area Mediterranea



Programma Cagliari

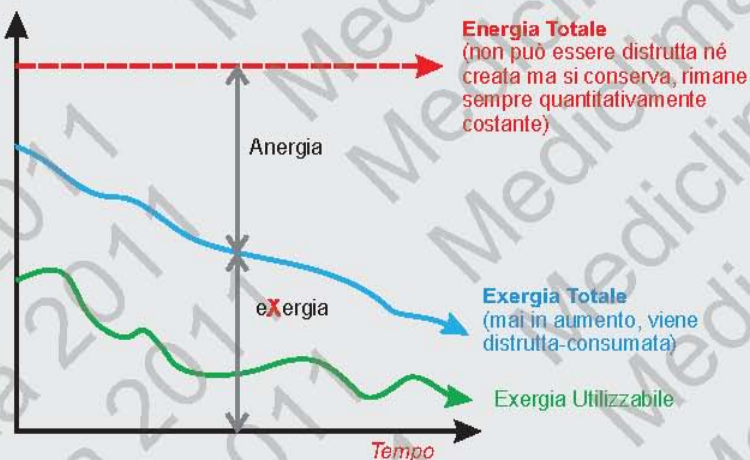
ore 8.30	Registrazione dei partecipanti
ore 9.00	Moderatore e Introduzione ai lavori Prof. Ing. Carlo Bernardini Coordinatore scientifico GFTA Dott. Ing. Luigi Berti Delegato regionale AICARR
	Saluto di benvenuto <i>Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari</i> Presidente Ing. Gianni Massa <i>Collegio Geometri e Geometri laureati della Provincia di Cagliari</i> Presidente Geom. Maurizio Piredda <i>Collegio Geometri e Geometri laureati della Provincia di Oristano</i> Presidente Geom. Giovanni Pinna
ore 9.30	Proposta di Regolamento Energetico Comunale A cura della Commissione Energia dell'Ordine degli Ingegneri di Cagliari
ore 9.50	Acustica: legislazione nazionale e regionale Dott. ing. Italo Stagno Gruppo fisica tecnica architettura
ore 10.15	Pausa Caffè
ore 10.45	La cultura del benessere abitativo, ricerca e innovazione richiedono sempre più collaborazione fra Aziende e Università 10.45 Sistemi C&P costruzioni. Dott. ing. Alessandro Paterlini 11.00 Isolmant Dott. Ing. Cristian Barbati 11.15 Knauf Dott. Ing. Michela Fei 11.30 GeoMix Dott. Ing. Nicola Faina 11.45 Eurotherm Dott. Arch. Giuseppe Scarpinato
ore 12.00	Dai requisiti prestazionali alla classificazione: un nuovo approccio all'acustica in edilizia Dott. Antonino Di Bella Ph.D. Dipartimento di Fisica Tecnica Facoltà di Ingegneria di Padova
ore 13.00	Pausa Pranzo

Importante...!!! Registrazione sul sito web
www.fisicatecnica-unica.it/Professionisti/evento.aspx

ore 15.00	Città ed Energia: quale prospettiva Prof. ing. Arch. Giovanni Maciocco Preside Facoltà di architettura Alghero
ore 15.30	Certificazione e Protocolli Energetici: Procedure a confronto Dott. ing. Francesca Muntoni Gruppo fisica tecnica architettura
ore 15.50	Aspetti legali e responsabilità nella certificazione energetica Avv. Guenda Lenzi Avvocato Ordine Forense Cagliari
ore 16.15	La cultura del benessere abitativo, ricerca e innovazione richiedono sempre più collaborazione fra Aziende e Università 16.15 Buderus Dott. ing. Leonardo Goracci 16.30 Elettronica Santerno Dott. Daniele Saragaglia 16.45 Cadline Software Dott. Ing. Valerio Da Pos 17.00 Alpacom Geom. Giovanni Barladin 17.15 Nobento Dott. ing. Enrico Femia
ore 17.30	Pausa Caffè
ore 17.50	Materiali innovativi ad elevate prestazioni energetiche Prof. ing. Martino Marini Fisica tecnica-facoltà di architettura di Alghero
ore 18.10	Incentivi e detrazioni fiscali legati alla certificazione energetica Dott. Commercialista Gianluca Lai Libero Professionista
ore 18.30	Progettazione energetica degli edifici: l'approccio exergetico quale criterio di ottimizzazione Dott. ing. Andrea Bez Gruppo fisica tecnica architettura Dott. ing. Francesca Deiana Gruppo fisica tecnica architettura
ore 18.50	Comfort e progettazione degli aspetti acustici ed energetici: considerazioni per un modello di calcolo Dott. ing. Costantino Carlo Mastino Dottorando di ricerca Facoltà di Ingegneria di Cagliari
ore 19.10	Dibattito Chiusura seminario

Importante...!!! Registrazione sul sito web
www.fisicatecnica-unica.it/Professionisti/evento.aspx

ANDAMENTO INDICATIVO DELL'ENERGIA E DELL'EXERGIA



MEDICLIMA 2011

Clima e Confort nell'area Mediterranea



Programma Alghero

ore 8.30	Registrazione dei partecipanti
ore 9.00	Moderatore e Introduzione ai lavori Prof. Ing. Carlo Bernardini Arch. Alessandra Antonini Saluto di benvenuto Comune di Alghero Assessore all'urbanistica dott. Maurizio Pirisi Ordine degli Ingegneri della Provincia di Sassari Presidente Ing. Mauro Pietri Ordine degli Architetti della Provincia di Sassari Presidente Arch. Francesco De Rosa Collegio Geometri e Geometri laureati della Provincia di Sassari Presidente Geom. Rinaldo Fois
ore 9.30	Riqualficazione Energetica: un'esperienza lavorativa dott. ing. Romano Giulianetti Ordine degli Ingegneri di Sassari
ore 9.50	Dai requisiti prestazionali alla classificazione: un nuovo approccio all'acustica in edilizia Dott. Antonino Di Bella Ph.D. Dipartimento di Fisica Tecnica Facoltà di Ingegneria di Padova
ore 10.50	Pausa Caffè
ore 11.20	La cultura del benessere abitativo, ricerca e innovazione richiedono sempre più collaborazione fra Aziende e Università
11.20	Sistemi C&P costruzioni. Dott. ing. Alessandro Paterlini
11.35	Isolmant Dott. Ing. Cristian Barbati
11.50	Knauf Dott.ing. Michela Fei
12.05	GeoMix Dott.ing. Nicola Faina
12.20	Eurotherm Dott. Arch. Giuseppe Scarpinato
ore 12.35	Acustica: legislazione nazionale e regionale Dott. ing. Italo Stagno Gruppo fisica tecnica architettura
ore 13.15	Pausa Pranzo

Importante...!!! Registrazione sul sito web
www.fisicategnica-unica.it/Professionisti/evento.aspx

ore 15.00	Città ed Energia: quale prospettiva Prof. ing. Arch. Giovanni Maciocco Preside Facoltà di architettura Alghero
ore 15.30	Certificazione e Protocolli Energetici: Procedure a confronto Dott. ing. Francesca Muntoni Gruppo fisica tecnica architettura
ore 15.50	Aspetti legali e responsabilità nella certificazione energetica Avv. Luigi Nonne Avvocato Ordine Forense Sassari
ore 16.10	La cultura del benessere abitativo, ricerca e innovazione richiedono sempre più collaborazione fra Aziende e Università
16.15	Buderus Dott. ing. Leonardo Goracci
16.30	Elettronica Santerno Dott. Daniele Saragaglia
16.45	Cadline Software Dott.ing. Valerio Da Pos
17.00	Alpacom Geom. Giovanni Barladin
17.15	Nobento Dott. ing. Paolo Tarchioni
ore 17.30	Pausa Caffè
ore 17.50	Materiali innovativi ad elevate prestazioni energetiche Prof. ing. Martino Marini Fisica tecnica-facoltà di architettura di Alghero
ore 18.10	Incentivi e detrazioni fiscali legati alla certificazione energetica Dott. Commercialista Gianluca Lai Libero Professionista
ore 18.30	Progettazione energetica degli edifici: l'approccio exergetico quale criterio di ottimizzazione Dott. ing. Andrea Bez Gruppo fisica tecnica architettura Dott. ing. Francesca Deiana Gruppo fisica tecnica architettura
ore 18.50	Comfort e progettazione degli aspetti acustici ed energetici: considerazioni per un modello di calcolo Dott. ing. Costantino Carlo Mastino Dottorando di ricerca Facoltà di Ingegneria di Cagliari
ore 19.10	Dibattito Chiusura seminario

Importante...!!! Registrazione sul sito web
www.fisicategnica-unica.it/Professionisti/evento.aspx

Mediclima 2011 - Clima e confort nell'area mediterranea

Cagliari, 8 marzo 2011

Alghero, 9 marzo 2011

Il convegno MediClima è organizzato dal GFTA (gruppo fisica tecnica architettura di Cagliari coordinatore scientifico prof. ing. Carlo Bernardini) questo è il terzo anno che si svolge l'evento e lo stesso è stato organizzato in collaborazione con la facoltà di architettura di Alghero.

Il convegno, completamente gratuito, ha lo scopo di informare e sensibilizzare sulle tematiche ambientali, del risparmio energetico, degli aspetti acustici, dell'ecosostenibilità e degli obblighi legislativi tutti gli operatori tecnici del settore, gli enti locali, gli imprenditori e chiunque si interessi a questi argomenti.

Progettare un edificio efficiente e confortevole è una sfida sempre più complessa per i progettisti di oggi, che si trovano ad affrontare normative sempre più articolate e a dover scegliere tra un ventaglio di soluzioni costruttive e tecnologiche sempre più vasto.

L'evoluzione del concetto di confort ci porta a dover considerare parametri sempre più articolati e a volte conflittuali. Si tratta di quindi di garantire le corrette condizioni termoigrometriche degli ambienti, ma anche di verificare la qualità dell'illuminazione naturale e artificiale, così come la capacità dell'edificio di proteggere gli spazi interni dai rumori esterni e di consentire un adeguato confort acustico.

Il convegno MediClima propone un'occasione di incontro tra tecnici, imprese e ricercatori per riflettere insieme sui tanti interrogativi e le tante sfide che si aprono ai progettisti di oggi, alla continua ricerca di soluzioni più efficienti e sostenibili.

8 Marzo 2011 Caesars's Hotel - v. Charles Darwin 2/4 Cagliari

9 Marzo 2011 Quartè Sayà - via Garibaldi 87 Alghero

MEDICLIMA 2011

Clima e Confort nell'area mediterranea

Informazioni e registrazioni su: www.fisicatecnica-unica.it/Professionisti/evento.aspx

Progettare un edificio efficiente e confortevole è una sfida sempre più complessa per i progettisti di oggi, che si trovano ad affrontare normative sempre più articolate e a dover scegliere tra un ventaglio di soluzioni costruttive e tecnologiche sempre più vasto.

Quali soluzioni per garantire l'inerzia termica adeguata ai nostri edifici?

Quali software di supporto alla progettazione?

Quali sistemi tecnologici per una maggior efficienza dei sistemi impiantistici e per la produzione di energia da fonti rinnovabili?

MediClima propone un'occasione di incontro tra tecnici, imprese e ricercatori per riflettere insieme sui tanti interrogativi e le tante sfide che si aprono ai progettisti di oggi, alla continua ricerca di soluzioni più efficienti e sostenibili.

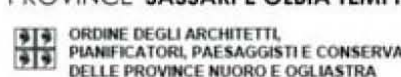
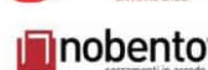
PROGRAMMA 8 MARZO - CAGLIARI

- 8.30 Registrazione dei partecipanti
- 9.00 Saluto di benvenuto e introduzione lavori
- 9.30 Proposta di Regolamento Energetico comunale
Commissione energia Ordine Ingegneri di Cagliari
- 9.50 Acustica: legislazione nazionale e regionale
Dott. Ing. Italo Stagno
- 10.15 Pausa caffè
- 10.45 La cultura del benessere abitativo
Sistemi C&P, Isolmant, Knauf, GeoMix, Eurotherm, Geomix, Eurotherm
- 12.00 Dai requisiti prestazionali alla classificazione
Dott. Antonino Di Bella
- 13.00 Pausa pranzo
- 15.00 Città ed energia: quale prospettiva
Prof. Ing. Arch. Giovanni Maciocco
- 15.30 Certificazione e protocolli energetici: procedure a confronto
Dott. Ing. Francesca Muntoni
- 15.50 Aspetti legali e responsabilità nella certificazione energetica
Avv. Guenda Lenzi
- 16.15 La cultura del benessere abitativo
Buderus, Elettronica Santerno, Cadline Software, Alpacom, Nobento
- 17.30 Pausa caffè
- 17.50 Materiali innovativi ad elevate prestazioni energetiche
Prof. Ing. Martino Marini
- 18.10 Incentivi e detrazioni fiscali legati alla certificazione energetica
Dott. Commercialista Gianluca Lai
- 18.30 Progettazione energetica degli edifici: l'approccio exergetico
Dott. Ing. Andrea Bez, Dott. Ing. Francesca Deiana
- 18.50 Confort e progettazione degli aspetti acustici ed energetici
Dott. Ing. Costantino Carlo Mastino
- 19.10 Dibattito e chiusura seminario

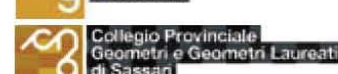
PROGRAMMA 9 MARZO - ALGERO

- 8.30 Registrazione dei partecipanti
- 9.00 Saluto di benvenuto e introduzione lavori
- 9.30 Riqualficazione energetica: un'esperienza lavorativa
Dott. Ing. Romano Giulianetti
- 9.50 Dai requisiti prestazionali alla classificazione
Dott. Antonino Di Bella
- 10.50 Pausa caffè
- 11.20 La cultura del benessere abitativo
Sistemi C&P, Isolmant, Knauf, GeoMix, Eurotherm, Geomix, Eurotherm
- 12.35 Acustica: legislazione nazionale e regionale
Dott. Ing. Italo Stagno
- 13.00 Pausa pranzo
- 15.00 Città ed energia: quale prospettiva
Prof. Ing. Arch. Giovanni Maciocco
- 15.30 Certificazione e protocolli energetici: procedure a confronto
Dott. Ing. Francesca Muntoni
- 15.50 Aspetti legali e responsabilità nella certificazione energetica
Avv. Luigi Nonne
- 16.15 La cultura del benessere abitativo
Buderus, Elettronica Santerno, Cadline Software, Alpacom, Nobento
- 17.30 Pausa caffè
- 17.50 Materiali innovativi ad elevate prestazioni energetiche
Prof. Ing. Martino Marini
- 18.10 Incentivi e detrazioni fiscali legati alla certificazione energetica
Dott. Commercialista Gianluca Lai
- 18.30 Progettazione energetica degli edifici: l'approccio exergetico
Dott. Ing. Andrea Bez, Dott. Ing. Francesca Deiana
- 18.50 Confort e progettazione degli aspetti acustici ed energetici
Dott. Ing. Costantino Carlo Mastino
- 19.10 Dibattito e chiusura seminario

In Collaborazione con



Col Patrocinio di





Art. 1.
(Finalita' della legge)

1. La presente legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione.

2. I principi generali desumibili dalla presente legge costituiscono per le regioni a statuto speciale e per le province autonome di Trento e di Bolzano norme fondamentali di riforma economico-sociale della Repubblica.

Art. 2.
(Definizioni)

1. Ai fini della presente legge si intende per:

a) **inquinamento acustico:** l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

b) **ambiente abitativo:** ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

6. Ai fini della presente legge è definito tecnico competente la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. Il tecnico competente deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico.

7. L'attività di tecnico competente può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale da almeno quattro anni per i diplomati e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario.

D.P.C.M. 14 novembre 1997
(in Gazzetta Ufficiale-Serie generale n. 280 del 1/12/97)
Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

Art. 1.
Campo di applicazione

1. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge.

2. I valori di cui al comma 1 sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai comuni ai sensi e per gli effetti dell'art. 4, comma 1, lettera a) e dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Allegato Tabella A: classificazione del territorio comunale (art.1)

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione; aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

classi di destinazione d'uso del territorio tempi di riferimento

diurno (06.00-22.00) notturno (22.00-06.00)

	d	n
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

classi di destinazione d'uso del territorio tempi di riferimento

diurno (06.00-22.00) notturno (22.00-06.00)

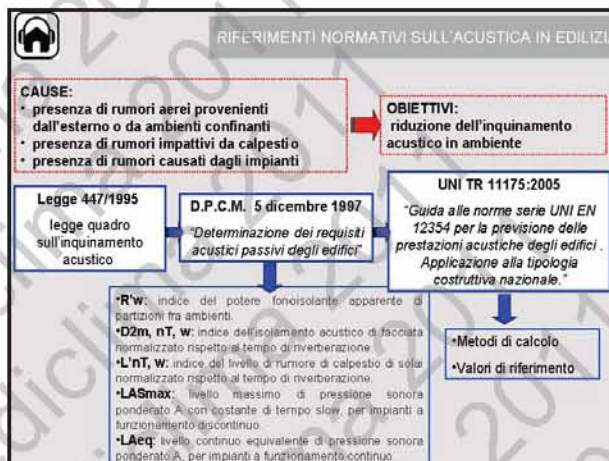
	d	n
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Decreto attuativo D.P.C.M. 05/12/97

Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 22-12-1997

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici**Entrato in vigore dopo 60 giorni (20-02-1998)**

Devono rispettarlo tutti gli edifici per i quali la data di rilascio della Concessione edilizia (o altra autorizzazione prevista) è successiva al 20-02-1998

**Decreto attuativo D.P.C.M. 05/12/97**

Lo scopo del decreto è fissare criteri e metodologie per il contenimento dell'inquinamento da rumore all'interno degli edifici abitativi allo scopo di ridurre l'esposizione umana al rumore

Decreto attuativo D.P.C.M. 05/12/97**Art. 1 campo di applicazione**

L'art. 1 definisce il campo di applicazione, infatti il decreto emanato in attuazione dell'art.3 della legge 447 del 1995 (legge quadro sull'inquinamento acustico) riguarda la determinazione di:

- **Requisiti acustici di sorgenti sonore interne agli edifici,**
- **Requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.**

Decreto attuativo D.P.C.M. 05/12/97

Art.2 e Allegato A Definizioni e indicazioni sulla realizzazione delle misurazioni.

L'art. 2 dà delle definizioni e indicazioni sulla realizzazione delle misurazioni.

Le stesse vengono riportate nell'allegato A.

Decreto attuativo D.P.C.M. 05/12/97

Il D.P.C.M. 5-12-1997 classifica gli ambienti abitativi nelle seguenti categorie:

Tabella A
Classificazione degli ambienti abitativi

Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
Categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
Categoria D: edifici adibiti ad ospedali, clinica, case di cura e assimilabili;
Categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
Categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
Categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili;

Decreto attuativo D.P.C.M. 05/12/97

Art. 3 e Allegato A – Valori limite

L'art. 3 precisa che i valori limite da rispettare sono quelli riportati nella tabella che segue:

Tabella B

Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

Categorie di ambienti abitativi	Parametri [dB]				
	R'_{w}	$D_{2m,n,T,W}$	L'_{nw}	$L_{A, max}$	L_{Aeq}
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
Edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni ed attività assimilabili	50	40	63	35	35
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
Edifici adibiti ad uffici, attività ricreative o di altro, attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	35

Decreto attuativo D.P.C.M. 05/12/97

1. I valori di R'_{w} e $D_{2m,n,T,W}$ sono da intendersi come valori minimi consentiti.
2. I valori di L'_{nw} , $L_{A, max}$ e L_{Aeq} sono da intendersi come valori massimi consentiti.
3. I valori di R'_{w} sono riferiti a elementi di separazione tra differenti unità immobiliari.
4. I valori di $D_{2m,n,T,W}$ sono riferiti a elementi di separazione tra ambienti abitativi e l'esterno.
5. I valori di L'_{nw} sono riferiti a elementi di separazioni tra differenti ambienti abitativi.
6. Tutti i valori limite prescritti devono essere verificati in opera.

Decreto attuativo: D.P.C.M. 05/12/97

Considerazioni sul D.P.C.M. 5-12-1997

Chi può redigere le relazioni di calcolo riguardanti i requisiti acustici passivi.

Nel D.P.C.M. 5-12-1997 non è indicato chi possa realizzare le relazioni di calcolo previsionale dei requisiti acustici passivi. Alcuni regolamenti locali (ad esempio DGR n.896 del 24-6-2003 regione Marche) richiedono esplicitamente che le relazioni siano redatte da tecnici competenti in acustica ambientale. Anche la regione Umbria nella L.R. n.8 del 6-6-2002 all'art. 15 imponeva le medesime prescrizioni. Tale regione però, su richiesta degli ordini professionali, ha approvato una modifica alla L.R., la quale consente a qualsiasi progettista di redigere le relazioni di calcolo.

Decreto attuativo: D.P.C.M. 05/12/97

Considerazioni sul D.P.C.M. 5-12-1997

Chi può redigere le relazioni di calcolo riguardanti i requisiti acustici passivi.

Infine si segnala che una circolare del ministero dell'Ambiente indirizzata all'ordine degli ingegneri della provincia di Livorno del 28 maggio 1998 sembra chiarire che anche il progettista edile, ancorché non abilitato come tecnico competente può redigere tali relazioni.

Per quanto riguarda invece le prove acustiche in opera, le stesse dovranno essere necessariamente eseguite da tecnici competenti in acustica ambientale per avere validità legale.

Legislazione Regionale in materia di acustica ambientale

DELIBERAZIONE N. 62/9 DEL 14.11.2008

"Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale" e disposizioni in materia di acustica ambientale.

Allegato alla DGR 62-9 del 14.11.2008

DIRETTIVE REGIONALI IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO AMBIENTALE

Allegato alla DGR 62-9 del 14.11.2008

Le nuove linee guida sono state strutturate in modo da raccogliere tutte le norme regionali in materia di acustica ambientale con l'obiettivo, in particolare, di fornire alle Amministrazioni comunali una guida metodologica in merito agli adempimenti di loro competenza ai sensi dell'art. 6 della legge 447/1995.

25

PARTE I

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI TERRITORI COMUNALI

5. Definizione delle classi

Nella successiva tabella si riportano le classi nelle quali deve essere suddiviso il territorio comunale e le relative definizioni individuate dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e ribadite dalla legge 447/95 nonché dal successivo D.P.C.M. 14 novembre 1997.

6. Valori limite di riferimento

Così come definiti dall'art. 2 della legge n. 447/95 si riportano le sotto indicate definizioni:

- **valori limite di emissione**: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

- **valori limite di immissione**: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

26

- **valori di attenzione**: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;

- **valori di qualità**: i valori di rumore di immissione da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dall'art. 6 della legge n. 447/95.

I valori di cui sopra sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere.

Per quanto riguarda i **valori limite di immissione** essi sono distinti in:

- **valori limite assoluti**, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;

- **valori limite differenziali**, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il livello equivalente di rumore residuo.

27

PARTE IV

IMPATTO ACUSTICO E CLIMA ACUSTICO

1. Premesse

Nel presente documento sono riportati i criteri e le procedure per la redazione della documentazione di **impatto acustico** e di valutazione del **clima acustico**, di cui all'art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Per **IMPATTO ACUSTICO** si intende la **variazione delle condizioni sonore, preesistenti in una determinata porzione di territorio, nonché gli effetti indotti, conseguenti all'inserimento di nuove opere, infrastrutture, impianti o attività.**

28

La documentazione di impatto acustico deve quindi **prevedere**, per quanto possibile, gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione di una nuova opera e al suo esercizio per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di qualità della vita della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell'area, nel rispetto degli equilibri naturali.

Pertanto la relativa documentazione di impatto acustico **deve dimostrare** che le soluzioni progettuali e le modalità di esercizio dell'attività e dell'infrastruttura in progetto **producono emissioni che rispettano** i limiti di rumore per l'ambiente esterno e per gli ambienti abitativi presenti nell'area.

Essa deve **descrivere lo stato dei luoghi** e indicare le caratteristiche dei ricettori circostanti, in quanto per una corretta ed esaustiva valutazione non si può prescindere dal contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente sonora.

29

Per **CUMA ACUSTICO** si intende la valutazione dello stato delle emissioni sonore presenti sul territorio **prima** che vengano realizzate nuove opere e infrastrutture, allo scopo di garantire che l'edificio o la struttura che si intende realizzare risultino esposti a livelli di rumore accettabili rispetto ai limiti vigenti.

Di conseguenza la valutazione previsionale del clima acustico **deve dimostrare** che la localizzazione degli insediamenti nell'area individuata è **idonea sotto il profilo della tutela dell'opera in progetto dall'inquinamento acustico già presente nell'area**.

Tale documentazione deve contenere elementi relativi alla quantificazione degli effetti acustici in prossimità di ricettori sensibili quali scuole, asili nido, ospedali, case di cura e di riposo e dovrà inoltre prevedere, al fine del rispetto dei limiti dei livelli sonori previsti dalla legge, eventuali interventi di mitigazione.

30

2. Opere e attività soggette alla predisposizione della documentazione di impatto acustico

Al sensi dell'art. 8 della legge n. 447/95 la predisposizione della documentazione di impatto acustico è obbligatoria:

1) per le opere sottoposte a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) nazionale e regionale;

2) per le opere sotto indicate, anche se non sottoposte a procedura di V.I.A.:

a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;

b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e successive modificazioni;

c) discoteche;

31

d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi e/o per circoli privati e pubblici esercizi di cui all'art. 5 comma 1 lettera c) della legge 25 agosto 1991, n. 287;

e) impianti sportivi e ricreativi, ivi compresi aviocampi destinati al decollo e all'atterraggio di ultraleggeri;

f) ferrovie e altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia;

3) per le domande finalizzate al rilascio di:

a) concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali;

b) provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture;

c) licenze o autorizzazioni all'esercizio di attività produttive.

32

A titolo esemplificativo e non esaustivo si riporta l'elenco di alcune **sorgenti sonore e attività rumorose**:

- a) macchine**, motori e impianti per la lavorazione industriale o artigianale (ad esempio presse, tagliatrici, eccetera) oppure a servizio di attività agricole (ad esempio silos, cannoni antigrandine, eccetera);
- b) mulini** e altri impianti destinati all'attività di macinazione o di miscelazione;
- c) sistemi di raffreddamento** per impianti tecnologici;
- d) impianti frigoriferi** di tipo non domestico;
- e) impianti pneumatici ausiliari** (ad esempio per la produzione e la distribuzione di aria compressa);
- f) gruppi elettrogeni**;
- g) operazioni di taglio**, traforo, battitura con mazze o martelli, eccetera;
- h) lavorazioni rumorose** svolte all'esterno (operazioni di scavo o movimentazione materiali, eccetera);

33

- l) i macchinari** per impianti di trattamento rifiuti (recupero, smaltimento); attrezzature e macchine da cantiere;

- l) impianti di ventilazione** (ricambio aria-ambiente) o di trattamento aria (condizionamento aria-ambiente) e relativi condotti di emissione o deflusso;

- m) impianti di depurazione**, abbattimento e disinquinamento (ad esempio dell'aria o dell'acqua) e relativi condotti di emissione o deflusso;

- n) impianti di servizio** (ad esempio autolavaggi, eccetera);

- o) aree adibite a movimentazione merci**, parcheggi e depositi di mezzi di trasporto (attività di carico/scarico delle merci, manovre di veicoli pesanti, loro tenuta in moto per riscaldamento motori, ecc.).

34

In **via indicativa** si riportano **le attività artigiane escluse** dalla presentazione della documentazione di impatto acustico:

- lavanderie a secco;
- riparazioni di calzature;
- panetterie, pasticcerie e gelaterie;
- confezioni di abbigliamento;
- lavorazioni e riparazioni nel settore orafa-gioielliero;
- assemblaggi vari (rubinetti, giocattoli, valvole, materiale per telefonia, particolari elettrici ecc.).

35

3. Documentazione di impatto acustico

La documentazione di impatto acustico a corredo del progetto, sottoscritta anche dal tecnico competente in acustica ambientale, è costituita da una **relazione tecnica** e da una **planimetria**.

La **relazione tecnica** dovrà contenere i seguenti elementi:

- a) descrizione della tipologia dell'opera** o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;

- b) descrizione delle caratteristiche costruttive** dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;

- c) descrizione delle sorgenti rumorose** connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione.

36

d) **indicazione degli orari di attività** e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari.

e) **indicazione della classe acustica** cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata.

f) **identificazione e descrizione dei ricettori** presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto;

g) **individuazione delle principali sorgenti sonore** già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori di cui al punto precedente.

37

h) **calcolo previsionale** dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati.

i) **calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori** in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante;

l) **descrizione degli eventuali interventi da adottarsi** per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurre al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore.

m) **analisi dell'impatto acustico** generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti,

n) **indicazione del provvedimento regionale** con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.

38

4. Valutazione previsionale del clima acustico

I soggetti interessati alla realizzazione delle tipologie di insediamenti sotto riportati devono obbligatoriamente produrre, ai sensi dell'art. 8, c. 3 della L. 447/95, apposita documentazione di previsione del clima acustico delle aree interessate, sottoscritta anche da tecnico competente in acustica ambientale:

- a) scuole e asili nido;
- b) ospedali;
- c) case di cura e di riposo;
- d) parchi pubblici urbani e extraurbani;
- e) nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui al comma 2, art. 8, legge 447/1995.

39

5. Modalità di presentazione della documentazione

La documentazione di impatto acustico e la documentazione di previsione del clima acustico dovranno essere accompagnate da una dichiarazione, resa ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. 22 dicembre 2000 n. 445, attestante che il livello di inquinamento acustico causato dalle emissioni sonore delle attività e degli impianti sia entro i limiti previsti dalla vigente normativa.

Anche la sopra citata dichiarazione dovrà essere firmata da tecnico competente in acustica ambientale.

40

ALLEGATO A10 SUAP

PARTE VI (Allegato D.G.R. 62/09) REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI

1. Premesse

Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, il D.P.C.M. 5 dicembre 1997, in attuazione delle disposizioni contenute nell'art. 3, lett. e) della legge n. 447/95, fissa i requisiti acustici passivi degli edifici e delle sorgenti sonore interne che dovranno essere tenuti in considerazione nell'ambito della progettazione e realizzazione degli stessi edifici.

2. Campo di applicazione

Le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 5 dicembre 1997 si applicano **nella progettazione** e realizzazione di ambienti abitativi, **per i quali debba essere rilasciata la concessione edilizia** per gli interventi sottoriportati:

1. nuova costruzione o ampliamento di costruzioni esistenti;
2. ristrutturazione edilizia limitatamente ai casi di demolizione e ricostruzione, e ristrutturazione globale;
3. risanamento conservativo con contestuale cambio di destinazione d'uso.

3. Iter procedurale

I progetti relativi a concessioni edilizie per la realizzazione di interventi ricadenti in una delle tipologie sopra elencate **dovranno essere elaborati** anche nel rispetto dei requisiti acustici per gli edifici civili stabiliti dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997, nonché da eventuali regolamenti e specifiche indicazioni impartite dalle competenti Amministrazioni comunali.

Pertanto per quanto concerne la documentazione relativa agli aspetti acustici, essa dovrà contenere almeno i sottoelencati elementi:

1. **relazione tecnica e di calcolo**, atta a dimostrare il rispetto delle norme UNI EN 12354 o UNI TR 11175:2005. Le conclusioni analitiche dovranno dimostrare che seguendo le indicazioni progettuali saranno verificati i valori imposti dalla legge per tutti i locali dell'opera realizzata;
2. **elaborati grafici**, in appropriato formato, costituiti da planimetrie, sezioni e particolari costruttivi che evidenzino gli interventi previsti ai fini del rispetto della normativa in ambito di acustica edilizia;

3. modalità di esecuzione, standard normativi e/o obiettivi qualitativi richiesti, modalità di collaudo finale delle opere e norme tecniche e di prodotto a cui dovranno sottostare i materiali adottati da inserire nel capitolato speciale d'appalto delle opere acustiche;

4. specifiche/schede tecniche per silenziatori, materiali fonoassorbenti e/o fonoisolanti, prodotti antivibranti per macchinari e impianti, particolari materiali edili, prodotti resilienti vari e per riduzione del rumore di calpestio, ecc.

Gli uffici comunali preposti al rilascio della concessione edilizia verificano la presenza della documentazione che attesta il rispetto dei requisiti acustici stabiliti dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997.

Ai fini del rilascio della certificazione di abitabilità, ad opera ultimata il direttore dei lavori assevera l'agibilità dell'immobile dichiarando il rispetto dei requisiti igienico-sanitari dell'opera realizzata, ivi compreso il rispetto dei parametri acustici individuati nel D.P.C.M. 5 dicembre 1997.

A tale scopo allega una certificazione rilasciata da un tecnico competente abilitato che attesta, la rispondenza dei requisiti acustici delle sorgenti sonore interne, dei requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, in relazione a quanto stabilito nel suddetto D.P.C.M. 5 dicembre 1997.

PER LA REGIONE :

AMBIENTE ABITATIVO = UNITA' IMMOBILIARE:

I requisiti del potere fonoisolante tra partizioni sono da intendersi tra unità immobiliari distinte;

per tanto per edifici scolastici ovvero ospedalieri che costituiscono un immobile unico non risultano applicabili tra aule dello stesso plesso scolastico (regolamentate dal D.M. 18/12/75) ovvero tra reparti di degenza e locali interni al plesso ospedaliero.

AL RUMORE AEREO NO E AL CALPESTIO SI ??????

Si applicano invece anche all'interno della medesima unità immobiliare i limiti di rumore da calpestio dei solai e quelli fissati per gli impianti di servizio comune.

**ALLEGATO
A25 SUAP**





G.F.T.A.
 Gruppo Fisica Tecnica *Architettura*
 WWW.FISICATECNICA-UNICA.IT

**La progettazione energetica:
 l'approccio eXergetico quale criterio di ottimizzazione**

Gruppo Fisica Tecnica Architettura Cagliari
 Coordinatore: Prof. Ing. Carlo Barattini
 Ing. Nello Sogno; Ing. Cosimiro Carlo Masello; Ing. Samuele Perra; Ing. Francesco Delana; Ing. Paolo Bernardini; Ing. Stefano Floris;
 Ing. Francesco Murelli; Ing. Andrea Boz.

Exergia: LO STATO DELL'ARTE

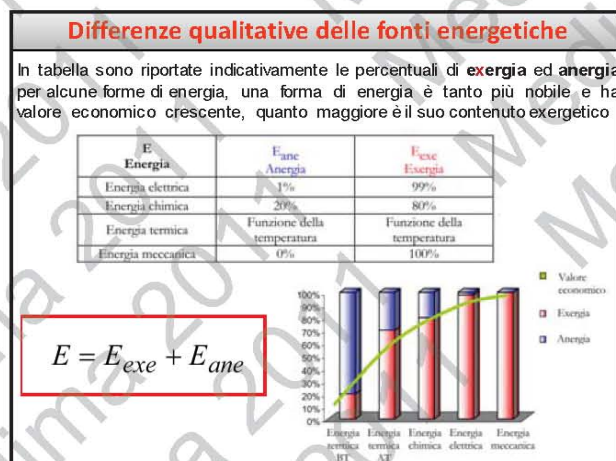
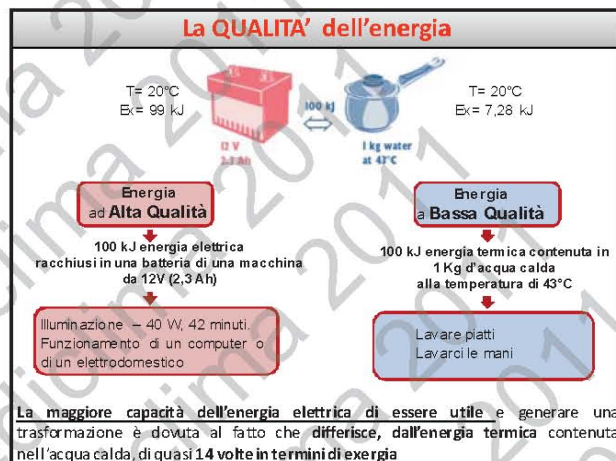
- Il concetto di exergia (ha origine nel 1824 in uno dei più importanti eventi dell'istoria della Fisica: il ciclo di Carnot) oggi è ormai chiaramente definito
- Nel corso degli ultimi 40 - 50 anni sono stati fatti grossi progressi nel settore
- centinaia di pubblicazioni
- Il termine Exergia è universalmente riconosciuto e accettato
- definizione della metodologia per l'applicazione di tale concetto all'analisi di un sistema energetico

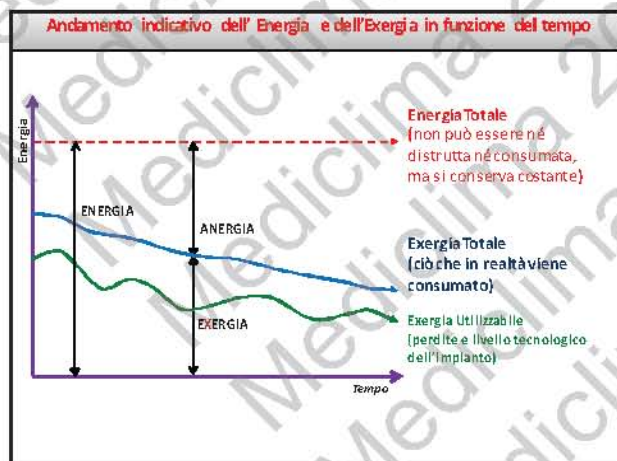
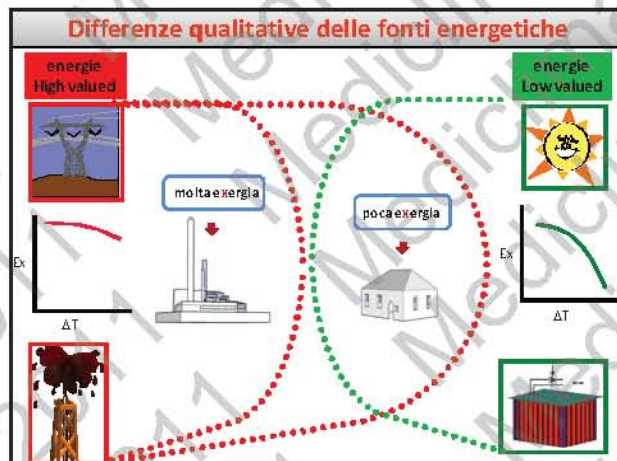
Tuttavia, l'applicazione delle tecniche dell'analisi exergetica da parte dei professionisti (al di là dell'ambiente accademico), è ancora molto limitata.

Obiettivi dell'intervento

1. Chiarire e rendere più familiare il **concetto di eXergia**
2. Mostrare in che modo l'uso di un **approccio eXergetico** possa esserci d'aiuto per:
 - a) progettazione dei nuovi edifici e negli interventi di retrofit di edifici esistenti;
 - b) Scelta di sistemi di riscaldamento e raffrescamento ottimali
 - c) **Strumento per una migliore utilizzazione delle risorse energetiche**

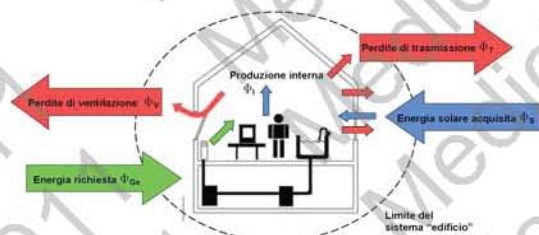
Utilizzare le diverse fonti energetiche in modo meno impattante sull'ambiente in funzione dello scopo.





Comparazione Analisi Energetica/Exergetica

La procedura operativa seguita dall'analisi exergetica non dovrà discostarsi troppo da quella adottata per l'analisi energetica. Le due analisi dovranno essere sempre condotte in parallelo al fine di poterne comparare i risultati.



