

# LE STRUTTURE IN MURATURA E LA SOSTENIBILITÀ

Carlo Caldera

# LE STRUTTURE IN MURATURA E LA SOSTENIBILITÀ

Eco-sostenibilità e Complessità

Le ricerche nel Dipartimento DISEG

Strumenti e criteri di valutazione della sostenibilità ambientale

Valore dell'involucro

Malte e Rivestimenti

- **Costruire sostenibile**

*creare e mantenere un **sano ambiente artificiale**, con l'impiego di **risorse efficienti** e con il rispetto di **principi ecologici***

Prima Conferenza Internazionale del CIB sulla costruzione sostenibile, Tampa 1994

- **Edificio sostenibile**

*edificio che impiega con **parsimonia** nella sua **esistenza** le risorse della terra e che è espressione di uno **stile di vita** che pensa in termini di **partecipazione** con la natura*

Sustainable Buildings Research Group, University of Greenwich, UK

- **Sostenibilità in edilizia**

*attenzione a che l'intervento antropico **partecipi** positivamente all'**equilibrio dinamico** dei **sovrasisemi** e dei **sottosistemi** di cui il **sistema edilizio** è parte*

- **Edilizia ad elevata efficienza energetica**

*relativa ad edificio che impiega le energie necessarie per adempiere alle funzioni designate, nel modo più efficiente possibile*

- **Edilizia eco-compatibile**

*relativa ad edificio efficiente sotto molteplici aspetti legati all'ambiente: minimi livelli di dispendio energetico, di emissioni, di consumi idrici, di materiali e di risorse, con un basso impatto ecologico e con la massima qualità dell'ambiente interno*

- **Edilizia sostenibile**

*edilizia eco-compatibile che include anche aspetti di efficienza sociale ed economica*

**Nils Larson**, architetto, Direttore esecutivo di **iiSBE**



*The International Initiative for a Sustainable Built Environment*



# PROGETTO

# PROCESSO

Progettazione e organizzazione del Processo

# TECNICA

utilizzazione della scienza ai fini pratici

necessità di **sostenere** lo sviluppo della vita del pianeta attraverso una approfondita conoscenza delle controverse questioni ambientali e la capacità di condurre azioni conseguenti

Gli **studi** che si confrontano con tali problematiche complesse devono essere improntati ad una metodologia operativa basata su una

## **visione sistemica**

Operare secondo una visione sistemica significa saper cogliere le **connessioni** e le **intersezioni** tra le parti ed il tutto

L'attitudine ad operare con la complessità è tipica di un metodo di lavoro **interdisciplinare** e **sovradisciplinare** che attinge pienamente dalla tradizione plurisecolare della **cultura politecnica** italiana ed europea

L'attività del **progettare** è un **sistema complesso** e sappiamo quanto sia importante, ma difficile oggi gestire le relazioni, anche quelle umane; oggi chiamiamo questo modo di progettare “**progettazione integrale**” o anche “**progettazione collaborativa**”.

Di conseguenza, una forte **motivazione** ad applicare al progetto edilizio i concetti di eco-sostenibilità è determinata dalla sempre più diffusa consapevolezza di un **mutamento del pensiero scientifico**, che, a partire da una **visione meccanicistica**, si evolve verso una **concezione olistica ed ecologica** e si identifica appunto con la “**teoria sistemica**”.

# Nuovo paradigma: la metafora della bicicletta verso il pensiero sistemico

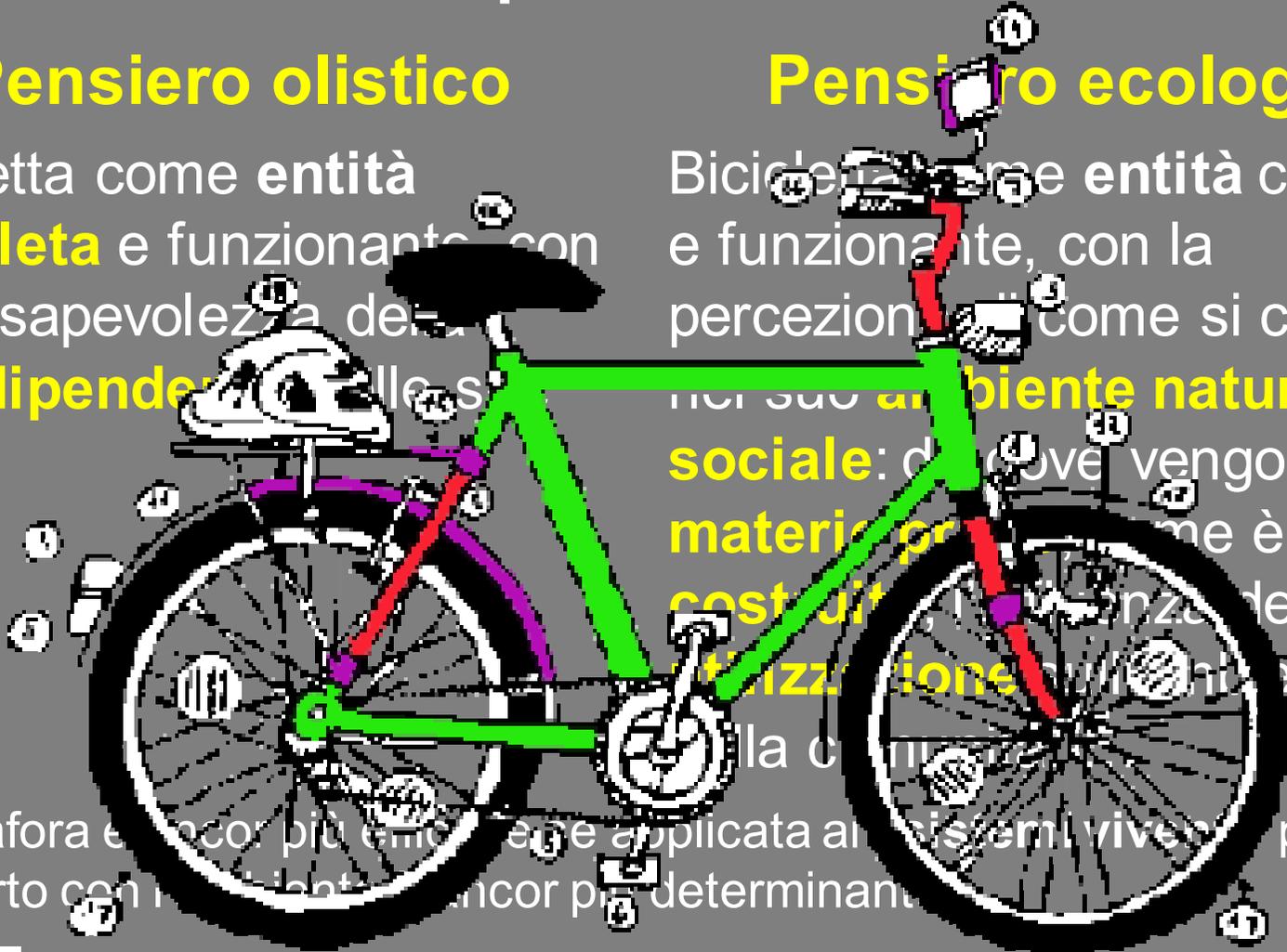
## Pensiero olistico

Bicicletta come entità **completa** e funzionante con la consapevolezza della **interdipendenza** delle sue parti

## Pensiero ecologico

Bicicletta come entità completa e funzionante, con la percezione di come si colloca nel suo **ambiente naturale e sociale**: dove vengono le **materiali** con cui è stata **costruita**, l'efficienza della sua **funzione** nell'ambiente e la **capacità**

La metafora è ancor più efficace se applicata ai sistemi viventi per i quali il rapporto con i fattori ancor più determinanti

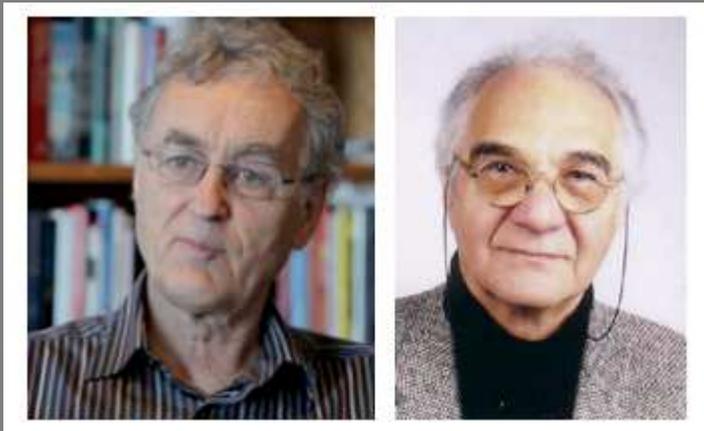


# CONSAPEVOLEZZA

mutamento del paradigma scientifico,  
da una visione meccanicistica  
(Platone, Euclide, Cartesio, Newton, ...)  
ad una concezione **olistica ed ecologica**



Teoria **sistemica**



**Fritjof Capra e Pierluigi Luisi**

Il volume integra in un unico quadro **teorico coerente le idee, i modelli e le teorie che sono il fondamento della visione sistemica** della vita. Esplorando a 360° la storia e le diverse discipline scientifiche, gli autori analizzano la comparsa di termini chiave come autopoiesi, strutture dissipative, social network e la comprensione sistemica dell'evoluzione

Scritto con spirito divulgativo, il testo si propone anche come una lettura essenziale per studenti e ricercatori interessati a comprendere la nuova concezione sistemica della vita e le sue implicazioni nelle varie discipline delle scienze naturali e sociali: dall'economia alla politica, fino alla medicina, la psicologia, l'ecologia e il diritto.

**Pier Luigi Luisi** è professore di Biochimica all'Università di Roma TRE. Ha iniziato la sua carriera all'“Istituto Federale Svizzero di Tecnologia a Zurigo (ETHZ)”. Il suo principale interesse di ricerca riguarda gli aspetti sperimentali, teorici e filosofici dell'origine della vita e dell'auto-organizzazione dei sistemi naturali e sintetici.

<http://www.youtube.com/watch?v=fI9jDMAOwD4>



2014

VIII Edizione  
Maggio - Luglio 2017



## FESTIVAL DELLA COMPLESSITÀ

Festival diffuso  
a Km Zero

<http://www.dedalo97festivaldellacomplessita.it/organizzazione/rete-della-complessita.html>

### CARTA della RETE della COMPLESSITÀ

Per un approccio sistemico alla realtà

La situazione del mondo e delle società in cui viviamo richiede risposte nuove ed urgenti a importanti problematiche tra loro interconnesse che riguardano il clima e la biodiversità, la globalizzazione e il futuro delle giovani generazioni, le risorse energetiche e l'economia, la salute e l'educazione, il confronto religioso e la discriminazione razziale o di genere, l'accesso alle cure e il rispetto della dignità umana, le relazioni sociali e il dialogo intimo con se stessi, le guerre e la migrazione, l'iniquinà sociale e i mezzi d'informazione.