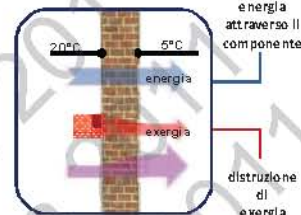
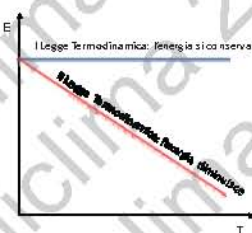
Calcolo dell'entità dei flussi energetici ed exergetici che attraversano un edificio

Approccio eXergetico

Esempio di applicazione sui componenti dell'involucro edilizio

Consideriamo per la parete schematizzata un flusso di calore costante:

Regime stazionario Caso invernale



Approccio eXergetico

Esempio di applicazione sui componenti dell'involucro edilizio

Consideriamo per la parete schematizzata un flusso di calore costante:

Attraverso un muro mattoni: 5m*6m:

Temperatura aria esterna = 0°C Temperatura aria interna = 27°C

Temperatura sup. interna = 20°C Temperatura sup. esterna = 5°C

Dispersioni: $Q = 1035 \text{ Watt}$

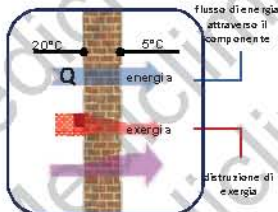
$\text{Exergia}_{in} - \text{Exergia}_{out} = \text{Exergia}_{distrutta}$

$$Q(1 - T_0/T_i)_{in} - Q(1 - T_0/T_e)_{out} = \text{Ex}_{distrutta}$$

$$1035W \cdot \left(1 - \frac{273K}{293K}\right) - 1035W \cdot \left(1 - \frac{273K}{278K}\right) = 53W$$

DISTRUZIONE di 53W di exergia.

Perdita di 53 (J/s) di exergia



Approccio eXergetico

Applicazione sul "sistema stanza riscaldata - ambiente esterno"

Per determinare il tasso di distruzione totale di exergia che avviene durante il processo di dispersione del calore, il sistema deve essere esteso in modo tale da includere le regioni delle superfici interna ed esterna del muro e le relative temperature

CASO: SINGOLO COMPONENTE

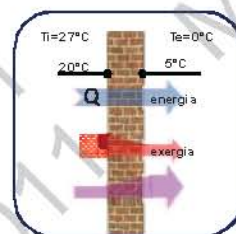
$$Q \cdot \left(1 - \frac{T_0}{T_i}\right)_{in} - Q \cdot \left(1 - \frac{T_0}{T_e}\right)_{out} = \text{Exergia}_{distrutta}$$

$$T_{si} = 20^\circ\text{C} \quad T_{se} = 5^\circ\text{C} \quad \text{Ex} = 53W$$

CASO: SISTEMA STANZA-AMBIENTE ESTERNO

$$1035W \cdot \left(1 - \frac{273K}{300K}\right) - 1035W \cdot \left(1 - \frac{273K}{273K}\right) = 93,2W$$

$$T_{i \text{ aria}} = 27^\circ\text{C} \quad T_{e \text{ aria}} = 0^\circ\text{C}$$



Bilancio EXergetico – sistema chiuso

Bilancio dell'energia:

$$E_{in} = \cancel{E_o} + E_{out}$$

Bilancio dell'entropia:

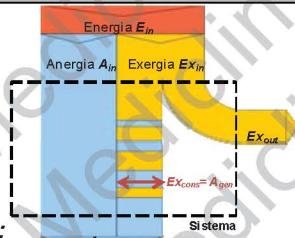
$$S_{in} + S_{gen} = \cancel{S_o} + S_{out}$$

Introducendo l'ANERGIA:

$$S_{in} T_o + S_{gen} T_o = S_{out} T_o$$

$$A_{in} + A_{gen} = A_{out}$$

$$(E_{in} - A_{in}) - A_{gen} = E_{out} - A_{out}$$



Introducendo l'EXERGIA:

$$EX_{in} - EX_{cons} = EX_{out}$$

EQUAZIONE DEL BILANCIO DELL'EXERGIA

$$EX_{cons} = A_{gen} = T_o S_{gen}$$

IRREVERSIBILITA':

$$EX_{in} - EX_{out} = I$$

Perdite di exergia dovute al fatto che il processo è **IRREVERSIBILE**

APPROCCIO EXERGETICO IN EDILIZIA

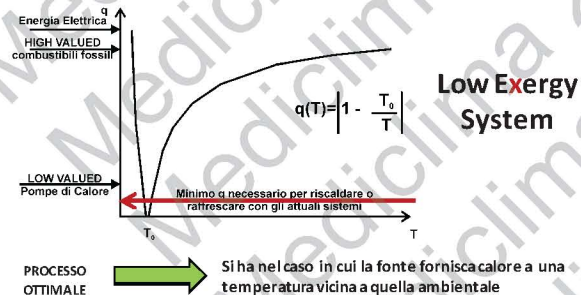


Proprio perché la distruzione di exergia è un fatto inevitabile, il miglior modo per ottimizzare i processi

Minimizzare le perdite di exergia

attraverso un'analisi delle forme energetiche utilizzabili ed attraverso uno studio che evidenzi dove e quando si verificano maggiormente queste perdite, in modo da poter intervenire con accorgimenti che permettano di ridurle gli sprechi

Forme di Exergia: Exergia termica relazionata al trasferimento di calore



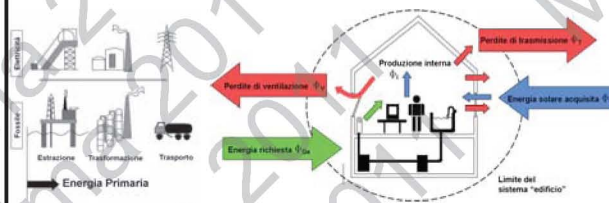
Ecco perché ha senso parlare di:

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A BASSA TEMPERATURA
IMPIANTI DI RAFFRESCAMENTO AD ALTA TEMPERATURA

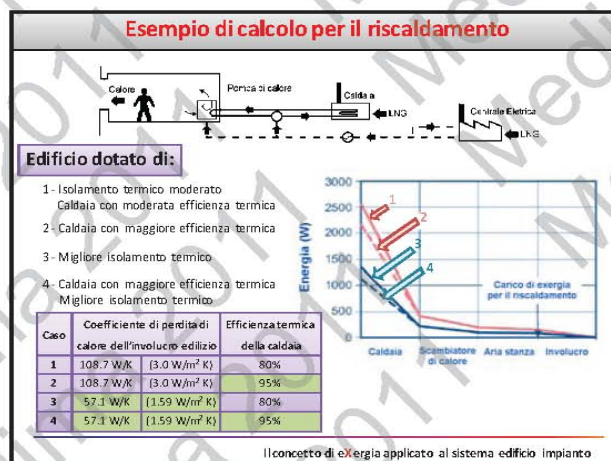
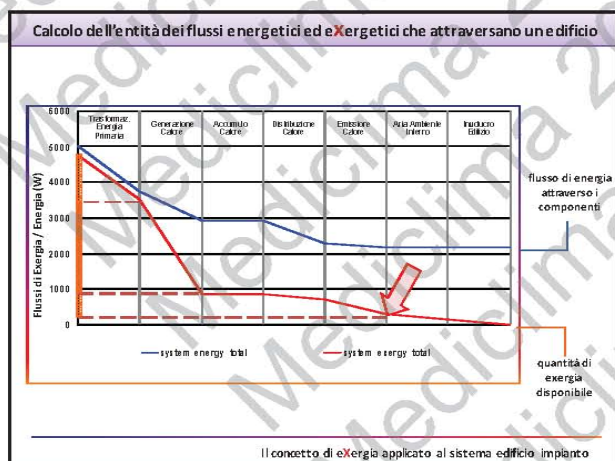
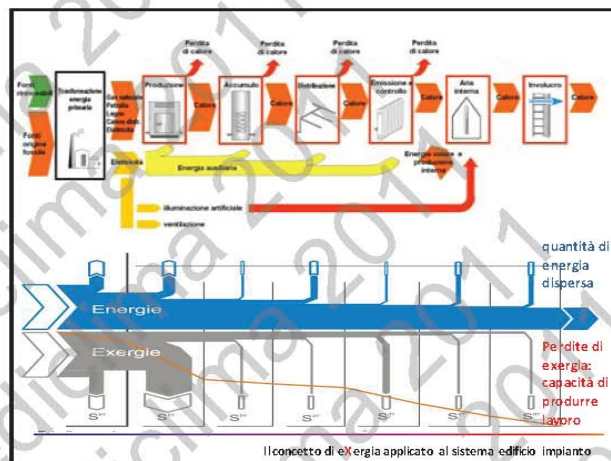
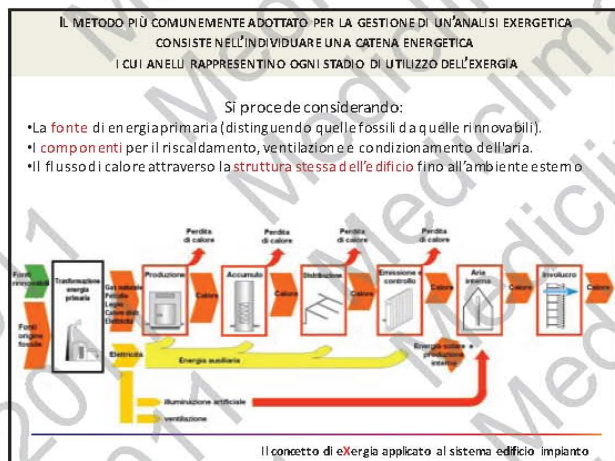
Approccio exergetico nella progettazione dell'edificio

Analisi approfondita di tutti i flussi, sia energetici che exergetici, che attraversano un edificio

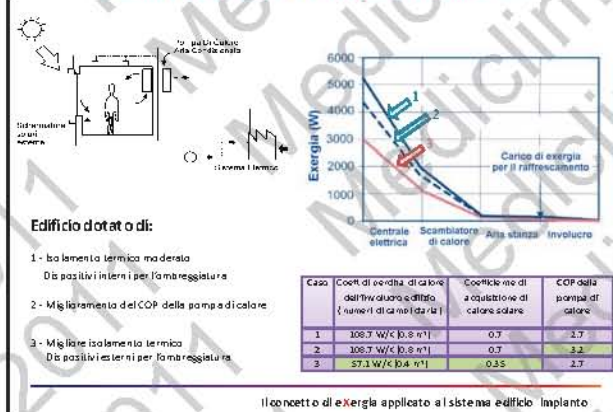
Analisi delle fasi di estrazione, trasformazione e trasporto dell'energia primaria
Stima del fabbisogno energetico reale dell'edificio per determinare il carico exergetico



Il concetto di exergia applicato al sistema edificio impianto



Esempio di calcolo per il raffrescamento



L'ANALISI EXERGETICA SI PONE COME STRUMENTO PER UNA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE:

- Permette l'utilizzo razionale dell'energia, minimizzando gli sprechi e riducendo l'impatto sull'ambiente.
- Può quantificare il potenziale di miglioramento per raggiungere questo obiettivo, e il contributo per una migliore utilizzazione delle risorse.

IMPORTANZA NEL SETTORE EDILIZIO:

- Il settore edile possiede, rispetto a quello industriale o dei trasporti, maggiori potenzialità di recupero di risorse/energia di alta qualità.
- Gli edifici utilizzano tradizionalmente fonti di generazione ad alta temperatura per soddisfare esigenze a bassa temperatura, ovvero per garantire una temperatura d'ambiente interna di 20°C.
- L'uso di sistemi che lavorano a temperature molto differenti da quelle necessarie, comporta grosse distorsioni di exergia, che viene riversata nell'ambiente sotto forma di calore difficilmente riutilizzabile per altri scopi.
- Per soddisfare il fabbisogno di riscaldamento/raffrescamento degli edifici è sufficiente l'uso di fonti energetiche a bassa exergia, come ad esempio le fonti di energia rinnovabile.

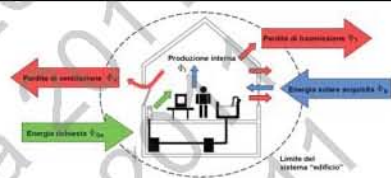
LO STUDIO DELL'ANALISI EXERGETICA

- Permette di capire dove avvengono le maggiori inefficienze del sistema e di conseguenza studiare delle misure per ottimizzare le prestazioni energetiche di un edificio, unendo le competenze dei tecnici, che sono fondamentali, all'utilizzo di strumenti di calcolo, che devono essere di supporto alla progettazione.
- Il progettista, dopo aver stimato il fabbisogno di energia per un dato edificio, potrà valutare diverse opzioni di intervento, scegliendo, fra le diverse soluzioni possibili, la migliore, che è quella che, in termini di energia, la soluzione qualitativamente migliore e meno influente sull'ambiente.
- Il punto di partenza dei miglioramenti dell'involucro rispetto al miglioramento delle attrezzature di servizio.
- la possibilità di integrazione con fonti di energia rinnovabile.
- l'integrazione di pompe di calore o di sistemi bilanciati di ventilazione.

G.F.T.A.

Gruppo Fisica Tecnica Architettura
WWW.FISICATECNICA-UNICA.IT

La progettazione energetica: l'approccio exergetico quale criterio di ottimizzazione



Gruppo Fisica Tecnica Architettura Cagliari

Coordinatore: Prof. Ing. Carlo Bernardini

Ing. Iolo Saggio, Ing. Cosentino Carlo Massimo, Ing. Samuele Perini, Ing. Francesco Delano, Ing. Paolo Bernardini, Ing. Stefano Floris, Ing. Francesca Muntoni, Ing. Andrea Boz





Dai requisiti prestazionali alla classificazione: un nuovo approccio all'acustica in edilizia

Antonino Di Bella
Dipartimento di Fisica Tecnica
Università degli Studi di Padova



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Il disturbo da rumore negli ambienti abitativi

- Non è pensabile che nell'ambito di un sistema di aggregazione e sociale non vi sia la **produzione di rumore**.
- Il grado di isolamento acustico offerto dalle strutture edilizie ha un **limite**, che dipende principalmente dalla **qualità della progettazione** degli spazi abitativi, oltre che dalle **caratteristiche dei materiali** impiegati e dalla loro **posa in opera**.
- Il **contesto insediativo** (ambientale, sociale, urbanistico) può condizionare profondamente la qualità degli ambienti di vita.
- La percezione della qualità acustica degli ambienti dipende anche da **fattori soggettivi**.



MEDICLIMA 2011

4



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Premessa

- Stato di attuazione del DPCM 5/12/97
- Evoluzione legislativa
- La norma UNI 11367 per la classificazione acustica delle unità immobiliari e le innovazioni normative
- Il controllo come strumento di miglioramento progettuale e costruttivo
- Soluzioni e prospettive

MEDICLIMA 2011

2



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Il rumore nell'ambiente domestico



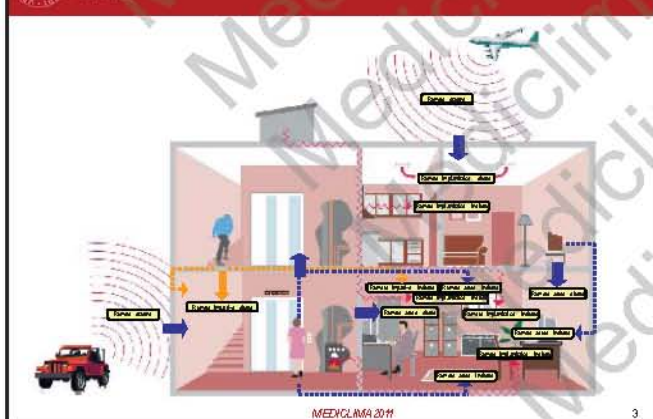
MEDICLIMA 2011

5



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Le sorgenti di rumore



MEDICLIMA 2011

3



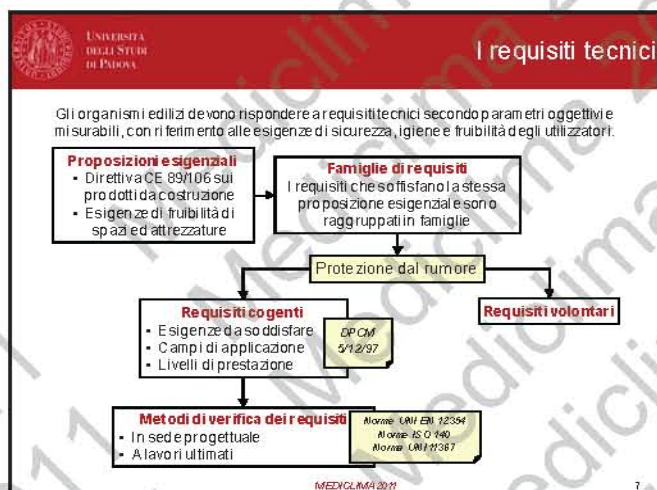
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

L'ambiente abitativo ed i requisiti essenziali

- Gli organismi edilizi devono rispondere a **requisiti tecnici** secondo parametri oggettivi e misurabili, con riferimento alle esigenze di sicurezza, igiene e fruibilità degli utilizzatori.
- Il comfort domestico e la qualità degli ambienti di lavoro dipendono in gran parte dalla **rispondenza** a questi requisiti.
- La definizione di requisiti minimi di protezione acustica, da attribuire (in forma passiva) agli elementi di un edificio, costituisce un momento essenziale per la **corretta fruizione** degli spazi abitativi.
- I livelli prestazionali cogenti per i requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici sono definiti, nell'ambito della Legge Quadro sull'inquinamento acustico dal DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici degli edifici", **tuttora in vigore**.

MEDICLIMA 2011

6



Requisiti acustici passivi degli edifici

Classificazione degli ambienti abitativi	Requisiti acustici passivi degli edifici			Rumore prodotto dagli impianti tecnici	
	Potere fonoisolante apparente R'	Indice medio ponderato D_{nT}	Indice di correzione L_{nT}	Indice di correzione L_{nT}	Indice di correzione L_{nT}
Categoria D: edifici abitativi ospedalieri, cliniche, case di cura e assimilabili	55*	45	58	35	25
Categoria A: edifici abitativi residenziali assimilabili	50*	40	63	35	25*
Categoria C: edifici abitativi alberghi, pensioni ed attività assimilabili	50*	45	58	35	25
Categoria E: edifici abitativi attività scolastiche e assimilabili	50*	45	58	35	25
Categoria B: edifici abitativi uffici e assimilabili	50*	42	55	35	25*
Categoria F: edifici abitativi attività ricreative, cultuali o assimilabili	50*	42	55	35	25*
Categoria G: edifici abitativi attività commerciali o assimilabili	50*	42	55	35	25*

* In presenza di altri requisiti di prestazione acustica, il valore di riferimento è quello indicato nella tabella.

MEDICLIMA 2011

Parametri per l'analisi delle prestazioni acustiche

- Il potere fonoisolante, R , misurato in laboratorio, è rappresentativo delle **caratteristiche intrinseche** di fonoisolamento dell'elemento edilizio, indipendentemente dalle condizioni in opera.
- Il potere fonoisolante apparente, R' , misurato in opera, è rappresentativo delle **prestazioni in opera** dell'elemento edilizio inserito in uno specifico contesto.
- L'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, D_{nT} , misurato in opera, definisce il **grado di protezione** che può offrire l'insieme degli elementi edilizi rispetto ad uno specifico ambiente ricevente.

MEDICLIMA 2011

Potere fonoisolante, potere fonoisolante apparente ed isolamento acustico

Potere fonoisolante (R)

Il potere fonoisolante (R) di un elemento di edificio descrive la sua attitudine a ridurre la trasmissione di energia sonora ed è caratteristico dell'elemento in se stesso

Misure in laboratorio

Potere fonoisolante apparente (R')

Il potere fonoisolante apparente (R') è analogo al potere fonoisolante, ma tiene conto anche dell'energia acustica trasmessa lateralmente attraverso le strutture che delimitano l'elemento

Misure in opera

Isolamento acustico (D)

L'isolamento acustico (D) è dato dalla differenza di livello sonoro che si riscontra tra due ambienti contigui. Può tenere conto delle caratteristiche di assorbimento acustico dell'ambiente ricevente

Misure in opera

MEDICLIMA 2011 13

Il corretto iter dell'isolamento acustico: il modello di calcolo semplificato (giunti)

Il fattore K_{ij} viene determinato sulla base della tipologia di giunto.

In figura si vedono le varie tipologie di giunto laterale che si possono realizzare nella costruzione dell'intersezione tra la parete di separazione e le pareti laterali.

MEDICLIMA 2011 15

Percorsi di trasmissione laterale (propagazione per via aerea e strutturale)

MEDICLIMA 2011 14

Metodi di previsione delle prestazioni acustiche di componenti edilizi (UNI EN 12354)

Definizione delle geometrie

Definizione delle connessioni

MEDICLIMA 2011 17

Metodi di previsione delle prestazioni acustiche di componenti edilizi (UNI EN 12354)

Potere fonoisolante della partizione determinato in laboratorio (ISO 140-3)

$$R' = -10 \log \left(10^{-\frac{R}{10}} + \sum_{i=1}^n 10^{-\frac{R_{fi}}{10}} + \sum_{j=1}^m 10^{-\frac{R_{fj}}{10}} + \sum_{k=1}^p 10^{-\frac{R_{fk}}{10}} \right)$$

Contributo dei percorsi laterali di trasmissione dell'energia sonora

$$R_y = \frac{R_i + R_j}{2} + \Delta R_y + K_y + 10 \log \frac{S}{S_0}$$

Potere fonoisolante degli elementi che compongono il giunto

Indice di riduzione delle vibrazioni

Dipende essenzialmente dal tipo di giunto e dalla massa delle strutture che compongono il giunto

MEDICLIMA 2011 15

Modelli di calcolo per l'isolamento di facciata (principi generali)

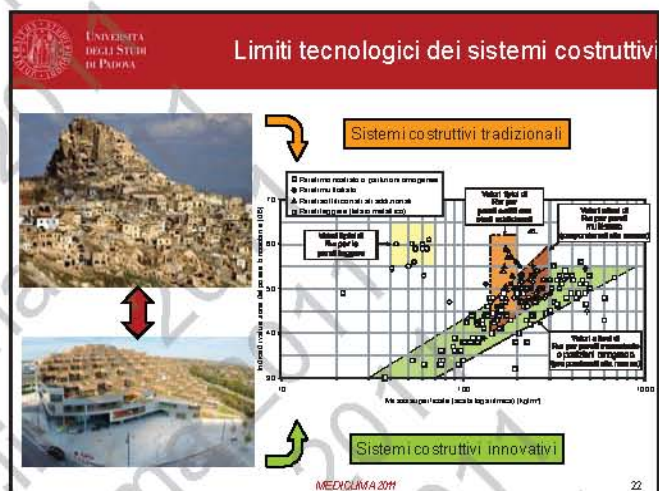
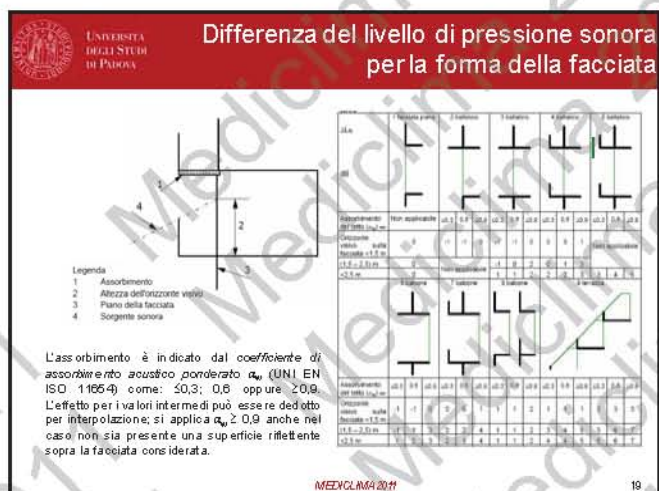
R potere fonoisolante

R' potere fonoisolante apparente

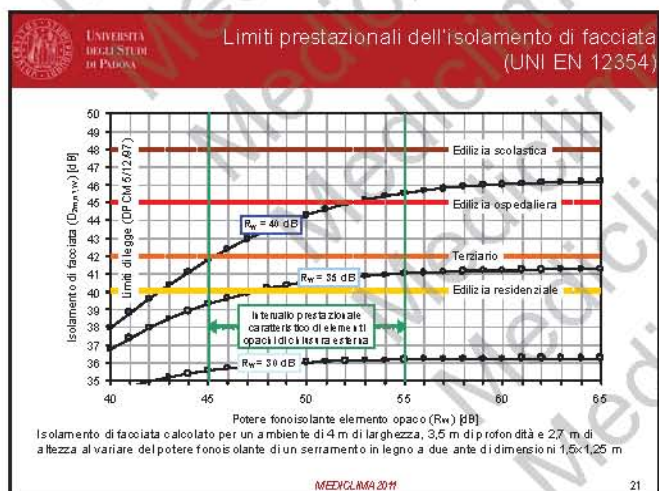
D isolamento acustico

$$D_{n,w,T} = R + \Delta R_{giunti} + \Delta L_{fs} + 10 \log \frac{V}{3 \cdot S} \quad [dB]$$

MEDICLIMA 2011 18



- ### Prestazioni minime e comfort acustico
- Il soddisfacimento dei requisiti acustici passivi **non implica** la garanzia di condizioni di comfort acustico in qualsiasi situazione.
 - I metodi di quantificazione delle prestazioni in opera degli elementi edilizi **non sono direttamente correlabili** ai parametri descrittivi di disturbo indotto all'interno degli ambienti abitativi.
- MEEXCLIMA 2011 23



- ### Prestazioni minime e comfort acustico
- Differenti parametri di valutazione implicano differenti **"tipologie" di prestazione**, anche a parità di valori numerici degli indici di valutazione.
 - La **percezione sensoriale** degli utenti di un ambiente abitativo è orientata alla differenza di livello sonoro e non al poter fonoisolante (apparente).
 - Nel caso di valutazione del disturbo indotto in ambienti adiacenti, i parametri previsti dal DPCM 5/12/97 possono risultare **non adeguati allo scopo**.
- MEEXCLIMA 2011 24

Potere fonoisolante apparente vs. Isolamento acustico

• **A parità di livello** di pressione sonora negli ambienti adiacenti trasmettenti e di potere fonoisolante apparente delle strutture orizzontali e verticali, il livello di pressione sonora differisce di circa 4 dB se si confronta un solaio di 25 m² con una parete di 10 m².

Stesso livello di pressione sonora nell'ambiente trasmettente. Stesso potere fonoisolante apparente delle strutture orizzontali e verticali.

$D_{p,e} = R'_{e} - 10 \log(3,125 \frac{SA}{V})$
Volume ambiente ricevente = 65 m³

Potere fonoisolante apparente strutture orizzontali e verticali, $R'_{e} = 50$ dB

Isolamento acustico normalizzato, $R_{n,e}$

Superficie di riferimento di pareti solide (m²)

MEDICLIMA 2011 25

Problematiche di misura delle prestazioni acustiche in opera (R'_{e})

Potere fonoisolante apparente

- Definizione della superficie dell'elemento
- Definizione del volume dell'ambiente
- Diffusività del campo sonoro dei due ambienti
- Valutazione dei tempi di riverberazione
- Presenza di chiusure e serramenti
- Presenza arredi

Almeno 18 misure (con l'utilizzo di microfoni fissi e fonometro monocale)

• Minimo 2 posizioni della sorgente e 5 dei microfoni fissi per la determinazione del livello.
• Minimo 1 posizione della sorgente e 3 dei microfoni fissi con due ripetizioni per la determinazione dei tempi di riverberazione.
• Almeno 2 distinte misure del rumore di fondo.

MEDICLIMA 2011 28

La verifica prestazionale

MEDICLIMA 2011

Problematiche di misura delle prestazioni acustiche in opera (L'_{n})

Livello di calpestio

- Definizione della superficie dell'elemento
- Definizione del volume dell'ambiente
- Diffusività del campo sonoro nell'ambiente ricevente
- Valutazione dei tempi di riverberazione
- Presenza di percorsi non strutturali del rumore prodotto dalla m.c.n.
- Presenza arredi

Almeno 14 misure (con l'utilizzo di microfoni fissi e fonometro monocale)

• Minimo 4 posizioni della m.c.n. e 4 dei microfoni fissi per un minimo di 5 misure per la determinazione del livello.
• Minimo 1 posizione della sorgente e 3 dei microfoni fissi con due ripetizioni per la determinazione dei tempi di riverberazione.
• Almeno 2 distinte misure del rumore di fondo.

MEDICLIMA 2011 29

Il collaudo

- Importanza della verifica in opera con stretta osservanza dei metodi di prova normati (UNI EN ISO 140-4:2000, *misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti*; UNI EN ISO 140-5:2000, *misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate*; UNI EN ISO 140-7:2000, *misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai*)
- Applicazione delle più recenti indicazioni della norma UNI EN ISO 140-14:2004, *misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio, linee guida per situazioni particolari in opera*
- Necessità di vaste campagne di misura per valutare la conformità delle soluzioni costruttive (campioni statistici rappresentativi per tipologia di costruzioni)

MEDICLIMA 2011 27

Problematiche di misura delle prestazioni acustiche in opera ($D_{2m,nT}$)

Isolamento di facciata

- Allestimento della misura
- Controllo della posizione della sorgente direttiva e del microfono esterno
- Definizione del volume dell'ambiente
- Diffusività del campo sonoro
- Valutazione dei tempi di riverberazione
- Presenza arredi

Almeno 14 misure (con l'utilizzo di microfoni fissi e fonometro monocale)

MEDICLIMA 2011 30



La classificazione acustica degli edifici



Perché una norma sulla classificazione acustica delle unità immobiliari?

- Sviluppare un sistema che **incentivi il miglioramento** continuo della produzione edilizia



Perché una norma sulla classificazione acustica delle unità immobiliari?

- I problemi di applicazione del provvedimento di legge sui requisiti acustici passivi degli edifici (DPCM 5/12/1997) hanno reso necessaria una **soluzione** basata sui principi della volontarietà.



Perché una norma sulla classificazione acustica delle unità immobiliari?

- Uscire dal meccanismo della coerenza e depotenziare l'impatto di possibili **contenziosi** tra acquirenti e costruttori/progettisti



Perché una norma sulla classificazione acustica delle unità immobiliari?

- Fornire una **chiave di lettura più semplice** ed immediata agli utenti finali (gli acquirenti)

Anno	Documento tecnico legislativo
1966	Circ. Min. n° 1769 del 30 aprile 1966, Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie
1975	DM 18/12/75 Norme tecniche aggiornate per l'edilizia scolastica
1997	DPCM 5/12/97, Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
2002	UNI EN ISO 12354, Acustica edilizia - Stima delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dalle prestazioni dei componenti
2005	UNI TR 11175, Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale
2009	Legge 88/09 - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee (art. 11, c. 5)
2010	UNI 11367 - Acustica - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera
2011?	D.Lgs. (?) - Disposizioni in materia di classificazione dei requisiti acustici degli edifici in attuazione della delega al Governo per il riordino della disciplina in materia di inquinamento acustico di cui all'articolo 11 della legge 7/7/09, n.88

L'evoluzione del quadro normativo e legislativo nazionale

La situazione legislativa

- La Legge 4 giugno 2010, n. 96: "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2009", riportava, all'art. 15, alcune modifiche all'art. 11 della legge 7 luglio 2009, n. 88 (Legge comunitaria 2008), introducendo alcune variazioni alla legislazione sull'isolamento acustico in edilizia.
- La Legge 96/10 dava delega al Governo per riordinare la disciplina in materia di acustica e adeguarsi alla legislazione comunitaria entro 12 mesi (con scadenza al 10 luglio 2010).
- I nuovi decreti sui requisiti acustici passivi e sulla progettazione acustica degli edifici e delle infrastrutture non sono stati emanati; la delega è scaduta e non è stata prorogata; pertanto il DPCM 5/12/97 resta l'unico riferimento di legge pienamente vigente.

MEEXCLIMA 2011 37

Le principali novità introdotte dalla norma UNI 11367

- Ambienti acusticamente verificabili solo se gli allestimenti di misura sono **con formi** almeno alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 140-14
- Specifiche modalità di valutazione del **rumore di impianti**
- Classificazione basata sul **campionamento** con modalità di scelta del campione
- Valutazione dell'**incertezza**:
 - di misura
 - di campionamento
- Possibilità di valutazione qualitativa anche con parametri **alternativi** (D_{nt});
- Indicazioni per la valutazione del **tempo di riverberazione** in relazione alla destinazione d'uso degli ambienti.
- Correlazione tra **classe acustica** e **qualità percepita**

MEEXCLIMA 2011 40

Gli argomenti in discussione per il nuovo testo legislativo

- Classificazione acustica **obbligatoria**?
- Solo per nuovo o anche per **esistente**?
- Valore limite per la classificazione riferito alla **classe III** della norma UNI
- Valori limite anche per le prestazioni dei **singoli elementi tecnici**?
- Abitabilità/agibilità** subordinata al rilascio dell'attestato di classificazione acustica?
- Sanzioni**?

MEEXCLIMA 2011 38

Struttura della norma UNI 11367

Introduzione

- Scopo e campo di applicazione
- Riferimenti normativi
- Termini, definizioni, simboli ed abbreviazioni
- Descrittori della qualità acustica degli edifici
- Procedure di verifica delle prestazioni acustiche di unità immobiliari ai fini della classificazione acustica
- Classificazione acustica
- Criteri per la dichiarazione della classificazione acustica dell'unità immobiliare

Appendici (A – B – C – D – E – F – G – H – I – L)

MEEXCLIMA 2011 41

Le principali novità introdotte dalla norma UNI 11367

- Quattro classi prestazionali (I, II, III, IV)
- Classe acustica è **proprietà intrinseca** dell'edificio non dipendente dal contesto (rumore esterno, uso ecc.)
- Classificazione basata su valori medi (media energetica) delle prestazioni misurate in opera
- Classificazione per unità immobiliari
- Classificazione **indipendente dalla destinazione d'uso** (esclusione di specifiche destinazioni d'uso quando non è rilevante l'esigenza di protezione dal rumore)
- Valori di riferimento per **alberghi, scuole, ospedali**

MEEXCLIMA 2011 39

UNI 11367 - Appendici

APPENDICE A (**normativa**) - Valori di riferimento per i requisiti acustici di ospedali e scuole;

APPENDICE B (**informativa**) - Criteri di misurazione e di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti accessibili di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi di una unità immobiliare;

APPENDICE C (**informativa**) - Indicazioni per la valutazione delle caratteristiche acustiche interne degli ambienti;

APPENDICE D (**normativa**) - Valutazione del rumore indotto da impianti a funzionamento continuo e di discontinuo;

APPENDICE E (**informativa**) - Criteri di misura e di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea fra ambienti nelle situazioni in cui non è possibile valutare il potere fonoisolante apparente o non è chiaramente definito l'elemento di separazione;

APPENDICE F (**normativa**) - Incertezza del metodo di misura;

APPENDICE G (**informativa**) - Campionamento di elementi tecnici nominalmente identici di edifici con tipologia seriale a fini della effettuazione delle prove;

APPENDICE H (**informativa**) - Metodo per l'elaborazione dei dati derivanti da campionamento per il calcolo dell'incertezza di campionamento;

APPENDICE I (**informativa**) - Esempi di determinazione della classe acustica;

APPENDICE L (**informativa**) - Relazione tra classificazione acustica e qualità acustica attesa all'interno degli edifici.

MEEXCLIMA 2011 42

UNI 11367 – Riferimenti normativi

- UNI 8199 Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
- UNI 9223-1 e UNI 9223-2 Edilizia residenziale - Sistema tecnologico - Classificazione e terminologia
- UNI 9399-1 Edilizia - Chiusure verticali - Classificazione e terminologia
- UNI 9399-2 Edilizia - Parti perimetrali verticali - Classificazione e terminologia
- UNI EN ISO 140-4:2000 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 4: Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti
- UNI EN ISO 140-5 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 5: Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle balconate
- UNI EN ISO 140-7 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 7: Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di sola
- UNI EN ISO 140-14:2004 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 14: Linee guida per situazioni particolari in opera
- UNI EN ISO 717-1 Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea
- UNI EN ISO 717-2 Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 2: Isolamento di rumore di calpestio
- UNI EN ISO 3382-1 Acustica - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 1: Sale da spettacolo
- UNI EN ISO 3382-2 Acustica - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 2: Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari
- UNI EN ISO 10052:2005 Acustica - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore di calpestio e della rumorosità degli impianti - Metodo di controllo
- UNI EN ISO 18032:2005 Acustica - Misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici in edifici - Metodo tecnico programmabile
- UNI EN ISO 18233 Acustica - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e negli ambienti interni
- ISO 16186-2 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity - Part 2: Field measurements
- CEI EN 60268-16 Apparecchiature per sistemi elettroacustici

MED/CLIMA 2011 43

UNI 11367 – Classificazione acustica per requisito e per unità immobiliare

- In linea generale, la determinazione del valore di un requisito si ottiene attraverso misurazioni per ognuno degli elementi tecnici misurabili.
- Nel caso di sistemi edilizi caratterizzati da tipologie seriali, ovvero con elementi tecnici che si ripetono, si possono effettuare prove su elementi tecnici campione, estendendo il risultato agli altri elementi tecnici.
- Al fine di classificare per requisito una singola unità immobiliare, si procede nel modo seguente:
 - si identificano tutti gli elementi tecnici verificabili dell'unità immobiliare;
 - si determina, per ogni componente individuato alla fase a), il valore utile, vale a dire il valore dei pertinenti requisiti corretto con l'incertezza di misura;
 - per ogni requisito considerato, si determina il valore complessivo e conseguentemente la classe dell'unità abitativa seguendo la metodologia indicata successivamente.

MED/CLIMA 2011 46

UNI 11367 – Classificazione acustica: valori dei parametri

- Valori dei parametri descrittivi delle caratteristiche prestazionali degli elementi edilizi da utilizzare ai fini della classificazione acustica di unità immobiliari

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{nT,w} \text{ dB}$	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di diversa destinazione d'uso $R'_{w} \text{ dB}$	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di diversa destinazione d'uso $L_{nT,w} \text{ dB}$	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L_{w} \text{ dB(A)}$	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{w} \text{ dB(A)}$
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 55	≤ 50
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 58	≤ 53
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 62	≤ 57
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 67	≤ 62

MED/CLIMA 2011 44

UNI 11367 – Classificazione acustica: criteri di campionamento

- Nel caso di sistemi edilizi caratterizzati da tipologie seriali, cioè con elementi tecnici che si ripetono, è consentito effettuare prove su elementi tecnici campione, estendendo il risultato agli altri elementi tecnici.
- Si individuano per ogni requisito r richiesto dalla classificazione, tutti gli N_r elementi tecnici misurabili relativi all'intero sistema edilizio.
- All'interno degli N_r elementi tecnici si individuano:
 - quelli raggruppabili in gruppi omogenei G_h , con $h = 1, \dots, g$, dove g è il numero totale di gruppi omogenei, individuati per l'intero sistema edilizio ($N_{r,h}$ è il numero totale di elementi tecnici misurabili per ogni gruppo omogeneo G_h);
 - i Q elementi tecnici singoli, non raggruppabili in gruppi omogenei, per l'intero sistema edilizio.

MED/CLIMA 2011 47

UNI 11367 – Classificazione acustica: incertezza del metodo di misura

Nota l'incertezza estesa, per ogni requisito, il valore utile, cioè il valore da assumere per la comparazione con i valori limite relativi agli intervalli di classe, si ottiene applicando le seguenti formule:

$$X = X_m - U_m$$

in cui X_m è il valore misurato dell'indice di isolamento acustico (isolamento acustico di facciata, potere fonoisolante, isolamento acustico rispetto a parti comuni)

$$Y = Y_m + U_m$$

in cui Y_m è il valore misurato dell'indice del rumore di calpestio e del livello di rumore di impianti.

	$D_{nT,w} \text{ dB}$	$R'_{w} \text{ dB}$	$L_{nT,w} \text{ dB}$	$L_{w} \text{ dB(A)}$	$L_{w} \text{ dB(A)}$
U_m	1	1	1	1,1	2,4

MED/CLIMA 2011 45

UNI 11367 – Classificazione acustica: criteri di campionamento

- Il campionamento non può essere applicato ad elementi tecnici eterogenei o singoli.

Schema di suddivisione degli elementi tecnici di un sistema edilizio sulla base dell'analisi costruttiva e tipologica

Il diagramma illustra la suddivisione degli elementi tecnici di un sistema edilizio. A sinistra, un blocco rappresenta il "Sistema edilizio con tipologia seriale". Questo si divide in "Parti seriali (piano tipo)" e "Parti non seriali". Le "Parti seriali" sono ulteriormente suddivise in "Gruppi di elementi tecnici omogenei (campionamento stratificato)", mentre le "Parti non seriali" sono "Elementi tecnici eterogenei o singoli".

MED/CLIMA 2011 48

UNI 11367 – Classificazione acustica: criteri di campionamento

- Esempio di schema di raggruppamento degli elementi tecnici per tipo e funzione, con individuazione per ogni gruppo delle prove pertinenti

Esempio di schema di raggruppamento degli elementi tecnici per tipo e funzione

MEZYCLIMA 2011

UNI 11367 – Classificazione acustica dell'unità immobiliare

- Si determina la classe acustica globale C_{Uf} dell'unità immobiliare in funzione del valore di Z_{Uf} , coefficiente di peso relativo all'intera l'unità immobiliare, Uf .
- C_{Uf} è dato dal valore di Z_{Uf} arrotondato all'intero ed espresso in numero romano:
 - $C_{Uf} = Z_{Uf}$
- Nel caso in cui Z_{Uf} risultasse maggiore di 4, l'unità immobiliare non è classificata (NC).

MEZYCLIMA 2011

UNI 11367 – Classificazione acustica: criteri di campionamento

- Per ogni gruppo omogeneo G_h relativo ad un requisito r , si dispone di un numero M_h di elementi tecnici misurabili, da cui si estrae un campione composto da C_h elementi tecnici sottoposti a prova, dove C_h deve essere almeno pari al 10% del numero totale M_h e comunque non minore di 3.
- Occorre quindi valutare:
 - i valori utili dei campioni;
 - l'incertezza di campionamento;
 - lo scarto tipo di campionamento;
 - l'incertezza estesa di campionamento;
 - il valore rappresentativo del gruppo omogeneo;
 - il valore rappresentativo dell'unità immobiliare.

MEZYCLIMA 2011

UNI 11367 – Classificazione acustica dell'unità immobiliare

- La classificazione di una unità immobiliare si basa sul rapporto di **verifica acustica**.
- Nel caso in cui la classificazione si fondi sul campionamento degli elementi tecnici i criteri di campionamento sono scelti in base alle esigenze di classificazione, cioè riguarda in particolare la scelta del livello di fiducia in base a cui effettuare i calcoli previsti in Appendice H.

MEZYCLIMA 2011

UNI 11367 – Classificazione acustica dell'unità immobiliare

- Dai dati ottenuti nella fase di classificazione per requisito e per unità immobiliare è possibile classificare l'unità immobiliare attraverso un unico indice, che riassume tutti i requisiti, in base al seguente procedimento:
 - si stabilisce, per ogni requisito dell'unità immobiliare, la corrispondenza tra classe di prestazioni acustiche e coefficiente di peso Z .

Classe	I	II	III	IV	Prestazioni fino a 5 dB (o dB(A)) peggiori rispetto alla classe IV	Prestazioni per più di 5 dB (o dB(A)) peggiori rispetto alla classe IV
Coefficiente Z	1	2	3	4	5	10

- Si effettua il calcolo di cui alla formula (4), arrotondando il risultato all'intero più vicino:

$$Z_{Uf} = \frac{\sum_{r=1}^n Z_r}{n}$$

dove:

- P è il numero di requisiti r considerati per l'unità immobiliare;
- Z_r è il valore del coefficiente di peso relativo all' r -esimo requisito, con $r=1, \dots, P$.

MEZYCLIMA 2011

UNI 11367 – Classificazione acustica dell'unità immobiliare

- La classe dell'unità immobiliare si esprime attraverso una tabella contenente il valore globale C_{Uf} , seguito dai valori C_r dei singoli requisiti.

Unità immobiliare Uf in						
Classe C_{Uf}	$C_{1,r}$	$C_{2,r}$	$C_{3,r}$	$C_{4,r}$	$C_{5,r}$	$C_{10,r}$

→ Classe della classe derivante dalla valutazione di tutti i parametri tecnici pertinenti per ciascun requisito per l'unità immobiliare in esame.

- Nel caso in cui la classe sia ottenuta attraverso campionamento, viene esplicitato anche il livello di fiducia.

Unità immobiliare Uf in						
Classe C_{Uf}	$C_{1,r}$	$C_{2,r}$	$C_{3,r}$	$C_{4,r}$	$C_{5,r}$	$C_{10,r}$

→ Classe della classe derivante dal campionamento con livello di fiducia L_f .

MEZYCLIMA 2011

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

UNI 11367 – Linee guida

- Sono in fase di elaborazione da parte del SC1/GL5 dell'UNI le linee guida per la selezione delle Unità Immobiliari in edifici con caratteristiche non seriali, al fine di **ridurre** il numero delle prove necessarie per la classificazione acustica, anche nel caso di una **possibile estensione** dei valori prestazionali ottenuti sperimentalmente ad altre Unità Immobiliari.

MEEXCLIMA 2011 55

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

La cultura della verifica e del controllo

- La presa di coscienza del problema della **qualità acustica** da parte dei soggetti che operano nel mercato dell'edilizia è necessaria per rendere effettivamente applicabili le attuali tecniche di valutazione e progettazione.
- Finché il problema dei requisiti acustici passivi degli edifici verrà vissuto come un problema "scomodo", ma comunque trascurabile o dilazionabile nel tempo, non sarà possibile pervenire alla cosiddetta **"progettazione integrata"** del sistema edificio-strutture-impianti, che permette di evitare sul nascere o di limitare la maggior parte dei problemi.
- Gli **strumenti progettuali** in acustica, già disponibili, sono rappresentati dalle norme della serie **UNI EN 12354** e dal documento tecnico **UNI/TR 11175**.

MEEXCLIMA 2011 56

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Le prospettive



MEEXCLIMA 2011 57

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Le prospettive della classificazione acustica delle unità immobiliari

- Il passaggio dai **requisiti minimi cogenti** alla **classificazione prestazionale** sulla base dei metodi forniti dalla norma **UNI 11367** (in analogia a quanto avviene per il risparmio energetico) può rendere più semplice e trasparente la gestione del processo di realizzazione degli immobili, affidando al mercato la definizione del valore finale del bene.
- L'emanazione della norma **UNI 11367** fornisce gli strumenti operativi di verifica in opera necessari per la completa revisione del DPCM 5/12/97.

MEEXCLIMA 2011 58

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

La cultura della verifica e del controllo

- Il grave **ritardo** delle amministrazioni comunali nell'adeguamento degli strumenti urbanistici alle disposizioni della Legge Quadro ha causato notevoli incomprensioni ed ostacoli nell'applicazione del DPCM 5/12/97.
- Questa situazione è stata favorita anche dall'**assenza** di specifiche disposizioni di vigilanza e sanzione all'interno del DPCM 5/12/97, che non ha permesso un effettivo controllo della qualità delle opere eseguite.
- È auspicabile una maggiore **sensibilizzazione** degli operatori del settore, in primo luogo progettisti ed imprese di costruzione, ma anche amministratori e tecnici pubblici.

MEEXCLIMA 2011 59

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Antonino Di Bella
 Dipartimento di Fisica Tecnica
 Università di Padova
www.dft.unipd.it

MEEXCLIMA 2011 60



IL CERTIFICATO ENERGETICO NAZIONALE

IL CERTIFICATO ENERGETICO di un edificio consente di valutarne l'efficienza energetica e di prevederne i costi di gestione, soprattutto per quanto riguarda il consumo di energia.

La catalogazione energetica di un edificio è inoltre fonte di trasparenza per chi è interessato alla sua gestione. Questo tipo di certificato è previsto da una direttiva UE vincolante per tutti gli Stati membri.

Un **metodo di calcolo uniforme** stabilisce il consumo di energia in base ai dati energetici forniti da chi lo richiede; già nella fase di progettazione è possibile stabilire il consumo energetico di un edificio.

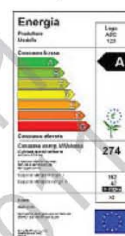
Con l'aiuto di una **tabella suddivisa in caselle colorate**, dal verde (basso fabbisogno energetico) fino al rosso (alto fabbisogno), tutti possono comprendere se un edificio consuma molta o poca energia.

LA CLASSE DI EFFICIENZA ENERGETICA

La certificazione energetica è un processo finalizzato a far conoscere al cittadino le caratteristiche energetiche del **"sistema edificio-impianto"**. Attraverso il confronto con le prestazioni energetiche di un edificio efficiente (classi A+, A, B) e grazie alle informazioni riportate sull'**attestato di certificazione energetica (ACE)**, l'utente è in grado di compiere scelte più consapevoli.



Etichetta di un edificio



Etichetta di un apparecchio elettronico

Parametri da cui dipende l'assegnazione della classe energetica

- Zona climatica di appartenenza**

 G.G. (Gradi Giorno) della località in cui viene applicata
- Dati strutturali dell'edificio**
- Rapporto S/V (Superficie disperdente/Volume netto riscaldato)**
 Al diminuire del parametro S/V, aumenta l'efficienza energetica dell'edificio, in quanto diminuisce la superficie disperdente per unità di volume
- Determinazione della prestazione energetica dell'edificio in base agli indici di EP totale e parziali:**
 Calcolo e verifica delle trasmittanze termiche delle strutture
 Calcolo e verifica delle masse superficiali delle strutture opache

Calcolo classe energetica da assegnare secondo la tabella riportata nell'Allegato 4 D.M. 26/06/2009

	CLASSE A ++	< 0.25 EPI
0.25 EPI ≤	CLASSE A	< 0.50 EPI
0.50 EPI ≤	CLASSE B	< 0.75 EPI
0.75 EPI ≤	CLASSE C	< 1.00 EPI
1.00 EPI ≤	CLASSE D	< 1.25 EPI
1.25 EPI ≤	CLASSE E	< 1.75 EPI
1.75 EPI ≤	CLASSE F	< 2.50 EPI
	CLASSE G	≥ 2.50 EPI

Nel caso di edifici residenziali tutti gli indici di prestazione sono espressi in kWh/m² anno.
 Nel caso di altri edifici (residenze collettive, terziario, industria) tutti gli indici sono espressi in kWh/m² anno.

CASA CLIMA

IL CERTIFICATO CASA CLIMA visualizza in modo chiaro e comprensibile il consumo di calore dell'edificio e contiene due classificazioni energetiche:

- nella prima parte viene espressa la categoria di consumo di calore;
- nella seconda parte la qualità dell'impiantistica dell'edificio.



CasaClima

Esistono tre categorie di CasaClima:

- CasaClima Oro che:**
 Presenta il consumo energetico più contenuto (**10 kWh/m² anno**).
 E' chiamata anche "casa passiva" o "casa litro", perché abbisogna di un litro di olio combustibile al m² della superficie abitabile all'anno;
- CasaClima A che:**
 Presenta il consumo energetico inferiore ai **30 kWh/m² anno**.
 E' chiamata anche "casa da 3 litri", perché necessita di 3 litri di olio combustibile al m² della superficie abitabile all'anno;
- CasaClima B che:**
 Presenta il consumo energetico inferiore ai **50 kWh/m² anno**.
 Chiamata anche "casa da 5 litri", perché necessita di 5 litri di olio combustibile al m² della superficie abitabile all'anno.

Dalla certificazione energetica alla certificazione ambientale

- L'impatto ambientale di un edificio non si riduce al solo consumo energetico
- Altri impatti potenziali:
 - Consumi (diretti e indiretti) di risorse
 - Produzione di rifiuti
 - Inquinamento delle acque e del suolo
 - Emissioni inquinanti (dirette e indirette)



Sistemi di Rating

per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici

- **Metodi qualitativi** (metodi a punteggio) → Più diffusi per maggiore semplicità di applicazione

Es. requisito qualitativo: assenza di un inquinante

- **Metodi quantitativi** (bilanci ambientali) → Basati su analisi LCA, più dettagliati, ma più onerosi

Es. requisito quantitativo: fattore di luce diurna, riduzione di perdite e consumi d'acqua.

LIFE CYCLE ASSESSMENT

L'analisi del ciclo di vita (LCA) è una metodologia di valutazione dei carichi energetici e ambientali associati ad un prodotto o ad un processo, lungo l'intero ciclo di vita.

Innovativo rispetto ai criteri tradizionali di analisi, l'approccio LCA consiste nel valutare tutte le fasi di un processo produttivo, considerando la correlazione che esiste tra le une e le altre.

La metodologia è regolamentata, a livello internazionale, dalle seguenti norme

- ISO 14040:2006
 - ISO 14044:2006
- che ne definiscono la struttura e guidano alla corretta applicazione.



Certificazione ambientale

- La certificazione ambientale di un edificio è basata su una procedura di eco-valutazione volta a quantificare l'impatto ambientale di un edificio in tutte le fasi di vita (costruzione, gestione e smantellamento).

- Esistono tre principali standard internazionali di valutazione ambientale:



– **SB-Method**, sviluppato dal GBC (Green Building Challenge)



– **LEED**, sviluppato dall'U.S. GBC (U.S. Green Building Council)



– **BREEAM** (British Research Establishment's Environmental Assessment Method, sviluppato da BRE, di matrice britannica)

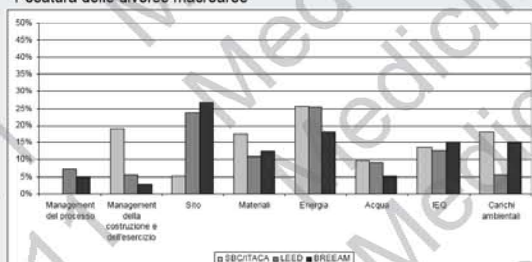
- **In Italia:**

– **protocollo ITACA**: adattamento del sistema internazionale SB-Method per gli edifici residenziali. Unico soggetto titolato all'impiego dell'SB-Method in Italia è iISBE Italia, un'organizzazione non-profit volta alla diffusione di politiche, metodologie e strumenti per la promozione di un ambiente costruito sostenibile.

– **LEED-Italia**: sistema adattato dal LEED americano da GBC Italia

CONFRONTO TRA PROTOCOLLI

Pesatura delle diverse macroaree



Confronto tra i pesi in percentuale; rappresentano il grado di rilevanza che essi assumono all'interno del sistema di valutazione

LEED

DI CHE COSA SI TRATTA?

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) è un sistema di certificazione della sostenibilità degli edifici che trova applicazioni in ambito **internazionale**, promuovendo l'efficienza energetica negli edifici attraverso una serie di azioni eco-sostenibili.

Sviluppato negli Stati Uniti da U.S. Green Building Council (USGBC), LEED fornisce agli operatori del settore un **framework per identificare e implementare le corrette** pratiche per la progettazione dell'edificio sostenibile.



LEED

Il sistema di classificazione dell'edificio è basato sull'attribuzione di un **punteggio per ogni credito** che caratterizza la sostenibilità dell'edificio. La somma dei punti raggiunti determina la valutazione finale.

I crediti sono raggruppati in **6 categorie principali**, le quali includono dei prerequisiti obbligatori e un numero di performance ambientali:

- **Sostenibilità del Sito** (1 prerequisito, 14 punti)
- **Gestione efficiente dell'acqua** (5 punti)
- **Energia e Atmosfera** (3 prerequisiti, 17 punti)
- **Materiali e Risorse** (1 prerequisito, 13 punti)
- **Qualità ambientale Interna** (2 prerequisiti, 15 punti)
- **Innovazione nella progettazione**
- **Specifiche Regionali** (5 punti)



LEED

LEED® for New Construction

Total Possible Points**	110*
Sustainable Sites	26
Water Efficiency	10
Energy & Atmosphere	39
Materials & Resources	14
Indoor Environmental Quality	15

* Out of a possible 100 points, a 20 bonus points
 ** Certified 40+ points, Silver 50+ points
 Gold 60+ points, Platinum 80+ points

Innovation in Design	6
Regional Priority	4



Dalla somma dei punteggi ottenuti in ogni credito delle sei categorie è possibile ottenere lo specifico rating di certificazione: questo livello attesta la performance dell'edificio in termini di sostenibilità ambientale. Il sistema di certificazione si divide in 4 livelli:

BASE (40-49 PUNTI)
ARGENTO (50-59 PUNTI)
ORO (60-79 PUNTI)
PLATINO (80 O PIÙ PUNTI)

PROTOCOLLO ITACA

DI CHE COSA SI TRATTA?

ITACA (Istituto per la Trasparenza, l'Aggiornamento e la Certificazione degli Appalti) ha sviluppato un **protocollo applicabile al settore delle costruzioni edili**, che permette di valutarne la sostenibilità ambientale essendo uno strumento tecnico di valutazione valido per la certificazione energetico - ambientale degli edifici residenziali. **Protocollo ITACA 2009 è stato sviluppato a partire dalla metodologia del GBC** (Green Building Challenge) tenendo conto della sua evoluzione e aggiornamento (Sustainable Building Challenge SBC) ed è indirizzato alla **certificazione volontaria** di edifici residenziali di **nuova costruzione o soggetti a ristrutturazioni importanti**.



METODO G.B.C

La validità del **metodo G.B.C. (Green Building Challenge)** a partire dal quale è stato sviluppato il protocollo ITACA risiede nella sua flessibilità e nella capacità di adattarsi a differenti condizioni climatico-ambientali. Il metodo si basa su criteri prestazionali, per ogni requisito di carattere energetico ambientale si valuta il grado di rispondenza delle prestazioni del fabbricato al requisito. Successivamente si dà un peso a ciascun requisito al fine di giungere ad una valutazione finale. Il sistema può essere così modulato da ciascuna Regione in relazione alle proprie caratteristiche climatiche, attribuendo pesi maggiori a problematiche emergenti.



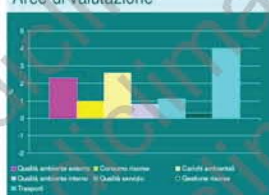
PROTOCOLLO ITACA

Il Protocollo ITACA permette di stimare il livello di sostenibilità ambientale di un edificio residenziale misurando la sua prestazione rispetto a **49 schede [completo] o 15 schede [sintetico]**.

Aree di valutazione:

- Qualità dell'edificio
- Consumo di risorse
- Carichi ambientali
- Qualità ambiente interna
- Qualità del servizio
- Qualità della gestione
- Trasporti

Aree di valutazione



In base alla specifica prestazione, l'edificio riceve un punteggio per ogni criterio, che va da -1 a +5, dove:

- 1 corrisponde a una **valutazione negativa**
- 0 corrisponde alla **pratica costruttiva corrente**
- 3 corrisponde a una **buona pratica**
- 5 corrisponde a una **prestazione eccellente**, di carattere sperimentale

Il tutto viene poi elaborato con dei pesi in forma percentuale, per arrivare all'indicatore finale dell'edificio.

PROTOCOLLO ITACA

Esempio edificio_TORINO

Pannelli fotovoltaici lungo tutta l'altezza della facciata sud.
Climatizzazione uffici con pannelli radianti sospesi a soffitto ed aria primaria.
Luce naturale all'interno degli uffici, regolata in funzione della fascia oraria e del periodo stagionale.
Facciate a doppia pelle per la riduzione degli apporti energetici mediante (fronti est e ovest) aperture in grado di garantire la ventilazione naturale dell'ampia intercapedine



Valutazioni sulla
Sostenibilità richieste dal
band o di gara.
Punteggio ITACA ~ 4

Ecolabel

DI CHE COSA SI TRATTA?

Ecolabel (Regolamento CE n. 1980/2000) è il marchio europeo di qualità ecologica che premia i prodotti e i servizi migliori dal punto di vista ambientale, che possono così diversificarsi dai concorrenti presenti sul mercato, mantenendo elevati standard prestazionali. Infatti, l'etichetta attesta che il prodotto o il servizio ha un ridotto impatto ambientale nel suo intero ciclo di vita.

Il marchio Ecolabel, il cui logo è rappresentato da un fiore (la margherita), è uno strumento volontario, selettivo e con diffusione a livello Europeo.



Il metodo ecolabel è basato su un'approccio LCA per l'utilizzo razionale ed efficiente delle risorse

Ecolabel per edifici

La Commissione Europea ha affidato al **Comitato Ecolabel-Ecoaudit italiano** il compito di elaborare i criteri di riferimento per lo **sviluppo di una certificazione ambientale applicata ad un nuovo gruppo di prodotti: gli edifici.**

Il progetto assegnato è svolto dal Comitato Ecolabel-Ecoaudit, in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (**ISPRA ex APAT**).

Uno schema di certificazione ambientale degli edifici, consente di valutare le differenti fasi di vita del **prodotto-edificio**, quali la **costruzione, l'uso e lo smaltimento**, analogamente a quanto già avviene per tutta una serie di prodotti e servizi.

In Italia, **la certificazione ambientale dell'edificio è volontaria e costituisce un'integrazione rispetto alla certificazione energetica, prevista dai Decreti Legislativi 192/2005, 311/2006, e s.m.i.**

Gli edifici sono considerati nella loro interezza, incluse piccole abitazioni, sono esclusi appartamenti singoli e parti di edifici.

I criteri Ecolabel da rispettare

Per ottenere l'Ecolabel, la struttura deve rispettare precisi criteri fissati dal Comitato Europeo per l'Ecolabel.

Alcuni criteri sono obbligatori, altri facoltativi. Il rispetto di ciascun criterio facoltativo determina il conseguimento di un certo numero di punti. La struttura deve raggiungere, mediante il rispetto dei criteri facoltativi, **un punteggio di almeno 20 punti**

	Risparmio energetico	Almeno l'80% delle lampadine deve essere a basso consumo energetico
	Fonti rinnovabili	Almeno il 50% dell'energia elettrica utilizzata per il riscaldamento dei locali e dell'acqua calda deve provenire da fonti rinnovabili
	Risparmio idrico	Il flusso di acqua dai rubinetti e dalle docce deve essere inferiore a 9 litri al minuto
	Gestione dei rifiuti	Divieto di usare i prodotti "usa e getta" (se non siano richiesti dalla legge)
	Comunicazione ed educazione ambientale	Fornire informazioni agli ospiti su come possono contribuire al risparmio energetico, idrico e alla corretta gestione dei rifiuti

CRITERI ECOLABEL: qualche esempio

Energia elettrica da fonti rinnovabili (obbligatorio)

Almeno il 22% dell'energia elettrica deve provenire da fonti di energia rinnovabile.

Questo criterio si applica solo alle strutture ricettive che hanno accesso ad un mercato che offre energia prodotta da fonti di energia rinnovabile.

Generazione di energia elettrica in sito da sistemi fotovoltaici o eolici (facoltativo)

La struttura ricettiva deve disporre di un sistema fotovoltaico o impianto eolico che fornisca almeno il 20% del fabbisogno annuo complessivo di elettricità (2 punti).

Finalità: promuovere un livello crescente di produzione autonoma di energia da fonti rinnovabili in sito, al fine di ridurre l'impatto ambientale ed economico legato all'uso di energia da combustibili fossili.



ESEMPIO EDIFICIO ECOLABEL SARDEGNA

Albergo diffuso Monte Granatico SADALI (CA)

Marchio Ecolabel dell' UE, la cui presenza fornisce al turista garanzie circa:

- il contenimento dell'inquinamento atmosferico, idrico e del suolo grazie soprattutto all'utilizzo di prodotti più rispettosi dell'ambiente;
- la corretta gestione e differenziazione dei rifiuti;
- la riduzione degli sprechi energetici e di risorse;
- la salvaguardia della biodiversità nelle aree poste sotto il controllo diretto della struttura ricettiva;
- un'alimentazione sana e corretta



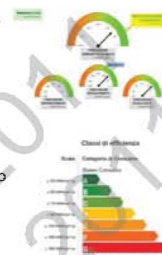
PROCEDURA NAZIONALE

Per redigere l'Attestato di Certificazione di un edificio è necessario avviare la **Diagnosi Energetica**: consente di individuare le inefficienze e le criticità e di intervenire con le soluzioni a minor costo e maggior efficacia per la riduzione dei consumi.

Il **certificatore** è una persona esperta e qualificata, in possesso di diploma o laurea tecnica.

Egli verifica i dati raccolti sul campo, a seguito di sopralluoghi, e strumenti di calcolo individua le caratteristiche energetiche dell'edificio, raccoglie tutta la documentazione tecnica e ne **redige l'attestato di certificazione energetica**.

In questo modo il certificatore attesta l'efficienza energetica dell'edificio e si assume la responsabilità di quanto dichiara per tutto il tempo di validità del certificato (10 anni se non si effettuano interventi sull'immobile).



PROCEDURA CASA CLIMA

La certificazione con sigillo di qualità CasaClima attesta l'efficienza energetica, ma anche l'elevato standard qualitativo della costruzione. L'Agenzia CasaClima, dopo aver esaminato la documentazione di progetto e di calcolo presentata dai richiedenti, procede alla nomina di un proprio

Auditore autorizzato. Questi effettuerà i controlli in cantiere durante le fasi più significative della costruzione e procederà a stipulare un resoconto completo sulla corrispondenza o mancata corrispondenza con i dati di progetto e su eventuali criticità riscontrate.

Solo a edificio concluso, e con verifica finale positiva, l'Agenzia CasaClima rilascerà il **certificato** e la **targhetta** CasaClima, da appendere vicino all'ingresso per comunicare il basso consumo energetico e l'elevata qualità dell'edificio.



PROCEDURA ECOLABEL

Il richiedente invia la domanda e la documentazione all'Organismo Competente

IL RICHIEDENTE

L'ORGANISMO
COMPETENTE

ISPRA
-Istituto superiore
per la protezione e
ricerca ambientale-

Se l'istruttoria ha avuto esito positivo il Comitato rilascia l'etichetta (30gg) e notifica la decisione alla Commissione UE



Il Comitato coinvolge l'ISPRA che effettua l'istruttoria (60 gg) ed esprime il suo parere

LA COMMISSIONE
EUROPEA

PROCEDURA LEED - AP

LEED Accredited Professional:

Con la nascita del GBC Italia è stata introdotta anche in Italia il LEED Accredited Professional (LEED AP).

Si tratta di una figura altamente competente nel processo di certificazione LEED, il cui compito è quello di guidare il team di progettazione e costruzione all'ottenimento della certificazione LEED.

Si precisa che questa figura non ha funzioni di certificatore.

Per ottenere questo tipo di credenziale occorre, sostenere 2 tipologie di esami differenti: come prima cosa bisogna diventare un LEED Green Associate (LEED GA) e in secondo luogo, una volta sostenuto questo esame, si può diventare un LEED AP con specializzazione.

PROCEDURA ITACA

È possibile richiedere a iSBE Italia e ITC-CNR la certificazione di un edificio secondo lo standard Protocollo ITACA o SBTool di iSBE.

1. Invio richiesta a iSBE Italia; con specifiche di destinazione d'uso dell'edificio, superficie lorda, e ubicazione.
2. Registrazione del progetto, con invio al richiedente dello strumento di valutazione e delle Schede di Valutazione;
3. Compilazione da parte del richiedente delle Schede di Valutazione;
4. Validazione delle Schede di Valutazione da parte di iSBE Italia e richiesta di eventuali integrazioni;
5. Emissione del certificato Protocollo ITACA da parte di iSBE Italia e ITC-CNR.

Il costo della certificazione è variabile, in funzione dell'uso/destinazione d'uso dell'edificio e della sua superficie.

Quali sono le tariffe per la certificazione energetica?

COSTI INDICATIVI E NON VINCOLANTI PER IL SERVIZIO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI AD USO CIVILE (RESIDENZIALE E TERZIARIO)

• Edifici di nuova costruzione o completamente ristrutturati

Edificio mono - familiare	Edificio fino 1000 m ²	Edificio fino 5000 m ²	Edificio oltre 5000 m ²
200+2,0 €/m ²	500 €+ 1,2 €/m ²	700 €+ 1,0 €/m ²	2200 €+0,7 €/m ²

• Edifici esistenti

Edificio mono - familiare	Edificio fino 1000 m ²	Edificio fino 5000 m ²	Edificio oltre 5000 m ²
200+2,5 €/m ²	600 €+ 1,4 €/m ²	900 €+ 1,1 €/m ²	2400 €+0,8 €/m ²

Per la certificazione energetica di un singolo edificio unica attività minima: l'analisi dell'edificio (o del piano), il costo indicativo complessivo di questa attività è di 450 €.

RIE - ALLEGATO B della Bozza delle LINEE GUIDA NAZIONALI per la pubblicazione

Quali sono le tariffe per la certificazione energetica CasaClima?

(Le tariffe sotto riportate sono riferite a edifici della Provincia Autonoma di Bolzano sono da considerarsi indicative; l'Agenzia CasaClima si riserva periodicamente la possibilità di aggiornarle).

La certificazione CasaClima si riferisce all'interno di un edificio, non alla singola unità abitativa.

Il costo della certificazione CasaClima con marchio di qualità è definito sulla base del seguente schema:

Superficie netta riscaldata (da calcolo CasaClima)	fino a 300 m ²	fino a 600 m ²	fino a 1000 m ²	fino a 2000 m ²	Oltre 2000 m ²
Tariffa (+ 20% IVA)	500 €	750 €	1000 €	1500 €	2000 €

Il costo è a carico del committente. Le spese sostenute dall'Agenzia CasaClima per i sopralluoghi effettuati nell'ambito della certificazione.

Agenzia CasaClima effettua inoltre addebi- tamenti per sopralluoghi in cantiere da 500€/caso (+ 20% IVA).

Quali sono i costi per ottenere il marchio Ecolabel?

I costi del marchio Ecolabel sono di tre tipi:

- **Spese iniziali** – variabili da caso a caso, sono le spese sostenute dal richiedente per conformarsi ai criteri richiesti e per produrre il fascicolo;
 - **Costi per la concessione del marchio** – per l'avvio dell'iter di istruttoria per l'acquisizione del marchio > **una tantum > 300 €**;
 - **Costi per il diritto di uso** – per l'utilizzo del marchio e da pagare annualmente > **annuali > l'importo del diritto annuale è pari allo 0,15% del volume annuale delle vendite ridotto del 50%**
 _ vanno da un min di 100 € a un max di 25.000 €
 _ il volume d'affari è calcolato considerando il prezzo medio di erogazione del servizio (il prezzo del pernottamento senza servizi aggiuntivi) moltiplicato per il numero di pernottamenti.
- Riduzione del 25% su entrambi i costi per le PMI, e del 75% per le microimprese.**
 A questi costi si aggiungono quelli dovuti alla realizzazione di prove e test di laboratorio o di relazioni tecniche necessarie a stabilire la conformità dei criteri secondo quanto stabilito nelle decisioni per i diversi prodotti e servizi Ecolabel.

Quali sono i costi della certificazione LEED?

Leed Italia 2009 Nuove Costruzione: il costo della Certificazione verrà calcolato sulla base della superficie dell'immobile

	Meno di 4.700 m ²	Da 4.700 a 47.000 m ²	Più di 47.000 m ²
LEED NC 2009	Quota fissa	Basata su superficie	Quota fissa
Fase di progettazione e costruzione combinate			
Membri GBC	1.900 €	0,4 €/m ²	19.000 €
Non-membri	2.300 €	0,5 €/m ²	23.000 €
Per procedura rapida	8.400 €	Indipendente dalla superficie	
CIRs	185 € per credito		

CASA CLIMA, ECOLABEL, LEED, ITACA.

PROCEDURA	MARCHIO	CHI LO SVILUPPA	DIFFUSIONE	APPLICAZIONE
CERTIFICAZIONE NAZIONALE		direttiva UE	ITALIA	EDIFICI
CASACLIMA		Agenzia CasaClima società di proprietà della Provincia Autonoma di Bolzano	ITALIA	EDIFICI
ECOLABEL		Comitato Ecolabel Ecoaudit italiano ISPRA come leader incaricato dalla CE	EUROPA 27	(PRODOTTI) EDIFICI
LEED		U.S. Green Building Council (GBC ITALIA)	MONDO (oltre 100 Paesi)	EDIFICI
ITACA		ITACA (base metodologia GBC/SBC)	ITALIA	EDIFICI

CASA CLIMA, ECOLABEL, LEED, ITACA.

PROCEDURA	CERTIFICAZIONE ENERGETICA	BASE	COMUNICAZIONE RISULTATO	APPLICAZIONE
CERTIFICAZIONE NAZIONALE	CERTIFICATO	OBBLIGATORIA	CLASSE	EDIFICI
CASACLIMA	CERTIFICATO	OBBLIGATORIA BOLZANO	CLASSE A + A B	EDIFICI
ECOLABEL	MARCHIO PARALLELO A INTEGRAZIONE	VOLONTARIA	MARCHIO ECOLABEL (LOGO)	(PRODOTTI) EDIFICI
LEED	INCLUSA NELLA CERTIFICAZIONE LEED	VOLONTARIA	CLASSE: BASE ARGENTO ORO PLATINO	EDIFICI
ITACA	INCLUSA NELLA CERTIFICAZIONE ITACA	VOLONTARIA	PUNTEGGIO DA -1 A 5	EDIFICI



IL COMFORT TERMICO DIPENDE DA:

1. • Temperatura dell'aria
2. • Umidità relativa dell'aria (poco influente entro certi intervalli)
3. • Velocità dell'aria
4. • Temperatura delle superfici radianti
5. • Attività svolta
6. • Abbigliamento

Il concetto di confort abitativo sempre maggiormente associato ad una riduzione dei consumi energetici ci porta a studiare edifici con sempre più elevate prestazioni.

Il confort oggi richiesto, assume un termine molto più ampio rispetto al passato,

**termo igrometrico
acustico
visivo.**

PMV (Predicted Mean Vote) (= Voto medio previsto)

Risoluzione numerica dell'equazione di benessere nata dagli studi di Fanger (1970) secondo test soggettivi, cioè su una base di circa 1500 studenti messi in una camera climatica e ciascuno con vestiti e condizioni di movimento e attività diverse.

PMV = Indice razionale di sensazione. È l'indice maggiormente utilizzato in campo internazionale per stimare le condizioni di comfort.

È stato introdotto nelle norme UNI 7730.

Consente di prevedere il voto medio espresso dagli occupanti un dato ambiente, supponendo di chiedere ad ognuno di loro un giudizio di sensazione nei riguardi del microclima.

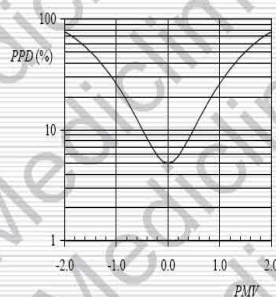
Voto	Sensazione
+3	molto caldo
+2	caldo
+1	leggermente caldo
0	neutro
-1	leggermente freddo
-2	freddo
-3	molto freddo

PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) (= percentuale di insodisfatti prevista)

Il PMV non può rappresentare la variabilità delle preferenze individuali (una % di persone si discosta dal valor medio)

La norma ISO 7730 raccomanda condizioni di comfort accettabili per valori di $PPD < 10\%$, dunque per $-0.5 < PMV < +0.5$

Un ambiente dove 10-15 persone su 100 dichiarano di trovarsi a disagio è considerato confortevole dalla normativa vigente



Illuminazione Diurna

Il coefficiente di illuminazione diurna alcuni valori

Ambienti	D (%) non minore di	Raccomandazioni
cucine	2	su almeno il 50% dell'area del pavimento (minimo 4,50 m ²)
soggiorni	1	su almeno il 50% dell'area del pavimento (minimo 7 m ²)
stanze da letto	0,5	su almeno il 75% dell'area del pavimento (minimo 5,50 m ²)
scuole	2	in tutte le aule e nelle cucine
ospedali	1	nelle camere di degenza
sale da disegno	6	sui tavoli da disegno
copisterie	2	sul resto dell'area
officine	4	su tutta l'area di lavoro
industrie	3-6	secondo se prevale l'illuminazione laterale o dall'alto
edifici pubblici	5	
	1	con illuminazione laterale a 3,6 m dalla finestra
uffici	2	con illuminazione dall'alto su tutta l'area

IL COMFORT ACUSTICO (alcuni aspetti) :

1. Velocità dell'aria (legata agli impianti)
2. Attività svolta o destinazione d'uso del locale
3. Contesto
4. Sensibilità delle persone che vivono in quel ambiente

considerazioni per un modello di calcolo

La ricerca sullo stato dell'arte è stata eseguita riferendosi principalmente a:

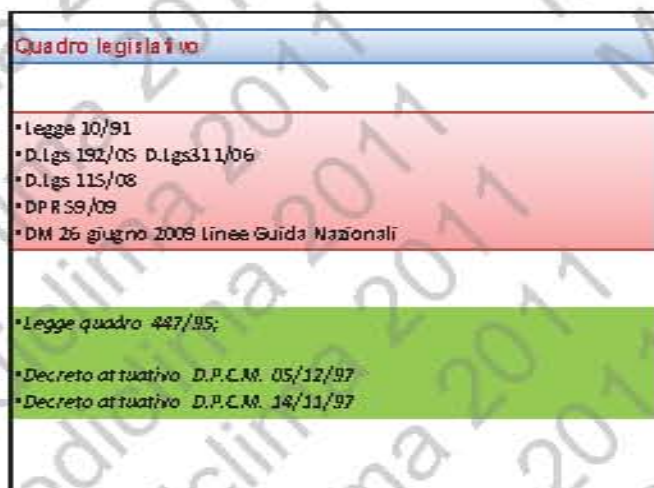
1. Legislazione Europea e Nazionale di Riferimento
2. Norme UNI EN ISO;
3. pubblicazioni scientifiche a livello nazionale e soprattutto internazionale, pubblicate negli ultimi tre anni;

IL COMFORT VISIVO (alcuni aspetti) :

1. Orientamento dei vani
2. Attività svolta o destinazione d'uso del locale
3. Daylight Factor (D_L)
4. Tipologia dei vetri



Studio del quadro normativo e legislativo di riferimento



Norme UNI EN ISO:	
aspetto Acustico	
UNI EN 12354-4	Settembre 2003
Acustica in edilizia Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti Trasmissione del rumore interno all'esterno	
UNI EN 12354-5	Luglio 2003
Acustica in edilizia Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici	
UNI EN 12354-6	Marzo 2006
Acustica in edilizia Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti Assorbimento acustico in ambienti chiusi	

Alcune pubblicazioni scientifiche

Norme UNI EN ISO:	
aspetto Acustico	
UNI TR 11175	Novembre 2005
Acustica in edilizia Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale	
UNI 11367	luglio 2010
Acustica in edilizia Classificazione acustica delle unità immobiliari Procedura di valutazione e verifica in opera	
UNI EN ISO 717 parte 1-2-3	del 2007
Acustica Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio	
UNI EN ISO 140 varie parti 1	dal 2000 al 2007
Acustica Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio	

Pubblicazioni Scientifiche:	
aspetto energetico/exergetico	
Thermodynamic analysis of building energy analysis method Authors: Corv. Taheri, Moez, Arif H. Jabali Accepted date: 08-09-2010 Tutta la metodologia di un edificio con il metodo di analisi energetica e valuta i flussi di energia ed energia su dell'involucro edificio che degli impianti in fase di progettazione Building information model based energy/exergy performance assessment in early design stages Authors: Arno Schlusser, Frank Theseling Accepted: 12 July 2008 Costruzione di un modello energetico basato sull'informazione/valutazione delle prestazioni energetiche nelle fasi iniziali della progettazione Al fine di valutare le prestazioni per forma, materiale e impianti tecnici, la valutazione della prestazione deve essere perfettamente integrata nel processo di progettazione. In questo approccio la capacità di accedere ai modelli di informazioni rende disponibili e utilizzare per l'accesso al numero necessario per il calcolo delle prestazioni, oltre al calcolo del bilancio energetico. Il consumo di energia viene utilizzato per valutare la qualità delle fonti di energia, con una conseguente maggiore flessibilità nelle valutazioni per ottimizzare la progettazione degli edifici.	