Negli ultimi decenni, il concetto di complessità e di visione sistemica della vita si sono fatti strada in molti settori delle scienze naturali e sociali e hanno aperto la strada a nuove concezioni della realtà. Appare sempre più necessario un avanzamento della coscienza umana verso una cultura della complessità, verso un pensiero sistemico, strutturale e dinamico, interdisciplinare, che permetta di accedere ad una visione quanto più verosimile e coerente della complessità della realtà a noi, interna ed esterna.

Nell'intento di cercare e proporre soluzioni concrete ai problemi complessi ed impellenti che affliggono la società, la Rete della Complessità intende collegare tra loro persone, associazioni, organizzazioni, enti e altri soggetti che sentono l'urgenza divulgare e applicare il pensiero sistemico per favorire un cambiamento di paradigma che apra la mente alla comprensione della complessità delle problematiche presenti nei più svariati campi: sviluppo sostenibile, welfare, scuola, sanità, ambiente, arte, formazione, economia, psicologia, spiritualità, globalizzazione, etc...

La Rete della Complessità ha le seguenti finalità:

- Favorire sinergie tra iniziative e esperienze basate sul pensiero/approccio sistemico declinato in diversi ambiti scientifici e culturali;
- Favorire tra gli aderenti un percorso di reciproca conoscenza, confronto e collaborazione su temi attinenti alla complessità e all'approccio sistemico;
- Promuovere iniziative ed eventi che coinvolgano gli aderenti alla Rete o alcuni di essi;
- Promuovere attività pratiche e formative indirizzate verso la visione sistemica, l'ecologia e uno sviluppo sostenibile, rivolgendosi a enti locali e regionali, aziende sanitarie, scuole, associazioni, società scientifiche, imprese, enti e agenzie culturali governative, ONG, reti e personaggi del mondo della cultura, etc;
- Sensibilizzare le istituzioni nazionali, regionali e locali sulla lettura sistemica della società e dei fenomeni e problemi che in essa si presentano.

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto dei sistemi complessi

Sito web dell'Istituto: <http://www.isc.cnr.it>  
Direttore: Prof. CLAUDIO CONTI - Direttore  
Indirizzo: Via dei Taurini 19 - 00185 Roma RM La20  
Tel.: 064934598  
Fax: 0645489003  
E-Mail: [scoperta@isc.cnr.it](mailto:scoperta@isc.cnr.it)  
Struttura dell'Istituto  
Articolazioni Territoriali: Firenze - Sesto Fiorentino  
Unità Organizzativa di supporto: Roma - La Sapienza Roma - Montelabate Roma - Tor Vergata  
Codice CDS dell'Istituto: 109  
Dipartimento di prevista afferenza: Materiali e Dispositivi

Missione:  
L'idea fondante dell'ISC è stata quella di creare un'istituzione scientifica che potesse rappresentare un polo di eccellenza nazionale ed internazionale nel campo della complessità a partire dalle sue origini nel campo della fisica e anche verso adotta una politica mirata a favorire un'integrazione delle varie componenti che ha qualità con progetti innovativi e interdisciplinari di grande rilevanza. In questa ottica scientifica di tipo fondamentale che a quelli tecnologici e applicativi. In generale c'è un con i giovani studenti laureandi e dottorandi, L'ISC opera quindi per qualificarsi come che internazionale, che favorisce e promuove iniziative scientifiche per estendere le sistemi complessi.

Tullio Tinti Web Site  
Paco-Filosofia Courseing Links

INTRODUZIONE ALLA TEORIA DELLA COMPLESSITÀ

[http://www.tulliotinti.net/psicofilosofia/corso\\_complex.htm](http://www.tulliotinti.net/psicofilosofia/corso_complex.htm)

PROGETTAZIONE INTEGRALE  
6. Cultura della Complessità  
Conoscere e progettare

Carlo Caldera 18



È necessario quindi favorire il **dialogo** tra le discipline, nella convinzione che, con l'apporto della interdisciplinarietà, il **“tutto”** sia **maggiore** della **“somma delle sue parti”**

II - L'ASCESA DEL PENSIERO SISTEMICO

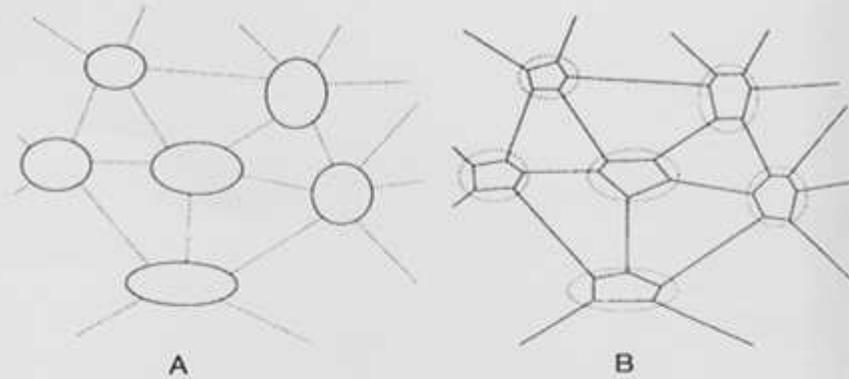


Figura 3-1  
Spostamento figura/sfondo dagli oggetti alle relazioni.

Anche il sistema edilizio è un sistema complesso

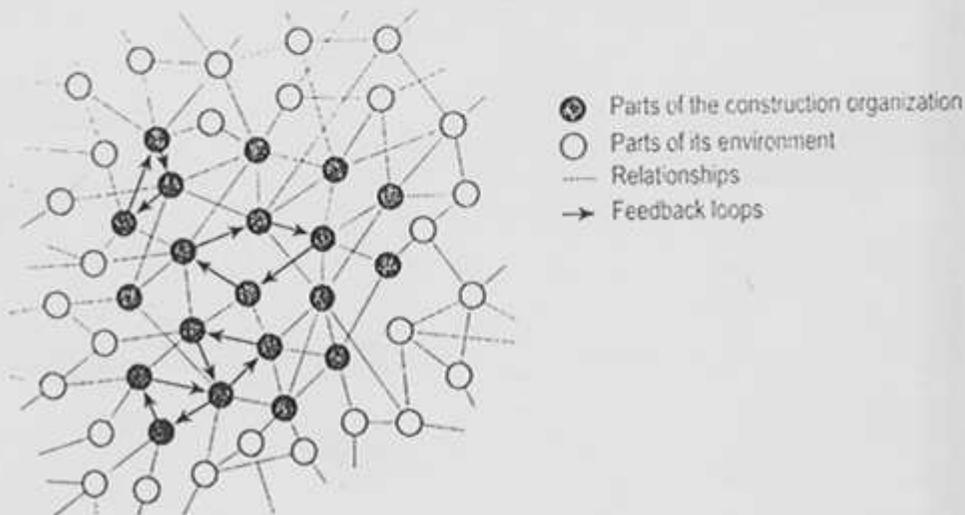
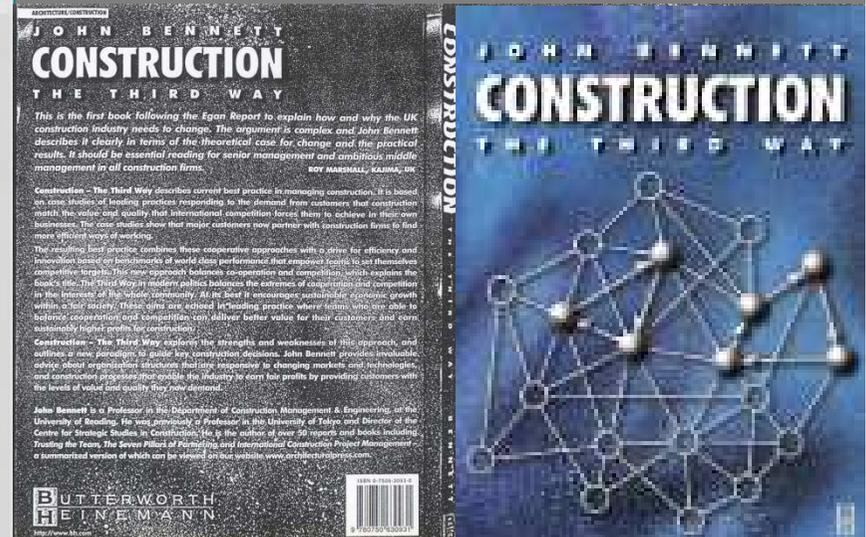
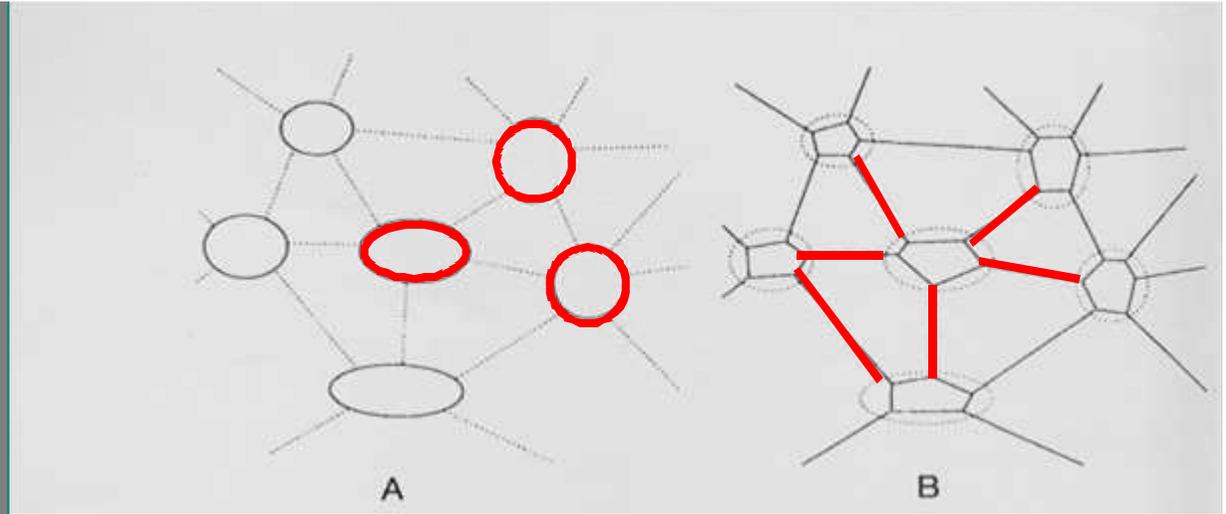
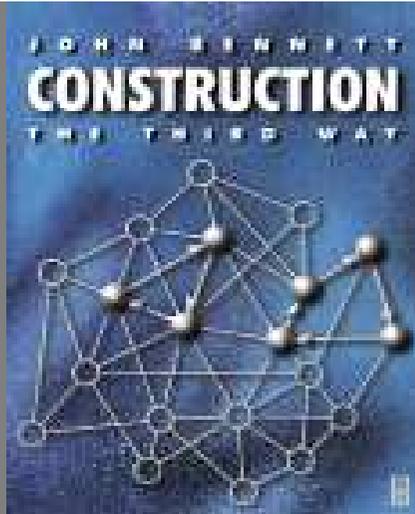


Figure 4.2: The basic pattern of construction organizations

Si veda inoltre:  
prefazione di Fritjof Capra in:  
Ugo Sasso, *Bioarchitettura: forma e  
formazione*, Alinea, 2002





Nel **progettare**, è necessario porre attenzione sempre più alle **relazioni** che alle **entità** che formano il sistema

Nel **Progetto edilizio** è necessario porre l'attenzione più sulle **relazioni** e sulle **retroazioni** tra le parti della costruzione o tra gli elementi della sua organizzazione, che sulle **parti** o sugli **elementi** stessi.

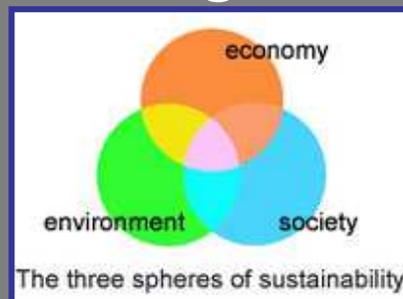
Non possiamo inoltre immaginare l'edificio,  
l'architettura come sistemi sì complessi ma  
chiusi

L'edificio si relaziona con il suo immediato  
intorno condizionandolo ed essendone da  
esso condizionato, e così via,  
dal **sistema-edificio**  
all' **eco-sistema**, fino a mettere in relazione la  
sua "**salute**" con quella del pianeta, inteso  
come sistema vivente.

L'edificio poi si relaziona con l' **uomo**, non solo utente, e con la sua **storia** che diventa anche storia dell'edificio stesso, ancora una volta condizionandolo ed essendone da esso condizionato,

influenzando il suo **stile di vita** in una sorta di "**metabolismo**" che coinvolge altre "sfere", meglio dire "**reti**" immateriali: quella

**cognitiva, sociale, economica**  
per esempio



La via tecnologica passa attraverso la rivalutazione di **ricerche** e **sperimentazioni** nel campo dell'utilizzo di tecnologie e materiali tradizionali e/o innovativi

Un'**attività di ricerca** in questi campi è oggi attuabile con il coinvolgimento di diversi attori (**ricercatori, enti locali, imprese, cittadini-utenti**),

operando mediante l'**integrazione** dei differenti ambiti, attraverso la sperimentazione tecnica (con attenzione particolare alla **chiusura di cicli di energia e acqua**, ai **materiali** e alle tecniche costruttive, ai trasporti ecc.), la valorizzazione degli aspetti socio-culturali (**stili di vita**) e la successiva diffusione delle conoscenze acquisite (**divulgazione e formazione a diversi livelli**).

#### 2.8.1 VIA TECNOLOGICA





IL DIPARTIMENTO



LA RICERCA



LA DIDATTICA



SERVIZI ALLE IMPRESE

Il Dipartimento di INGEGNERIA STRUTTURALE, EDILE E GEOTECNICA (DISEG) è la struttura di riferimento dell'Ateneo nelle aree culturali che studiano le problematiche connesse alla sicurezza e all'ideazione funzionale e formale delle costruzioni, alla luce delle azioni ambientali e antropiche e dell'integrazione con l'ambiente naturale e costruito, nelle loro unicità e nei confronti del territorio.

Il DISEG promuove, coordina e gestisce la ricerca fondamentale e quella applicata, la formazione, il trasferimento tecnologico e i servizi al territorio con riferimento agli ambiti della scienza delle costruzioni, della tecnica delle costruzioni, della geotecnica, dell'architettura tecnica, della produzione edilizia, del disegno e della rappresentazione.

[Leggi la presentazione](#)

Novità e segnalazioni dal Dipartimento

8 maggio 2017

**RECUPERO EDILIZIO - Conoscenza dell'esistente e tecniche operative per l'intervento.**

TECHNOLOGICAL LECTURES - Seminari tecnologici per gli studenti dei corsi di Laurea Magistrale in ingegneria Edile e in Ingegneria Civile.

Politecnico di Torino, Aula Magna 16.00 - 18.30

Novità dell'Ateneo

Dal 13 marzo 2017

**Aperte le immatricolazioni per l'Anno Accademico 2017/2018**

**Attivata la piattaforma SciVal: mappare la ricerca per valorizzarne**

<http://www.diseg.polito.it/>

Il Dipartimento di **INGEGNERIA STRUTTURALE, EDILE E GEOTECNICA (DISEG)** è la struttura di riferimento dell'Ateneo nelle aree culturali che studiano le problematiche connesse alla sicurezza e all'ideazione funzionale e formale delle costruzioni, alla luce delle azioni ambientali e antropiche e dell'integrazione con l'ambiente naturale e costruito, nelle loro unicità e nei confronti del territorio.

Il DISEG promuove, coordina e gestisce la **ricerca** fondamentale e quella applicata, la formazione, il **trasferimento tecnologico** e i **servizi al territorio** con riferimento agli ambiti della scienza delle costruzioni, della **tecnica delle costruzioni**, della geotecnica, dell'**architettura tecnica**, della **produzione edilizia**, del disegno e della rappresentazione.



L'**attività di ricerca** nell'ambito dei **Sistemi edilizi** è sostenuta da **finanziamenti pubblici** e **contratti privati** con riferimento non solo agli scenari della ricerca scientifica nazionale e internazionale, ma anche alle specifiche esigenze che emergono dall'Ateneo e dal mondo esterno (enti pubblici, imprese private, industrie e associazioni di categoria)

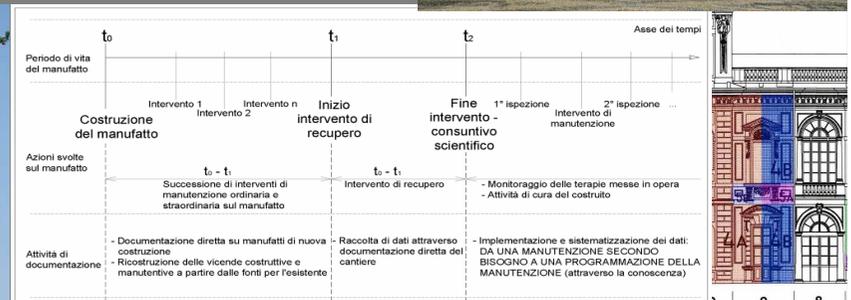
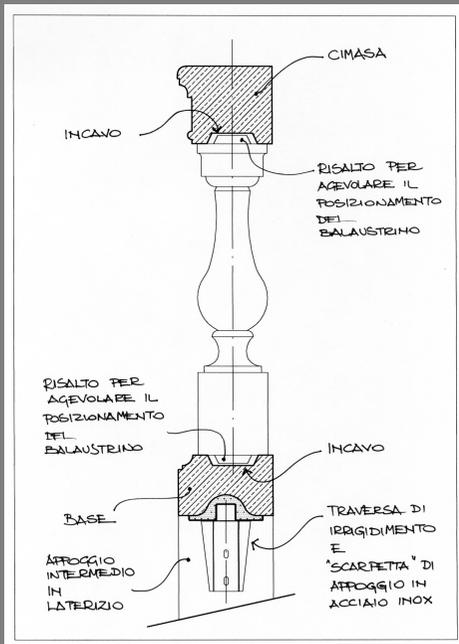


Le **aree tematiche della ricerca** sono caratterizzate da spiccata interdisciplinarietà e si articolano su diversi ambiti tematici

**Progettazione**, Tecnologia edilizia, Normazione, Estimo

**METODI DI RACCOLTA E ELABORAZIONE DEI DATI INFORMATIVI RELATIVI AD INTERVENTI EDILI PRESSO LE SEDI DEL POLITECNICO, PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELLA PROGETTAZIONE E DELLA MANUTENIBILITÀ E PER LA FORMAZIONE DEL PERSONALE DEL SERVIZIO EDILIZIA**, Convenzione di ricerca fra Politecnico di Torino – Diset e Amministrazione centrale dello stesso Ente.

**METODI DI INDAGINE PER IL CENSIMENTO E LA RICOSTRUZIONE STORICA E LA RIFUNZIONALIZZAZIONE DEGLI EDIFICI DELL'INDUSTRIA DEL CEMENTO NEL MONFERRATO CASALESE**, Convenzione di ricerca fra Politecnico di Torino – Diset, Amministrazione centrale dello stesso Ente e l'associazione "Il cemento" costituita da oltre 10 amministratori comunali.



Progettazione, **Tecnologia edilizia**, Normazione, Estimo

### SEZIONE TERRE COLORANTI NATURALI E TINTE A BASE DI TERRE

espone gli esiti di una ricerca iniziata nel 1985 da Paolo Scarzella e Pietro Natale, con il fine di riproporre i valori cromatici e di trasparenza dei sistemi di coloritura murale tradizionali.

Alcuni approfondimenti della ricerca sono di particolare attualità, poiché riguardano la messa a punto di sistemi che utilizzano materiali di produzione industriale con caratteristiche estetiche analoghe ai sistemi tradizionali predetti.

responsabile Marco Zerbinatti



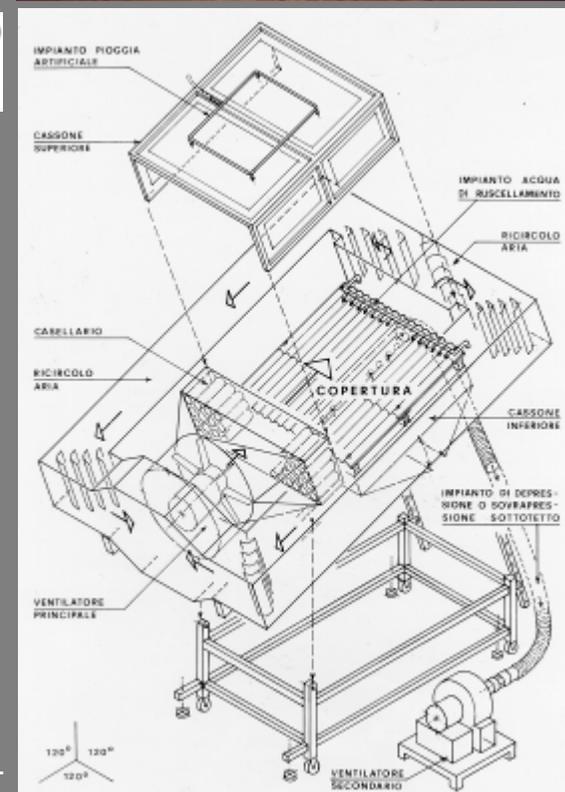
## Progettazione, Tecnologia edilizia, Normazione

Presso il DISEG si svolgono ricerche sperimentali sul **comportamento** dei prodotti e dei sistemi edilizi e sulla **valutazione delle prestazioni**, con particolare riferimento alle coperture discontinue, finalizzati alla definizione di corretti criteri di progetto e di realizzazione.