Norme UNI EN ISO:	
Aspetti legati al confort	
UNI EN ISO 7730	2006
Ergonomia degli ambienti termici Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale	
UNI EN ISO 14500	2008
Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico estivo Metodi di prova e di calcolo	

Pubblicazioni Scientifiche:	
aspetto energetico/exergetico	
Methodology to estimate building energy consumption using EnergyPlus Benchmark Models Authors: Nelson Fumo, Pedro Mago, Rogelio Lucht Accepted date: 23-07-2010 Metodologia per stimare il consumo energetico dell'edificio utilizzando EnergyPlus Benchmark Modelli	

Massa Superficiale e Capacità Termica Alcune Considerazioni

Rapporto fra:
Capacità Termica intonaco
(1cm)
E
Capacità Termica Aria

1:12

Tempo di Risposta Impianti -Involucro Alcune Considerazioni

•Involucro massivo

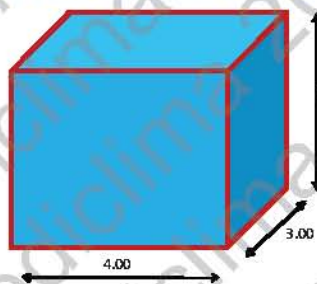
Quanto tempo impiega
l'involucro a portarsi in
temperatura

$$t_0 = \frac{h_c \cdot T_A + h_r \cdot T_r}{h_c + h_r}$$

•Involucro leggero

Massa Superficiale e Capacità Termica Alcune Considerazioni

Consideriamo un ambiente:



Volume = 32.4 m³

C = 39.074,00 [J/K]

Superficie = 67.2 m²

C = 1.012.677,00 [J/K]

Rapporto 1:26

Modello di calcolo: G.E.A.R.



ARCHline^{XP}
Approved & First Choice

- Graphical
- Expert
- Analytical
- Relations

Gran Parte dello stato dell'arte è stato implementato
su codice di calcolo all'interno di GEAR

Tempo di Risposta Impianti -Involucro Alcune Considerazioni

RADIATORI



PAVIMENTO RADIANTE



SOFFITTO RADIANTE



FANCOIL ORIZZONTALE



FANCOIL A MOBILETTO

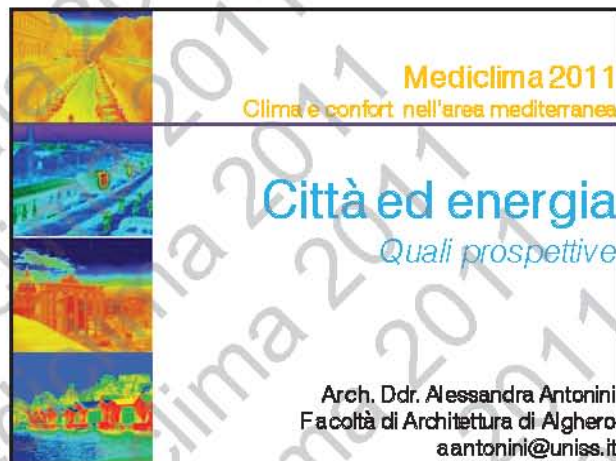


FANCOIL A CASSETTE



MEDICLIMA 2011
Clima e Confort nell'area Mediterranea





Energia: perché parlarne?

Crescente **domanda di energia** e progressivo **esaurirsi delle fonti fossili** e la loro concentrazione in aree politicamente e socialmente delicate del mondo.

Dipendenza energetica italiana (l'Italia importa l'85% del fabbisogno di energia in uno scenario di prezzi "crescenti" da Ambiente e Sicurezza).

Impatto ambientale e i rischi correlati alla maggior parte dei sistemi di **produzione di energia**.

Costi e i rendimenti non ancora ottimali dei sistemi basati su **fonti rinnovabili**.

↓

È fondamentale **diminuire la domanda di energia**.

Città e energia

La città attuale è una grande **consumatrice di energia**.

È il luogo dove vive la **maggior parte della popolazione** del Pianeta.

È il luogo dove spesso si **generano tendenze** e gli usi delle diverse civiltà.

La città, costituendo una **struttura insediativa relativamente densa**, può consentire se ben organizzata, di diminuire molto, ad esempio, il consumo di energia derivante dalla mobilità (Martinotti).

Edilizia, ma non solo

L'**edilizia** è una attività economica **energivora**, che può essere ottimizzata.

Gli **edifici** durante la loro vita sono **grandi consumatori di energia** (, 50% dei consumi elettrici 33% dei consumi energetici totali, Ministero dello Sviluppo economico).

MA

non basta (e non è un bene) disseminare acriticamente edifici dotati di tecnologie e dispositivi per il risparmio energetico.

Gli edifici cosiddetti **energeticamente efficienti** devono **esserlo davvero** e per questo serve una diffusione di una cultura tecnica di alto livello.

Il ruolo della città

La città non può essere una **accozzaglia di manufatti** più o meno efficienti.

Anche considerando l'efficienza degli edifici, non va sottovalutato il **ruolo della pianificazione urbana** nel predisporre le condizioni per la costruzione di edifici efficienti.

La città ha a sua volta **diverse funzioni energivore**, la cui ottimizzazione dipende dall'organizzazione e dalla gestione urbana.

La città può **centralizzare alcune funzioni**, migliorando l'efficienza energetica (teleriscaldamento)-

Il ruolo dell'Amministrazione Pubblica

Si stanno diffondendo le **esperienze di leggi sull'edilizia sostenibile e i Regolamenti Energetici Ambientali (REA)** come allegati del Regolamento edilizio comunale, che vanno però diffuse, migliorate e applicate su vasta scala. (vd. meccanismi incentivanti)

Anche alcuni REA riconoscono che le **problematiche energetiche legate agli edifici non si possono affrontare solo a scala di edificio**, ma in questo ambito c'è ancora molto lavoro da fare.

Il ruolo della Pianificazione

La progettazione energeticamente efficiente degli edifici non può essere slegata da una **corretta pianificazione** della città: questi legami non sono ancora del tutto riconosciuti.

In relazione all'**efficienza energetica della città**, la pianificazione ha un ruolo fondamentale.

Ecco alcuni aspetti di questo rapporto:

- Possibilità di progettare **edifici ecoefficienti**.

...

Il ruolo della Pianificazione II

- Uso efficiente della risorsa **suolo** e del patrimonio costruito esistente, per evitare il dispendio legato alla costruzione di immobili non necessari.
- Organizzazione della **mobilità** (città mista vs città specializzata)
- Possibilità di mobilità alternativa mediante la progettazione dello **spazio pubblico**.
- **Illuminazione** degli spazi pubblici.
- Creazione di **infrastrutture urbane** di riscaldamento e raffrescamento.
- **Regolamentazione e armonizzazione** dell'uso dei sistemi di produzione di **energia da fonti rinnovabili**.

Il ruolo dei cittadini (e dei non cittadini)

L'uso **razionale dell'energia** (ovvero il risparmio e la scelta di fonti rinnovabili) dipende anche dalle **abitudini** delle persone: è necessario diffondere una **nuova cultura**, e anche in questo la mano pubblica, con la pianificazione e la realizzazione di esempi virtuosi (soprattutto negli edifici pubblici) hanno un ruolo molto rilevante.

Il cambiamento culturale deve essere spinto e supportato dalle Amministrazioni Pubbliche di ogni livello, dalle associazioni di settore e dall'Università: quest'ultima deve formare i professionisti e di domani, aggiornare i professionisti di oggi, sensibilizzare i cittadini e dare il buon esempio.

Gli strumenti esistenti (e mancanti)

I REA possono essere una risposta, ma devono essere costruiti con consapevolezza.

Gli strumenti urbanistici e pianificatori tradizionali devono affrontare i temi dell'energia altrimenti i REA sono poco efficaci.

Il REA di Sassari

- Efficienza energetica degli **edifici**.
- **Impiantistica** termica.
- Uso sostenibile delle **risorse idriche**.
- **Isolamento acustico** degli edifici.
- Incentivi per la **bioarchitettura**.
- **Certificazione energetico-ambientale**.

Il REA di Torino

Requisiti obbligatori

- **Isolamento termico pareti.**
- Sostituzione **generatori di calore.**
- Predisposizione per **impianti centralizzati** di raffrescamento e riscaldamento.
- **Contabilizzazione individuale** calore.
- **Risparmio idrico.**
- Installazioni impianti per produzione di **energia da fonti rinnovabili.**
- Recupero **acque meteoriche**

Il REA di Torino II

Requisiti facoltativi

- **Isolamento** involucro.
- **Inerzia termica** involucro.
- **Copertura verde.**
- **Illuminazione naturale** e fattore medio di luce diurna.
- **Ombreggiamento** estivo e **irraggiamento** invernale delle superfici trasparenti.
- **Apporti solari passivi** e attivi per riscaldamento.
- **Tecniche di raffrescamento naturale.**

Il REA di Torino III

Requisiti facoltativi

- **Ventilazione meccanica** controllata.
- Riscaldamento e raffrescamento con **sistemi radianti.**
- Impianti di **riscaldamento centralizzato** a gestione autonoma.
- Climatizzazione con **pompe di calore ad alta efficienza.**

Il REA di Udine

Prestazioni dell'involucro

- **Orientamento** dell'edificio.
- **Protezione dal sole.**
- **Inerzia termica.**
- **Isolamento termico.**
- **Indice di prestazione energetica** dell'edificio.

Il REA di Udine II

Efficienza energetica degli impianti

- **Ventilazione** meccanica.
- Impianti centralizzati produzione calore – **tele riscaldamento**.
- Sistemi di **produzione ad alto rendimento**.
- **Contabilizzazione** energetica.
- **Regolazione locale** della temperatura degli ambienti.
- Sistemi a **bassa temperatura**.
- **Efficienza illuminazione naturale**.
- **Efficienza elettrodomestici**.
- **Domotica**.

Il REA di Udine III

Fonti energetiche rinnovabili

- Produzione di energia termica ed elettrica da **fonti rinnovabili**.
- Impianti **solar termici**.
- **Fotovoltaico**.
- Impianti a **biomassa**.
- **Geotermia**.
- Impianti **micro generativi e cogenerativi**.

Il REA di Udine IV

Sostenibilità ambientale

- **Valutazioni energetiche ambientali** nei piani attuativi.
- **Certificazione ambientale**.
- **Materiali ecosostenibili**.
- **Recupero acque**.

Il REA di Pavia

Requisiti obbligatori

- **Orientamento** dell'edificio.
- **Schermature** esterne.
- **Tetti verdi**.
- Impianti **centralizzati di climatizzazione** invernale ed estiva ad alta efficienza.
- **Predisposizione e tele riscaldamento**.
- **Recupero di calore** su gruppi frigo di processo (bassa temperatura), su compressori d'aria con $P > 200$ Kw (su singola macchina).

Il REA di Pavia II

Requisiti obbligatori

- Sistemi di **free-cooling**.
- Installazione di **sistemi individuali di termoregolazione e di contabilizzazione** energetica.
- **Trasformatori** da distribuzione a perdite ridotte.
- **Suddivisione del carico** degli impianti elettrici: numero minimo di linee di distribuzione interne e predisposizione domotica.
- **Illuminazione**.
- **Contabilizzazione individuale** dell'acqua potabile.
- **Regolazione utilizzo acqua** per usi indoor.

Il REA di Pavia III

Requisiti obbligatori

- Utilizzo **acque grigie** in sistema duale.
- Recupero **acque piovane** per usi collettivi.
- **Cogenerazione**.

Requisiti incentivanti

- % di **riduzione dell'indice di prestazione energetica** per la climatizzazione invernale (EPh) rispetto ai requisiti minimi previsti dalla Regione Lombardia.

Il REA di Pavia IV

Requisiti incentivanti

- % di **riduzione della potenza installata** per la climatizzazione estiva (Eod2).
- % di **incremento del contributo energetico** specifico da **fonti rinnovabili** (Emfer).
- Installazione **impianto domotico** per la contabilizzazione dell'energia e dell'acqua in forma interattiva con l'utente.
- Predisposizione **all'acciamento acqua calda** per lavastoviglie/lavatrice.
- **Certificazione energetica e di sostenibilità** facoltativa.

Alcune considerazioni sui REA

Dov'è la pianificazione urbana?

L'edificio come somma di elementi e non come sistema.

Quali relazioni tra mobilità e costruzione?

Un altro approccio possibile le città dell'energia

Le città dell'energia è una rete di città svizzere che hanno sviluppato un piano per aderire al protocollo proposto dallo European Energy Award. I temi trattati sono:

1. Sviluppo e pianificazione
2. Edifici ed impianti comunali
3. Approvvigionamento, smaltimento
4. Mobilità
5. Organizzazione interna
6. Comunicazione, cooperazione

Un altro approccio possibile le città dell'energia

1. Sviluppo e pianificazione

1.1 Sviluppo pianificatorio comunale

- **Modello, strategia – linee guida** - Il Comune possiede una strategia con linee guida per la politica energetica comunale, con obiettivi qualitativi e quantitativi in materia di politica energetica e climatica, incluse indicazioni sulla mobilità.
- **Bilancio, sistemi e di indicatori** - Il comune effettua regolarmente (ogni 5-6 anni) un'analisi della situazione e redige un bilancio energetico e uno sulle emissioni di CO₂ allo scopo di valutare i risultati, incluso il settore della mobilità.
- **Piano energetico** - Il comune dispone di un Piano energetico con indicazioni concrete e strategie riguardanti l'aumento dell'uso di energie rinnovabili, la diminuzione dei consumi rispettivamente l'aumento dell'efficienza, la riduzione delle emissioni.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

1. Sviluppo e pianificazione

1.1 Sviluppo pianificatorio comunale

- **Pianificazione della mobilità** - Il comune possiede un Piano della mobilità con l'obiettivo di ridurre il traffico motorizzato privato, contenente indicazioni concrete e strategie per ridurre il traffico motorizzato privato, promuovere percorsi pedonali e ciclabili, promuovere e sviluppare i trasporti pubblici, regolamentare l'insediamento di forti attrattori di traffico (centri commerciali, scuole...).
- **Programma di attività** - Il comune ha completato e mette in pratica il suo Piano energetico e della mobilità con un programma di attività comprendente delle misure fiancheggiatrici.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

1. Sviluppo e pianificazione

1.2 Sviluppo urbano innovativo

- **Appalti concorsi** - Nella fase di appalto di progetti, rispettivamente nel concorso per edifici soggetti in cui il Comune è il committente, vengono considerati anche aspetti riguardanti il risparmio energetico e l'impiego di energie rinnovabili, con la definizione di obiettivi concreti.

1.3 Pianificazione edilizia

- **Strumenti vincolanti per le autorità** - Gli obiettivi del modello energetico come pure della pianificazione energetica e della mobilità sono integrati nel concetto di sviluppo territoriale e sono ancorati nei rispettivi strumenti. Esempi: **destinazione edilizia** degli insediamenti esistenti, zone preferenziali per l'uso di energie rinnovabili, collegamenti ciclabili e pedonali attrattivi, sistema di raccolta separata delle acque chiare e scure, solar termici, legna, biomassa, fotovoltaico, ecc).

Un altro approccio possibile le città dell'energia

1. Sviluppo e pianificazione

1.3 Pianificazione edilizia

- **Regolamentazione edilizia** - Le direttive inserite negli strumenti vincolanti per le autorità vengono rese più dettagliate e concrete e inserite nel Piano regolatore. Esempi: **limitazione dei parcheggi autorizzati/regole speciali per il numero e minimo di parcheggi, costruzioni compatte, ottimo isolamento termico, orientamento favorevole degli edifici, infiltrazione naturale dell'acqua piovana / riduzione dell'impermeabilizzazione del suolo, alta densità edificativa, definizione di aree abitative tecniche e riguardanti l'energia.**
- **Contratti di diritto privato** - Nel caso di vendita di fondi di proprietà del Comune vengono inserite nei contratti di diritto privato delle clausole riguardanti l'energia. Esempi: applicazione di **standard per edifici a basso consumo energetico, in pieno di energia rinnovabili** (collettori solari termici, legna, biomassa, fotovoltaico, ecc).

Un altro approccio possibile le città dell'energia

1. Sviluppo e pianificazione

1.4 Licenza edilizia, controllo dei lavori

- **Licenza edilizia, controllo dei lavori** - Utilizzo ottimale del margine di manovra dato dalle procedure legate al rilascio delle **licenze edilizie** e al controllo dei lavori, per **promuovere in modo di costruire in pronto all'edilizia a risparmio.**
- **Consulenza energetica per le costruzioni** - Nelle procedure legate alle licenze edilizie e al controllo si sfrutta la possibilità di **sensibilizzare i committenti sull'efficienza energetica.**

Un altro approccio possibile le città dell'energia

2. Edifici ed impianti comunali

2.1 Gestione dell'energia e dell'acqua

- **Inventario, analisi** - Inventario iniziale di tutti gli edifici ed impianti comunali energeticamente rilevanti, ad esempio con il certificato energetico o con: calcolo indici energetici per elettricità e calore, inventario sostanza immobiliare e relativa impiantistica, valutazione possibilità di impiegare energie rinnovabili, determinazione del consumo di acqua, stima dei potenziali di risparmio, adozione di misure immediate, definizione procedimento piano di risanamento.
- **Monitoraggio, ottimizzazione della gestione** - **Monitoraggio regolare dei consumi di energia** (elettricità, calore, carburanti) e **di acqua** per tutti gli edifici e gli impianti di proprietà comunale.
- **Concetto di risanamento** - Sulla base dei rilevamenti eseguiti, elaborare un piano di ammodernamento a medio e lungo termine per gli oggetti con un potenziale di risparmio accertato (sec. 21.1). Parti integranti del concetto di risanamento sono: tipo di misura, costi e risparmi previsti, tempistica, responsabilità, finanziamento.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

2. Edifici ed impianti comunali

2.1 Gestione dell'energia e dell'acqua

- **Gestori, custodi** - Organizzazione e/o partecipazione a corsi di formazione continua per custodi e gestori.
- **Internalizzazione dei costi esterni** - Elaborazione di linee guida per valutare gli investimenti tenendo conto anche dei costi esterni dell'energia (esternalità, costi economici a carico della collettività). **Adozione di supplementi di valore sui prezzi dell'energia, calcolabile base ai costi esterni provocati, ad es. secondo il modello sviluppato in Svizzera.**

Un altro approccio possibile le città dell'energia

2. Edifici ed impianti comunali

2.2 Esemplicità, valori mirati (target)

- **Calore da energie rinnovabili** - Copertura del fabbisogno di calore degli edifici comunali tramite energie rinnovabili: solare, legna, calore ambientale, geotermia, biomassa, ecc., senza utilizzo energetico del calore residuo, (vedi provv. edimenti del gruppo 3), espressa in % del fabbisogno totale di calore per gli edifici e gli impianti comunali.
- **Elettricità da energie rinnovabili** - Quota di (nuove) energie rinnovabili sul consumo totale di elettricità degli oggetti comunali: eolico, fotovoltaico, piccole centrali idrauliche, biomassa, biogas, incluso l'acquisto di elettricità ecologica certificata, ecc., espressa in % del fabbisogno totale di elettricità degli edifici e degli impianti comunali.
- **Efficienza energetica calore** - Valutazione dell'efficienza energetica dei propri edifici, in particolare sulla base degli indici energetici per il riscaldamento e l'acqua calda nei seguenti edifici comunali: uffici, servizi, abitazioni, scuole, ospedali, case di cura, piscine coperte.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

2. Edifici ed impianti comunali

2.2 Esemplicità, valori mirati (target)

- **Efficienza energetica elettricità** - Valutazione dell'efficienza energetica dei propri edifici, in particolare sulla base degli indici energetici per l'elettricità nei seguenti edifici comunali: uffici, servizi, abitazioni, scuole, ospedali, case di cura, piscine coperte.
- **Efficienza acqua** - Valutare l'efficienza del consumo di acqua nei propri edifici, in particolare in base al numero degli utenti e al consumo annuo di acqua, per i seguenti edifici comunali: uffici, servizi, abitazioni, scuole, ospedali, case di cura, piscine coperte, abitanti).

Un altro approccio possibile le città dell'energia

2. Edifici ed impianti comunali

2.3 Elettricità: provvedimenti speciali

- **Illuminazione stradale** - Valutazione dell'efficienza energetica dell'illuminazione stradale sulla base di indici (quali consumo di elettricità, punti luce, chilometri di strada, superficie delle piazze, ecc.).
- **Gestione del carico elettrico** - Valutazione dell'opportunità di gestire le punte di carico e compensare la corrente reattiva. Se del caso, adozione di misure correttive.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

3. Approvvigionamento, smaltimento

3.1 Partecipazioni, cooperazioni, contratti

- **Cooperazioni, contratti di fornitura** - Nell'ambito dei contratti di fornitura, cooperazioni e diritti di partecipazione nelle aziende energetiche comunali o locali, il Comune fa in modo che sul proprio territorio siano offerti i seguenti prodotti (a tutti gli utenti): elettricità ecologica, consulenza energetica, azioni per apparecchi efficienti, contracting energetico, altri servizi riguardanti l'energia.
- **Impiego degli utili** - Il Comune devolve una parte degli utili provenienti da concessioni, dividendi, ecc. ad un fondo per l'utilizzo efficiente dell'energia (Euro/abitante per anno).
- **Applicazione piano energetico** - Gestione e sviluppo delle zone di approvvigionamento, secondo il piano energetico comunale (1.1.3 e 1.3.1), priorità nella pianificazione energetica a favore delle energie rinnovabili (elettricità e calore) ponderando i seguenti fattori: ampliamento/mantenimento/densificazione delle reti di fornitura, aumento della quota di energie rinnovabili tramite reti di teleriscaldamento e in singoli impianti, ogni 1000 abitanti).

Un altro approccio possibile le città dell'energia

3. Approvvigionamento, smaltimento

3.2 Prodotti, tariffe, tasse

- **Diversificazione dell'offerta** - Offerte servizi per l'efficienza energetica e la promozione di vettori energetici rinnovabili (quota sulla cifra d'affari). Esempi: consulenza energetica per i clienti, programma di sostituzione dei riscaldamenti elettrici diretti, contracting energetico per impianti o risparmio, azioni nel campo della gestione del fabbisogno (p.es. fornitura lampadine a basso consumo, ecc.), programmi promozionali azienda elettrica per la promozione di energie rinnovabili.
- **Elettricità ecologica** - Indicazioni sulla propria produzione di elettricità ecologica e sull'acquisto di elettricità ecologica da terzi (in MWh/a), espresse in % del totale dell'elettricità erogata ai clienti dell'azienda elettrica nel Comune.
- **Indicazione evoluzione consumo utenti** - Indicare in modo trasparente sulla fattura le informazioni relative al consumo di energia o spedire in un allegato, indicando in modo particolare il consumo dell'anno precedente ed i valori medi, tipici di consumo delle varie categorie di utenti, con lo scopo di sensibilizzare la clientela al risparmio energetico.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

3. Approvvigionamento, smaltimento

3.2 Prodotti, tariffe, tasse

- **Struttura tariffale (elettricità, gas, calore e distenze)** - La struttura tariffale incentiva il risparmio energetico, ad es. fatturazione in base al consumo effettivo, tariffe lineari per tutti i gruppi di consumatori.
- **Tasse** - Riscossione di una tassa sui vettori energetici non rinnovabili forniti tramite rete, da destinare alla promozione dell'efficienza energetica e l'impiego di energie rinnovabili (cent/KWh, abitanti).

Un altro approccio possibile le città dell'energia

3. Approvvigionamento, smaltimento

3.3 Reti di teleriscaldamento

- **Calore residuo di scarico industriale** - Utilizzo del calore residuo di grandi impianti industriali (potenziale sfruttato completamente).
- **Calore residuo dalla produzione di elettricità** - Tutto il calore residuo potenzialmente sfruttabile dalle centrali per la produzione di elettricità è utilizzato (obiettivo: rendimento totale più elevato possibile).
- **Calore da fonti energetiche rinnovabili** - Sfruttamento del potenziale delle energie rinnovabili per il riscaldamento e per l'acqua calda sanitaria, espresso in % del fabbisogno totale di calore per il riscaldamento e per l'acqua calda sul territorio comunale: vettori energetici rinnovabili sono il sole, la biomassa (legna indurita), il gas, la geotermia, l'acqua superficiale, il calore ambientale (utilizzo a scopo energetico di acque luride e rifiuti in 3.5.2 - 3.5.3, 3.7.2 - 3.7.4).
- **Gruppi forza calore (cogenerazione)** - Utilizzo del potenziale di calore prodotto da gruppi forza calore (funzionanti con biomassa o gas naturale).

Un altro approccio possibile le città dell'energia

3. Approvvigionamento, smaltimento

3.4 Efficienza energetica fornitura idrica

- **Analisi e stato dell'efficienza energetica** - Valutare l'efficienza energetica degli impianti di approvvigionamento idrico che servono il Comune, in base al consumo energetico e al m³ di acqua forniti.
- **Provvedimenti per il risparmio di acqua** - Viene promosso l'impiego di apparecchi/rubinetteria che permettono di risparmiare acqua, come pure l'utilizzo dell'acqua piovana e delle acque grigie.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

3. Approvvigionamento, smaltimento

3.6 Efficienza energetica depurazione acque

- **Analisi e stato dell'efficienza energetica** - Valutare l'efficienza energetica degli impianti di depurazione dell'acqua che servono il Comune secondo gli obiettivi mirati del settore.
- **Uso esterno del calore residuo** - Stato dell'utilizzo del calore residuo prelevabile dalle tubazioni di raccolta delle acque luride e/o dagli impianti di depurazione stessi.
- **Valorizzazione del biogas di depurazione** - Percentuale di fango di depurazione (sul totale prodotto) che viene valorizzato a scopi energetici tramite fermentazione anaerobica.
- **Gestione dell'acqua piovana** - Incentivare l'installazione diretta nel terreno dell'acqua piovana attraverso tasse e agevolate, sviluppo a tappe di sistemi di separazione (separazione acqua piovana/acque luride) ecc.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

3. Approvvigionamento, smaltimento

3.6 Tariffe approvvigionamento idrico e depurazione acque

- **Indicazione evoluzione consumo utenti** - Indicare in modo trasparente sulla fattura le informazioni relative al consumo di acqua o spedire in un allegato, indicando in modo particolare il consumo dell'anno precedente ed i valori medi tipici di consumo delle varie categorie di utenti, con lo scopo di sensibilizzare la clientela al risparmio energetico.
- **Struttura tariffaria** - Le tariffe rispettano al principio di causalità e promuovono il risparmio di acqua, ad esempio tariffe lineari per tutti i gruppi di utenza, riscossione di tasse sull'acqua piovana in funzione della superficie edificata, separazione delle tasse sull'acqua potabile e sullo smaltimento delle acque luride, ogni 1000 abitanti).

Un altro approccio possibile le città dell'energia

3. Approvvigionamento, smaltimento

3.7 Energia dai rifiuti

- **Piano di gestione dei rifiuti** - Vengono allestiti con dati e studi valutazioni attendibili con indicazioni concrete sul potenziale di sfruttamento a scopi energetici (elettricità e calore in KWh) dei seguenti tipi di rifiuti: rifiuti urbani, rifiuti organici, gas di discarica.
- **Valorizzazione energetica dei rifiuti** - Sfruttamento totale del potenziale energetico (secondo 3.7.1, calore e elettricità) dei rifiuti che provengono dal territorio comunale o cittadino e finiscono negli inceneritori (senza rifiuti organici, uso del gas di depurazione e gas di discarica).
- **Valorizzazione energetica scarti organici** - Sfruttamento totale del potenziale energetico (secondo 3.7.1, calore e elettricità) degli scarti organici prodotti sul territorio comunale o cittadino (letame, liquami, dappato di legno, potature, verde urbano, scarti di cucina delle economie domestiche).
- **Valorizzazione energetica del gas di discarica** - Sfruttamento totale del potenziale energetico del gas (secondo 3.7.1, calore e elettricità) che si sviluppano nelle discariche (deponie) situate sul territorio comunale o cittadino.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

4. Mobilità

4.1 Gestione della mobilità nell'amministrazione

- **Promozione mobilità efficiente e consapevole** - Il Comune promuove una mobilità efficiente e consapevole per i propri dipendenti. Esempi: gestione economica dei posteggi degli edifici e degli impianti comunali (indicazione dei prezzi), biciclette di servizio, Business-Cash ring, parcheggi per biciclette, promozione dell'uso collettivo dei mezzi di trasporto (car-pooling) per recarsi al lavoro, sovvenzioni per l'uso dei TP per recarsi al lavoro, possibilità di fare la doccia sul posto di lavoro.
- **Struttura degli spazi pubblici** - Classificazione delle aree pubbliche, delle strade e delle zone con negli allo scopo di rendere più attrattivi gli spostamenti a piedi e in bicicletta e la possibilità di fare gli acquisti sul posto. Esempi: configurazione attrattiva e sicura dei percorsi pedonali, ciclabili e delle piazze, zone pedonali, rinverdimento delle strade (viali, ecc), posa di panchine, illuminazione specifica per i diversi destinatari.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

4 Mobilità

4.2 Moderazione del traffico, parcheggi

- **Gestione dei parcheggi** - Gestione di tutti i parcheggi pubblici, anche fuori dal centro (con indicazione dei prezzi). Esempi: prezzi che abbiano effetto sul traffico, trattamento preferenziale per residenti, spostamento dei parcheggi del centro senza aumentarne il numero (sottorandi, ecc.), tariffe di parcheggio notturne, utilizzo degli introiti per la promozione di forme di mobilità alternative, sistema di diramamento verso parcheggi liberi.
- **Asili principali** - Assicurare un traffico fluido a bassa velocità lungo gli assi principali tramite l'assetto viario, l'organizzazione, la segnaletica, ecc. Questo nell'ottica di una pianificazione in funzione dei residenti, e non del traffico.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

4 Mobilità

4.2 Moderazione del traffico, parcheggi

- **Zone a velocità ridotta, zone d'incontro** - Realizzazione di zone a velocità moderata e "zone d'incontro" con processi partecipativi su tutto il territorio comunale. Esempi: concetto globale per la realizzazione di zone a velocità moderata e zone d'incontro, misure per promuovere una mobilità mista sicura e attrattiva nei quartieri residenziali, realizzazione di zone di moderazione del traffico e zone d'incontro in tutto il comune.
- **Struttura degli spazi pubblici** - Classificazione delle aree pubbliche, delle strade e delle zone con progetti allo scopo di rendere più attrattivi gli spostamenti a piedi e in bicicletta e la possibilità di fare gli acquisti sul posto. Esempi: configurazione attrattiva e sicura dei percorsi pedonali, ciclabili e delle piazze, zone pedonali, rinverdimento delle strade (viali, ecc.), posa di panchine, illuminazione specifica per i diversi destinatari.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

4 Mobilità

4.3 Mobilità non motorizzata

- **Rete di percorsi pedonali, segnaletica** - Realizzazione su tutto il territorio comunale di una rete pedonale attrattiva e completa, con ad esempio: analisi/riduzione dei possibili pericoli, segnaletica con destinazioni e tempo di percorrenza, misure per aumentare la sicurezza dei percorsi casa-scuola, valutazione e riduzione delle deviazioni inutili, edizione di carte pedonali, offerte complementari quali servizi di consegna a domicilio e trasporto di pacchi.
- **Rete di piste ciclabili, segnaletica** - Realizzazione su tutto il territorio comunale di una rete di piste ciclabili attrattiva e completa, con ad esempio: analisi e completamento delle lacune della rete ciclabile, analisi/riduzione dei possibili pericoli, segnaletica, destinazioni e tempo di percorrenza, buone possibilità di attraversamento rapido, buon allacciamento alla rete ciclabile regionale, possibilità di caricare la bici su bus, tram, funicolari, ecc.
- **Parcheggi per biciclette** - Realizzare un numero sufficiente di luoghi adatti ai parcheggi aperti al pubblico e attrattivi, soprattutto in luoghi con forte affluenza di clienti e nei punti di transito dei trasporti pubblici.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

4 Mobilità

4.4 Trasporto pubblico (TP)

- **Qualità dell'offerta del trasporto pubblico** - Assicurare e migliorare continuamente la qualità con: aumento del numero di corse, orario cadenzato, coincidenze regionali, struttura tariffaria attrattiva, buoni collegamenti con bus notturni, copertura con TTP di tutte le zone edificate, densificazione delle corse e coordinamento delle coincidenze (bus, treno, ecc.), valutazione del grado di soddisfazione della clientela, fermate illuminate e coperte, mezzi di trasporto moderni e confortevoli (bus con pedane basse, ecc.), sistemi di propulsione moderni.
- **Precedenza al TP** - Favorire il TP con regole che diano loro la precedenza, a comando dei semafori da parte dei mezzi pubblici, corsie preferenziali.
- **Mobilità combinata** - Promozione di offerte di mobilità combinata quali: "Car-Sharing", taxi, veicoli a noleggio, centrali per uso collettivo veicoli privati ("car-pooling"), taxi notturni, sistema a richiesta (se non porta alla riduzione delle prestazioni), strutture "Park&Ride", quantificazione del potenziale tramite analisi di mercato, inchieste presso la popolazione.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

4 Mobilità

4.6 Marketing sulla mobilità

- **Informazione e consulenza sulla mobilità** - Lavoro attivo e regolare di informazione al pubblico sulla mobilità efficiente e rispettosa dell'ambiente, centrale sulla mobilità o centro di consulenza, sostegno a enti consulenti o formativi per mobilità sostenibile, informazioni traffico lento/sicurezza nel traffico, distribuzione informazioni sulla mobilità a economie domestiche, nuovi abitanti e datori di lavoro (orari, biglietti, informazioni generali, buoni, ecc.), informazioni su veicoli e stile di guida efficienti.
- **Azioni e manifestazioni sulla mobilità** - Organizzazione di manifestazioni e azioni sulla mobilità efficiente e rispettosa dell'ambiente: campagne pubbl. e di sensibilizzazione (es. 229), azioni dimostrative "Mi sposto a piedi", "Vado in bici", giornate riparazione bici, in collaborazione con i negozianti locali, manifestazioni trasporto pubblico e mobilità combinata, management della mobilità nelle aziende, corsi Ecodrive per tutti, simulatore di guida, presentazione veicoli con sistemi di propulsione innovativi.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

5. Organizzazione interna

6.1 Strutture interne

- **Risorse umane, prodotti, prestazioni** - Assicurare un numero sufficiente di risorse umane per la politica energetica e la protezione del clima nell'amministrazione: definizione dei servizi competenti dell'amministrazione (ad es. management energetico, consulenza per le costruzioni, risanamento di oggetti comunali).
- **Gruppo di lavoro, commissione** - Designazione di un gruppo di lavoro/commissione che si occupa in modo globale delle questioni che riguardano energia/clima/ambiente.
- **Organizzazione, processi** - Responsabilità, competenze e decisioni, autorità e punti di contatto tra i diversi ambiti e funzioni sono definiti attraverso decreti, disposizioni organizzative, direttive di servizio come pure nella descrizione delle mansioni di ciascun posto di lavoro.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

5. Organizzazione interna

5.2 Processi interni

- **Accordi di prestazione** - Accordi sulle prestazioni e sul raggiungimento degli obiettivi legati all'energia, come pure apprezzamento di prestazioni particolari. Esempi: elogio al più efficiente amministratore, custode, sistema di riconoscimento per iniziative di singoli, incentivi a chi fa proposte interessanti, processo di miglioramento continuo.
- **Valutazione del successo di audit** - Valutazione annuale delle attività svolte sulla base di una documentazione verificabile (documentazione dei progetti, documentazione dell'ultima valutazione). Esigenze metodologiche: svolgimento annuale sulla base del catalogo delle misure esistenti con validazione e della più efficace delle misure prese (pianificativo, realizzato), documentazione dei risultati.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

5. Organizzazione interna

6.2 Processi interni

- **Pianificazione annuale, programma di attività** - Realizzazione della pianificazione annuale resp. attualizzazione del programma di attività sulla base dei risultati delle valutazioni interne ed esterne (vedi 5.2.3). Esigenze metodologiche: eseguita annualmente dalla commissione sulla base del catalogo delle misure esistenti, riferita ai risultati della valutazione.
- **Formazione continua** - Vengono offerti, rispettivamente prescritti, a tutti gli impiegati, corsi di formazione continua sui temi energetici in funzione dei vari gruppi di interesse. Esempi: software per il controlling/contabilità energetica, calcolo degli indici (indicatori), settimane del risparmio energetico.
- **Direttive per gli acquisti** - Per le forniture pubbliche esistono delle direttive di acquisto che considerano parametri energetici e climatici. Esempi: acquisti per l'ufficio (apparecchi, ecc.), acquisti per le costruzioni (soprasuolo e sottosuolo), acquisti di energia, in particolare elettricità.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

5. Organizzazione interna

5.3 Finanze, programmi promozionali

- **Budget per il lavoro di politica energetica comunale** - Budget annuale del comune per il sostegno delle seguenti attività importanti dal profilo energetico: perizie, studi, valutazioni di esperti, lavoro di informazione al pubblico, consulenza, direzione esterna dei progetti, cooperazioni (progetti scolastici, ecc.), coaching, premi per prestazioni (in Euro/anno per abitante).
- **Nuovi modelli di finanziamento** - Viene valutata la possibilità di introdurre nuovi modelli di finanziamento attraverso contracting o intracting (contracting interno nel comune) per accelerare l'implementazione delle misure.
- **Gestione economica di tipo ecologico** - Nel caso di investimenti di denaro o richiesta di crediti vengono presi in considerazione anche criteri ecologici, ad esempio investimenti in fondi ecologici, collaborazioni con banche ecologiche (quota sull'insieme del flusso finanziario).
- **Rimborso spese viaggi di lavoro** - Il regolamento sul rimborso delle spese per spostamenti di lavoro viene completato con aspetti rilevanti dal profilo energetico (trasferite di lavoro con la bicicletta o in treno, abbonamenti al portatore, abbonamento metà prezzo, ecc.).

Un altro approccio possibile le città dell'energia

6. Comunicazione, cooperazione

6.1 Comunicazione esterna

- **Informazione** - Il Comune si dota di canali di informazione adatti ai diversi destinatari, allo scopo di trasmettere le informazioni sulle attività per l'utilizzo efficiente dell'energia e la promozione delle energie rinnovabili: informazione periodica, lavoro d'informazione e relazioni pubbliche per progetti specifici.
- **Eventi, campagne** - Organizzazione di manifestazioni, azioni, campagne e attività sull'impiego efficiente dell'energia e la promozione delle energie rinnovabili. Esempi: conferenze, seminari, esposizioni e fiere sull'energia, visite guidate, porte aperte, giornate o settimane d'azione sull'energia per tutta la comunità (giornata del sole, sulla biomassa), officine avveniristiche, workshops.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

6. Comunicazione, cooperazione

6.1 Comunicazione esterna

- **Marketing locale** - La politica energetica e climatica innovativa è parte integrante dell'immagine del Comune (profilo comunale) ed è pubblicizzata come un punto forte del luogo, in particolare nelle zone turistiche. Esempi: considerazione della tematica nei CD/CI del Comune, comunicazione nei progetti turistici, homepage, lavoro con gli organi d'informazione, coerenza nel rispetto ambientale (p.es. rinuncia a manifestazioni motoristiche, alluso di stoviglie usa e getta nelle manifestazioni organizzate dal comune).
- **Inchiesta presso la popolazione** - Valutazione e controllo dell'efficacia delle attività comunali in campo energetico attraverso inchieste presso la popolazione e gli utenti.
- **Percezione del compito politico** - Il Comune è cosciente del suo ruolo e approfitta della sua possibilità di intervenire pubblicamente a livello comunale, regionale e nazionale tramite interventi, procedure di consultazione, prese di posizione pubbliche. Esempi: prese di posizione scritte su leggi, ordinanze, pianificazioni, progetti, conferenze stampa, lettere ai giornali, raccolta di firme.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

6. Comunicazione, cooperazione

6.2 Cooperazione generale

- **Dialogo, collaborazione** - Il Comune cura il dialogo e la collaborazione con le autorità regionali, cantonali e nazionali, con associazioni e federazioni, con istituzioni, scuole private e chiesa.
- **Gruppi di lavoro** - Il Comune, per garantire un lavoro proficuo con i diversi gruppi di interesse, fonda dei gruppi di lavoro sull'energia che avviano, accompagnano e realizzano dei progetti (in accordo con gli specialisti dell'amministrazione).