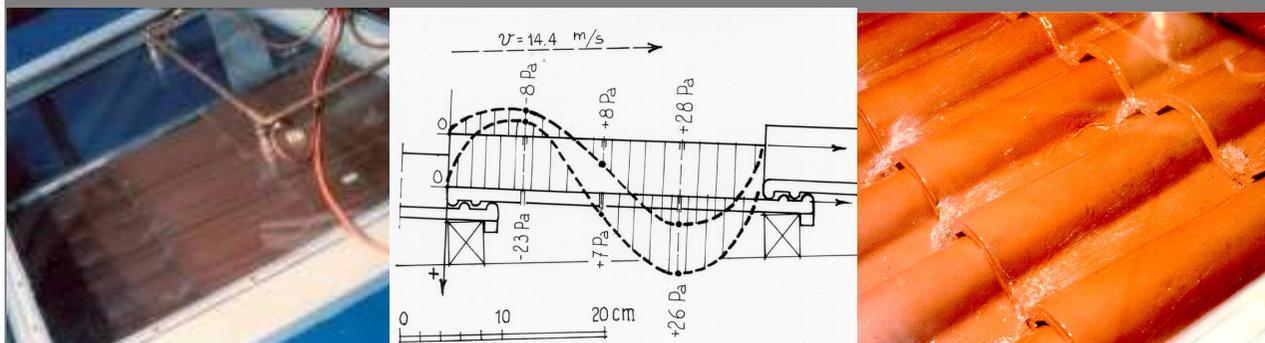
### VERIFICA DELL'IMPERMEABILITÀ ALL'ACQUA DI COPERTURE DISCONTINUE SPERIMENTAZIONE DI UN METODO DI PROVA

#### TESTS OF DISCONTINUOUS ROOFING - DETERMINATION OF WATER PERMEABILITY

Il metodo di verifica si basa su prove di impermeabilità condotte su un assemblato di copertura, posto come nelle reali condizioni di posa in opera, e sottoposto all'azione di una pioggia artificiale, di un'acqua di ruscellamento, di una differenza di pressione d'aria tra sopra e sottotetto (crescente) e di un vento radente di entità determinata. L'analisi del comportamento si basa sul confronto con i risultati ottenuti su prodotti dei quali si ha l'esperienza del comportamento in opera prolungato nel tempo. La sperimentazione è stata recepita dalla norma italiana **UNI 8625**.



responsabile Paolo Piantanica e Marco Zerbinatti



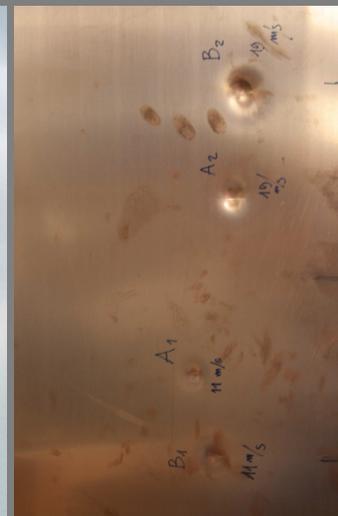
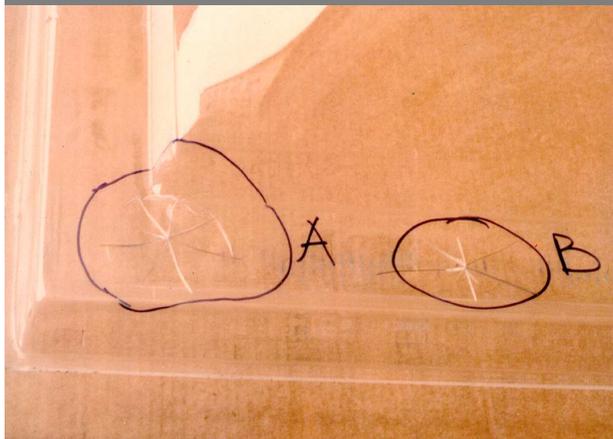
Progettazione, **Tecnologia edilizia**, **Normazione**

### **RESISTENZA ALLA GRANDINE DI ELEMENTI DI COPERTURA**

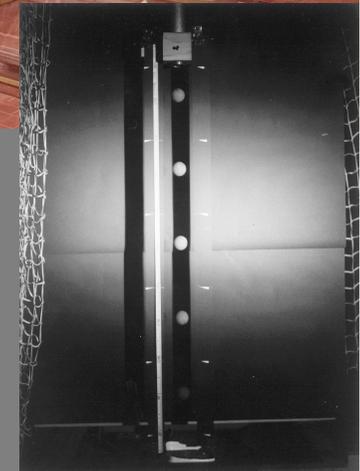
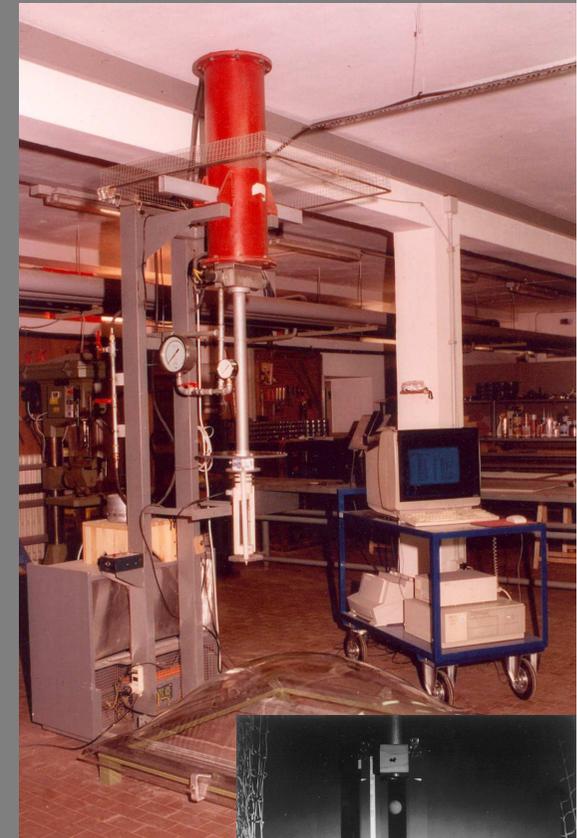
#### **SPERIMENTAZIONE DI UN METODO DI PROVA**

#### **TESTS OF ROOFING - DETERMINATION OF HAILSTONE RESISTENCE**

Il metodo si basa sull'analisi del comportamento dei prodotti, posti come nelle reali condizioni in opera, assogettati all'urto di una sfera di poliammide, lanciata a velocità nota e crescente. È prevista una prova a temperatura ambiente e una prova dopo repentino abbassamento di temperatura per i materiali sensibili allo sbalzo termico. Il metodo è stato recepito ed è oggetto di norma **UNI 10890** per cupole di copertura (in metacrilato, in policarbonato, in resina rinforzata con fibra di vetro) che prevede 3 classi di resistenza alla grandine: V1= 11 m/s - V2= 15 m/s - V3= 19 m/s



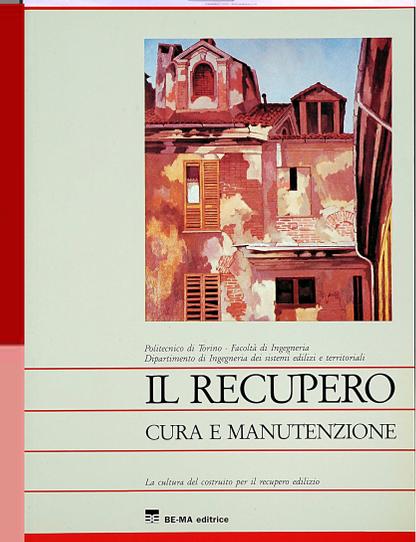
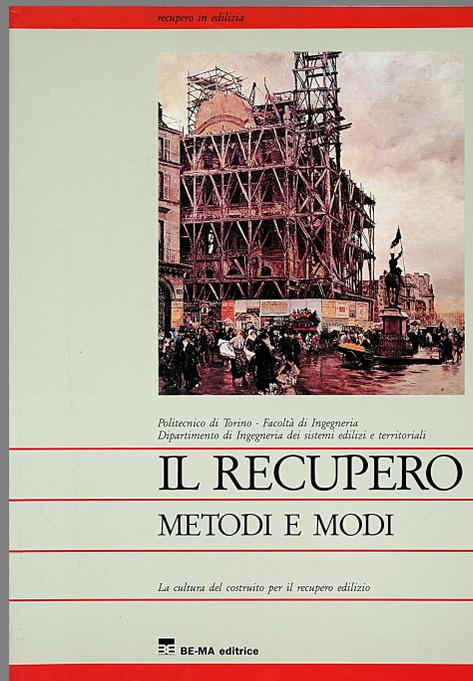
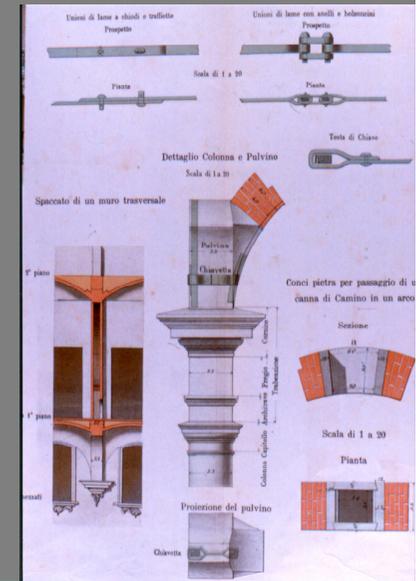
responsabile Paolo Piantanida



## Recupero edilizio, Sicurezza, Ambiente, Energia

La **CULTURA DEL RECUPERO** è affrontata attraverso analisi, metodi di diagnosi, tecniche di terapia. I *metodi di indagine finalizzati alla conoscenza*, partendo dall'approccio alla fisicità dell'edificio orientano la valutazione del livello delle prestazioni ambientali e tecnologiche in atto.

Le **SCELTE PROGETTUALI** e i *criteri relativi*, come ad esempio l'integrazione, la congruenza, l'individuazione delle destinazioni d'uso compatibili, interessano molteplici tipologie edilizie, orientandosi verso la loro mutazione o la loro conservazione. Spesso poi tali scelte sono determinate dalla necessità di adeguamento normativo prevalentemente nei campi della sicurezza e dell'accessibilità.