Un altro approccio possibile le città dell'energia

6. Comunicazione, cooperazione

6.3 Cooperazione specifica

- **Contatti con l'economia locale** - Il Comune si fa promotore o prende parte a cooperazioni su temi energetici e/o ambientali con l'economia locale (indusi progetturali). Esempi: sostegno a **progetti per efficienza energetica aziendale** (defusione di accordi con imprenditori sugli obiettivi per il CO2 tavolo della trattativa con gli imprenditori, azioni sull'isolamento termico con gli imprenditori costruttori, vanella, riviste di prodotti biologici regionali, sviluppo della filiera del legno-energia, fiore sull'energia con bulgarianti).
- **Contatti con altri comuni** - Promozione e avvio di cooperazioni e partenariati regionali e sovra regionali legati a questioni energetiche. Esempi: scambio reg. di esperienze (confronto degli indicatori, scambio di documentazione) tra membri delle amministrazioni comunali (collaboratori del servizio domande di costruzione, impiegati responsabili delle questioni ambientali), responsabili regionali delle questioni energetiche, comunità per la pianificazione regionale, sensibilizzazione di città partner a favore dell'eea.

Un altro approccio possibile le città dell'energia

6. Comunicazione, cooperazione

6.3 Cooperazione specifica

- **Scuole** - Realizzazione di progetti energetici o di settimane dell'energia nelle scuole (scuolari, corpo insegnanti, custodi); modello Bonus risp. Fifty-Fifty: i partecipanti al progetto ricevono una parte dei risparmi dovuti ai minor costi energetici di gestione durante la settimana dell'energia.
- **Progetti con comunità estere** - Il Comune sostiene progetti nei settori efficienza energetica, impiego delle energie rinnovabili, protezione del clima come pure sviluppo sostenibile, fuori dal proprio territorio comunale, in particolare in altri comuni (all'estero): (Euro/anno e abitanti). Esempi: commercio dei certificati sul CO2 finanziamenti per lo sviluppo di progetti in città partner, sostegno di nuovi comuni eea in nuove regioni eea abitanti).

Un altro approccio possibile le città dell'energia

6. Comunicazione, cooperazione

6.4 Sostegno per attività private

- **Centro di consulenza energia ed ecologia** - Il Comune gestisce o sostiene un ufficio di consulenza sull'energia e la costruzione ecologica.
- **Promozione finanziaria** - Il Comune promuove progetti esemplari delle economie domestiche o delle aziende situate nel comune. Esempi: consulenza approfondita (buoni di consulenza), uso energie rinnovabili o misure per migliorare l'efficienza energetica, mobilità rispettosa dell'ambiente, efficienza idrica (rubinetteria a risparmio di acqua, utilizzo delle acque grigie) ((Euro/anno e abitanti).
- **Standard energetici che valgono da modello** - Valutazione della situazione nel comune secondo i seguenti indicatori: - Impianti fotovoltaici in kWp ogni 1000 abitanti - Impianti solari termici: m² ogni 1000 abitanti - numero di edifici (unità abitative) a basso fabbisogno energetico (<50 kWh/m²a) ogni 1000 abitanti - numero di abitazioni a bassissimo fabbisogno energetico (unità abitative) ogni 1000 abitanti - produzione locale di elettricità ecologica da biogas, vento, energia idroelettrica ecologica (kWh/a ogni 1000 abitanti).

Alcune conclusioni

Per quanto l'edilizia sia una attività strutturante per la città, il problema dell'energia a livello urbano ha **molte altre dimensioni**.

Oltre a considerare gli altri aspetti, è necessario richiedere ai progettisti di comprendere le **relazioni con il contesto** e di armonizzare il proprio progetto con la città.

Oltre al manufatto di per sé, anche il **cantiere** deve essere oggetto di attenzione.

Alcune conclusioni

In tutto questo processo **l'Amministrazione non può esimersi dal proprio ruolo di guida ed esempio**

I RAE possono essere una risposta importante, ma devono essere pensati per la realtà alla quale vanno applicati e non isolati, ma in sinergia con i protocolli di certificazione ambientale, con la certificazione energetica.

Tutte le politiche economiche e del territorio, in modo trasversale, devono considerare i temi dell'energia.

La Sardegna: cosa stiamo facendo?

Non esiste recepimento della legislazione sulla **certificazione energetica**.

Non esiste un recepimento del **protocollo ITACA**.

Non esiste una **legge regionale sull'edilizia sostenibile**.

Di 557 **RAE** censiti nel rapporto ON-RE 2009, solo **7** sono in Sardegna.

↓
La Sardegna sembra essere una delle poche regioni europee in cui il **tema della sostenibilità degli edifici è considerato come episodico e marginale**.

La Sardegna: cosa fare

Serve una azione corale.

Gli sforzi degli operatori del settore devono essere incentivati e supportati **da una azione della Pubblica Amministrazione, a livello di legislazione, ma anche di sensibilizzazione**.

Le **associazioni di categoria** devono aumentare la propria attività sul versante della sostenibilità.

L'Università deve **aggiornare i temi di insegnamento** e orientarsi anche a un **sapere pratico, al servizio del territorio**: la Facoltà di Architettura di Alghero ha già iniziato.

Mediclima 2011

Clima e confort nell'area mediterranea

Città ed energia
Quali prospettive

Arch. Ddr. Alessandra Antonini
Facoltà di Architettura di Alghero
aantonini@uniss.it



Massa termica

La maggior parte degli edifici nel mondo sviluppato utilizzano materiali convenzionali: mattoni e malta, calcestruzzo, strutture in acciaio o legno e isolamento per ridurre i carichi di climatizzazione.

- ❖ Sebbene con l'isolamento si ottengano con muri diversi le stesse trasmittanze, la massa termica, cioè la quantità di calore necessaria per aumentarne la temperatura, può variare molto.
- ❖ La massa termica riduce le fluttuazioni di temperatura migliorando il comfort degli occupanti e riducendo il consumo di energia per il condizionamento.

Materiali che cambiano fase (PCM)

- ❖ Da circa 30 anni i ricercatori stanno studiando modi per incrementare la massa termica delle strutture degli edifici incorporando materiali che cambiano fase (Phase Change Materials, PCM) nei materiali edili.
- ❖ Il calore latente per far cambiare di fase una materiale è molto maggiore del calore specifico del materiale stesso.
- ❖ Indicativamente la capacità latente di un muro con il 30% di PCM è circa 5 volte maggiore, con riferimento al calore per aumentare di 5,5°C la temperatura del muro.

Perché l'accumulo termico?

- ❖ Quanto calore si perde dagli edifici ?
- ❖ Che cosa è l'accumulo termico (TES thermal energy storage)?
- ❖ Perché vogliamo aumentare la massa termica degli edifici?
- ❖ Come può essere immagazzinata l'energia termica?
- ❖ Perché usare materiali che cambiano fase (PCM)?
- ❖ Come utilizzare i PCM (micro and macro incapsulamento)?
- ❖ Dimostrazioni dei benefici conseguibili usando i PCM.

Percentuali di perdite di calore da case comuni (EECA, 2004)



Un modello semplice per il transitorio di un muro

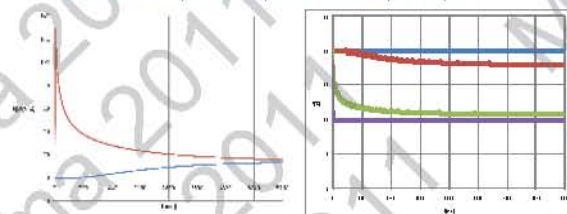
- ❖ Un calcolo monodimensionale per avere il flusso scambiato e le temperature attraverso un divisorio
- ❖ Si risolve numericamente l'equazione di governo del fenomeno, cioè l'equazione di diffusione 1D ($\alpha = k/\rho c$ è la diffusività, parametro essenziale):

$$k \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \rho c \frac{\partial T}{\partial t}$$

- ❖ Il pedice n sta ad indicare, che il muro è in generale composto da vari materiali di proprietà diverse

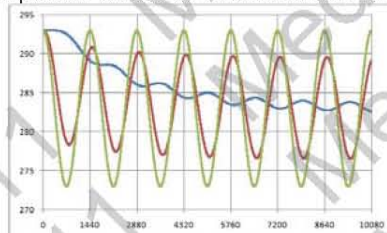
Esempio: transitorio in muro d'acqua

- ❖ Un muro in mattoni con una intercapedine d'acqua ha un transitorio molto lungo sottoposto ad una variazione brusca di temperatura (10°C , c. tempo 1 h)



Esempio: Variazione ciclica con riduzione e sfasamento indotti 1

- Una variazione giornaliera sinusoidale della temperatura esterna ed un muro in cls. di 40 cm



Esempio: Variazione ciclica con riduzione e sfasamento indotti 2

- Le 4 temperature (esterna, di parete esterna, di parete interna, interna) nel caso di ambiente non climatizzato evidenziano la capacità di accumulare calore del muro (calore sensibile)
- Si ha attenuazione e sfasamento della fluttuazione di temperatura dall'esterno all'interno
- Il calcolo è semplificato: isola il fenomeno che nella realtà si sovrappone ad altri
- Con lo stesso codice è possibile anche inserire il PCM e sono state fatte le prime applicazioni

Massa termica degli edifici

- Dobbiamo migliorare l'isolamento degli edifici soltanto oppure occorre che incrementiamo la loro massa termica?
- Come possiamo aumentare la massa termica degli edifici senza tornare indietro alle costruzioni pesanti del passato?

Costruzione con pesante massa termica : camere egiziane in mattoni di argilla, 3200 anni fa



Costruzione con pesante massa termica : i trulli della Puglia settentrionale, ci sono ancora



- ❖ Il muro di grande spessore riduce l'escursione termica all'interno
- ❖ Il surriscaldamento indotto viene smaltito attraverso la fuoriuscita dell'aria calda dall'apertura in cima al cono

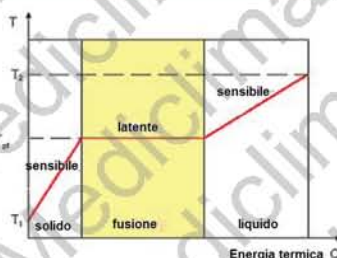
Materiali soggetti a cambiamento di fase

- ❖ Che cosa sono i materiali soggetti a cambiamento di fase (PCM)?
- ❖ Qual'è il loro principio di funzionamento?
- ❖ Come possono essere incapsulati nei materiali da costruzione degli edifici?

Cambiamento di fase (fusione e solidificazione a temperatura pressoché costante)

❖ Idealmente il cambiamento di fase avviene ad una precisa temperatura ma in pratica la maggior parte dei PCM cambiano fase su un certo campo di temperature

❖ Per i PCM basati sulle paraffine il campo di transizione dipende dalla purezza, riducendosi all'aumentare di essa.



Densità energetica di materiali utilizzati per l'accumulo termico (Rubitherm, 2003)



Materiali utilizzabili per accumulare calore latente in edilizia

- Generalmente si suddividono in
 - organici
 - inorganici
 - eutettici (inorganici o miscele)
- Dopo una ricerca sugli inorganici nell'ultimo decennio l'interesse è soprattutto sugli organici
- Possono essere impregnati in materiali porosi ecc...



Alcuni casi applicativi: un quadro sintetico

- Un esempio di ricerca di base: sperimentazione sul "free-cooling"
- Una ricerca presso l'Università di Auckland (Nuova Zelanda) sulle prestazioni di involucri con PCM in estate ed inverno
- Una collaborazione tra Università ed Industria: valutazioni economiche ed energetiche a Phoenix (USA)

Primo caso: uno studio sulla possibilità del free-cooling

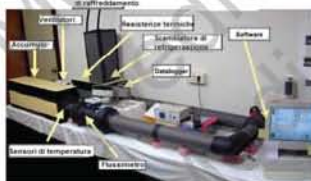
- Il free-cooling (raffrescamento gratuito) è da intendersi come un sistema per immagazzinare il fresco esterno durante la notte per riversarlo durante il giorno per raffreddare l'interno
- L'uso dei PCM è consigliabile nei casi, tipici dei climi temperati, in cui sia piccola la differenza di temperatura tra l'interno di giorno e l'esterno di notte.
- E' stata realizzata una attrezzatura per verificare le prestazioni dei PCM in questi sistemi

I parametri che influenzano il fenomeno per impostare l'analisi sperimentale

- I parametri da controllare sono: a) il rapporto energia / volume degli incapsulati b) il tasso di carico/scarico dell'accumulo, c) il costo dell'installazione
- L'analisi statistica dimostra che hanno influenza sul processo di solidificazione, lo spessore dell'incapsulamento, la temperatura dell'aria, la portata d'aria.
- L'apparato sperimentale è a circuito chiuso, con ventilatori per muovere l'aria, un sistema di riscaldamento e raffreddamento per fissare la temperatura dell'aria, ed una unità di accumulo del calore

Apparato sperimentale

- Il PCM è incapsulato in strati in modo che i cambiamenti di fase siano simmetrici rispetto al verso dell'aria e per avere un elevato rapporto superficie/volume

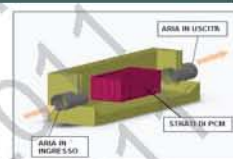


- Il PCM è stato il **RT25**, registrato dalla Rubitherm, che cambia fase in un intervallo relativamente ampio (20 - 24 °C) ma ha un costo contenuto

Esperimenti su solidificazione e fusione

- È stata effettuata una indagine sul tempo di solidificazione e ciò che lo influenza

Analogamente per la liquefazione



Espe.	T. aria ingresso (°C)	Portata d'aria (m³/h)	Spessore della incapsulazione (mm)	Tempo di solidificazione (h)
1	18	150	15	3,08
2	18	300	15	3,24
3	18	450	15	4,12
4	18	150	30	3,07
5	18	300	30	3,47
6	18	450	30	3,74
7	18	150	75	6,31
8	18	300	75	7,84

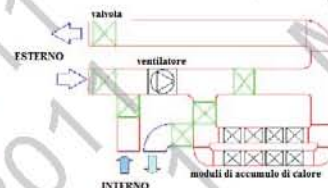
Espe.	T. aria ingresso (°C)	Portata (m³/h)	Spessore (mm)	Tempo di fusione (h)
1	30	150	15	1,48
2	30	300	15	1,49
3	30	450	15	1,78
4	30	150	30	1,79
5	30	300	30	1,82
6	30	450	30	2,21
7	30	150	75	11,11
8	30	300	75	11,74

Caso reale di condizionamento

- Si è progettato, sulla base delle indagini precedenti, un sistema di accumulo a 3000 W di capacità di accumulo.
- Durante la notte la temperatura di ingresso è 16°C per 4 h, durante il giorno la temperatura di ingresso è 30°C.
- Si trova un tempo di solidificazione di 3,2 h con una portata di 150 m³/h e di 4,05 con 100 m³/h.
- Per lo scarico, assumendo un'applicazione ad un edificio industriale e una temperatura in alto presso la prese di 30°C, si trova un tempo di fusione di 5,5 h con la portata prescelta di 100 m³/h per ridurre il consumo dei ventilatori

Schema dell'impianto

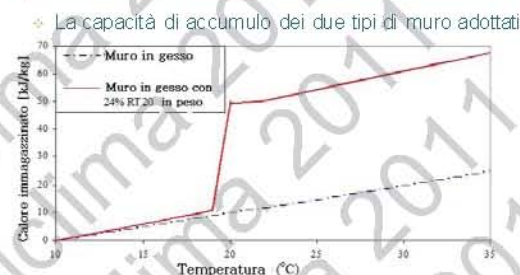
- Ecco lo schema generale dell'installazione.
- Il sistema ha bisogno di energia per la presenza dei ventilatori
- C'è un sistema di valvole per fare in modo da convogliare alternativamente il flusso freddo notturno esterno e il flusso caldo diurno interno sul sistema di accumulo



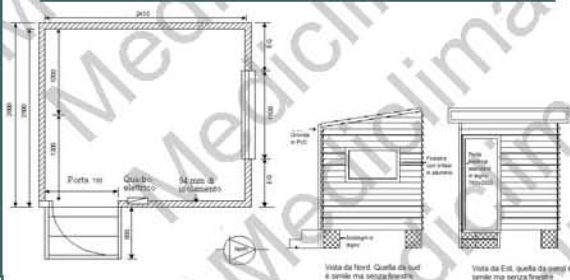
Secondo caso applicativo: misure sul campo ad Auckland

- ❖ Per avere delle misure a lungo termine due identiche camere-ufficio sono state costruite al Tamaki Campus dell' Università di Auckland
- ❖ Lo stato interno di una di queste due camere consisteva in gesso impregnato di PCM al 26% mentre l'altro (per avere dati di riferimento o controllo) aveva pareti interne in gesso ordinario.
- ❖ Le misure si sono protratte a lungo e si sono rilevati pure i dati climatici nella stagione calda e fredda.

Massa termica di muri in gesso con PCM (PCM GW)



BANCO PROVA PER PROVE IN SCALA REALE Schema delle camere di prova su scala effettiva



COSTRUZIONE Camere di prova che si affacciano verso nord

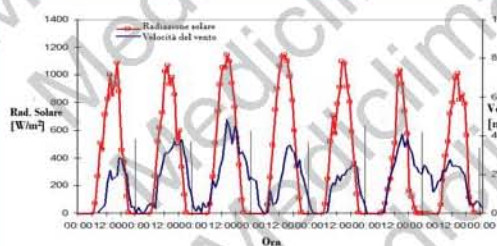


Analisi teorica e simulazione

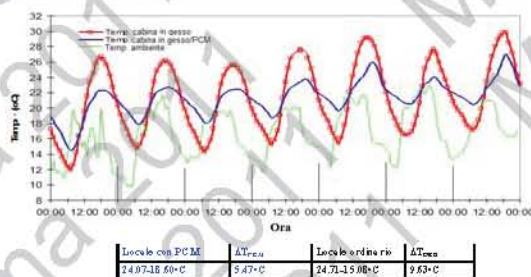


UTILIZZO DELL'IMMAGAZZINAMENTO DI ENERGIA TERMICA IN ESTATE (AUSTRALE) PER OTTENERE IL COMFORT TERMICO

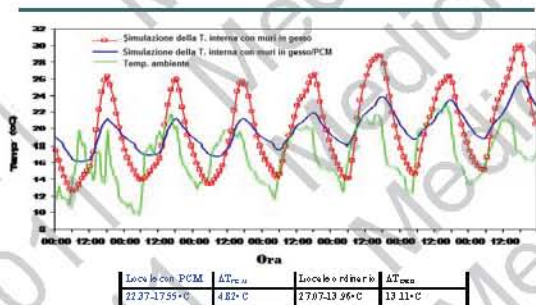
Radiazione solare e velocità del vento misurate (dal 1 al 8 Gennaio 2007)



Temperature ambientali ed interne (dal 1 al 8 Gennaio 2007)

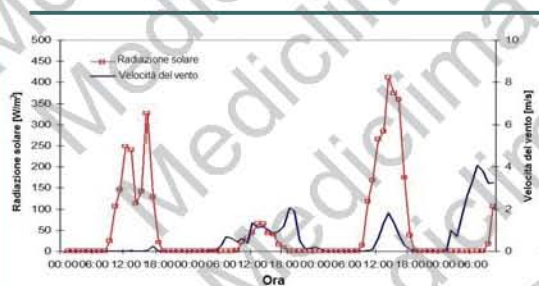


Temperature simulate del locale interno (dal 1 al 8 Gennaio 2007)

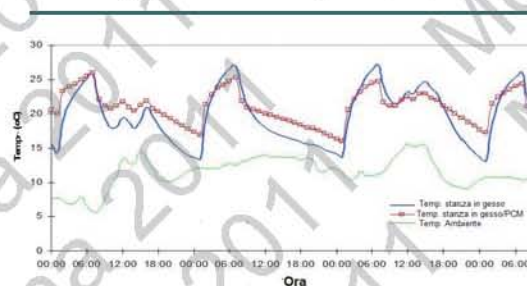


UTILIZZO DELL'ACCUMULO DI ENERGIA TERMICA IN INVERNO (AUSTRALE) PER CATTURARE LA RADIAZIONE SOLARE E SPOSTARE IL PICCO DI CARICO DI RISCALDAMENTO

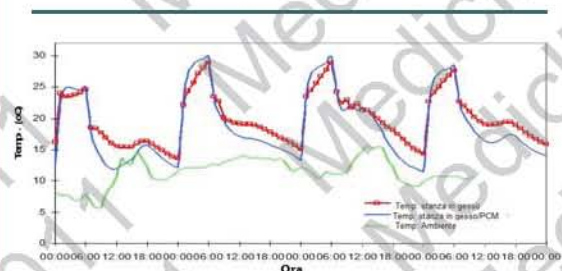
Misure di radiazione solare e velocità del vento (dal 18 al 21 Luglio 2006)



Temperature interne misurate (dal 18 al 21 Luglio 2006)

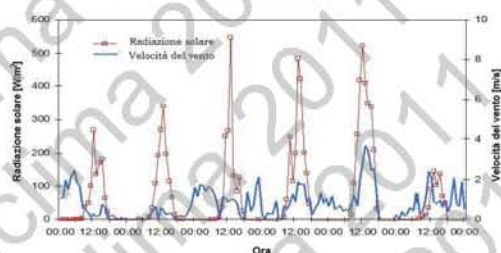


**Temperature interne simulate
(dal 18 al 21 Luglio 2006)**

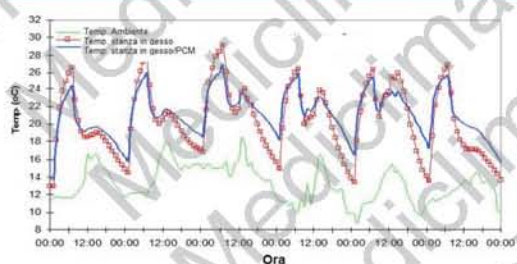


Misure di radiazione solare e velocità del vento (dal 17 al 22 Luglio 2008)

Sistemi di riscaldamento in funzione
(1-7 di mattina), (850W)

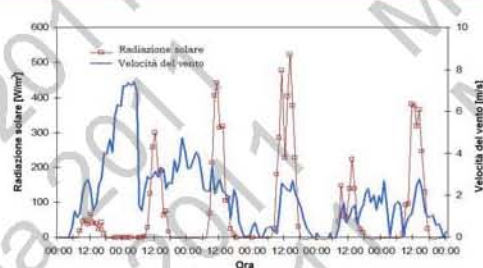


**Misure delle temperature ambientali
all'interno (dal 17 al 22 Luglio 2008)** Sistemi
di riscaldamento in funzione dall'1 alle 7 (mattino), (850W)

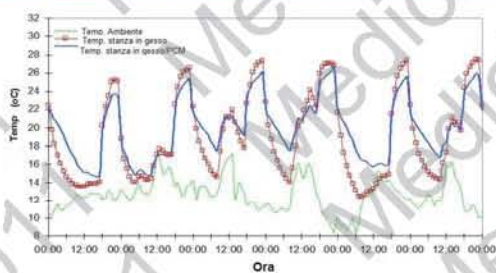


**Misure di radiazione solare e di velocità
del vento (dal 29 Luglio al 3 Agosto 2008)**

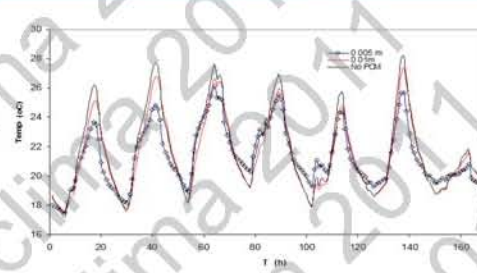
Sistemi di riscaldamento in funzione
(dalle 17 alle 23), (850W)



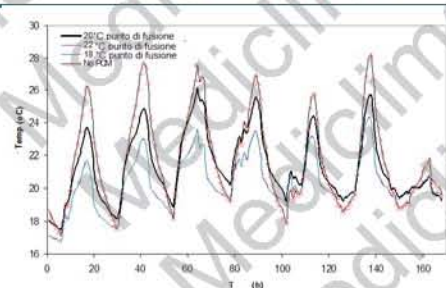
Misure delle temperature ambientali all'interno (dal 29 Luglio al 3 Agosto 2008) sistemi di riscaldamento in funzione dalle 17 alle 23 (850V)



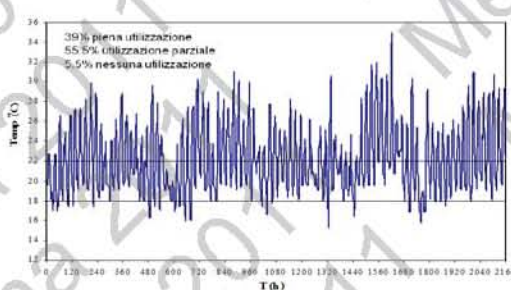
Effetto della quantità di PCM utilizzata
Simulazione delle temperature dall'aria nell'ambiente interno



Effetto del punto di fusione del PCM
Simulazione delle temperature dell'aria dell'ambiente interno



Numero di giorni estivi che beneficiano dell'uso dei PCM



Conclusioni (secondo caso)

1. I materiali da costruzione impregnati con PCM sono efficaci nel ridurre le fluttuazioni giornaliere di temperatura. Si ottengono ambienti interni più sani con temperature più piacevoli.
2. L'uso di materiali PCM nelle costruzioni edili può ridurre i costi di riscaldamento o raffreddamento utilizzando strategie di spostamento dei picchi di carico.
3. I materiali PCM per gli edifici potrebbero essere installati con la medesima tecnica ed attrezzature adottate per i materiali edili.
4. L'incapsulamento micro o macro dei PCM è necessario per evitare il loro trafilamento.

Terzo caso: uno studio per capire i vantaggi economici

- Un'altra indagine sperimentale è stata condotta in estate per valutare i potenziali benefici in termini di spostamento del picco e di riduzione dei costi di climatizzazione.
- Molti materiali PCM sono basati sulla paraffina e risultano altamente infiammabili per cui l'utilizzo in edilizia è problematico.
- In questo caso è stato utilizzato un materiale organico nuovo chiamato "BioPCM". Si tratta di una famiglia di materiali in realtà che offre una gamma abbastanza ampia di temperature di passaggio di fase.
- Qui $T_m = 29^\circ\text{C}$, il calore latente è 219 kJ/kg , il calore specifico abbastanza alto (1.97 kJ/kok).

Due piccole costruzioni per un'indagine sperimentale

- Anche qui due piccole costruzioni identiche.
- La cabina nord è stata riempita in tutte le pareti laterali di BioPCM, come pure il pavimento ed il soffitto ma con diversi spessori.



Climatizzazione con termostato

- Sono stati utilizzati due termostati programmabili con un pannello di controllo per ogni costruzione.
- Per tutti i giorni della settimana le temperature programmate sono riassunte in tabella.

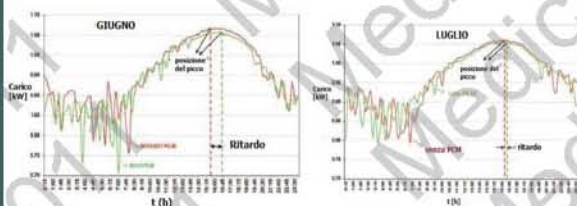
Impostazioni del termostato per gli esperimenti

Tempo	Caldo °C	Freddo °C
06:00	22.7	25.0
08:00	22.7	25.0
18:00	22.7	25.0
20:00	20.8	22.7

- Le misure sono state effettuate ogni 10 minuti e sono mostrate per i mesi estivi, citati tenendo conto del clima di Phoenix.
- Si è notato nei mesi estivi uno spostamento del picco di consumo (ritardo) che è un dato di interesse.

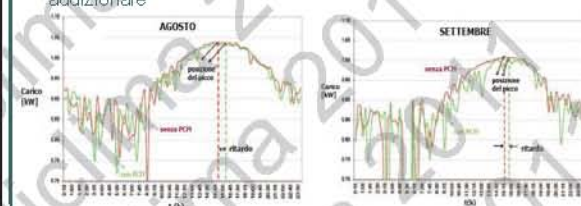
Il carico di climatizzazione nei mesi estivi 1

- Il picco si verifica tra le 3:15 e le 4:45, quando l'insolazione è intensissima in Arizona.



Il carico di climatizzazione nei mesi estivi 2

- Lo spostamento del picco arriva fino a 60 minuti, ma ci sono degli elementi accessori come la ventilazione e l'addizionale.



Differenziazioni della tariffazione

- Le forti fluttuazioni durante il mattino sono dovute alla risolidificazione che comporta interventi aggiuntivi del sistema di controllo.
- Per fare delle considerazioni di tipo economico occorre tener presente che la tariffazione è doppia negli USA a seconda dell'orario.
- Si individuano delle ore di picco e di "fuori-picco".
- Questo vale anche per l'Italia essenzialmente, inoltre c'è una tariffazione residenziale e commerciale.

Estate e inverno, residenziale e commerciale

- Le differenze sono piuttosto rilevanti tra le ore di picco e non. Un po' meno tra le tariffe per il residenziale e per il commerciale.
- Ci sono in realtà ulteriori differenziazioni di minore importanza.

	TARIFFE COMMERCIALI			TARIFFE RESIDENZIALI	
	Ore di picco (9:00-21:00)	Ore fuori picco 21:00-9:00		Ore di picco (9:00-21:00)	Ore fuori picco 21:00-9:00
Estate (Maggio - Ottobre)	\$0.14029 per kWh	\$0.10040 per kWh	Estate (Maggio - Ottobre)	\$0.11780 per kWh	\$0.0511 per kWh
Inverno (Novembre - Aprile)	\$0.12647 per kWh	\$0.09124 per kWh	Inverno (Novembre - Aprile)	\$0.12845 per kWh	\$0.04925 per kWh

Risultati economici: risparmi con il BioPCM nei vari mesi

- Valutando i risparmi economici si nota un massimo in Novembre ed un minimo in Marzo. Le differenze tra commerciale e residenziale non sono molto pronunciate

	Risparmio RESIDENZIALE \$ (%)	Risparmio COMMERCIALE \$ (%)
Gennaio	3,38 (31,28)	9,20 (28,13)
Febbraio	1,78 (18,44)	2,40 (18,55)
Marzo	0,93 (9,60)	1,28 (10,47)
Aprile	1,62 (14,13)	1,76 (18,62)
Maggio	1,46 (12,97)	2,07 (13,78)
Giugno	6,21 (16,98)	4,93 (13,37)
Luglio	7,13 (19,25)	6,94 (16,85)
Agosto	7,69 (21,63)	7,39 (19,54)
Settembre	7,71 (29,19)	7,78 (22,99)
Ottobre	3,77 (29,38)	3,58 (28,08)
Novembre	1,33 (26,66)	1,98 (28,23)
Dicembre	2,84 (25,13)	4,13 (24,34)

Risultati energetici: spostamenti verso le ore "fuori picco 1

- Sono state riassunte le variazioni di energia spesa per climatizzare e la percentuale nelle ore di picco

	Consumo di energia con BioPCM			Consumo di energia senza BioPCM		
	di picco (kWh)	fuori picco (kWh)	% di picco	di picco (kWh)	fuori picco (kWh)	% di picco
Gennaio	25,26	67,18	27,33	40,47	86,27	31,93
Febbraio	30,55	59,62	33,88	37,36	73,39	33,73
Marzo	36,23	50,46	43,79	42,75	57,8	42,52
Aprile	54,73	22,93	70,47	63,37	27,85	69,47
Maggio	40	67,92	37,06	45,2	80,38	35,99
Giugno	170,74	65,48	72,28	213,76	53,84	79,88
Luglio	152,37	115,91	56,8	195,28	123,12	61,33
Agosto	148,3	86,4	63,19	194,69	93,4	67,58
Settembre	101,63	51,37	66,42	146,06	64,7	69,3
Ottobre	52,16	16,06	76,46	75,13	18,8	79,98
Novembre	14,68	28,38	33,11	18,35	41,2	30,81
Dicembre	18,89	95,63	16,49	26,19	124,75	17,35

Risultati: spostamenti verso le ore "fuori picco 2

- La riduzione dell'utilizzo dell'energia nelle ore di picco è marcata nei mesi estivi, in accordo con lo spostamento del massimo che si era già notato.
- Si osserva però anche una piccola riduzione a Dicembre e Gennaio.
- L'utilizzo dei PCM ha spostato il consumo via dalle ore di picco in relazione alla stagione ed ai processi di carico (giorno) e scarico (notte) dell'accumulo termico.
- Siccome gli edifici commerciali sono i maggiori consumatori di elettricità negli USA questo spostamento può tagliare la potenza di picco che è essenzialmente non rinnovabile.

Conclusioni (terzo caso)

- Sono state indagate sul campo le possibilità di risparmio energetico ed economico ottenibili con l'inserimento di materiali che cambiano fase per un clima temperato caldo.
- L'impiego di un materiale poco infiammabile come il BioPCM che presenta una ampia gamma di temperature di passaggio di fase apre interessanti prospettive per la sostenibilità in edilizia.
- Infatti la temperatura di passaggio di fase ha un ruolo cruciale nelle prestazioni energetiche.
- Lo spostamento del consumo verso le ore morte è vantaggioso in prospettiva per riequilibrare il profilo temporale del carico elettrico sulla rete.

EQUILIBRIUM CONSULTING
Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale



Le agevolazioni fiscali legate al risparmio energetico

Dott. Gianluca Lai
Dottore Commercialista - Revisore Contabile

Via Gorizia 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it

EQUILIBRIUM CONSULTING
Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale

Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico

Fino al **31 dicembre 2011** è prevista una **detrazione dalle imposte sui redditi (Irpef o Ires) nella misura del 55%** delle spese sostenute per interventi che aumentino il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti:

- la riduzione del fabbisogno energetico (per il riscaldamento, il raffreddamento, la ventilazione, l'illuminazione);
- il miglioramento termico dell'edificio (finestre, comprensive di infissi, coibentazioni, pavimenti);
- l'installazione di pannelli solari;
- la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale.

Via Gorizia 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it

EQUILIBRIUM CONSULTING
Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale

Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico
Chi può usufruirne

Possono usufruire della detrazione **tutti i contribuenti** residenti e non residenti, anche se titolari di reddito d'impresa, **che possiedono, a qualsiasi titolo, l'immobile** oggetto di intervento. In particolare, sono ammessi all'agevolazione:

- le persone fisiche, compresi gli esercenti arti e professioni;
- i contribuenti che conseguono reddito d'impresa (persone fisiche, società di persone, società di capitali);
- le associazioni tra professionisti;
- gli enti pubblici e privati che non svolgono attività commerciale.

Via Gorizia 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it

EQUILIBRIUM CONSULTING
Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale

Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico
Cumulabilità e limiti alla detrazione

- La detrazione d'imposta del 55 per cento **non è cumulabile con altre agevolazioni fiscali** previste per i medesimi interventi da altre disposizioni di legge regionali o nazionali (quali, ad esempio, la detrazione del 36% per il recupero del patrimonio edilizio).
- Ripartizione in **dieci rate annuali** di pari importo per gli interventi eseguiti a decorrere dal 2011 o in **cinque rate annuali** per le spese sostenute entro il 2010.

Via Gorizia 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it

EQUILIBRIUM CONSULTING
Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale

Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico
Limiti di spesa agevolabile

TIPI DI INTERVENTO	DETRAZIONE MASSIMA
riqualificazione energetica di edifici esistenti	100.000 euro (55% di 181.818,18 euro)
involucro edifici (pareti, finestre, pavimenti, compresi gli infissi, su edifici esistenti)	60.000 euro (55% di 109.090,90 euro)
installazione di pannelli solari	60.000 euro (55% di 109.090,90 euro)
sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale	30.000 euro (55% di 54.545,45 euro)

Via Gorizia 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it

EQUILIBRIUM CONSULTING
Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale

Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico
La certificazione necessaria

- Al fine di fruire dell'agevolazione è necessario acquisire i seguenti documenti:
 - l'asseverazione
 - l'attestato di certificazione (o qualificazione) energetica
 - la scheda informativa relativa agli interventi realizzati
- Devono essere rilasciati da **tecnici abilitati** alla progettazione di edifici ed impianti nell'ambito delle competenze ad essi attribuite dalla legislazione vigente: ingegneri, architetti, geometri, periti industriali, dottori agronomi, dottori forestali e i periti agrari.
- Tutti i documenti sopraindicati possono essere redatti anche da un unico tecnico abilitato.

Via Gorizia 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it



EQUILIBRIUM CONSULTING

Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale

Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico Semplificazioni

- ▶ Per le spese effettuate dal **1° gennaio 2008** per la sostituzione di finestre in singole unità immobiliari e per l'installazione di pannelli solari, non occorre più presentare l'attestato di certificazione energetica (o di qualificazione energetica).
- ▶ Tale certificazione non è più richiesta neanche per gli interventi, realizzati a partire dal **15 agosto 2009**, riguardanti la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale con caldaie a condensazione.
- ▶ L'asseverazione può essere sostituita dalla dichiarazione resa dal direttore dei lavori.
- ▶ Nelle ipotesi di autocostruzione dei pannelli solari, è sufficiente l'attestato di partecipazione ad un apposito corso di formazione.

Via Garibaldi 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it



EQUILIBRIUM CONSULTING

Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale

Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico I documenti da trasmettere

- ▶ Per gli interventi che si concluderanno nel periodo 2008-2011 (compresi quelli iniziati nel 2007), occorre trasmettere all'Enea, entro novanta giorni dalla fine dei lavori:
 - ▶ la copia dell'attestato di certificazione o di qualificazione energetica;
 - ▶ la scheda informativa relativa agli interventi realizzati.
- ▶ La **trasmissione** deve avvenire in via **telematica**, attraverso il sito www.acs.enea.it

Via Garibaldi 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it



EQUILIBRIUM CONSULTING

Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale

Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico Le spese detraibili

- ▶ **costi per i lavori edili** connessi con l'intervento di risparmio energetico;
- ▶ **costi per le prestazioni professionali:**
 - ▶ per la realizzazione degli interventi agevolati;
 - ▶ per l'acquisizione della certificazione energetica
- ▶ Nelle fatture deve essere obbligatoriamente indicato il **costo della manodopera utilizzata**
- ▶ I contribuenti non titolari di reddito di impresa devono effettuare il pagamento delle spese sostenute esclusivamente mediante **bonifico bancario o postale**;

Via Garibaldi 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it



EQUILIBRIUM CONSULTING

Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale

Le agevolazioni fiscali per il risparmio energetico I documenti da trasmettere

- ▶ Per gli interventi i cui **lavori** proseguono in più periodi d'imposta, i contribuenti devono inviare una **comunicazione telematica all'Agenzia delle Entrate**, riguardo alle spese sostenute nel periodo d'imposta precedenti a quello in cui i lavori sono terminati;
- ▶ Il modello deve essere presentato **entro novanta giorni dal termine del periodo d'imposta** nel quale i lavori hanno avuto inizio.
- ▶ Il modello non deve essere presentato se nel periodo d'imposta cui la comunicazione si riferisce non sono state sostenute spese.
- ▶ Per gli interventi iniziati nel 2010 la comunicazione dovrà essere trasmessa entro il 31 marzo 2011.

Via Garibaldi 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it



EQUILIBRIUM CONSULTING

Consulenza Aziendale - Formazione Manageriale

Normativa di riferimento

- ▶ La Legge di Stabilità per il 2011 (ex Legge Finanziaria) Legge n. 220 del 13 dicembre 2010
- ▶ Decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917
- ▶ Decreto legislativo del 19 agosto 2005, n. 192
- ▶ Legge del 27 dicembre 2006, n. 2296 (Finanziaria per il 2007), art. 1, commi 344, 345, 346 e 347
- ▶ Legge 24 dicembre 2007, n. 244 (Legge finanziaria 2008), art. 1, commi da 20 a 24 e 286
- ▶ Decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze di concerto con il Ministro dello Sviluppo Economico del 19 febbraio 2007, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2007
- ▶ Decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze - di concerto con il Ministro dello Sviluppo Economico - del 26 ottobre 2007, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 302 del 31 dicembre 2007
- ▶ Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 11 marzo 2008, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 66 del 18 marzo 2008
- ▶ Decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze - di concerto con il Ministro dello Sviluppo Economico - del 7 aprile 2008, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 97 del 24 aprile 2008
- ▶ Legge 23 luglio 2009, n. 99 (art. 3, comma 1) - pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 176 del 31 luglio 2009
- ▶ Decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze del 6 agosto 2009, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 224 del 26 settembre 2009
- ▶ Decreto Legge del 29 novembre 2008, n. 185, articolo 29, comma 6
- ▶ Provvedimento Direttoriale Agenzia delle Entrate 6 maggio 2009
- ▶ Provvedimento Direttoriale Agenzia delle Entrate 21 dicembre 2009
- ▶ Circolare dell'Agenzia delle Entrate 31 maggio 2007, n. 34/E
- ▶ Circolare dell'Agenzia delle Entrate 19 febbraio 2008, n. 12/E
- ▶ Circolare dell'Agenzia delle Entrate 4 aprile 2008, n. 34/E

Ulteriori dettagli tecnici sono disponibili sul sito www.acs.enea.it e su www.agenziaentrate.gov.it

Via Garibaldi 40 - 07100 Sassari - info@equilibriumconsulting.it

Risparmio energetico e certificazione.

**RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA
DI UN EDIFICIO ESISTENTE**

STATO DI PARTENZA

Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

LOCALITA' S.GIOVANNI ISOLA D'ELBA



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

Edificio da ristrutturare energeticamente.



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

Copertura esistente.



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

Murature intonacate esistenti.



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

ENEL E TELECOM: SERVITU'



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

Infissi finestrati esistenti.



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

CANTIERE E LAVORI

Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

PONTEGGIO E PROTEZIONI



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

PONTEGGIO E PROTEZIONI



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

PROTEZIONI



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

RIMOZIONE TEGOLE



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

Posa pannelli sulla copertura.



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

Impermeabilizzazione.



15

Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

Posa scossaline per le grondaie.



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

Posa delle tegole sui pannelli.

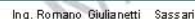
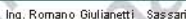
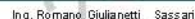
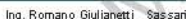


Ing. Romano Giulianetti_ Sassari

Posa pannelli sulle murature.



Ing. Romano Giulianetti_ Sassari



Valore Limite Indici Prestaz. Energetica DM 11-03-08	= 38,1	Wh/mq/anno
Indice Prest. Energ. da progetto EPI = $3,485/430$	= 23,5	Wh/mq/anno VERIFICA POSITIVA
Valore limite del RENDIM. MEDIO STAG. SO+log ₁₀ 5	= 2,51 %	
RENDIMENTO MEDIO STAGIONALE	$8902/3485$	= 166% VERIFICA POSITIVA

Stima dell' Indice di Prestazione Energetica_IPE

		COMPONENT			Bolt TOTAL		Electrical values		E-Resistors		Temp. MTC		Grd/Gnd		Info/Pres		Temp. Log	
N°	Group	OP	A1	A2	A3	Grnd	Prog	Grnd	Progress	E-Resist	Grnd	Temp	Temp	Grnd	Grnd	Info	Pres	Temp
			1kΩ	1kΩ	1kΩ	kΩ	1kΩ	1kΩ	1kΩ	kΩ	1kΩ	°C	°C	1kΩ	1kΩ	1kΩ	1kΩ	1kΩ
1	23	8	385	400	3000	18	11	8	8	10	10	200	40	137	137	23.8	23.8	23.8
2	23	8	385	400	3000	18	11	8	8	10	10	200	40	137	137	23.8	23.8	23.8
3	24	24	385	400	3000	21	8	8	8	12	12	200	40	136	223	24.2	24.2	24.2
4	25	8	385	400	3000	21	8	8	8	12	12	200	40	146	240	24.5	24.5	24.5
5	26	8	385	400	3000	22	10	8	8	13	13	200	40	136	225	25.0	25.0	25.0
6	27	8	385	400	3000	25	10	13	4	12	12	200	40	142	225	25.0	25.0	25.0
7	28	8	385	400	3000	23	18	13	01	10	10	200	40	142	245	25.7	25.7	25.7
8	1	8	385	400	3000	24	15	14	10	10	10	200	40	142	250	25.5	25.5	25.5
9	2	10	385	400	3000	30	15	20	06	10	10	200	40	142	165	24.9	24.9	24.9
10	3	11	385	400	3000	19	20	10	10	9	10	200	40	143	115	24.7	24.7	24.7

Risparmio energetico e certificazione.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE.

Ing. Romano Giulianetti Sassari

ALLEGATO ENERGETICO AI REGOLAMENTI EDILIZI COMUNALI

- **Condivisione** con le altre commissioni dell'Ordine, Enti locali, Associazioni...
- **Recepimento** di tutte le osservazioni formulate
- **Rielaborazione** dell'articolato normativo
- **Presentazione e diffusione** attraverso convegni
- **Consegna** del Regolamento ai Comuni.

Cons. Ordine degli Ingeg. di Torino - Comitato - LegaRelazione C. Ordine - Ing. V. Lodi



MEDICLIMA 2011

MEDICLIMA 2011
Clima e Confort nell'area Mediterranea



Costruire comfort
con i sistemi a
secco

KNAUF

Ing. Michela Fel - Funzionario Tecnico Knauf

MEDICLIMA 2011

I Sistemi Prestazionali:

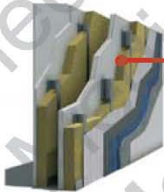
- Gesso rivestito
- Gessofibra
- Fibrocemento



Ing. Michela Fel - Funzionario Tecnico Knauf

MEDICLIMA 2011

Tamponamento perimetrale di nuova realizzazione



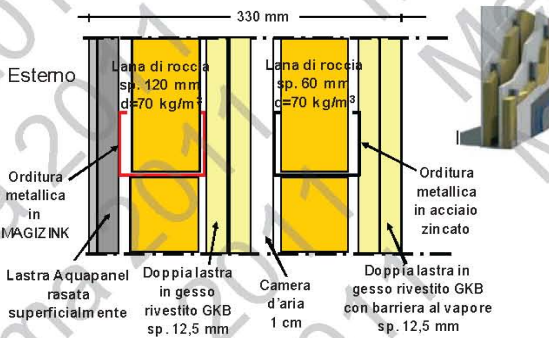
Tamponamento perimetrale
con il sistema Knauf
Aquapanel, lastre in
fibrocemento da installare su
orditura metallica in
MAGIZINK per resistere alla
corrosione



Ing. Michela Fel - Funzionario Tecnico Knauf

MEDICLIMA 2011

Parete di tamponamento Knauf USG AQUAPANEL con isolante Knauf ISOROCCIA®70 (120+60 mm): $U=0,164 \text{ W/m}^2\text{K}$ - $\Phi=8 \text{ h } 4'$ - $i_0=0,3426$



Esterno

Lana di roccia
sp. 120 mm
 $\rho=70 \text{ kg/m}^3$

Lana di roccia
sp. 60 mm
 $\rho=70 \text{ kg/m}^3$

Orditura
metallica
in
MAGIZINK

Orditura
metallica
in acciaio
zincato

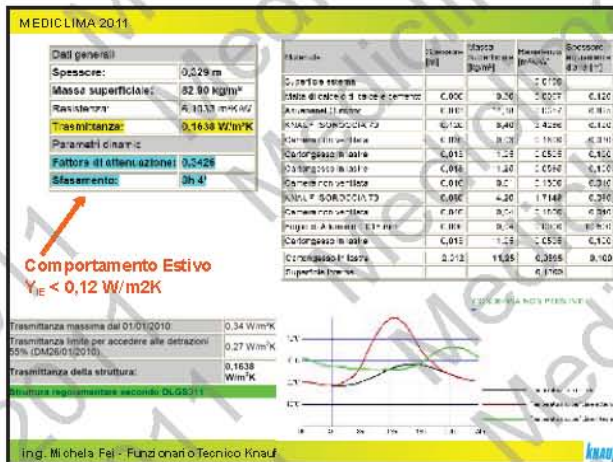
Lastra Aquapanel
rasata
superficialmente

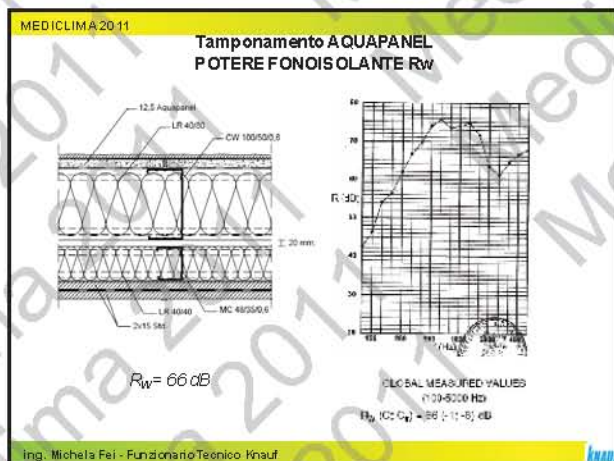
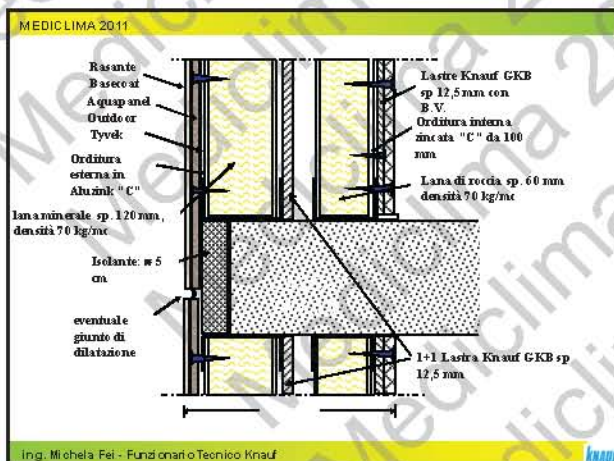
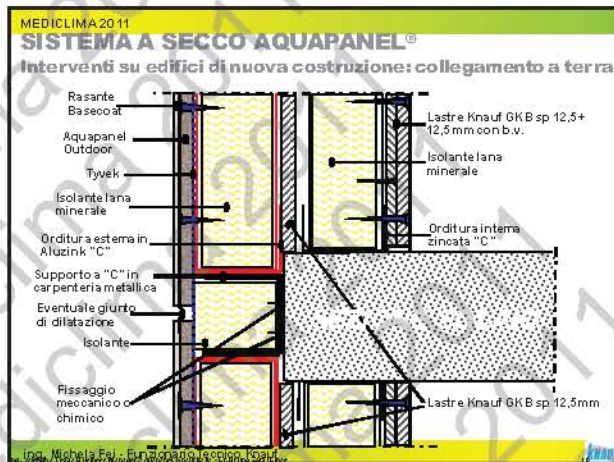
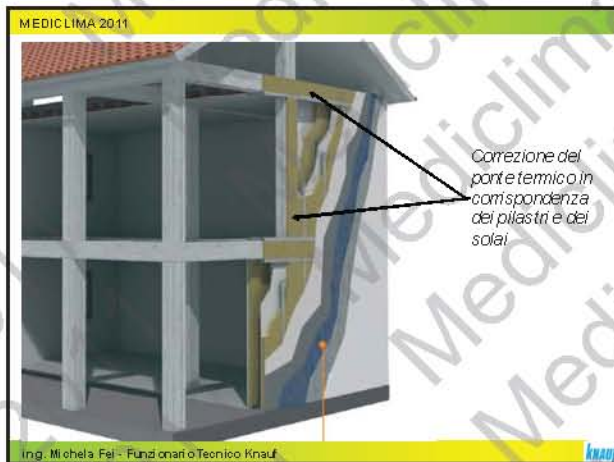
Doppia lastra
in gesso
rivestito GKB
sp. 12,5 mm

Camera
d'aria
1 cm

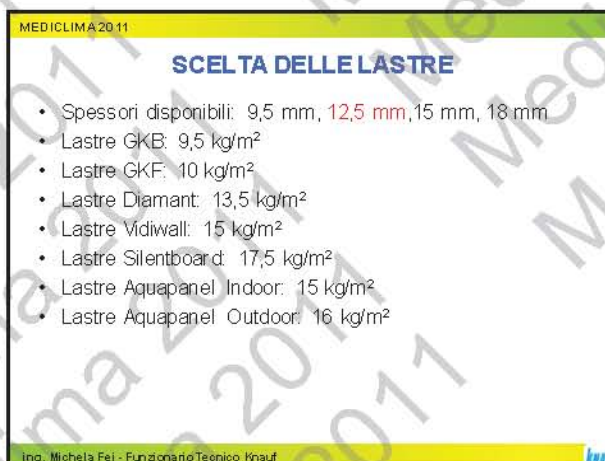
Doppia lastra in
gesso rivestito GKB
con barriera al vapore
sp. 12,5 mm

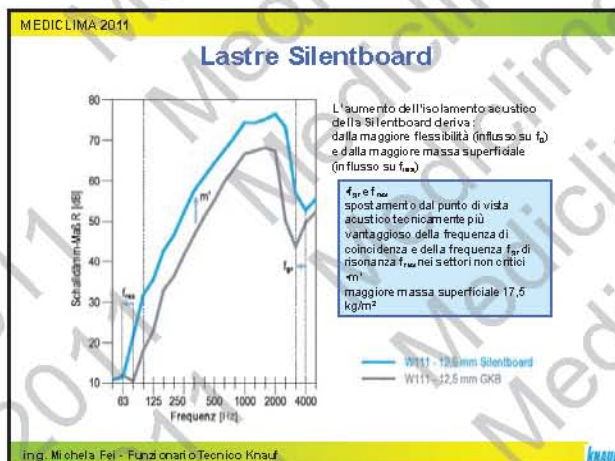
Ing. Michela Fel - Funzionario Tecnico Knauf











MEDICLIMA 2011

Sceita dell'isolante

- Reazione al fuoco
- Prestazioni termiche
- Prestazioni acustiche
- Condizioni igienometriche della parete

- Lane minerali
- Lana di roccia
- Lana di vetro
- Lana di legno
- Fibra di poliestere
- Lane naturali
- Lana di canapa
- Lana di pecora
- Fibra di cellulosa
- Materiali a celle chiuse
- Polistirolo
- Polistirene
- Poliuretano
- Ipersolanti
- Intonaci termoisolanti

Ing. Michela Fei - Funzionario Tecnico Knauf

MEDICLIMA 2011

Parete Knauf W111 - Rw 46 dB

Descrizione
Parete ad struttura metallica singola larghezza 75 mm, doppio rivestimento per lato con lastre Knauf GKB 12,5 mm e pannello in lana di vetro Knauf Ekovetro R spessore 60 mm inserito nell'intercapedine.

Stratigrafia	Materiale	Spessore mm
1	Lastra Knauf GKB	12,5
2	Intonaco acustico Knauf	0
3	Lana di vetro Knauf Ekovetro R	60
4	Lastra Knauf GKB	12,5

Parete leggera W111 - Rw 46 dB
Spessore totale 125 mm

PARETE LEGGERA W111- Rw 46 13 - 75 - 13

Ing. Michela Fei - Funzionario Tecnico Knauf

MEDICLIMA 2011

Parete Knauf W112 - Rw 56 dB

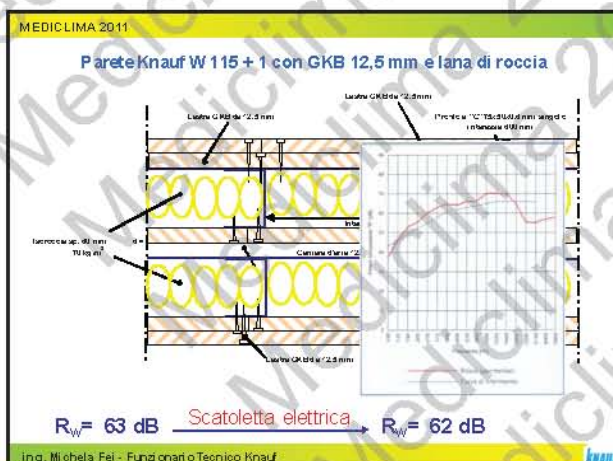
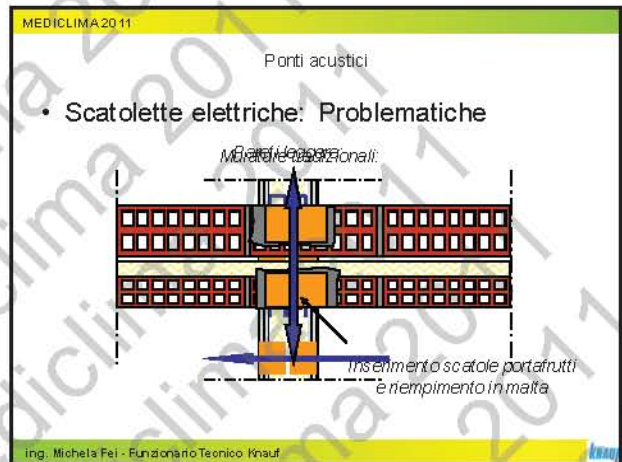
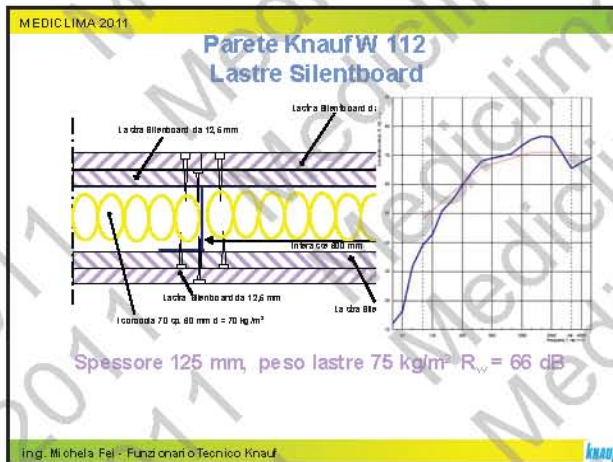
Descrizione
Parete ad struttura metallica singola larghezza 75 mm, doppio rivestimento per lato con lastre Knauf GKB 12,5 mm e pannello in lana di vetro Knauf Ekovetro R spessore 70 mm inserito all'interno della struttura.

Stratigrafia	Materiale	Spessore mm
1	Lastra Knauf GKB	12,5
2	Intonaco acustico Knauf	0
3	Lana di vetro Knauf Ekovetro R	70
4	Lastra Knauf GKB	12,5

Parete leggera W112 - Rw 56 dB
Spessore totale 175 mm

PARETE LEGGERA W112- Rw 56 dB 13 - 13 - 75 - 13 - 13

Ing. Michela Fei - Funzionario Tecnico Knauf



MEDICLIMA 2011

Ponti acustici e termici

- Impianti idraulici e di condizionamento:
Soluzione: controparete autoportante

Orditura in scatolare

Tecnica di supporto

Pannello isolante continuo

Ing. Michela Fei - Funzionario Tecnico KnauF

MEDICLIMA 2011

PARETI PER CAVEDI TECNICI

Parete W112 SILENTBOARD + DIAMANT

Spessore 10 cm - $R_w=63$ dB

Controparete W625 - Autoportante

Cavedio tecnico impiantistico

Spessore Parete	Peso	Spessore Parete	Profilo	Impermeabilizzazione
10	12	10	1	1
15	18	15	2	2
20	24	20	3	3

Ing. Michela Fei - Funzionario Tecnico KnauF

MEDICLIMA 2011

Ing. Michela Fei
Funzionario Tecnico KnauF

KnauF
Località Paradiso
56040 Castellina Marittima PI
Sito internet: www.knauf.it
Cell. 335 5636691
e-mail fei.michela@knauf.it

Software gratuito per l'assistenza alla progettazione
KnauF BDS 3.0
On line su knauf.it

Ing. Michela Fei - Funzionario Tecnico KnauF



alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

Cos'è il monoblocco prefabbricato

Il foro del serramento è un insieme complesso e rappresenta il punto critico della facciata

• è punto di incontro di più elementi

- MURATURA
- RIVESTIMENTO (interno ed esterno)
- CONTROTELAIO
- CASSONETTO
- OSCURANTE (avvolgibili, persiane, frangisole)

• punto di apertura verso l'esterno, anello debole dell'intera facciata

• le norme pongono dei limiti minimi specifici per l'intero sistema serramento

alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

IL MONOBLOCCO è una SOLUZIONE COSTRUTTIVA, che ben sintetizza le esigenze di evoluzione di metodi e tecnica richieste dal mercato (normative e finiture)

Il cliente acquista non solo un prodotto ma un METODO DI LAVORO che gli permette di progettare sulla carta una soluzione certificata con la sicurezza del risultato finale, semplificando le operazioni di cantiere, avendo quindi anche una certezza di costi. Si adatta benissimo ad ogni tipologia di muratura e finitura in quanto viene costruito e fornito in funzione delle dimensioni del vano finestra.

alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

I VANTAGGI DEL MONOBLOCCO

1. Abbattimento dei costi di costruzione: notevole risparmio economico: eliminazione delle molteplici fasi costruttive del foro-finestra, nelle quali i tempi di realizzazione, qualità e costi sono determinati dall'abilità dei singoli operatori. La rapidità e la facilità di posa del monoblocco permettono di eseguire il lavoro anche da personale non specializzato ottenendo un rapido avanzamento dei lavori ed un risparmio di tempo. Dal momento della definizione delle misure del monoblocco è possibile procedere anche con la produzione degli infissi.

2. Isolamento acustico: potere fonoisolante certificato che permette di rispettare i valori imposti dalle normative vigenti.

3. Isolamento termico: valori di trasmittanza termica del cassonetto e delle spalle laterali rientranti nelle norme vigenti.

4. No ai ponti termici: Il cassonetto garantisce continuità della stratigrafia muraria. Le spalle del monoblocco garantiscono l'eliminazione del ponte termico.

alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

I VANTAGGI DEL MONOBLOCCO

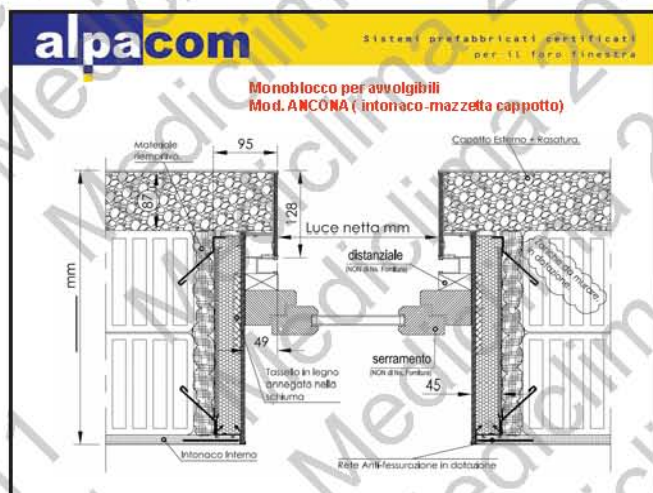
5. Massimo grado di finitura: installando il monoblocco termoisolante si ha il cassonetto completamente a scomparsa nello spessore della muratura, per un risultato estetico ottimale. Il monoblocco ALPACOM viene realizzato con un sistema di produzione industriale certificato, esente dai possibili difetti derivanti da una lavorazione manuale.

6. Nessun degrado nel tempo: il monoblocco ha una struttura indeformabile e impiega materiali ad alte prestazioni che garantiscono un prodotto inalterabile nel tempo (prova di laboratorio TUV ad invecchiamento).

7. Più versatilità: progettato insieme al cliente. Alpacom offre sia assistenza progettuale che supporto diretto in cantiere. Si adatta quindi ad ogni tipologia costruttiva e viene assemblato direttamente in cantiere.

alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

TIPOLOGIE DI MONOBLOCCO



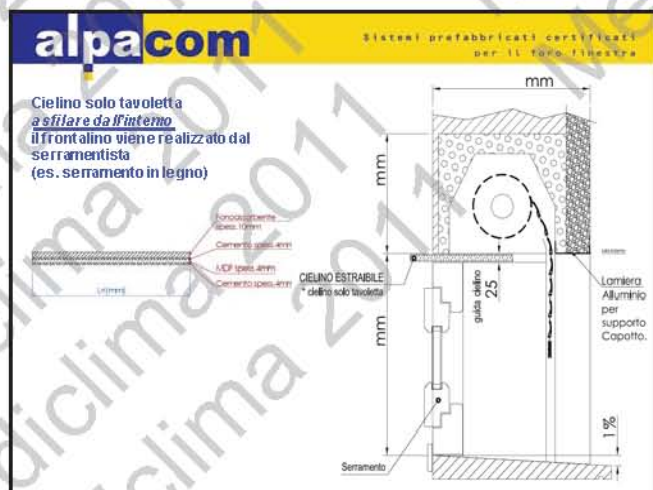
alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

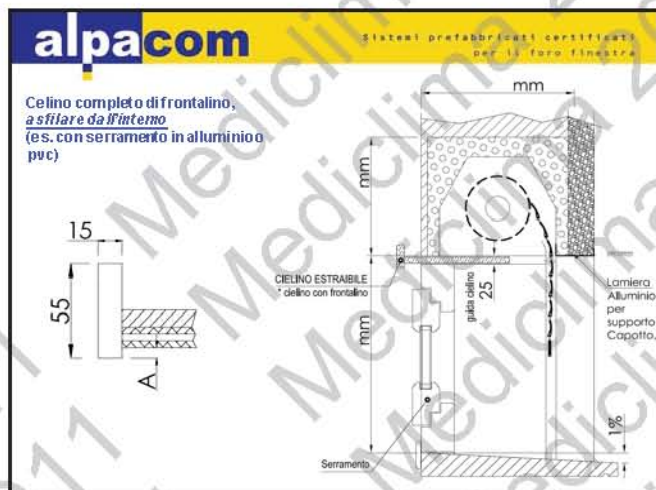
MONOBLOCCO PER AVVOLGIBILI

SOLUZIONI DI CHIUSURA DELLA PARTE ISPEZIONABILE (CIELINO)

La chiusura della parte d'ispezione del cassonetto (cielino) risulta un punto molto importante per garantire tutti i requisiti termo-acustici del sistema monoblocco. ALPACOM ha valutato attentamente questo "punto critico", dopo una scrupolosa ricerca, è giunta alla realizzazione di un cielino composto da una doppia lastra di fibrocemento, un pannello in mdf e un materiale fonoassorbente per uno spessore totale di 22 mm.

N.B.
LA TIPOLOGIA DI REALIZZAZIONE E DI POSIZIONAMENTO DEL CIELINO PUO' VARIARE IN BASE ALLE ESIGENZE DEL CLIENTE MASOPRATTUTTO ALLA TIPOLOGIA DI INFISSO





alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

FASI DI MONTAGGIO



Fissaggio zanche a murare su profili già predisposti sulla spalla

Tamponamento laterale tra spalla e muratura con apposito materiale (schiuma poliuretanica)

alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

PREDISPOSIZIONE FORO GREZZO MONOBLOCCO PER AVVOLGIBILI



alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

FINITURE



Monoblocco su parete finita (con spallette integrate)

alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

FINITURE



Finitura spalla mod. VICENZA (intonaco est) con particolare della lama in alluminio per supporto intonaco da verniciare (realizzabile anche in fibrocemento)

alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

FINITURE



Finitura spalla mod. TREVISO (per cappotto est.) con particolare lamiera di alluminio di supporto cappotto verniciata. È possibile avere come optional la lamiera con inserita lastra in fibrocemento

alpacom Sistemi prefabbricati certificati per il foro finestra

FINITURE



monoblocco mod. VERONA (faccia vista) con falso telaio predisposto per zanzariera ad incasso. Tapparella già inserita e protetta dal cellofan, motore già montato



MEDICLIMA 2011
Clima e Confort nell'area del Mediterraneo

L'impianto: dai Prodotti al Sistema



Buderus

Ing. Leonardo Goracci TTIB/SAC

MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 3 marzo 2011

Prodotti

Condensazione

- Caldaie Murali Gas Opl
- Caldaie a Basamento Gas Opl Gasolio

Rinnovabili

- Biomasse Legna Pellet Cippato
- Solare termico Piano Ermetico Sottovuoto
- Pompe di calore

Componenti

- Accumulatori Inertiali Sanitari
- Gruppi di circolazione
- Sistemi per ACS

MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 3 marzo 2011

Prodotti

Condensazione

- Caldaie Murali Gas Opl
- Caldaie a Basamento Gas Opl Gasolio

MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 3 marzo 2011

Prodotti

Condensazione

- Caldaie Murali Gas Opl
- Caldaie a Basamento Gas Opl Gasolio

Rinnovabili

- Biomasse Legna Pellet Cippato
- Solare termico Piano Ermetico Sottovuoto
- Pompe di calore

Componenti

- Accumulatori Inertiali Sanitari
- Gruppi di circolazione
- Sistemi per ACS

Distribuzione

- Pannelli radianti
- Ventilconvettori
- Radiatori

MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 3 marzo 2011

Prodotti

Condensazione

- Caldaie Murali Gas Opl
- Caldaie a Basamento Gas Opl Gasolio

Rinnovabili

- Biomasse Legna Pellet Cippato
- Solare termico Piano Ermetico Sottovuoto
- Pompe di calore

MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 3 marzo 2011

Prodotti

Caldaie condensazione

- Murali Gas Opl
- Basamento Gas Opl Gasolio

Sistema

Rinnovabili

- Biomasse Legna Pellet Cippato
- Solare termico Piano Ermetico Sottovuoto
- Pompe di calore

Componenti

- Accumulatori Inertiali Sanitari
- Gruppi di circolazione
- Sistemi per ACS

Distribuzione

- Pannelli radianti
- Ventilconvettori
- Radiatori

MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 3 marzo 2011

Quali impianti...



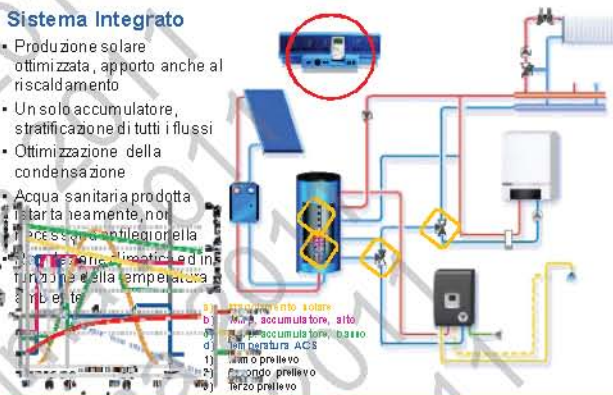
- Residenziale autonomo o condomini
- Uffici, esercizi commerciali, scuole
- Centri sportivi e ricreativi
- Centri di produzione

MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 5 marzo 2011

Caso Pratico

Sistema Integrato

- Produzione solare ottimizzata, apporto anche al riscaldamento
- Un solo accumulatore, stratificazione di tutti i flussi
- Ottimizzazione della condensazione
- Acqua sanitaria prodotta separatamente, non in eccesso, antilegionella
- Controllo climatico e in funzione della temperatura ambiente



MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 5 marzo 2011

Caso Pratico

Condominio 10-20 appartamenti

- Numerose utenze acqua calda sanitaria
- Numerose utenze di riscaldamento
- Locale tecnico (spesso limitato)



MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 5 marzo 2011

Conclusione

**La
regolazione**

- Gestione generatori secondo il carico
- Ottimizzazione energie rinnovabili

L'impianto

- Gestione ottimale dell'energia
- Pochi componenti
- Minor ingombro e consumo

Risparmio
Riduco le emissioni inquinanti
Semplifico la gestione

MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 5 marzo 2011

Caso Pratico

Impianto Base

- Generatore sovradimensionato, non modulante, alimentazione costante ad alta temperatura
- Riscaldamento regolato a punto fisso con cronotermostato on-off
- Accumulo sanitario di grandi dimensioni



Non utilizzo
Energie
Rinnovabili

- Minor sfruttamento della condensazione
- Ridotto confort ambientale
- Necessità di trattamenti antilegionella

MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 5 marzo 2011

Progettazione Sostenibilità e Ambiente



**Grazie
per
l'attenzione**

MEDICLIMA 2011 - Cagliari, 5 marzo 2011

SANTERNO
CARRARO GROUP

SOLAR ENERGY
INTRODUZIONE GAMMA PRODOTTI

Daniela Saragaglia

01

Soluzioni Residenziali

SANTERNO



Santerno offre soluzioni differenziate per garantire il perfetto funzionamento dei diversi impianti fotovoltaici, per l'utilizzo domestico:

- Inverter con trasformatore integrato
- Inverter senza trasformatore

SUNWAY™ M PLUS

SANTERNO

Inverter solare monofase con trasformatore

La soluzione per impianti da 1 a 7 kWp:

- La soluzione migliore nel caso in cui esigenze normative o funzionali di modulo, d'impianto o di rete, richiedano la presenza di un trasformatore integrato.
- Idoneo per l'utilizzo in rete in versione grid-connected, in formato compatto.
- Per la sua capacità di garantire la qualità e il perfetto funzionamento dell'impianto, protetto anche in presenza di reti poco affidabili.
- La solidità e la robustezza del prodotto sono il risultato di materiali di alta qualità e grande resistenza.
- Taglie: 1300 E, 2600 E, 3600, 3600 E, 4300, 4300 E, 5300, 6400, 7800.



SUNWAY™ M PLUS – Caratteristiche Tecniche 1

SANTERNO

- Trasformatore toroidale in uscita
- Idoneo per applicazioni in configurazione trifase con potenza di uscita superiore a 20 kW
- Idoneo per applicazioni Outdoor
- Protezioni da cortocircuito e sovratensioni in corporate + controllo continuo dell'isolamento del campo FV
- Linea seriale RS485 protocollo MODBUS
- Secondo MPPT (opzionale)
- Alimentazione ausiliaria (opzionale)
- Schede Data Logger ES851 per lo scarico dati tramite linea seriale commutata attraverso dispositivo esterno GPRS (opzionale)
- Scheda espansione ingressi uscite ES847 per l'acquisizione dei segnali ambientali attraverso ingressi PT100 e/o segnali analogici e acquisizione dei sensori di corrente (opzionale)

SUNWAY™ M PLUS – Caratteristiche Tecniche 2

SANTERNO

Caratteristica	Valore	Unità
Range di tensione campo fotovoltaico ausiliario Voltage range for auxiliary PV field	24-486 Vdc	
Tensione massima in continua applicabile all'inverter Max. DC rated voltage applicable to the inverter	600 Vdc	
Ripple in CC DC ripple	<1%	
Numero massimo stringhe MPPT1 Max. string N. MPPT1	4	
Numero massimo stringhe MPPT2 Max. string N. MPPT2	2	
Rilevatore di dispersione verso terra Ground leakage detector	SI	
Varistori di protezione Safety varistor	SI	
Tensione di rete Grid voltage	230 Vac $\pm 15\%$	
Frequenza di rete Grid frequency	50/60 Hz	
Distribuzione totale della corrente di rete Total grid current distribution	13%	
Cos ϕ	1	
Temperatura di funzionamento Operating temperature range	-25°C $\pm$ +60°C	
Umidità relativa Relative humidity	95% max.	
Consumo in stop/standby notturno Losses when stop/standby/night	8 W/0 W	
Tensione di isolamento verso terra e tra ingressi e uscita Isolation voltage at ground and between input and output	2.5 kV	
Protezione termica integrata Thermal protection	SI	

SUNWAY™ M PLUS – Caratteristiche Tecniche 3

SANTERNO

Caratteristiche tecniche Technical features	M PLUS 1300 E	M PLUS 2600 E	M PLUS 3600	M PLUS 3600 E	M PLUS 4300
Valori di ingresso Input Ratings					
Uscita potenza suggerita campo FV Suggested PV field peak power	1263 Wp	2510 Wp	3510 Wp	3510 Wp	3950 Wp
Potenza nominale d'ingresso in CC Rated DC input power	1119 W	2140 W	2930 W	2930 W	3470 W
Corrente nominale d'ingresso MPPT1 Rated input current MPPT1	12 A/30 A	14 A/30 A	11,5 A/30 A	18,8 A/30 A	13,8 A/30 A
Corrente nominale d'ingresso MPPT2 Rated input current MPPT2	10 A/30 A	10 A/30 A	10 A/30 A	10 A/30 A	10 A/30 A
Range di tensione campo fotovoltaico principale Voltage range for main PV field	105-385 Vdc	154-585 Vdc	240-585 Vdc	154-585 Vdc	240-585 Vdc
Valori di uscita Output Ratings					
Uscita massima d'uscita in CA Max. rated AC output power	1138 W	2210 W	3040 W	3040 W	3620 W
Potenza nominale d'uscita in CA Rated AC output power	1035 W	2070 W	2760 W	2760 W	3290 W
Corrente nominale d'uscita Rated output current	4,3 A/30 A	8,7 A/30 A	12 A/30 A	12 A/30 A	14,3 A/30 A
Rendimento Efficiency					
Rendimento Massimo Maximum efficiency	92,5%	94%	94%	94,5%	95%
Rendimento Europeo European efficiency	91,8%	92,6%	92,6%	93,1%	94,1%
Dati meccanici Mechanical Features					
Dimensioni (LxAlxP) Dimensions (mm)	290x104x30 mm	290x110x30 mm	290x110x30 mm	290x110x30 mm	290x110x30 mm
Peso Weight	39 kg	42 kg	45 kg	55 kg	45 kg
Grado di protezione Degree of protection	IP65	IP65	IP65	IP54	IP65
Metodo di raffreddamento Cooling system	Naturale Natural	Naturale Natural	Naturale Natural	Verifazione forata Forced ventilation	Naturale Natural

SUNWAY™ M PLUS – Caratteristiche Tecniche 4				
SANTERNO				
Caratteristiche tecniche Technical Features	M PLUS 4300 E	M PLUS 5300	M PLUS 6400	M PLUS 7600
Valori d'ingresso Input Ratings				
Potenza pico suggerita campo PV Suggested PV field peak power	3350 Wp	4920 Wp	5880 Wp	7130 Wp
Potenza nominale d'ingresso in CC Rated DC input power	3470 W	5130 W	6090 W	7370 W
Corrente nominale d'ingresso MPPT1 Rated input current, MPPT1	22,9 A@30	18,9 A@30	20,9 A@30	25 A@30
Corrente nominale d'ingresso MPPT2 Rated input current, MPPT2	10 A@30	15 A@30	15 A@30	15 A@30
Range di tensione campo fotovoltaico principale Voltage range for main PV field	114-595 Vdc	200-595 Vdc	240-595 Vdc	260-595 Vdc
Valori di uscita Output Ratings				
Potenza massima d'uscita in CA Max. rated AC output power	3830 W	5510 W	6390 W	7760 W
Potenza nominale d'uscita in CA Rated AC output power	3590 W	5100 W	5900 W	7160 W
Corrente nominale d'uscita Rated output current	14,9 A@30	17,9 A@30	27,9 A@30	29 A@30
Rendimenti Efficiency				
Rendimento Massimo Maximum efficiency	94,5%	95%	95%	95%
Rendimento Europeo European efficiency	93,5%	94,6%	95,1%	94,6%
Dati meccanici Mechanical Features				
Dimensioni (LxAlxP) Dimensions (LxWxH)	230x170x210 mm	230x170x210 mm	230x170x210 mm	230x170x210 mm
Peso Weight	5,5 kg	5,5 kg	5,5 kg	5,5 kg
Grado di protezione Degree of protection	IP54	IP54	IP54	IP54
Modalità di raffreddamento Cooling system	Ventilazione forzata Forced ventilation	Ventilazione forzata Forced ventilation	Ventilazione forzata Forced ventilation	Ventilazione forzata Forced ventilation

SUNWAY™ M XS



Inverter solare monofase senza trasformatore

La soluzione per impianti da 2 a 9 kWp:

- Leggero per l'assenza di trasformatore per massimizzare il rendimento energetico
- Semplice installazione
- Display touchscreen a colori, datalogger integrato connettività WIFI
- Design unico ed elegante
- Basso consumo energetico e la funzione Power Equalization su CAN bus per connessione multi-inverter
- Controllo d'isolamento del campo fotovoltaico
- Disponibile nelle taglie: M XS 2200, M XS 3000, M XS 3800, M XS 5000, M XS 6000, M XS 7600

SUNWAY™ M XS



Applicazione creata per consentire un dialogo diretto tra l'inverter e lo smartphone.