Recupero edilizio, Sicurezza, **Ambiente**, **Energia** (integrazioni edilizie)

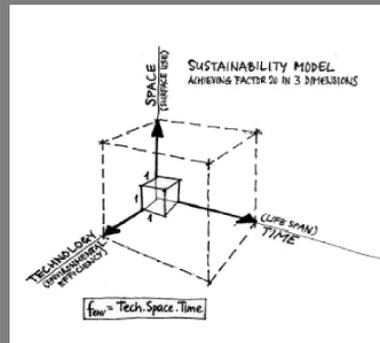
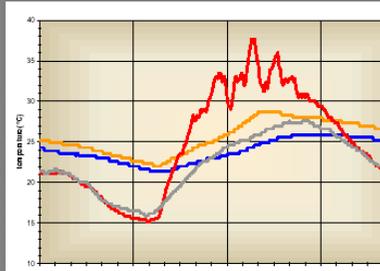
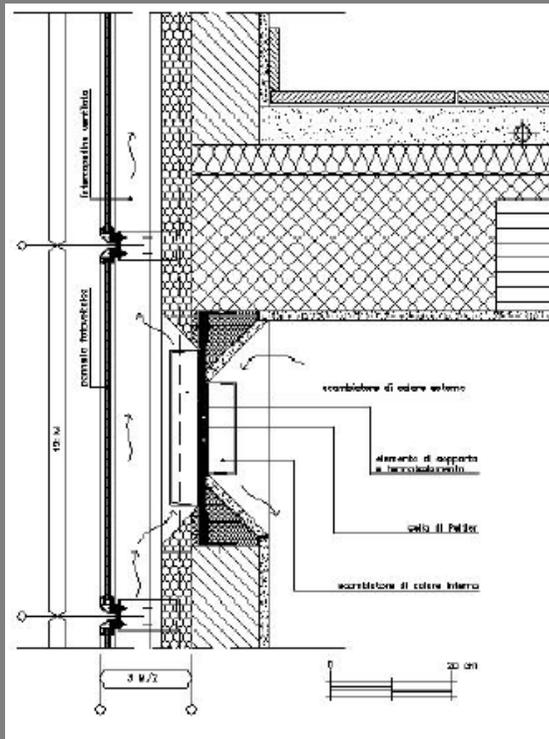
La ricerca nel campo dell'Architettura tecnica è anche orientata verso la **ECO-SOSTENIBILITÀ**,

I principali temi affrontati sono:

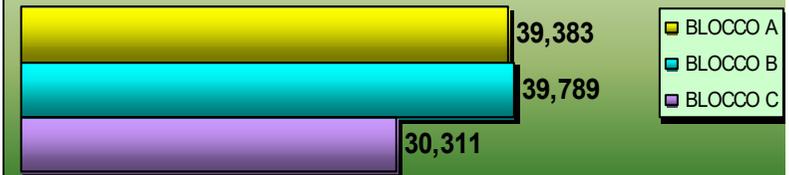
Potenzialità, limiti e sostenibilità del **CALCESTRUZZO CELLULARE AUTOCLAVATO**  
**L'ABITAZIONE TEMPORANEA** secondo i principi della sostenibilità: soluzioni costruttive  
 lignee a "montaggio semplificato reversibile"

Innovazione nell' **INTERFACCIA INTERNO-ESTERNO**, attraverso una proposta  
 sperimentale per un diverso approccio al controllo dei flussi energetici

responsabile Carlo Caldera

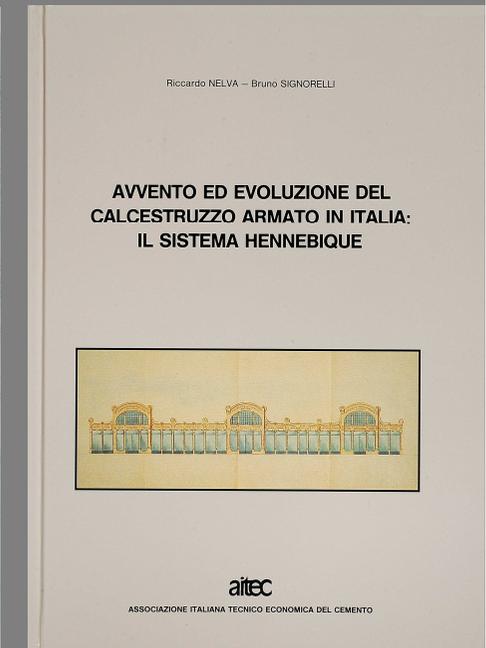
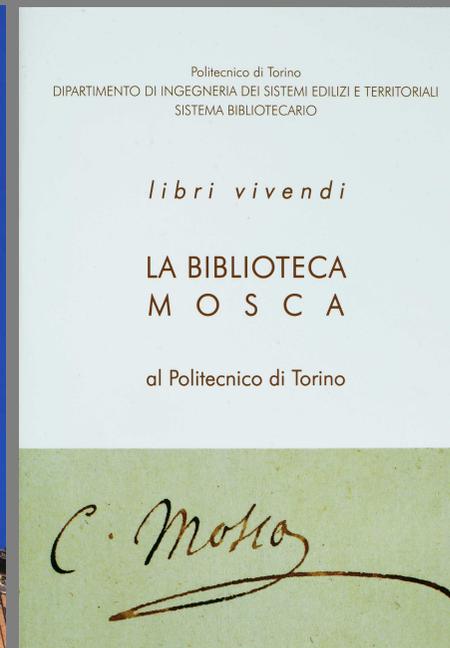
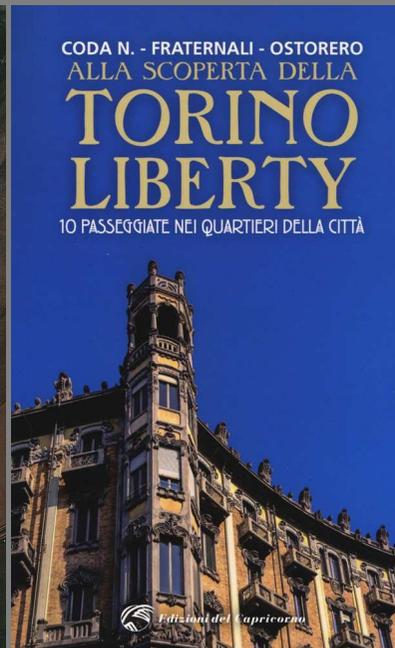
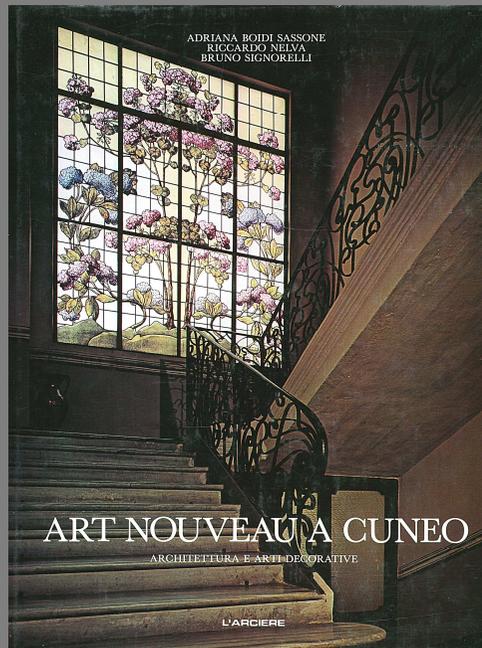
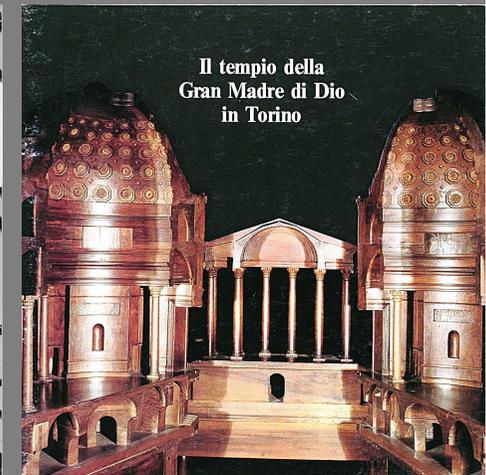
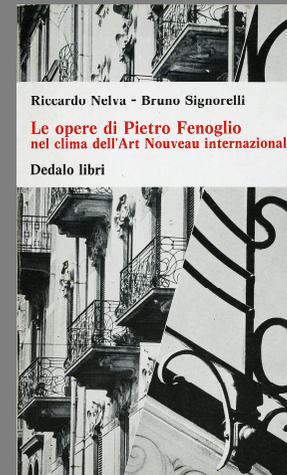


Sostenibilità e prodotti per l'edilizia:  
 Metodi di valutazione



**Architettura**, Rappresentazione, Urbanistica

**EVOLUZIONE DELLE TECNICHE COSTRUTTIVE IN EDILIZIA,**  
ATTRAVERSO INDAGINI DIRETTE, LETTURA DELLE  
DOCUMENTAZIONI PROGETTUALI ORIGINALI D'ARCHIVIO, STUDI  
DELLA **MANUALISTICA STORICA**



EDIFICI IN MURATURA: UNA CULTURA DAL PASSATO, VERSO IL FUTURO - FOSSANO - 4 MAGGIO 2017  
Carlo Caldera



Nel **PROGETTO TECNOLOGICO**, assumono inoltre sempre maggiore importanza i valori intrinseci dei materiali, determinati dalla loro natura chimico-fisica e dall'utilizzo di **Materie prime rinnovabili** o di **Materie prime seconde**

Tali **valori** si possono tradurre in una sostanziale semplificazione dell'involucro, con conseguente riduzione del numero di strati funzionali e delle fasi operative di produzione, costruzione e montaggio.

Dalla parete **multistrato** iper-tecnologica alla parete **monostrato**

L'applicazione dei principi di eco-sostenibilità nella

## progettazione tecnologica

si articola nella equilibrata valutazione degli aspetti legati all'Energia, all'Acqua ed ai Materiali, e nella gestione delle relazioni tra di essi

		ENERGIA	ACQUA	MATERIALI	
... <i>storia</i> ... →	<b>R</b> RIDUZIONE DEI BISOGNI E DELLE QUANTITÀ	riduzione del bisogno e dell'impiego	riduzione del bisogno e dell'uso	riduzione del bisogno e della domanda	→ ..... <i>storia</i> ...
	<b>R</b> OTTIMIZZAZIONE DELLE RISORSE	impiego di energie rinnovabili	uso di sorgenti sostenibili	impiego di materiali rinnovabili e sostenibili	evoluzione culturale; innovazione tecnologica e
Vitruvio, ..., ideologie anni '70-'80	<b>R</b> PASSIVITÀ RICICLO / RIUSO	utilizzo dell'energia passiva	efficiente riciclo	materiali riciclati e con ciclo di vita chiuso	recupero delle tradizioni (approccio "glocale")
	<b>R</b>	SUOLO			

Si sottolinea l'apporto della trattatistica storica nell'attuale concetto di sostenibilità nelle costruzioni

(Ippocrate, Marco Vitruvio Pollione, Leon Battista Alberti, Vincenzo Scamozzi, Francesco Milizia, Giovanni Rondelet, ...)

# PROGETTAZIONE

**ENERGIA**

**RESPONSABILE**  
gestione della complessità

**MATERIALI**

↓

## BIOARCHITETTURA<sup>R</sup>

↓

## ARCHITETTURA BIO-ECOLOGICA

**BIOCLIMATICA** (energia)

Agenti attivi (energia primaria rinnovabile):

vento, aria, calore, luce, ...

Soluzioni:

serre, masse di accumulo, camini solari,

pannelli fotovoltaici, partizioni radianti,

involucro ventilato, ...