- "App Santerno" ciascun utente è in grado di leggere sul proprio iPhone le performance in tempo reale dell'impianto
- Dettagli su dati istantanei di potenza, tensione, irraggiamento.
- Il sistema consente di accedere alla lettura dei dati storici delle prestazioni e la presenza di eventuali allarmi
- Il monitoraggio da remoto via Sunway Portal <http://www.sunwayportal.it>, per il controllo via web dell'inverter, e dunque dell'impianto, oggi offerte dal sistema Remote Sunway™

SUNWAY™ M XS – Caratt. Tecniche 1			
SANTERNO			
Caratteristiche tecniche Technical Features	M XS 2200 TL	M XS 3000 TL	M XS 3800 TL
Valori d'ingresso @ 40°C Input Ratings @ 40°C			
Potenza pico suggerita campo PV Suggested PV field peak power	2400 Wp	3000 Wp	4500 Wp
Potenza nominale d'ingresso in CC Rated DC input power	2130 W	3220 W	3995 W
Corrente massima d'ingresso Max. input current	12,9 A@30	20 A@30	25 A@30
Numero inverteri MPPT indipendenti N° of independent MPPT	1	2	2
Valori di uscita @ 40°C Output Ratings @ 40°C			
Potenza massima d'uscita Max. AC output power	2235 W	3345 W	4175 W
Potenza nominale d'uscita Rated AC power	2030 W	3050 W	3795 W
Corrente nominale d'uscita Rated output current	9,8 A@30	13,9 A@30	16,5 A@30
Rendimenti Efficiency			
Rendimento Massimo Maximum efficiency	95,5%	95,5%	95,5%
Rendimento Europeo European efficiency	94,6%	94,6%	94,6%
Dati meccanici Mechanical Features			
Dimensioni (LxAlxP) Dimensions (LxWxH)	330x170x210 mm	330x170x210 mm	330x170x210 mm
Peso Weight	15 kg	19 kg	19 kg
Sistema di raffreddamento Cooling system	Naturale Natural	Naturale Natural	Ventilazione forzata Forced ventilation

SUNWAY™ M XS – Caratt. Tecniche 2			
SANTERNO			
Caratteristiche tecniche Technical Features	M XS 5000 TL	M XS 6000 TL	M XS 7500 TL
Valori d'ingresso @ 40°C Input Ratings @ 40°C			
Potenza pico suggerita campo PV Suggested PV field peak power	4900 Wp	7000 Wp	9000 Wp
Potenza nominale d'ingresso in CC Rated DC input power	5324 W	6295 W	7990 W
Corrente massima d'ingresso Max. input current	17 A@30	20 A@30	25 A@30
Numero inverteri MPPT indipendenti N° of independent MPPT	1	1	1
Valori di uscita @ 40°C Output Ratings @ 40°C			
Potenza massima d'uscita Max. AC output power	5548 W	6538 W	8347 W
Potenza nominale d'uscita Rated AC power	5060 W	5980 W	7550 W
Corrente nominale d'uscita Rated output current	22,0 A@30	26,0 A@30	33,0 A@30
Rendimenti Efficiency			
Rendimento Massimo Maximum efficiency	95,8%	96,5%	97,1%
Rendimento Europeo European efficiency	94,7%	94,7%	94,9%
Dati meccanici Mechanical Features			
Dimensioni (LxAlxP) Dimensions (LxWxH)	414x705x260 mm	414x705x260 mm	414x705x260 mm
Peso Weight	31 kg	35 kg	35 kg
Sistema di raffreddamento Cooling system	Naturale Natural	Ventilazione forzata Forced ventilation	Ventilazione forzata Forced ventilation

Soluzioni industriali





Bettronica Santerno offre soluzioni per tutte le esigenze di impianto:

- Fino a potenza di 110 kWp con la serie T Line TE, disponibile con due tipologie TG 600 e TG 800 con trasformatore bassa tensione a frequenza di rete integrato;
- Da 150 kWp con la serie T Line TE, disponibile con tre tipologie TG 600 TE, TG 800 TE e TG 900 TE, con trasformatore esterno sia di bassa che di media tensione.

SUNWAY™ T LINE 

Inverter solari per applicazioni trifase



- Dedicati all'utilizzo in reti trifase di media e grande potenza, in connessione alla rete elettrica, per potenze fino a 770 kW in singolo modulo.
- Compatezza del sistema, semplicità di configurazione e di manutenzione, ampia disponibilità di funzioni, telecontrollo, più semplice e preciso, costi inferiori legati all'acquisto e alla gestione di una sola macchina.
- Disponibile in due tipologie: SUNWAY T G 600V E T G 800V
- Sopra i 100 kW è necessario prevedere inverter con trasformatore esterno sia di bassa sia di media tensione. La gamma T-Line TE garantisce la massima flessibilità in parallelo: più macchine, anche di taglie diverse, vengono collegate a un unico trasformatore.
- Disponibile in tre tipologie: SUNWAY T G 600V TE - T G 800V TE - T G 900V TE

SUNWAY™ T LINE: TG 600V 

Inverter solari per applicazioni trifase con trasformatore integrato



- Dedicati all'utilizzo in rete, in formato cabinet per utilizzo industriale, potenze da 13 a 118 kWp del campo fotovoltaico
- Omologati per allaccio alla rete ENEL BT
- Montaggio relè di protezione omologato esterno (opzione)
- Taglie: TG 14, TG 19, TG 26, TG 42, TG 61, TG 80, TG 110, TG 135

SUNWAY TG 600 – Caratt. Tecniche 1 

Caratteristiche di prodotto
Product features

Range di tensione campo fotovoltaico PV field voltage range	315-630 Vdc	Umidità relativa Relative humidity	95% max.
Massima tensione a vuoto del campo Open-circuit voltage	740 Vdc	Raffreddamento con ventilazione forzata Forced cooling system	Termostata Temperature controlled
Tensione di uscita Output voltage	400 Vac $\pm 15\%$	Consumo notturno inverter Inverter Night losses	<28 W In assenza di datalogger Without Datalogger
Frequenza di uscita Output frequency	50 Hz	Tensione di isolamento verso terra e tra ingressi ed uscite Insulation voltage to ground and between input and output	2.5 kV
Tensione di ripple residua sul campo fotovoltaico PV voltage ripple	<1%	Protezione termica Thermal protection	Integrata Integrated
Distorsione totale della corrente di rete Total AC current distortion	<3%	Protezione contro sovracorrenti CC (GPO) Protection against DC overcurrent (GPO)	Sì Yes
Cos ϕ	1		
Grado di protezione Degree of protection	IP44		
Temperatura di funzionamento Operating temperature range	-10°C $\pm$ +40°C		

SUNWAY™ T LINE: TG 800V 

Inverter solari per applicazioni trifase con trasformatore integrato

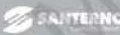


- Dedicati all'utilizzo in rete, in formato cabinet per utilizzo industriale, potenze da 13 a 118 kWp del campo fotovoltaico
- Omologati per allaccio alla rete ENEL BT
- Montaggio relè di protezione omologato esterno (opzione)
- Taglie: TG 35, TG 57, TG 82, TG 120, TG 145

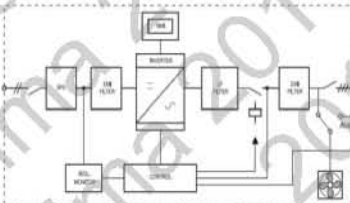
SUNWAY TG 800 – Caratt. Tecniche 1 

Caratteristiche di prodotto
Product features

Range di tensione campo fotovoltaico PV field voltage range	415-760 Vdc	Raffreddamento con ventilazione forzata Forced cooling system	Termostata Temperature controlled
Massima tensione a vuoto del campo Open-circuit voltage	880 Vdc	Temperatura di funzionamento Operating temperature range	-10°C $\pm$ +40°C
Tensione di uscita Output voltage	400 Vac $\pm 15\%$	Umidità relativa Relative humidity	95% max.
Frequenza di uscita Output frequency	50 Hz	Tensione di isolamento verso terra e tra ingressi ed uscite Insulation voltage to ground and between input and output	2.5 kV
Protezione contro sovracorrenti CC (GPO) Protection against DC overcurrent (GPO)	Sì Yes	Protezione termica Thermal protection	Integrata Integrated
Tensione di ripple residua sul campo fotovoltaico PV voltage ripple	<1%	Consumo notturno inverter Inverter Night losses	<28 W In assenza di datalogger Without Datalogger
Distorsione totale della corrente di rete Total AC current distortion	<3%		
Cos ϕ	1		
Grado di protezione Degree of protection	IP44		

SUNWAY™ T LINE: TG 600V TE 

Inverter solari per applicazioni trifase senza trasformatore

- Inverter trifase, dedicato alle applicazioni in bassa e media tensione, in formato cabinet per utilizzo industriale con trasformatore esterno, potenze da 158 a 490 kWp massimi del campo PV
- Taglie: TG 180, TG 230, TG 280, TG 290, TG 365, TG 455, TG 550

SUNWAY™ T LINE: TG 800V TE 

Inverter solari per applicazioni trifase



- Inverter trifase, dedicato alle applicazioni in bassa e media tensione, in formato cabinet per utilizzo industriale con trasformatore esterno, potenze da 160 a 650 kWp massimi del campo FV
- Taglie: TG 175, TG 240, TG 300, TG 310, TG 385, TG 485, TG 610, TG 730

SUNWAY™ T LINE: TG 900V TE 

Inverter solari per applicazioni trifase



- Inverter trifase, dedicato alle applicazioni in bassa e media tensione, in formato cabinet per utilizzo industriale con trasformatore esterno, potenze fino a 770 kWp massimi del campo FV
- Taglie: TG 750

SUNWAY TG TE – Caratt. Elettriche 

SUNWAY TG TE		600V TE	800V TE	900V TE	1000V TE
Massima tensione di ingresso DC	V	740 Vdc	880 Vdc	900 Vdc	1000 Vdc
Range MPPT	V	315 V – 630 V	415 V – 760 V	495 V – 820 V	495 V – 820 V
Tensione di uscita AC	V	202 Vac +/-15%	270 Vac +/-15%	320 Vac +/-10%	320 Vac +/-10%
Frequenza di uscita	Hz	50/60			
Tensione di ripple residua sul campo fotovoltaico		<1%			
Distorsione totale della corrente di rete		≤3%			
Costi		1			
Tensione di tenuta all'Impulso Uc	kV	4 kV: ingresso DC 4 kV: uscita AC			

SUNWAY™ STATION 

La soluzione compatta chiavi in mano, per grandi classi di potenza



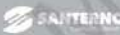
- La soluzione più semplice per impianti di media e grande potenza. Compatta e versatile, utilizzo plug & play: è collaudata per essere trasportata e collocata direttamente sull'impianto
- Soluzione modulare, configurabile dal punto di vista dell'accessoristica: la cabina può essere dotata di un kit di auto-alimentazione
- Rende possibile alimentare servizi ausiliari di cabina direttamente dal trasformatore di media tensione
- Taglie 600V: Station 320, 420, 620, 730
- Taglie 800V/900V: Station 620, 820, 1020, 1030, 1220, 1350

SUNWAY™ STATION 

La soluzione compatta chiavi in mano, per grandi classi di potenza



- La flessibilità dei componenti permette di configurare in modo ottimale i diversi impianti, rispondendo a tutte le diverse esigenze.
- La configurazione viene realizzata direttamente dall'azienda e ogni cabina viene fornita di ingegneria di integrazione.
- Affidabilità, forte riduzione dei tempi di cantiere, facilità di manutenzione, diagnostica e rapida ed efficace riparazione: sono gli aspetti essenziali dei moderni impianti fotovoltaici volti a garantire sempre la massimizzazione della produzione d'energia.

SUNWAY™ STRING BOX 

Cassetta di parallelo stringhe



- Grado di protezione IP65
- Possibilità di connettere da 4 a 24 stringhe
- Fusibili di serie sul polo positivo
- Connettori PV a innesto rapido tipo MC4 di serie
- Interruttore DC sotto carico
- Bobina di sgancio a lancio di corrente per installazioni su tetto secondo prescrizioni VVVF
- Scatola in polycarbonato ignifuga e resistente ai raggi UV
- Fusibili installabili anche sul polo negativo, utilizzando le cassette di espansione fusibili FUSE BOX (opzionale)

SUNWAY™ SMART STRING BOX

Cassetta di parallelo stringhe con sistema di comunicazione seriale integrato con Telecontrollo



- Misura della corrente di ogni singola stringa
- Rilevazione del mismatch e perdita di performance
- Antifurto 24/24h a misura di impedenza di stringa (opzionale)
- Allarmi di apertura stringa e scarsa performance delle stringhe
- Due misure ambientali indipendenti (es. irraggiamento, temperatura, direzione e velocità del vento)
- Contatto di segnalazione stato dell'interruttore DC
- Cassetta di parallelo stringhe con grado di protezione IP65
- Possibilità di connettere da 8 a 24 stringhe
- Connettori PV a innesto rapido tipo MC4 di serie
- Interruttore DC sotto carico

SOLAR DESIGNER

<http://design.sunwayportal.it/>



SISTEMI DI MONITORAGGIO



I servizi di telecontrollo forniti sono stati sviluppati sulla base delle reali esigenze dei clienti che, da remoto, devono gestire e monitorare gli impianti, controllarne il corretto funzionamento, essere tempestivamente avvisati in caso di anomalie, essere informati sulla diagnostica di eventuali cause di guasto, modificare i parametri dei dispositivi di impianto. Per poter erogare questi servizi gli impianti devono essere dotati di almeno una scheda datalogger ES851 e/o un PC d'impianto.

www.sunwayportal.it

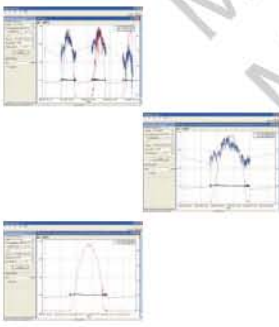


È il sito WEB con accesso riservato ai clienti che archivia i dati real-time in uno storico e li rende disponibili. Il servizio è erogato in 6 lingue: Italiano, Francese, Spagnolo, Inglese, Portoghese, Tedesco e offre due tipi di servizi:

- Il servizio "Tempo Reale" mostra i dati acquisiti nell'immediato, aggiornati ogni 15 minuti.
- Il servizio "Storico" rende disponibili tutti i dati relativi all'impianto committente acquisiti dalle schede datalogger dall'avvio del servizio stesso.

Software remote SUNWAY™

link.electronicas.santerno.it



Vantaggi legati al servizio:

- Telecontrollo;
- Data-Logger
- TeleMonitoraggio allarmistico: via e-mail e via sms
- TeleAssistenza diagnostica da remoto, intervento "entro 72 ore"
- Supervisione Stringhe: misura e antifurto tramite quadri stringa

Il sistema di supervisione permette la gestione di eventuali periferiche aggiuntive come tabellone luminoso, monitor di visualizzazione, sensori ausiliari, sensori ambientali.

SERVICE



Electronica Santerno offre un servizio di messa in servizio, assistenza e riparazione completa, con l'obiettivo di accompagnare gli installatori nell'intero percorso verso la realizzazione di sistemi di energie alternative.

- Assistenza telefonica: una risposta immediata da parte di personale tecnico in grado di fornire un primo intervento e un supporto durante l'installazione e la configurazione dei sistemi.
- Assistenza on site: personale con specializzazione in tutte le aree di competenza; strumentazione altamente tecnologica; diretto supporto a R&D ed Ufficio Tecnico. Il reparto gode di un parco macchine ben strutturato per far fronte ad ogni tipo di esigenza e tempestiva e si occupa anche della messa in servizio e della riparazione e sostituzione degli inverter.

WORLDWIDE



Headquarters
 Elettronica Santerno SpA
 Strada Statale Selice, 47
 40026 Imola, Bologna
 Italy
 T+39 0542 489711
 F+39 0542 489722
 info@santerno.com

Offices
 Milan, Rome, Munich, Toronto

Manufacturing plants
 Imola, Castel Gelfo, São Paulo

Branches

Elettronica Santerno Indústria e Comércio Ltda. São Paulo Brazil	Elettronica Santerno S.L.U. Valencia Spain	ZAO Santerno Moscow Russia
Santerno Inc. San Francisco USA	Santerno China Shanghai China	Santerno India Pune India

LA CULTURA DEL BENESSERE
ABITATIVO

EDIZIONE DEL TERZO MILLENNIO

CAGLIARI | 08.06.2011

eurotherm
sistemi integrati e sistemi

ARCH. GIUSEPPE SCARPINATO

eureca

Acustica applicata al caso concreto

Massa del massetto

Pavimento galleggiante con interposto un elemento elastico che smorza le vibrazioni prodotte sul pavimento riducendone la trasmissione al solaio sottostante

Massa del solaio

ARCH. GIUSEPPE SCARPINATO

eureca

Acustica Requisiti acustici passivi (DPCM 5-12-1997)

Categorie di edifici	R _w	D _{nptw}	L _{ntr}	L _{nmax}	L _{nmax}
Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
Residenze, alberghi, pensioni o attività assimilabili	50	40	63	35	35
Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	35

La migliore soluzione per limitare L_{nw} (livello massimo di rumore di calpestio)

Principio massa - molla - massa

Massetto

Pannello

Solaio

ARCH. GIUSEPPE SCARPINATO

eureca

Acustica Requisiti acustici passivi (DPCM 5-12-1997)

Categorie di edifici	R _w	D _{nptw}	L _{ntr}	L _{nmax}	L _{nmax}
Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
Residenze, alberghi, pensioni o attività assimilabili	50	40	63	35	35
Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	35

Prospetto 1 Classificazione acustica di unità immobiliari in funzione dei requisiti prestazionali

Classe	Indici di valutazione				
	a) Isolamento acustico normalizzato di facciata D _{nptw} dB	b) Potere fonoassorbente apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari R _w dB	c) Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L _{nw} dB	d) Livello sonoro corretto immissivo da impianti a funzionamento continuo L _{eq} dB(A)	e) Livello sonoro corretto immissivo da impianti a funzionamento discontinuo L _{eq} dB(A)
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 53	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

Nuova normativa
UNI EN 11367

Classificazione
acustica

ARCH. GIUSEPPE SCARPINATO

eureca

ACUSTICA

Muro grezzo

intonaco

pavimento

profilo AGS

isolamento

massetto

isolamento

soffitto

ARCH. GIUSEPPE SCARPINATO

eureca

Acustica applicata al caso concreto

Previsione di abbattimento al calpestio secondo UNI EN 12354

$$L_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + K$$

K è la correzione per trasmissione laterale dei rumori al calpestio; fornita in un prospetto della UNI EN 12354-2

Massa del massetto

Massa del solaio

ΔL_w

ARCH. GIUSEPPE SCARPINATO

eureca

Prestazioni acustiche dichiarate sul mercato

Nella maggior parte dei casi viene dichiarato ΔL_w , dato utile solo per solai omogenei come il solaio in cemento armato

Il dato va dichiarato secondo UNI EN 12354-2 specificando:

- rigidità dinamica del pannello [MN/m³];
- peso specifico del massetto [Kg/m²]

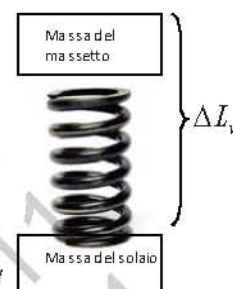


Acustica applicata al caso concreto

Con solaio in laterocemento non è possibile prevedere $L_{n,w}$ secondo UNI EN 12354 in quanto l'algoritmo:

$$L_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + K$$

è utilizzabile solo con solai omogenei



Soluzioni eurotherm

Sistemi con isolante elastico poco comprimibile
Vantaggi dal punto di vista dell'abbattimento del rumore al calpestio



pannello eurotop	Prodotto secondo UNI EN 12165	
	caratteristiche tecniche	norma
rigidità dinamica	$s'_d = 34 \text{ MN/m}^3$	EN ISO 29052-1
indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora ΔL_w	$\Delta L_w = 24 \text{ dB}$ $\Delta L_w = 27 \text{ dB}$	$B^* = 80 \text{ kg/m}^2$ UNI EN 12354-2 $B^* = 140 \text{ kg/m}^2$ UNI EN 12354-2
resistenza alla compressione al 10 % di deformazione	150 kPa	EN 826

Acustica applicata al caso concreto

Infatti prove in laboratorio secondo UNI EN ISO 140-6 danno per un solaio in laterocemento 20 + 5:

$$L_{n,w,eq} = 92 \text{ dB}$$

Da UNI EN 12354 si calcola invece:

$$L_{n,w,eq} = 77 \text{ dB}$$

Il rumore che passa attraverso un solaio 20 + 5 è ca. **6 volte più forte di quello calcolato!**

Indispensabili certificati di prova in laboratorio di $L_{n,w}$!

Soluzioni eurotherm

Sistemi con isolante elastico/comprimibile
Vantaggi dal punto di vista dell'abbattimento del rumore al calpestio



Attenzione alla classe di comprimibilità nei materiali che sono elastici perché comprimibili!

Classi di comprimibilità CP2 sta a indicare che l'abbassamento del pannello isolante è al max pari a 2mm con carichi superficiali fino a 5KPa

Classi di comprimibilità CP5 sta a indicare che l'abbassamento è di 5mm già con 2KPa

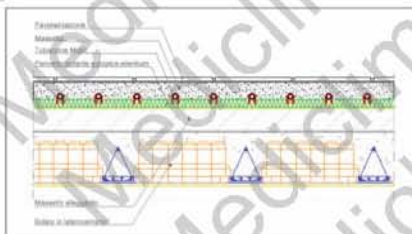
EUROPLUS-SILENTIUM



Soluzioni eurotherm: europlus-silentium

Sezione del solaio di prova

Massetto di spessore 40 mm con tubazione e peso specifico 1114,7 kg/m³
 Massetto alleggerito spessore 10 cm e peso specifico 46,8 kg/m³
 Solaio in laterocemento 20 + 5 secondo UNI 9730-1:1990, UNI EN 15037-3:2009 e DM 05/01/1996



AVON - GIULIETTE CIGNANI R&D

eureca

Soluzioni eurotherm: europlus-silentium



Sistema con isolante accoppiato a guaina in gomma provato in laboratorio su solaio 20+5
 Vantaggi dal punto di vista dell'abbattimento del rumore e il calpestio

rigidità dinamica guaina	19 MN/m ³	UNI EN 29052-1
prestazioni acustiche del sistema; indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio $L_{p,n}$ su solaio in laterocemento	37 dB (senza rivestimento) 36 dB (con piastrelle in ceramica) 44 dB (con parquet flottante)	UNI EN ISO 717-2; UNI EN ISO 140-6** UNI EN ISO 717-2; UNI EN ISO 140-6** UNI EN ISO 717-2; UNI EN ISO 140-6**
livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L_{p,n}$ misurato in laboratorio su solaio in laterocemento	55 dB (senza rivestimento) 56 dB (investimento con piastrelle) 48 dB (investimento con flottante)	UNI EN ISO 140-6** UNI EN ISO 717-2; UNI EN ISO 140-6** UNI EN ISO 717-2; UNI EN ISO 140-6** UNI EN ISO 717-2

AVON - GIULIETTE CIGNANI R&D

eureca

Soluzioni eurotherm: europlus-silentium

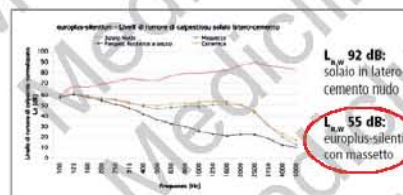
Momento della posa del silentium nel laboratorio di prova



AVON - GIULIETTE CIGNANI R&D

eureca

Soluzioni eurotherm: europlus-silentium



$L_{p,n}$ 92 dB:
solaio in latero-
cemento nudo
 $L_{p,n}$ 55 dB:
europlus-silentium
con massetto

Il sistema completo di tubazione in polietilene, stivato riciccolato e ogni altro materiale necessario per la posa a regola d'arte è stato provato in laboratorio secondo UNI EN ISO 140-6 su solaio in laterocemento 20+5 sotto il controllo del dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università di Padova. In questo modo è stato possibile, sulla base dei valori sperimentali misurati, fornire l'indice di valutazione $L_{p,n}$ e $L_{p,n}$ secondo UNI EN ISO 717-2 che tengano conto della reale applicazione e dell'influenza di un "soffitto difficile" come quello laterocemento, il quale per la sua costruzione non omogenea si sottrae alle condizioni di utilizzo delle formule di previsione dell'abbattimento acustico della UNI EN 12354-2.

AVON - GIULIETTE CIGNANI R&D

eureca

Soluzioni eurotherm: europlus-silentium

Dopo tre settimane dalla posa del massetto è stata eseguita la prima misurazione sul massetto nudo prima della posa del rivestimento.



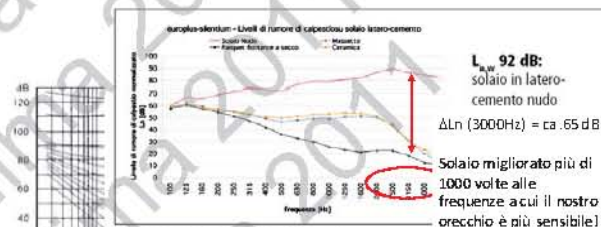
In seguito è stato posato il parquet flottante a secco ed eseguita nuovamente la misura di rumore di calpestio. Infine, dopo rimozione del rivestimento in legno, sono state applicate le piastrelle in ceramica mediante collante cementizio tradizionale ed è stata eseguita una nuova misurazione.

AVON - GIULIETTE CIGNANI R&D

e

eureca

Soluzioni eurotherm: europlus-silentium



$L_{p,n}$ 92 dB:
solaio in latero-
cemento nudo
 ΔL_n (3000Hz) = ca. 65 dB

Solaio migliorato più di 1000 volte alle frequenze a cui il nostro orecchio è più sensibile!

AVON - GIULIETTE CIGNANI R&D

eureca

Europlus-silentium

Nuova normativa
UNI EN 11367Classificazione
acustica

Prospetto 1 Classificazione acustica di unità immobiliari in funzione dei requisiti prestazionali

Classe	Indici di valutazione				
	a) Isolamento acustico normalizzato di facciata $R_{w,n}$	b) Potere fonoassorbente apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari $R'_{w,n}$	c) Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari $L'_{p,n}$	d) Livello sonoro corretto immerso da impianti a funzionamento continuo $L_{n,eq}$	e) Livello sonoro corretto immerso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{n,eq}$
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

**Rischiamo di andare
in classe I !!!**

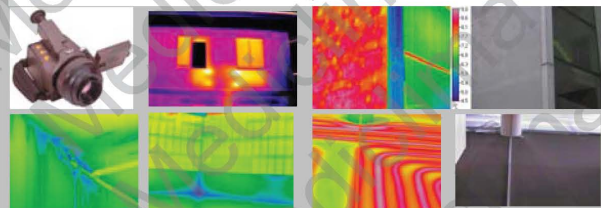
MISURAZIONE DEL
COMFORT

MISURAZIONI

eureca
academy & research

MISURAZIONE DEL COMFORT INDOOR
TERMOGRAFIA
BLOWER DOOR TEST DI TENUTA ALL'ARIA
TERMOFLUSSIMETRIA

LA TERMOGRAFIA



LA STRUMENTAZIONE



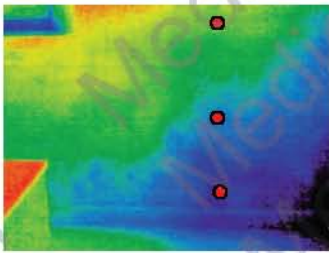
Centralina microclimatica Testo
Blower Door test
Misuratori di temperatura
EasyLog (misuratori di temperatura e umidità)
Termoanemometro
Termocamera



PROVE GRAVIMETRICHE

SCelta DEI PUNTI DI PRELIEVO

TERMOGRAFIA IR



PRELIEVO DELLE POLVERI



europa

BLOWER DOOR TEST UNI EN 13829





Metodo A
(zona di un edificio in uso)

Metodo B
(zona dell'involucro edilizio)

Tutti i valori di n50 sono:
 - casa passiva $\leq 0,6/h$
 - edificio a basso consumo energetico $\leq 2,0/h$
 - edificio con impianto di ventilazione forzata $\leq 1,5/h$
 - edificio tradizionale $\leq 3,0/h$

europa

PROVE GRAVIMETRICHE

- PESATURA POLVERI
- ASCIUGATURA
- PESATURA POLVERI ASCIUTTE



europa

TERMOFLUSSIMETRO



I valori di trasmittanza misurata sono superiori a quelli della trasmittanza calcolata (anche dell'ordine del 20%). I motivi alla base di questa differenza vanno ricercati fra:

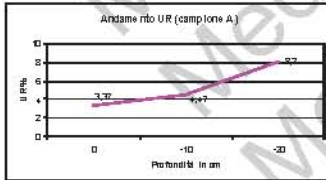
- Messa in opera non conforme al progetto.
- Degradazione delle prestazioni isolanti dei materiali nel corso del tempo.
- Condizioni ambientali diverse da quelle di progetto (es. umidità negli strati isolanti).

europa

UMIDITA' DI RISALITA

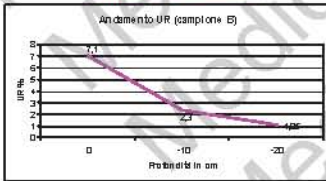
PROVE GRAVIMETRICHE

Andamento UR (campione A)



UMIDITA' DI CONDENZA

Andamento UR (campione B)



CALCOLO DELLA % ACQUA CONTENUTA MURATURA

europa

MISURAZIONE DEL TRASMITTANZA



Temperatura superficiale della parete interna

Temperatura superficiale della parete esterna

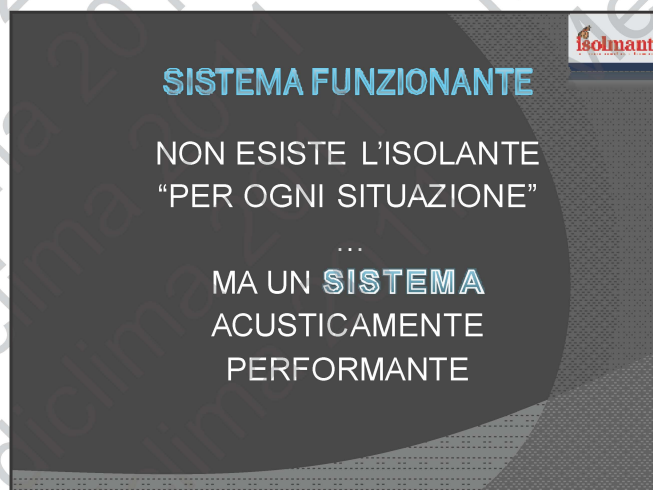
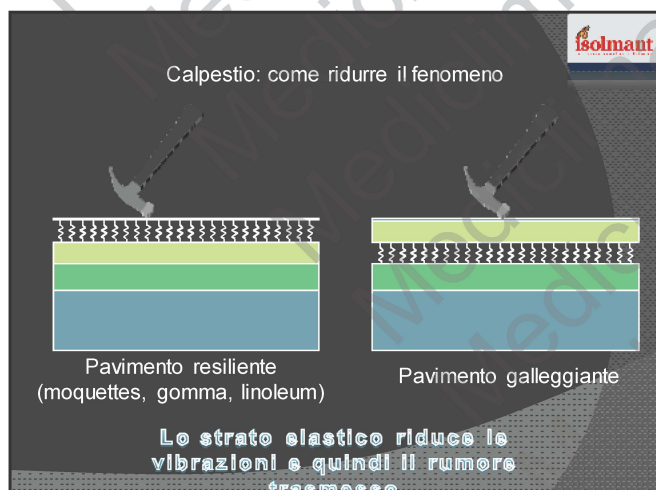
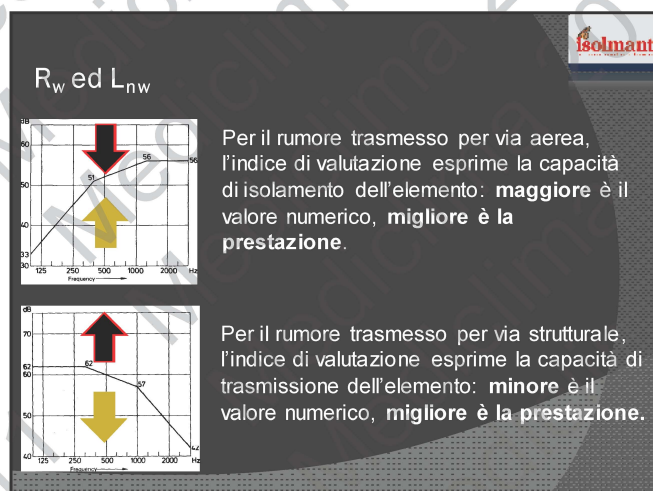
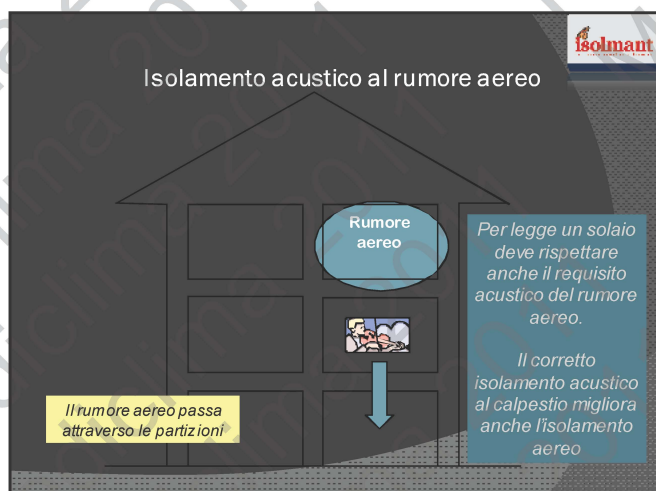
Temperatura interna

Termoflussimetria

I valori di trasmittanza misurata sono superiori a quelli della trasmittanza calcolata (anche dell'ordine del 20%). I motivi alla base di questa differenza vanno ricercati fra:

- Messa in opera non conforme al progetto.
- Degradazione delle prestazioni isolanti dei materiali nel corso del tempo.
- Condizioni ambientali diverse da quelle di progetto (es. umidità negli strati isolanti).

europa

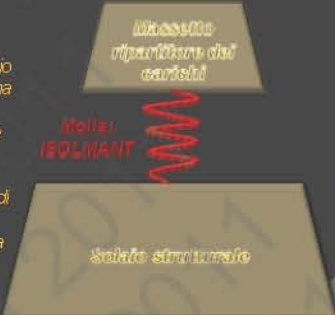


SISTEMA MASSA-MOLLA-MASSA



Il pavimento galleggiante correttamente progettato dissipa l'energia "rumore" mediante il galleggiamento del sistema.

Isolmant
Inserito tra il massetto ed il solaio sottostante funziona come un ammortizzatore e permette al massetto di galleggiare e quindi dissipare la vibrazione sonora.



SISTEMA MONOSTRATO

- Il materassino è posato direttamente al di SOPRA del solaio
- Il materassino è sottoposto ad un rischio di rottura perché deve resistere a numerose fasi di lavorazione
- Isolmant MonoPlus o BiPlus, sono protetti da un tessuto speciale con elevata resistenza meccanica



Il Sottofondo Monostrato



SISTEMA BISTRATO

- Richiede spessori maggiori (13- 17 cm)
- Più semplice da realizzare
- Il materassino appoggia su una superficie piana
- È necessario lo strato di livellamento impianti
- Permette di raggiungere un migliore isolamento termico



Come si progetta una struttura "a norma"?

$$L'_{nw} = L_{nw,eq} - \Delta L_w + K$$

- $L_{nw,eq}$ è il livello di rumore da calpestio equivalente riferito al solaio "nudo", privo dello strato di pavimento galleggiante [dB]
- ΔL_w è l'indice di valutazione relativo alla riduzione dei rumori di calpestio dovuto alla presenza di pavimento galleggiante o rivestimento resiliente [dB]
- K è la correzione da apportare per la presenza di trasmissione laterale di rumore. Il suo valore dipende dalla massa superficiale del solaio "nudo" e dalla massa superficiale delle strutture laterali [dB]

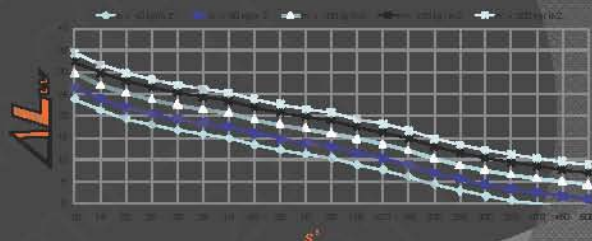
SCELTA DELL'ISOLANTE

Perché tutto funzioni bisogna conoscere le caratteristiche del materiale isolante

- **Rigidità dinamica (effetto molla):**
S' in MN/m³
- **Scorrimento viscoso (creep)**
idoneità del prodotto a "non schiacciarsi troppo" nel tempo (ISO 1606)

A cosa serve la rigidità dinamica?