Impianti come integratori e distributori

Patologie: SBS (Sick Building Syndrome), IP (Indoor Pollution), Geopatologie, ...

(materiali e prodotti) **BIOEDILIZIA**

analisi del ciclo di vita

requisiti CEE

marchi ECOLABEL e ECOAUDIT

certificazioni della qualità

bioecologica di materiali e prodotti

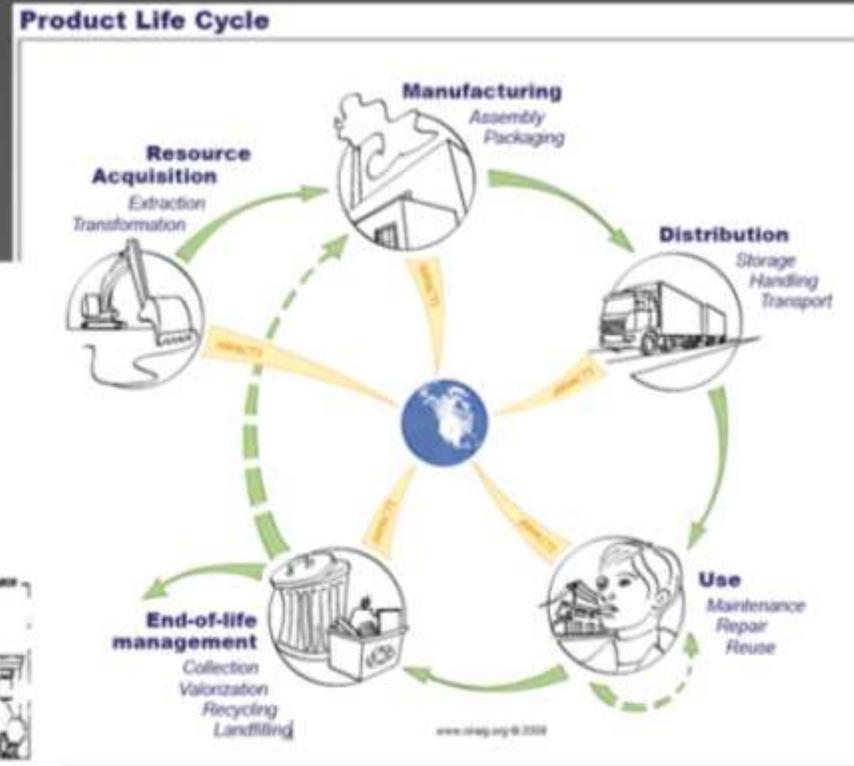
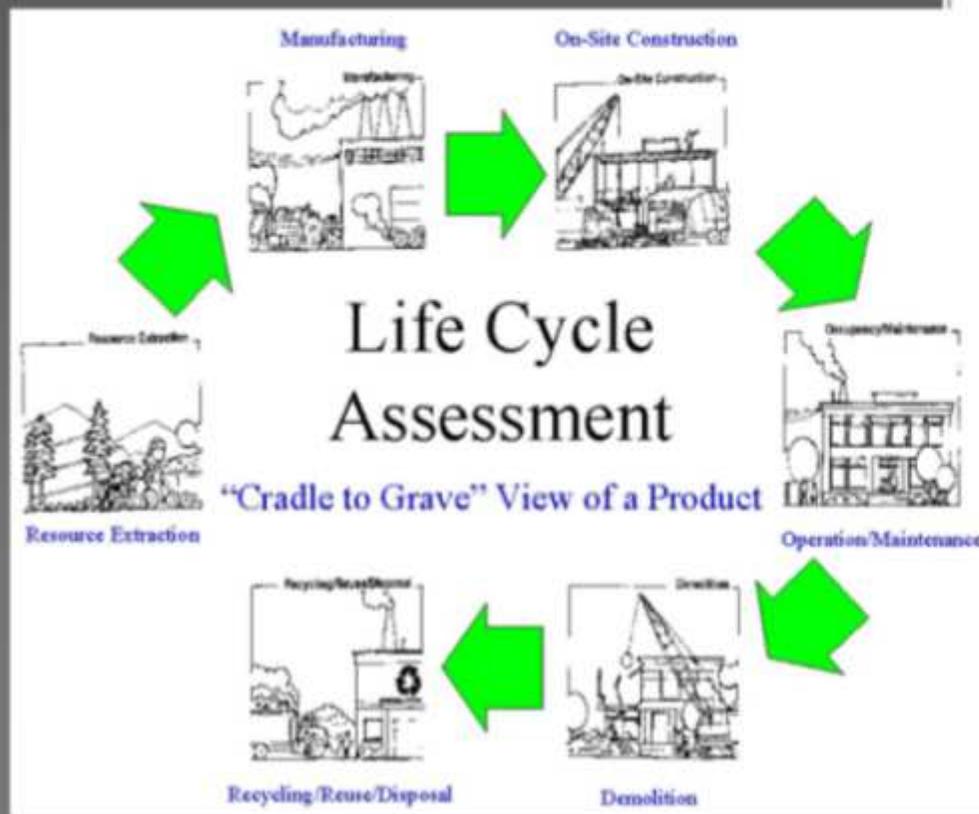
tradizione ed innovazione

# VALUTAZIONE DELL'ECO-SOSTENIBILITÀ E ECO-COMPATIBILITÀ DEI PRODOTTI EDILIZI

L'INTRODUZIONE DEL CONCETTO DI ECOCOMPATIBILITÀ DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE COSTITUISCE UN TEMA IMPORTANTE E DI GRANDE COMPLESSITÀ

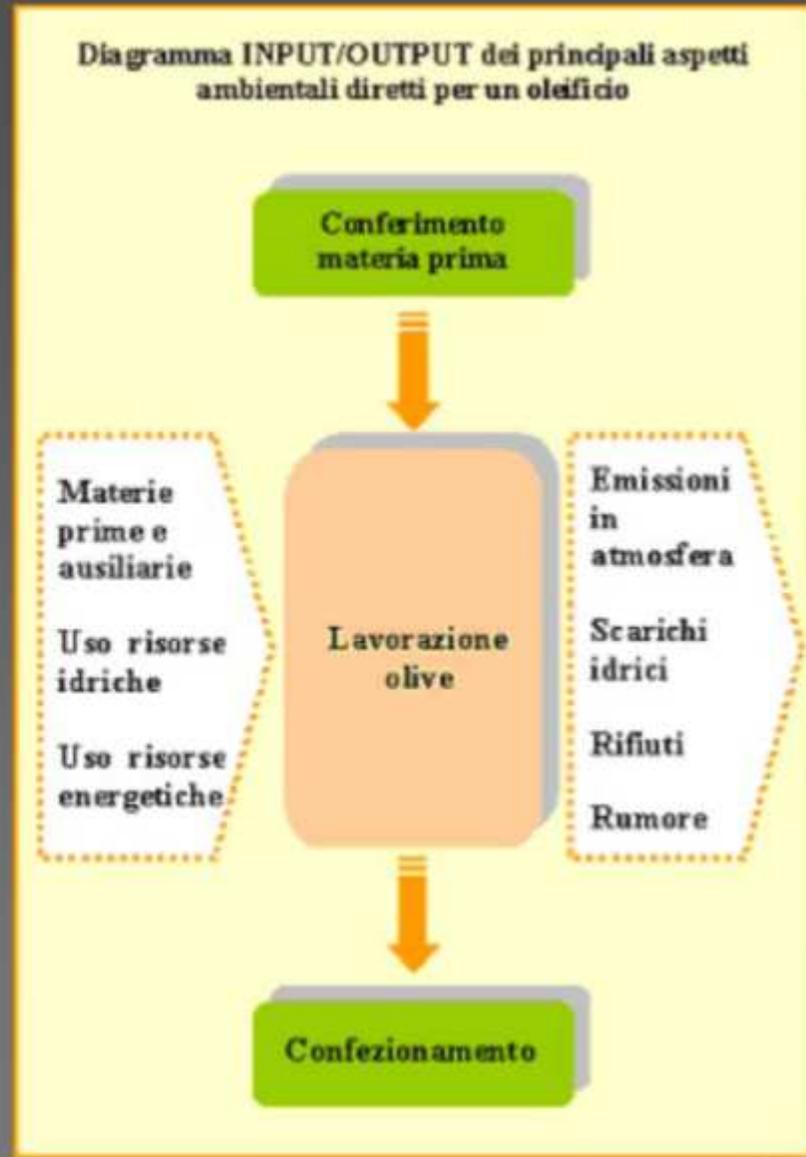
- L'ecocompatibilità di un materiale non è associabile ad un SOLO indicatore ambientale
- L'ecocompatibilità di un materiale è ascrivibile a più di una fase del suo ciclo di vita
- L'ecocompatibilità di un materiale si basa su sistemi di valutazione a loro volta basati su approcci metodologici diversi e non sempre facilmente integrabili

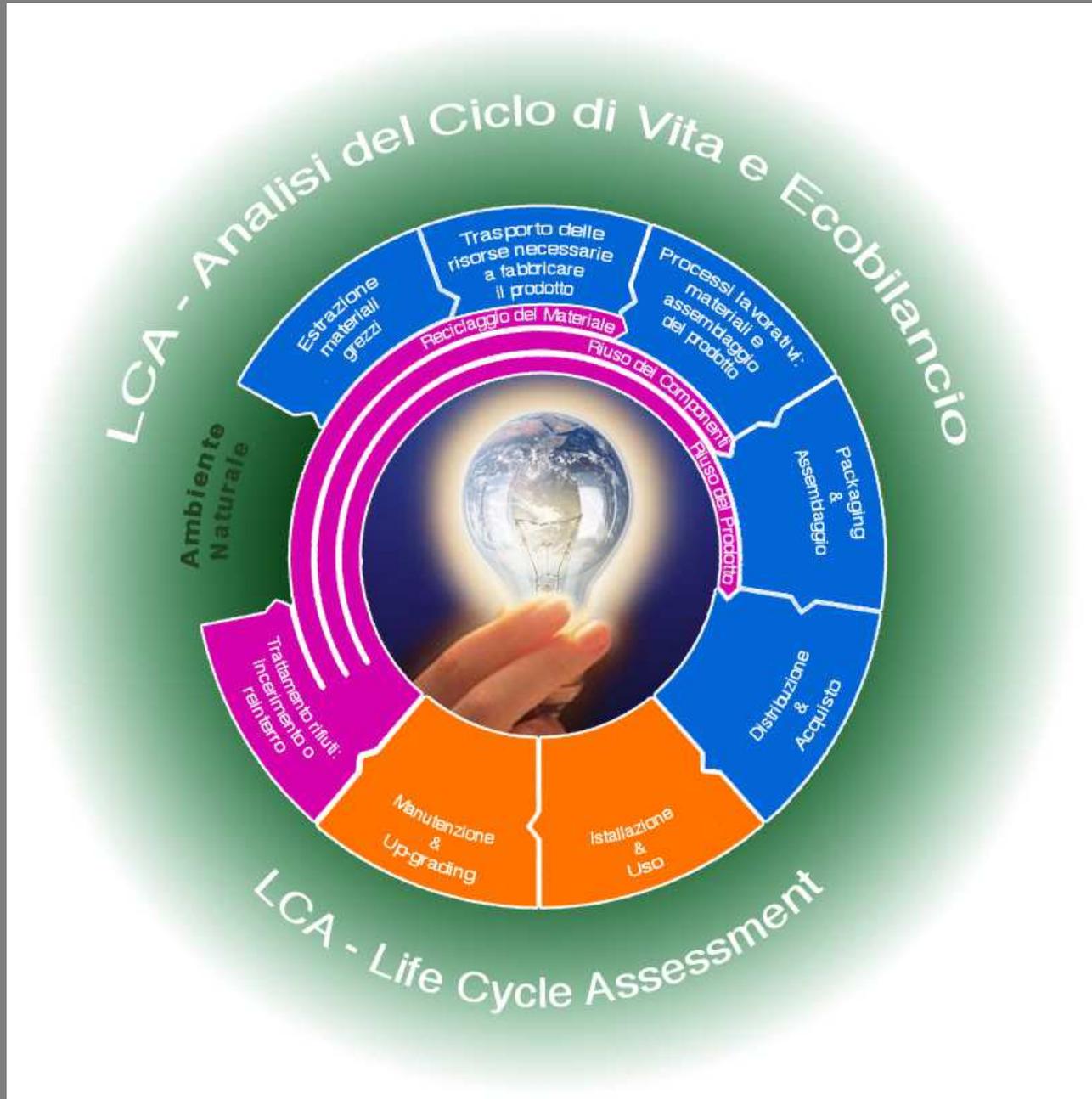
# La determinazione del profilo energetico ed ambientale di un prodotto è avviene attraverso uno studio Life Cycle Assessment