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{S'}{m^3}} \Rightarrow \Delta L_{eq} = 30 \log \left(\frac{f_0}{f} \right) + 3$$



L'isolamento acustico nel tempo



Isolamento acustico a calpestio La corretta posa in opera



LA POSA DELLO STRATO RESILIENTE

- Superfici di posa pulite e piane
- **L'INTERA SUPERFICIE** deve essere ricoperta con il materassino



LA POSA DELLO STRATO RESILIENTE

- Accostare i teli ed unirli mediante nastro adesivo oppure con l'apposita battentatura
- Verificare la presenza di strappi e buchi
- Accostare alle pareti la parte in polietilene, non la cimosa



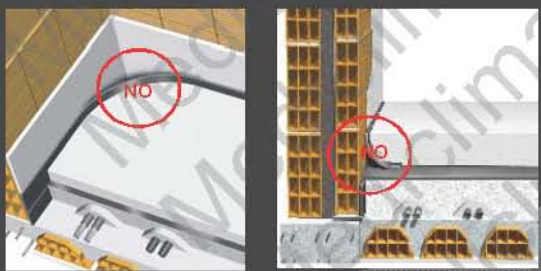
La battentatura adesiva rende più rapida l'operazione di posa dei rotoli



- Posare la Fascia Perimetrale lungo tutto il perimetro del locale da isolare.
- In questo modo si fornisce una sorta di "guarnizione" al massetto
- Il massetto risulta libero di galleggiare perché non ha collegamenti rigidi con le pareti laterali




Accorgimenti nella posa della fascia perimetrale



ERRORI DI POSA



Alcuni punti critici





Isolmant

- L'altezza della fascia perimetrale deve essere superiore a quella del massetto finito
- Lo spessore del massetto e la consistenza devono essere verificate in funzione delle reali condizioni di posa e di carico
- Verificare nei punti critici la necessità di inserire una rete di armatura

LE PIASTRELLE

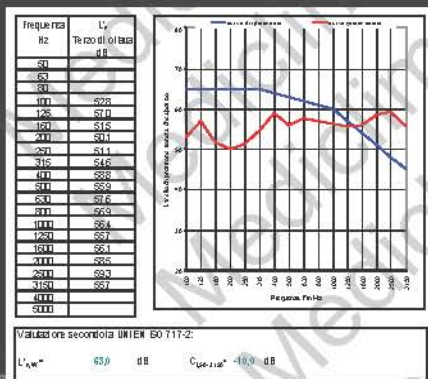
- Una posa non corretta delle piastrelle può vanificare l'intero sistema isolante
- La Fascia Perimetrale in eccedenza deve essere rifilata solo DOPO la posa delle piastrelle
- Altrimenti le piastrelle risultano rigidamente connesse alle pareti laterali e il massetto non è più in grado di galleggiare

La posa del battiscopa/rivestimento (ceramico)

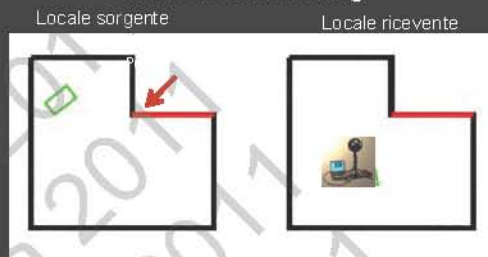
La posa del battiscopa/rivestimento (ceramico)

La posa del battiscopa/rivestimento (ceramico)

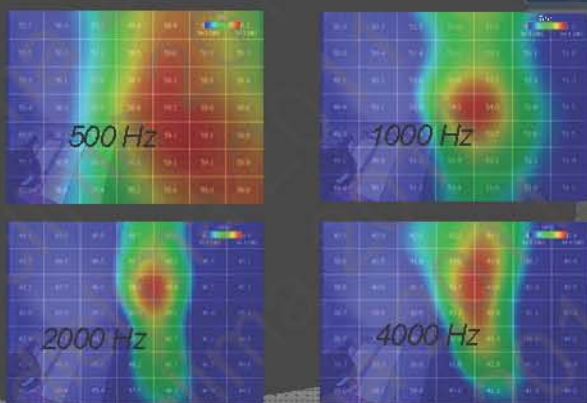
Effetti del ponte acustico



Visualizzazione del ponte acustico con la tecnica Beamforming



La tecnica del beamforming consente di ottenere in tempi molto brevi, una mappa acustica dell'area in esame sovrapposta all'immagine fotografica dell'area stessa. Grazie a questo tipo di rappresentazione è quindi possibile identificare le direzioni di provenienza del rumore e procedere all'identificazione delle sorgenti sonore presenti nell'ambiente studiato in modo rapido ed efficace.

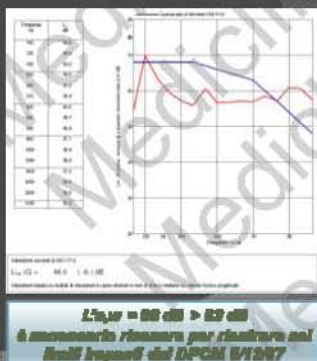


Risanamento a pavimento

- Solai non recenti privi di isolamento acustico – senza massetto galleggiante
- Ristrutturazioni
- Solai recenti in cui siano stati effettuati errori critici nella realizzazione del massetto galleggiante
- Solai in cui si vogliano ottenere prestazioni ottime al calpestio

Risanamento acustico sotto parquet: esperienze di cantiere

- Solaio di un edificio residenziale isolato con uno strato resiliente non idoneo perché troppo rigido
- Errori di posa tra cui il mancato svincolo tra il massetto e la soglia della porta finestra e una posa non accurata della fascia perimetrale
- Livello sonoro di calpestio misurato in opera sul massetto privo di pavimentazione



Schema di Intervento con Isolmant ISOLDRUM



1. solaio esistente
2. livellamento impianti strato resiliente
3. strato resiliente
4. massetto ripartitore dei carichi
5. ISOLDRUMFILM
6. ISOLDRUMFILM
7. legno flottante

Risanamento acustico sotto parquet: misura post risanamento



- dopo l'intervento la curva del livello sonoro scende, specialmente alle alte frequenze
- sono in parte corretti gli errori di posa tra cui il mancato svincolo tra il massetto e la soglia della porta finestra
- Livello sonoro di calpestio misurato in opera $L'_{n,w} = 56 \text{ dB}$



$L'_{n,w} = 56 \text{ dB}$
abbattimento acustico $\Delta L_{n,w} = 19 \text{ dB}$
LIMITI ULAGGI RISPETTATI

Risanamento acustico sotto CERAMICA: esperienze di cantiere



IL PROBLEMA REALE

solaio in laterocemento esistente ma completamente privo di isolamento acustico a calpestio

COME FARE?

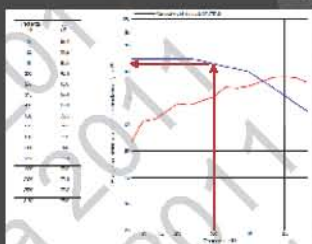
Isolmant ha sviluppato un isolante acustico per rendere "flottante" lo strato di pavimento in ceramica.

Vediamo i risultati ottenuti IN OPERA...

Situazione prima del risanamento



- Misura in opera del solaio prima dell'intervento
- Generatore normalizzato di calpestio posato sul massetto senza rivestimento



Indice del livello sonoro di calpestio del solaio senza rivestimento
 $L'_{n,w} = 83 \text{ dB}$

Risanamento con Isolmant IsoTILE



- solaio strutturale in laterocemento 20+4
- strato di livellamento
- strato resiliente che nel solaio esaminato era assente
- fasola perimetrale (assente)
- massetto ripartitore dei carichi
- Isolmant IsoTILE
- piastrella

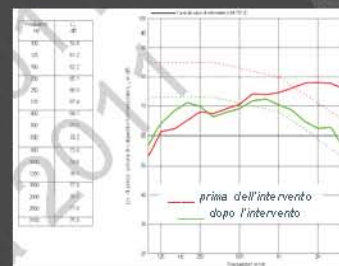
La corretta posa in opera di Isolmant IsoTILE



La verifica acustica dopo la posa di Isolmant IsoTILE



- La prova in opera è stata realizzata posizionando il generatore normalizzato di calpestio sulle piastrelle
- Livello sonoro di calpestio del solaio $L'_{n,w} = 71 \text{ dB}$



ABBATTIMENTO ACUSTICO $\Delta L_{n,w} = 12 \text{ dB}$
IsoTILE agisce soprattutto alle alte frequenze riducendo l'indice e migliorando il comfort acustico



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

ing. Christian Barbati

tecnico@isolmant.it

per ulteriori chiarimenti

www.isolmant.it

Enrico Femia

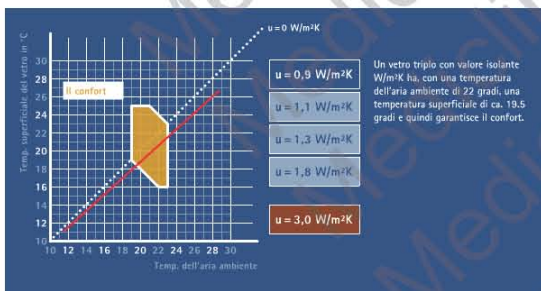
caratteristiche funzionali e costruttive

	Telaio e Profili	Vetratura	Accessori	Guarnizioni
Design	DIN EN 12602			
Luminosità		Uni EN 410		
Risparmio Energetico	Uni EN 10077	Uni EN 673		Uni EN 14351
Isolamento Acustico	OPCM 5/12/97	Uni 11367		legge 88 7/7/09
Areazione			Uni EN 12251	
Tenuta Aria - Acqua	Uni EN 12207		Uni EN 12208	Uni EN 12210
Sicurezza	DIN 18054	Uni 7697 / 07	DIN EN V 1627	
Ergonomia				

dispersione termica



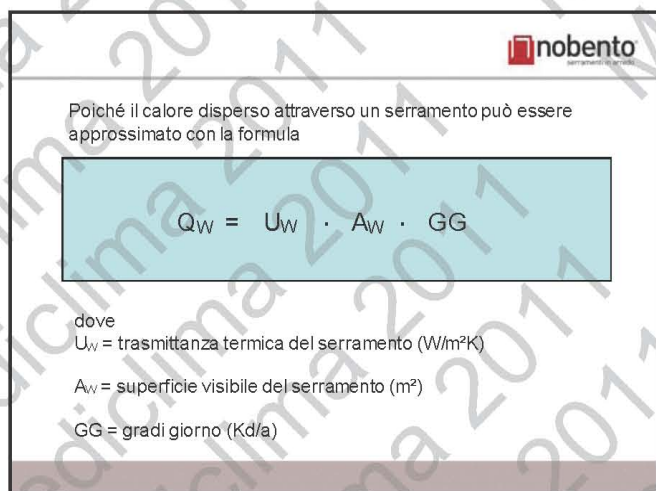
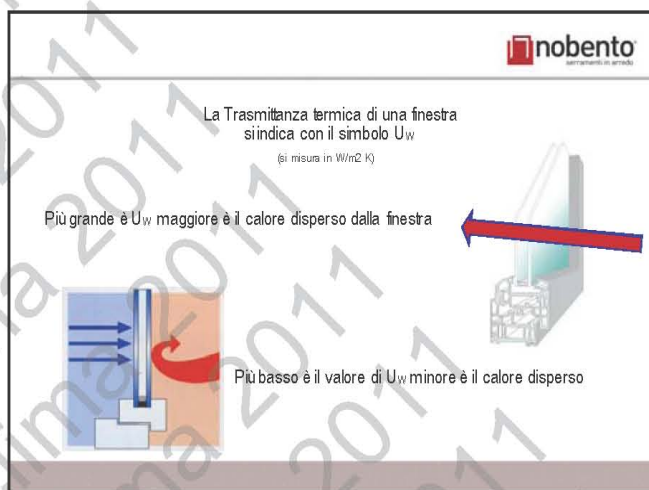
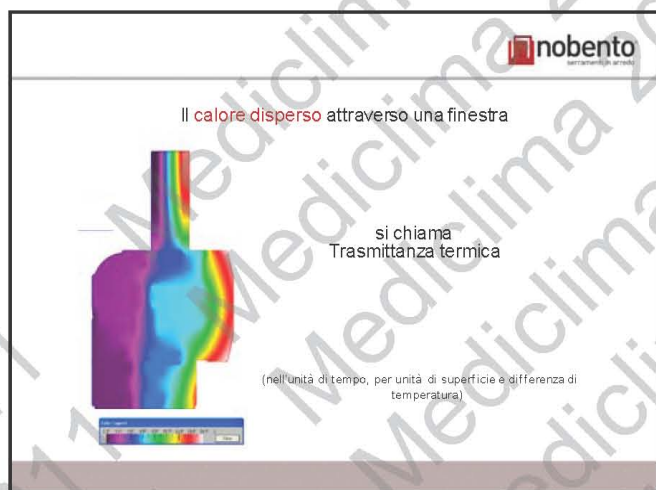
ZONA CLIMATICA	
	ZONA AA
	ZONA AB
	ZONA AC
	ZONA AD
	ZONA AE
	ZONA AF



calore disperso

ambiente esterno

ambiente interno riscaldato



Se prendiamo in esame 4 serramenti con diversi valori di trasmittanza termica, a parità di dimensioni, verificiamo che disperdono in maniera diversa, e causano consumi molto diversi tra loro:

Tipologia	U_W ($W/m^2 K$)	Q_W (kwh/anno)	Consumo litri gasolio	CO_2 (kg)
CLASSE A	1,2	170	17	46
CLASSE B	1,7	241	24	65
CLASSE C	3,0	426	43	115
CLASSE D	4,6	653	65	176

(serramenti ad un'anta, con superficie di 1 $WU = 1,69 m^2$, in zona climatica E, media europea)



Investimenti produttivi



Nuovo stabilimento da 4.000 a 20.000 mq.

Capacità produttiva potenziale per quintuplicare la produzione attuale.



Investimenti produttivi



Ciclo produttivo completo dell'alluminio, con integrazione dell'impianto

Impianti automatici per la produzione di serramenti in alluminio e pvc



Investimenti produttivi



Gestione ordini on line integrata nel sistema informativo aziendale

Consistenti investimenti in magazzini di materie prime. Il mix dei materiali da tenere in stock è definito in collaborazione con la forza vendita.



Puntualità della consegna, che arriverà a tre settimane dall'ordine completo

Completezza della gamma prodotti



Conek: linea finestre in pvc

Lennia: linea finestre in alluminio-legno

Climet: linea finestre in alluminio

Uni-one: linea finestre in legno-alluminio

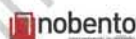
Sharaz: linea oscuranti in alluminio

Ecuss: linea portoncini in pvc, alluminio-legno e alluminio

Secco: linea finestre in acciaio, acciaio inox, cor-ten, bronzo



Finestre in PVC in classe A



Conek









2

RISPARMIO ENERGETICO

PARTICOLARI COSTRUTTIVI PER ELIMINAZIONE PONTI TERMICI

ARCHITRAVI DI PORTE E FINESTRE

BLOCCO UNIVERSALE UNI
per angoli (da 38 cm)

MEZZO BLOCCO (TS)
(da 25/30/33/38 cm)

Con l'impiego dei nostri pezzi speciali, la
differente coibentazione tra questi e il
resto della struttura non supera mai il 15%,
per tanto si rientra in edifici a ponte termico
corretto (come definito nei DLgs 311)

C&P

[illegible][illegible][illegible][illegible]

RISPARMIO ENERGETICO



BREVETTO N° 01287773

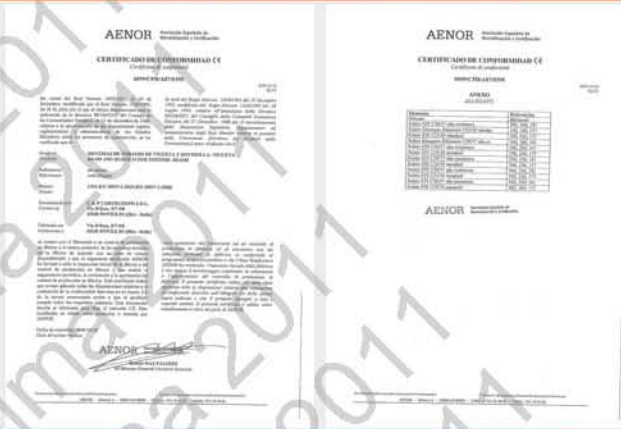
La struttura portante ottenuta all'interno dell'elemento, sovrapposizione del solaio (cm 3) sulla parete, consegue un omogeneo isolamento a completa eliminazione dei ponti termici ed acustici.

Esempio di coibentazione di una trave



C&P

MARCATURA C E TRAVETTI SOLAI EN 15037-1

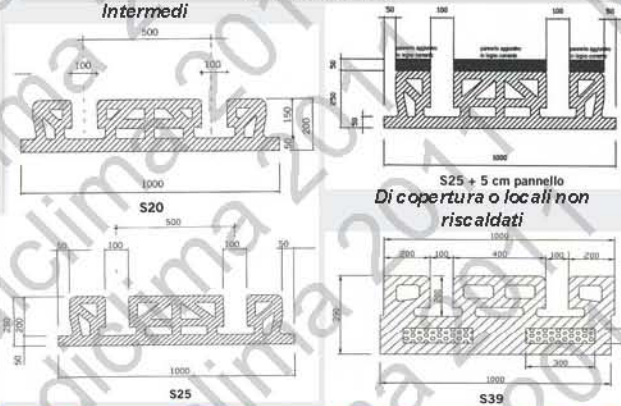


C&P

RISPARMIO ENERGETICO

TIPOLOGIA SOLAI

Intermedi



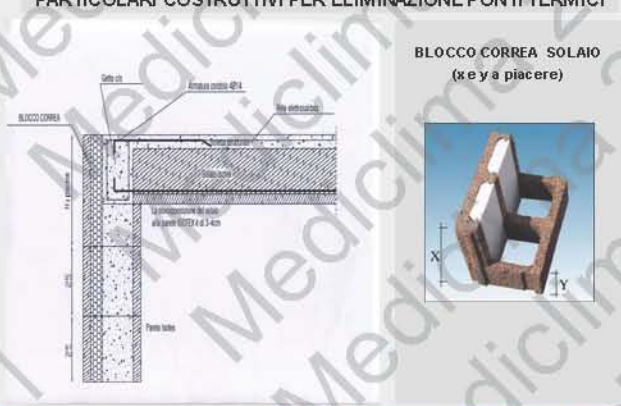
S25 + 5 cm pannello Di copertura o locali non riscaldati

C&P

RISPARMIO ENERGETICO

PARTICOLARI COSTRUTTIVI PER ELIMINAZIONE PONTI TERMICI

BLOCCO CORREA SOLAIO (x e y a piacere)



C&P

RISPARMIO ENERGETICO

VALORI DI TRASMITTANZA TERMICA SOLAI ISOTEX

Resistenza termica aggiuntiva della eventuale finitura

	Spessore (cm)	λ (W/m K)	R _{int} (m²K/W)
sottobordo in c.a. alleggerito	8	0,28	0,286
isolante acustico	0,7	0,035	0,200
Massetto c/c 1800 Kg/m³	4	0,93	0,043
pavimento in ceramica	1,3	1	0,013
			0,542

Trasmissione termica per solai interpianto
Massa solai isotex dai 300 ai 400 kg/m²

	R	R _{lim}	R _{int}	R'	U' (W/m²K)
S20*	0,846	0,2	0,542	1,588	0,629123
S25*	0,921	0,2	0,542	1,663	0,601323
S39					
S39 (8cm pre+graffio) **	3,407	0,14	0,542	4,089	0,244557

Trasmissione termica solai di copertura
Intervento interno + solaio + calcestruzzo

	R	R _{lim}	R _{int}	R'	U' (W/m²K)
S39 (8cm pre+graffio) **	3,407024	3,407024	-	3,547024	0,281926

C&P

Tratto dal DPCM 5-12-97

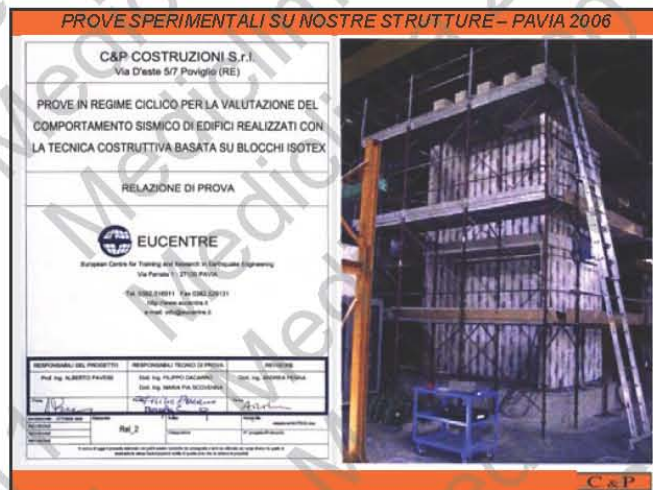
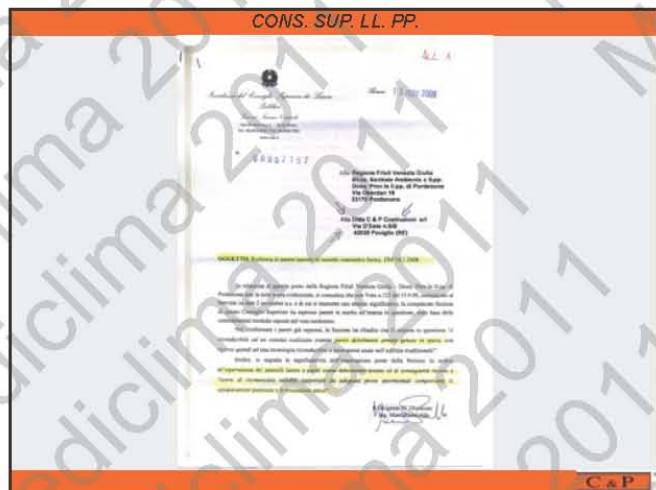
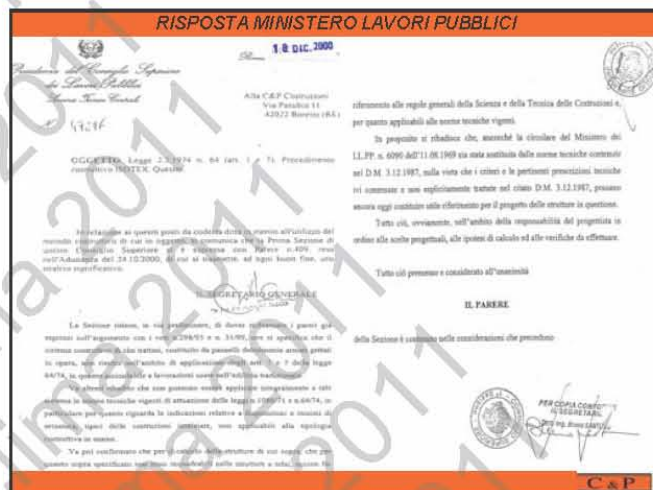
ART. 3 e Allegato A - Valori limite

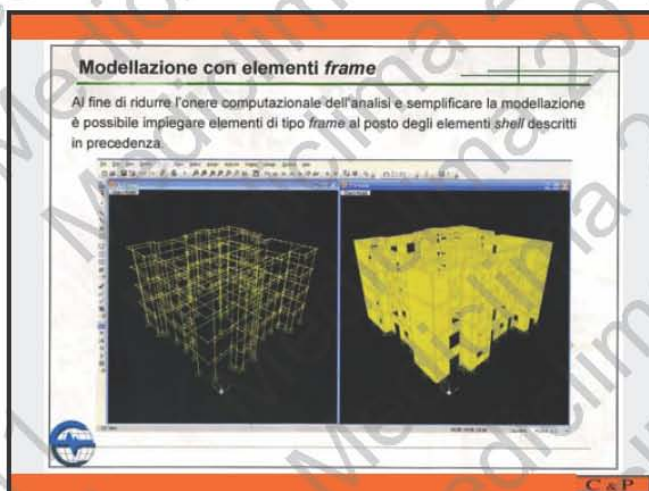
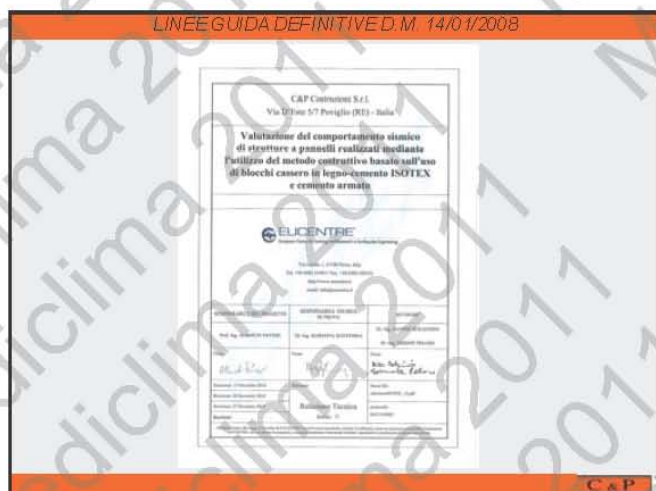
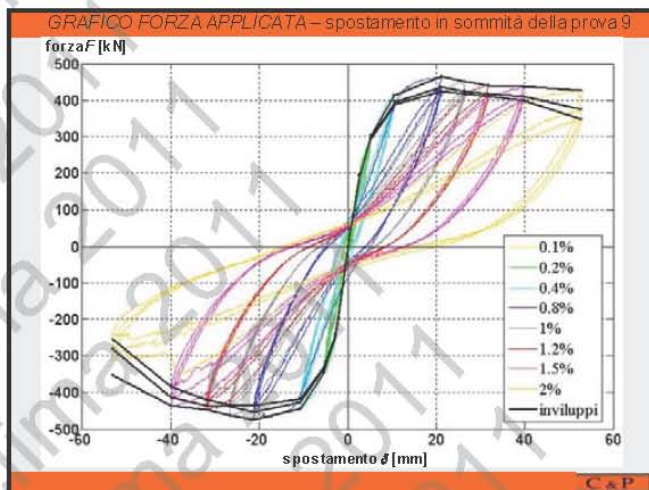
L'art. 3 precisa che i valori limite da rispettare sono quelli riportati nella tabella che segue:

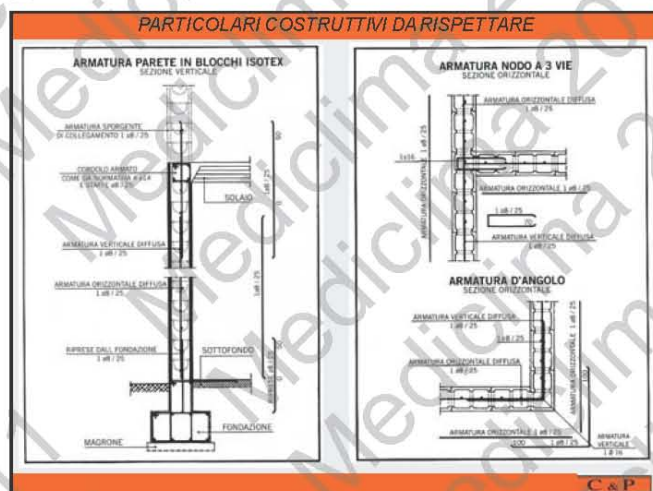
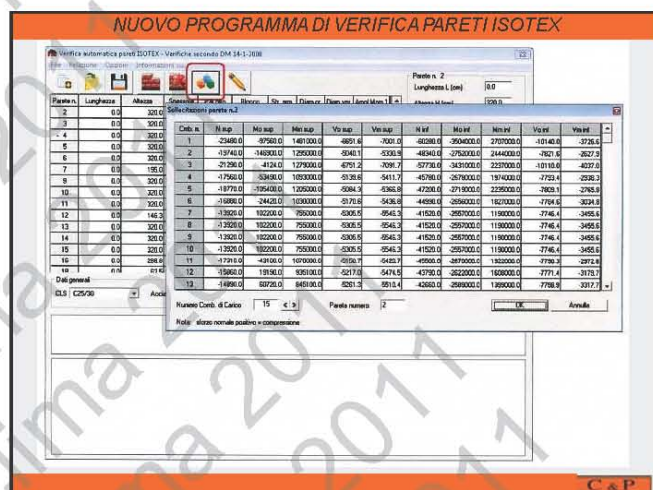
Categorie di ambienti abitativi	Parametri [dB]				
	R' _w	D _{2m,Tw}	L' _w	L _{A,max}	L _{Aeq}
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
Edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni ed attività assimilabili	50	40	63	35	35
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
Edifici adibiti ad uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	35

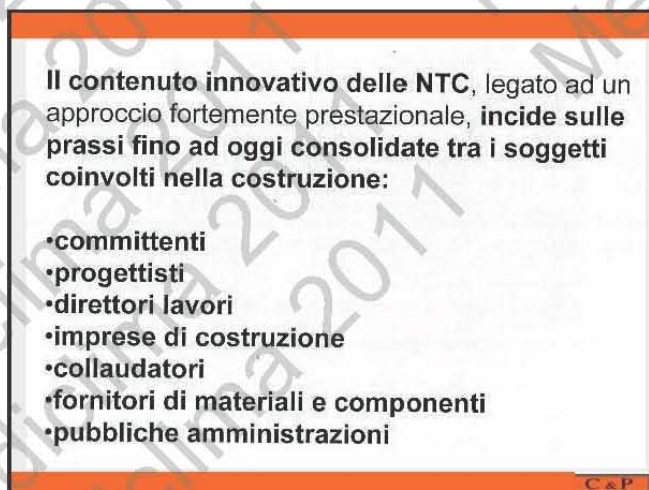
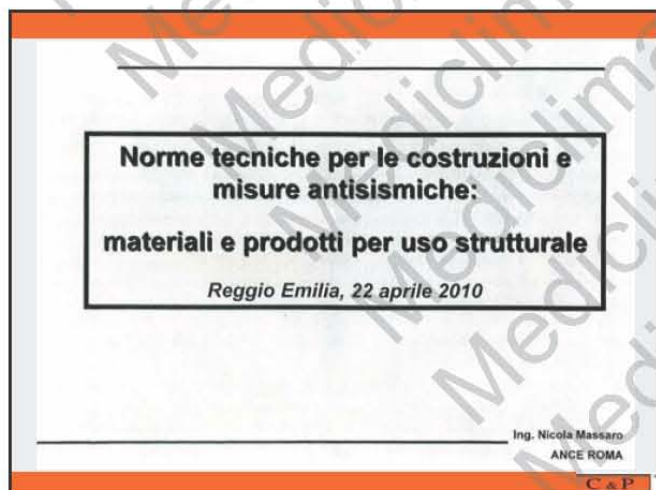
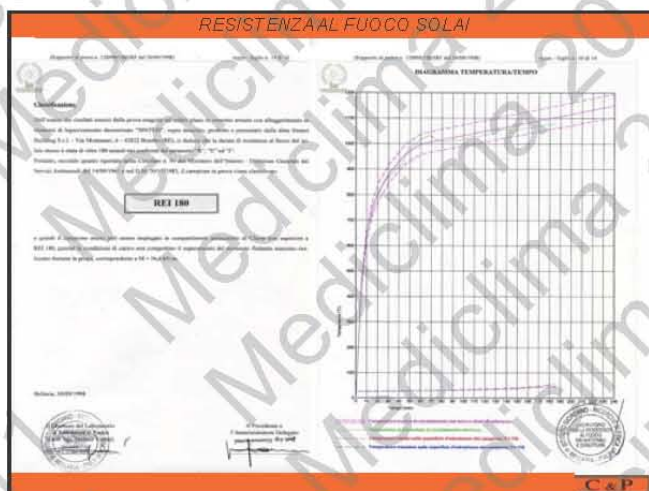
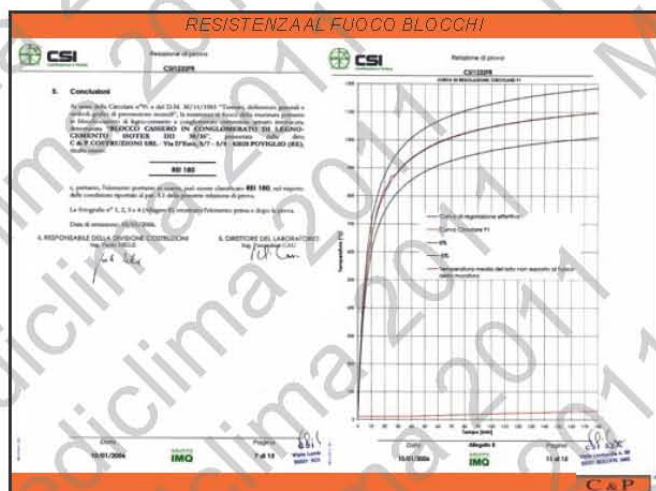
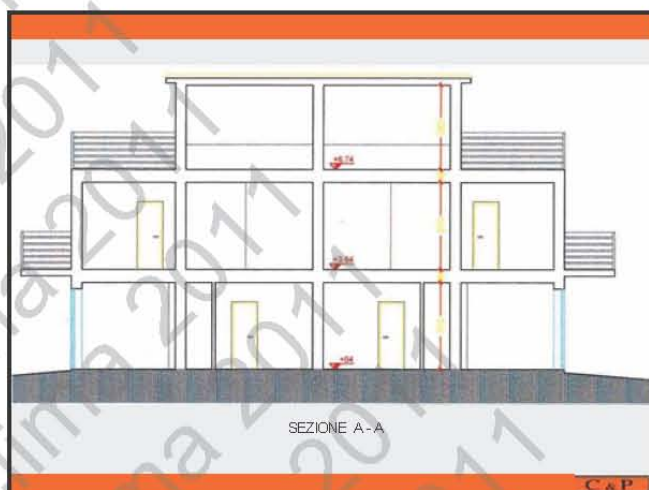
I valori di R'_w e D_{2m,Tw} e L_w sono da intendersi come valori minimi consentiti.
I valori di L_w, L_{A,max} e L_{Aeq} sono da intendersi come valori massimi consentiti.
I valori di R'_w sono riferiti a elementi di separazione tra **differenti unità immobiliari**.
I valori di D_{2m,Tw} sono riferiti a elementi di separazione tra **ambienti abitativi** e l'esterno.
I valori di L_w sono riferiti a elementi di separazione tra **differenti ambienti abitativi**.

C&P









Tutti i soggetti coinvolti devono garantire le prestazioni richieste dalla norma

Il progettista deve tener conto anche di tutto quanto ha interferenza con la struttura (ad esempio gli impianti, le finiture, gli isolanti termici ed acustici) dettagliando accuratamente i particolari costruttivi che l'esecutore sarà tenuto a rispettare, evitando/riducendo le varianti in corso d'opera che richiedono nuove verifiche di rispondenza alle norme, prescrivendo le caratteristiche dei materiali da impiegare in modo che siano note al costruttore ed al fornitore di materiali e, per i controlli e verifiche di competenza, al Direttore dei Lavori, al collaudatore ed alle pubbliche amministrazioni titolate ai controlli

11

C&P

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione

5

C&P



COLLEGIO
COSTRUTTORI
EDILI

Caso studio di un manufatto in calcestruzzo armato progettato secondo le nuove NTC: analisi problematiche e costi



Ing. Loris Vincenzi
UNIVERSITÀ DI MODENA E REGGIO EMILIA
DIMEC - Tecnica delle Costruzioni

C&P

Edifici in calcestruzzo armato progettati secondo le NTC2008: analisi problematiche e costi

Incidenze armature		DM '96 (no sisma)		Ordinanza 2003		NTC 2008
Travi spess	media	130	⇒	140	⇒	150*
	Max	150	⇒	160	⇒	175*
Travi altezza	media	110	⇒	116	⇒	140*
	Max	122	⇒	140	⇒	170*
Pilastri	media	131	⇒	182	⇒	200**
	Max	133	⇒	206	⇒	250**

Kg di acciaio per metro cubo di cls

* Le dimensioni delle travi sono minori

** incidenza sui pilastri di 300 - 350 kg/m³ se voglio mantenere le dimensioni 40x30

*** incremento di armature per le travi secondarie

C&P

Edifici in calcestruzzo armato progettati secondo le NTC2008: analisi problematiche e costi

Pilastri	DM '96 (no sisma)		Ordinanza 2003		NTC 2008
Dimens.	30x30	⇒	40x30	⇒	50x30
Armatura	4 Φ 16	⇒	6 Φ 16	⇒	8 Φ 20
Staffe	Φ8/15	⇒	Φ8/8	⇒	Φ8/7
	Φ8/15	⇒	Φ8/15	⇒	Φ8/15

Nota: diverse dimensioni dei pilastri, armature significativamente aumentate; incremento delle staffe, soprattutto in prossimità delle travi; staffe anche nel NODO trave-pilastro.

C&P

Edifici in calcestruzzo armato progettati secondo le NTC2008: analisi problematiche e costi

Pilastri	DM '96 (no sisma)		Ordinanza 2003		NTC 2008
Dimens.	30x30	⇒	40x30	⇒	50x30
Armatura	4 Φ 16	⇒	6 Φ 16	⇒	8 Φ 20
Staffe	Φ8/15	⇒	Φ8/8	⇒	Φ8/7
	Φ8/15	⇒	Φ8/15	⇒	Φ8/15

Nota: diverse dimensioni dei pilastri, armature significativamente aumentate; incremento delle staffe, soprattutto in prossimità delle travi; staffe anche nel NODO trave-pilastro.

C&P

Miscele polimeriche di riciclo per massetti alleggeriti ad elevate prestazioni isolanti termiche ed acustiche

Ing. Nicola Faina

GEO MIX

massetti alleggeriti ad elevate prestazioni isolanti acustiche e termiche



Massetti, sottofondi, riempimenti

GEO MIX

massetti alleggeriti ad elevate prestazioni isolanti acustiche e termiche



Materiali di RICICLO

D.M. 05/02/1998

Recupero e riutilizzo materiali non pericolosi

UNI 10667:2009

Miscele di materiali polimerici di riciclo da utilizzarsi come aggregati nelle malte cementizie

D.M. 203/2003

Quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato > 30 % del fabbisogno annuale di manufatti e beni di uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico

Risparmio ENERGETICO

L. 10/1991 - D.Lgs. 192/2005 e.s.m. - D.P.R. 59/2009 - D.M. 26/06/2009

Contenimento del consumo energetico degli edifici

Linee guida Certificazione Energetica

Isolamento ACUSTICO

D.P.C.M. 05/12/1997

Requisiti acustici pas sivi degli edifici

UNI 11367:2010

Classificazione acustica degli immobili

GEO MIX

massetti alleggeriti ad elevate prestazioni isolanti acustiche e termiche



RICICLO

UNI 10667:2009 Designazione R-PMIX-CEM

Caratteristica	Metodo	Valore Richiesto	Valore Misurato
Contenuto di plastica e gomma (possono essere presenti tutti i tipi di rifiuti in plastica, compresi i rifiuti di imballaggio, carichi e/o rinforzi)	UNI 10667-14 Appendice B	-80% in peso sul secco	89,92% in peso sul secco
Contenuto di altri materiali (carta, cartone, legno, cartoni in poliacetato, vetro, metallo sassi etc.) di cui: contenuto di corpi estranei inerti: 1) vetro, sassi etc. di dimensione < 1 mm 2) metalli ferrosi e non ferrosi di dimensione < 1 mm	UNI 10667-14 Appendice B	-20% in peso sul secco -4% in peso sul secco -3% in peso sul secco	0% in peso sul secco 0% in peso sul secco 0,08% in peso sul secco
Massa volumica apparente	UNI EN ISO 61	Minima >200 kg/m ³	774 kg/m ³
Granulometria	Valutazione a mano	Dimensione massima >20 mm	<5 mm
Colore	Apprezzamento visivo		Vedi tabella 3
Forma fisica		Soglia, pellet, granulo	Granulo
Umidità residua	UNI 10667-14 Appendice A	<10% in peso	0,62%

Ulteriori dati relativi alla composizione e alle proprietà dei materiali sono disponibili presso il sito web: www.geomix.it

GEO MIX

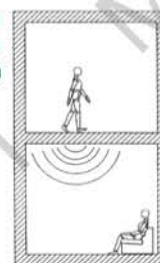
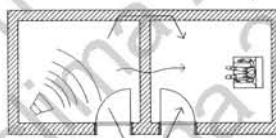
massetti alleggeriti ad elevate prestazioni isolanti acustiche e termiche



ISOLAMENTO ACUSTICO

Livello di rumore di calpestio di solai normalizzato rispetto all'assorbimento acustico L'_{nw} (dB)

Potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra differenti unità $R'w$ (dB)



GEO MIX

massetti alleggeriti ad elevate prestazioni isolanti acustiche e termiche



PRESTAZIONI

- Isolante termico** conducibilità termica $\lambda = 0.076 \text{ W/mK}$
 massetti sabbia cemento $\lambda = 1 / 1.4 \text{ W/mK}$
 massetti alleggeriti $\lambda = 0.1 / 0.25 \text{ W/mK}$
- Isolante acustico** prove in laboratorio
 $\Delta L_w = 25 \text{ dB}$ $L_{n,w} = 55 \text{ dB}$
 prove in opera
 $L'_{n,w} = 56 \text{ dB}$ $R'_w = 53 \text{ dB}$
- Consulenza ed assistenza tecnica, avvio cantieri, configurazione di soluzioni personalizzate**



PRESTAZIONI

- Affidabile e testato** solo in Sardegna posati oltre 80.000 mq di massetti IIII




SOLUZIONI

Solai "Freddi"
Sistema GEOREFLEX 15 cm
 Trasmissione $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Calpestio $L'_{nw} = 56 \text{ dB}$
 su solaio interramento 20 + 4 cm

Solai "Caldi"
Sistema GEOSLIM 11 cm
 Trasmissione $U = 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Calpestio $L'_{nw} = 57 \text{ dB}$
 su solaio interramento 20 + 4 cm

*Comando di Brevetto depositato