Aspetto principale di una **LCA** è quello di **CONCEPIRE IL PRODOTTO COME UN SISTEMA CONCATENATO DI PROCESSI** costituito da

- **INPUT**: materie prime, energia e semilavorati
- **OUTPUT**: emissioni, scarti, rifiuti e prodotto finito





Sono disponibili banche dati e strumenti, per lo più software, e manuali dedicati in grado di fornire informazioni sui consumi energetici ed ambientali dei prodotti.



A screenshot of a sustainability library website. The page title is "INDEX OF 2012 PRODUCTS: USE as green data to go to relevant data sheet". It features a large table with multiple columns, likely listing product names, categories, and associated environmental or energy data. The table is organized into several sections, with some rows highlighted in green.

<https://www.pre-sustainability.com/sustainability-library/?type=43>



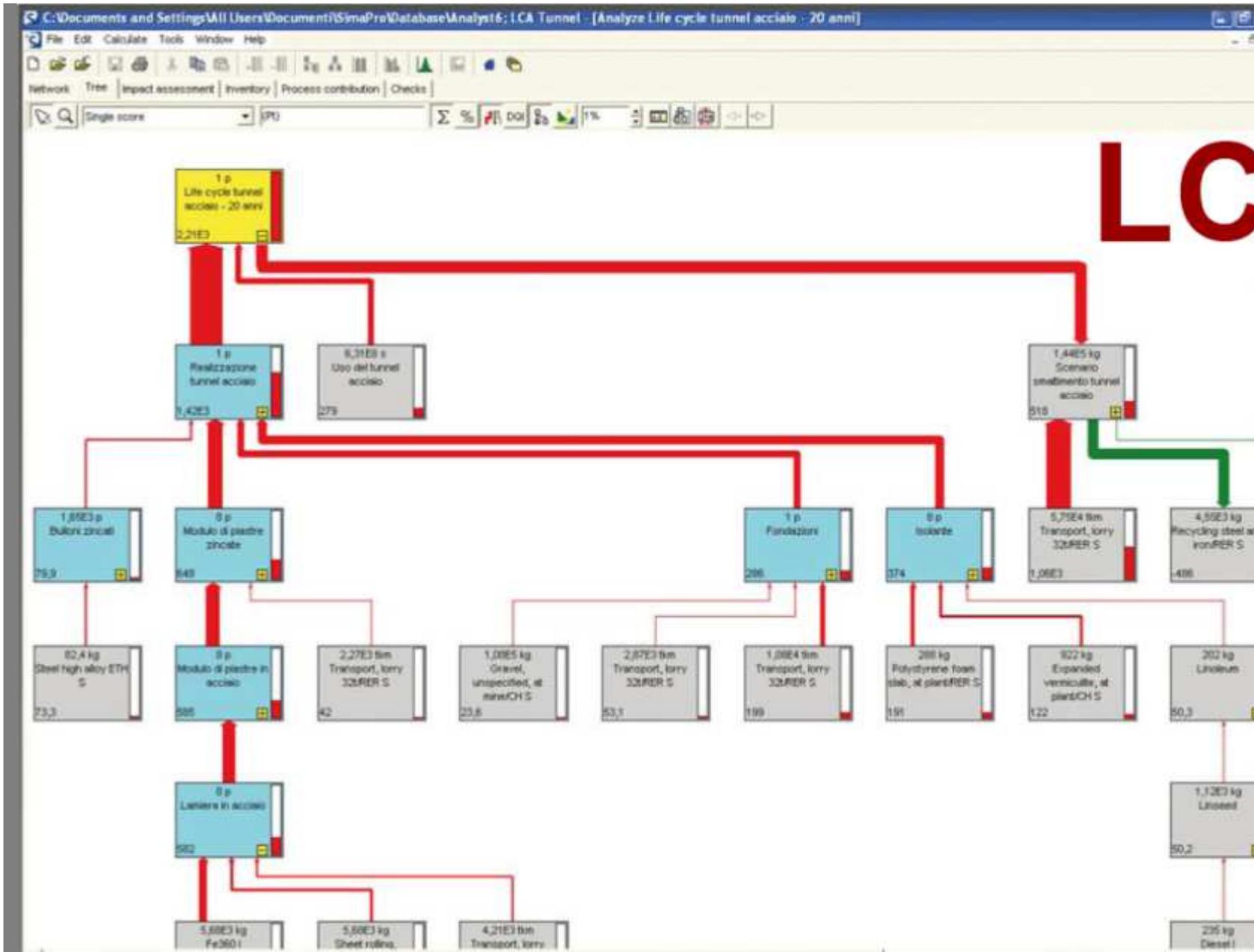
<https://www.worldsteel.org/>



[http://www.dataholz.com/it/bauteil\\_info.htm](http://www.dataholz.com/it/bauteil_info.htm)



<https://www.pre-sustainability.com/services-metrics-delivery>



# LCA

(SimaPRO)

EMAS (Eco Management and Audit Scheme) -  
Regolamento CE761/2001 Sistema di **ecogestione** per  
la **Certificazione ambientale** dei processi di  
produzione

ISO 14000 **Monitoraggio** degli impatti ambientali

ISO TC59 **Sustainability** in building construction



UNI sulle **Demolizioni** di opere edilizie, ...

UNI - gl13 - Edilizia **Eco-compatibile**

**ANAB - IBN - IBO** ed enti certificatori



**CIB** - linee guida Agenda 21 sulle costruzioni



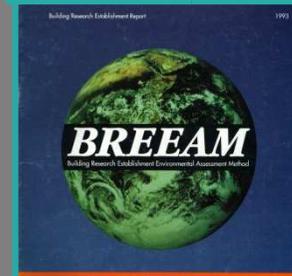
**GBC** Green Building Challenge



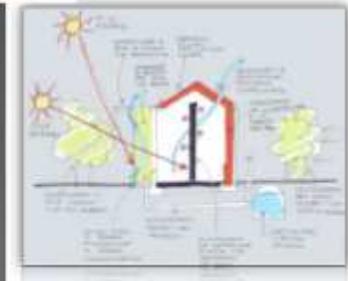
**GBC** Green Building Council - LEED



**BREAM** British Research Establishment Environmental Assessment Method



**SB 100 (ANAB)** è organizzato su obiettivi e azioni attraverso cui è possibile misurare il livello di sostenibilità di un manufatto edilizio, mediante una check list che attribuisce un valore numerico compreso tra -1 e 1.



Al valore **1** corrisponde una "buona azione" in termini di sostenibilità, il valore **-1** significa invece che l'azione non è stata considerata in progetto, oppure che il livello raggiunto non è sostenibile.

<http://www.anab.it/>

### Il sistema di certificazione CasaClima

Home	Agenzia CasaClima	CasaClima	Chi siamo	Info CasaClima	Service/Contact	Contact
				<p><b>Agenzia CasaClima</b> Via degli Alpini 21 10121 SOSSANO Tel. +39 0471 482140 R. L. 0055700219 info@agenziacasaclima.it</p>		
<p><a href="http://www.agenziacasaclima.it">http://www.agenziacasaclima.it</a></p>						

### Il sistema di etichettatura PASSIVE HAUS INSTITUTE

Dr. Wolfgang Feist  
APRIL 2002

Willkommen beim  
**Passivhaus Institut**

Das Institut für Forschung und Entwicklung hocheffizienter Energieanwendung

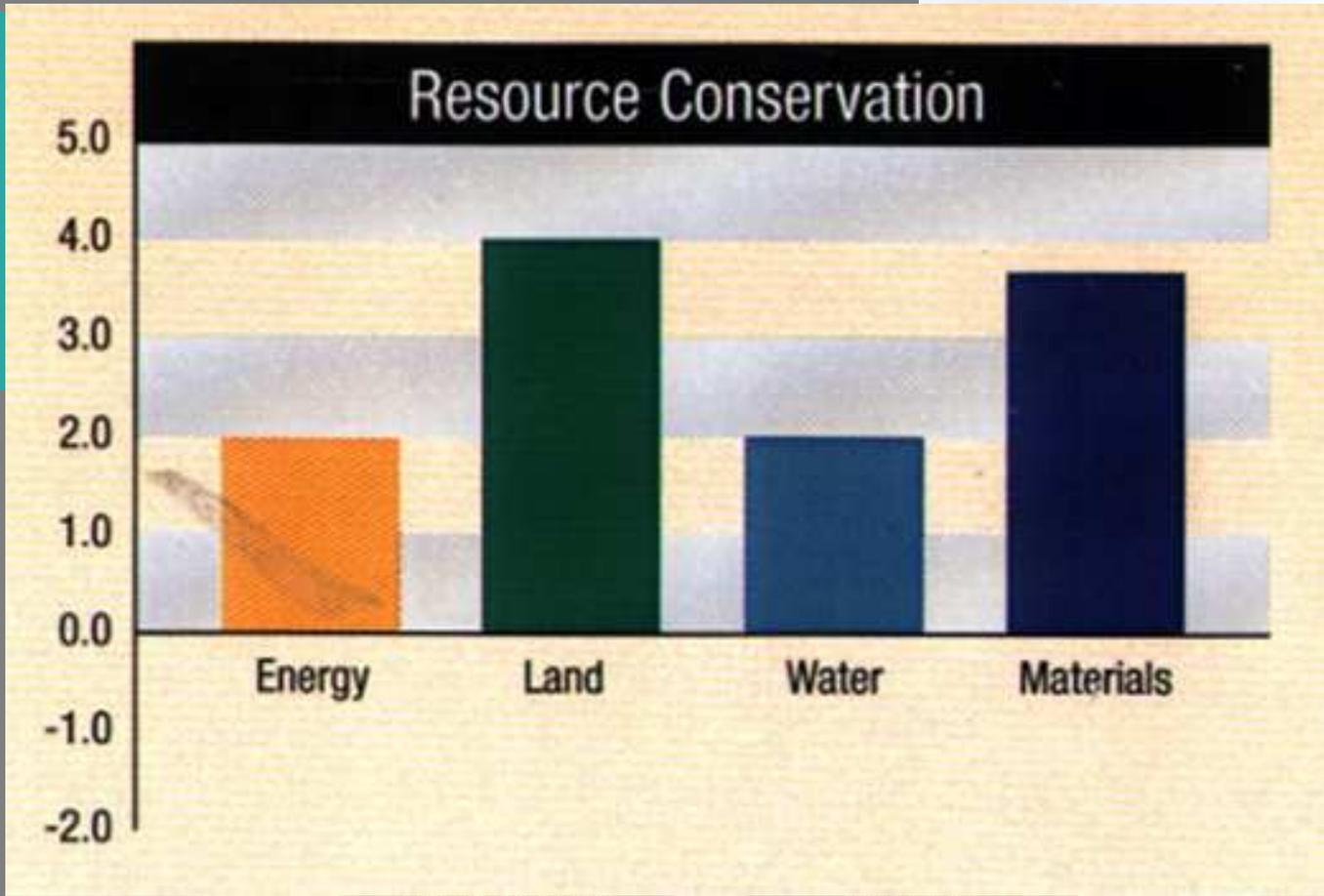
DE PASSIVHAUS WISSENSDATENBANK ...  
DE ORIENTATION ZUM PASSIVHAUS ...  
ENERGIE SPAREN IM BESTAND ...

German  
English  
Français

**Aktuelles:** Anmeldeschluss 12.07.2018 "Technische Gebäudelehre" (Diplomstudiengang in Dresden)

PHIP Passivhaus Projektingenieur Paket  
(Deutsch, English, Italian, Français, Magyar, Polska, ...)  
Passivhäuser in anderen Klimaten  
Tagungsbüro / Printausgabe  
Neuheiten  
Literatur  
Software & Download  
Passivhaus Institut Fortsere Angebote  
Neue Passivhaus-Förderung  
Arbeitskreis kostenoptimierte Passivhäuser - Phase V  
CONELUS

<http://www.passiv.de/>



FOR SUSTAINABILITY  
o. California

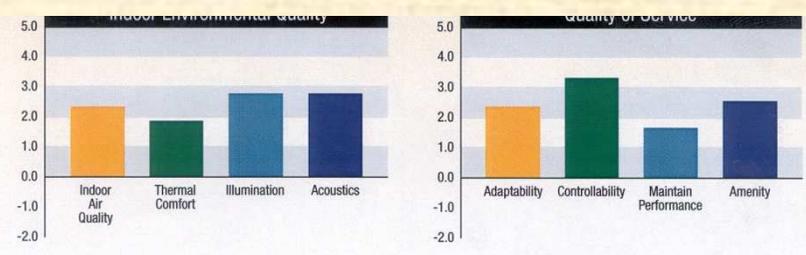


Photo by Richard Barnes

minimize energy use while providing pleasant light quality. Building materials were selected to minimize the impact on the environment. More than 73% of construction debris was recycled.

Environmental Loadings

GBC 2000



Protocollo ITACA

SB method

<http://www.iisbe.org/node/140>



<http://www.proitaca.org/>

# ASPETTI PROGETTUALI E RISPETTO DEI PARAMETRI DELL'ECOSOSTENIBILITA'

## Strumenti di valutazione in Italia

**ITACA** ISTITUTO PER L'INNOVAZIONE E TRASPARENZA DEGLI APPALTI E LA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE  
Associazione federale delle Regioni e delle Province Autonome

home | contatti | statuto | link | rss | Cerca in Itaca | Cerca | mercoledì 3 maggio 2017

### AREA 2 - SOSTENIBILITA' ENERGETICA E AMBIENTALE

ORGANIZZAZIONE	<b>PROTOCOLLO ITACA</b>	SISTEMA DI ISPEZIONE	REGISTRO - RNPI	ELENCO ISPETTORI	FORMAZIONE	DOCUMENTI
----------------	-------------------------	----------------------	-----------------	------------------	------------	-----------

Il Protocollo ITACA, nelle sue diverse declinazioni, è uno strumento di valutazione del livello di sostenibilità energetica e ambientale degli edifici. Tra i più diffusi sistemi di valutazione, il Protocollo permette di verificare le prestazioni di un edificio in riferimento non solo ai consumi e all'efficienza energetica, ma prendendo anche in considerazione il suo impatto sull'ambiente e sulla salute dell'uomo, favorendo così la realizzazione di edifici sempre più innovativi, a energia zero, a ridotti consumi di acqua, nonché materiali che nella loro produzione comportino bassi consumi energetici e nello stesso tempo garantiscano un elevato comfort. Il Protocollo garantisce inoltre l'oggettività della valutazione attraverso l'impiego di indicatori e metodi di verifica conformi alle norme tecniche e leggi nazionali di riferimento.

Il Protocollo ha diverse finalità in relazione al suo differente uso: è uno strumento a supporto della progettazione per i professionisti, di controllo e indirizzo per la pubblica amministrazione, di supporto alla scelta per il consumatore, di valorizzazione di un investimento per gli operatori finanziari.

Il Protocollo ITACA, nato diversi anni fa dall'esigenza delle Regioni di dotarsi di strumenti validi per supportare politiche territoriali di promozione della sostenibilità ambientale nel settore delle costruzioni, è stato realizzato da ITACA (Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale - Associazione nazionale delle Regioni e delle Province Autonome), nell'ambito del Gruppo di lavoro interregionale per l'Edilizia Sostenibile istituito nel dicembre 2001, con il supporto tecnico di ISBE Italia (International Initiative for a Sustainable Built Environment Italia) e ITC-CNR, ed approvato il 15 gennaio 2004 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome. In seguito, il Protocollo è stato adottato da numerose Regioni e amministrazioni comunali in diverse iniziative volte a promuovere e ad incentivare l'edilizia sostenibile attraverso: leggi regionali, regolamenti edilizi, gare d'appalto, piani urbanistici, ecc.

Il Protocollo è derivato dal modello di valutazione internazionale SBTool, sviluppato nell'ambito del processo di ricerca Green Building Challenge, e contestualizzato al territorio italiano in relazione alla normativa di riferimento ed ai propri caratteri ambientali.

I principi su cui si basa lo strumento sono:

- l'individuazione di criteri, ossia i temi ambientali che permettono di misurare le varie prestazioni ambientali dell'edificio posto in esame;
- la definizione di prestazioni di riferimento (benchmark) con cui confrontare quelle dell'edificio ai fini dell'attribuzione di un punteggio corrispondente al rapporto della prestazione con il benchmark;
- la "pesatura" dei criteri che ne determinano la maggiore e minore importanza;
- il punteggio finale sintetico che definisce il grado di miglioramento dell'insieme delle prestazioni rispetto al livello standard.

Nell'ambito della collaborazione tra ITACA e UNI, al fine di evolvere i diversi protocolli a norme tecniche nazionali di riferimento, è stata realizzata la Prassi di Riferimento UNI/PdR 13:2015, che ha sostituito il Protocollo ITACA relativo agli Edifici Residenziali. La prassi di riferimento, documento che introduce prescrizioni tecniche a supporto della normazione e del mercato, rientra fra i "prodotti della normazione europea", come definiti all'art.2, punto 2) del Regolamento UE n.1025/2012.

### PROTOCOLLO PER EDIFICI RESIDENZIALI

Il Consiglio Direttivo di ITACA nella seduta del 19/12/2014, ha deliberato la sostituzione del Protocollo ITACA Residenziale 2011, con la nuova Prassi di Riferimento UNI/PdR 13:2015 "Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità", realizzata nell'ambito di uno specifico tavolo tecnico ITACA-UNI e pubblicata da UNI il 30 gennaio 2015.

La Prassi è articolata in due sezioni:

- UNI/PdR 13:2015 - Sezione 0: Inquadramento generale e principi metodologici (30/01/2015 - agg. 22/06/2016)  
Illustra l'inquadramento generale e i principi metodologici e procedurali che sostengono il sistema di analisi multicriteriale per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici, ai fini della loro classificazione attraverso l'attribuzione di un punteggio di prestazione. Oggetto della valutazione è un singolo edificio e la sua area esterna di pertinenza. Il documento si applica sia a edifici di nuova costruzione sia a edifici oggetto di ristrutturazione.
- UNI/PdR 13:2015 - Sezione 1: Edifici residenziali (30/01/2015 - agg. 22/06/2016)  
Specifica i criteri per la valutazione di sostenibilità ambientale e il calcolo del punteggio di prestazione degli edifici con destinazione d'uso residenziale. I criteri di valutazione per il calcolo del punteggio di prestazione di edifici residenziali sono stati organizzati in "schede criterio" e sono raggruppati per categoria di riferimento. Output dell'attività condotta per il calcolo del punteggio di prestazione è la "relazione di valutazione", effettuata su un singolo edificio e la sua area esterna di pertinenza, e contenente gli esiti della valutazione rispetto all'insieme dei criteri presi in considerazione.

**ITACA, Istituto per la Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale - Associazione Federale delle Regioni e delle Province Autonome, una realtà nata nel 1996 per volontà delle Regioni italiane, per rappresentare l'organo tecnico della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome in materia di appalti pubblici, con l'obiettivo di promuovere e garantire un efficace coordinamento tecnico tra le stesse regioni al fine di assicurare un il miglior raccordo con le istituzioni statali, enti locali e operatori del settore**

[http://www.itaca.org/valutazione\\_sostenibilita.asp](http://www.itaca.org/valutazione_sostenibilita.asp)

**Per la promozione e la diffusione delle buone pratiche nei servizi, forniture e lavori pubblici per la qualità urbana e la sostenibilità ambientale.**



EDIFICI IN MURATURA: UNA CULTURA DAL PASSATO, VERSO IL FUTURO - FOSSANO - 4 MAGGIO 2017  
Carlo Caldera



L'**UNI** (Ente Nazionale Italiano di Unificazione), ha messo a punto La Norma

**UNI 11277: 2008 – Sostenibilità in edilizia**

e un **Technical Report**

La Norma individua le esigenze e i requisiti relativi all'ecocompatibilità dei progetti edilizi, con riferimento all'intero ciclo di vita dell'edificio.



Il **TR** definisce gli indicatori ambientali attraverso i quali procedere alla verifica dei requisiti e fornisce i criteri e i metodi di valutazione delle prestazioni di un progetto o di un manufatto esistente.

Il 30 gennaio 2015 è stata pubblicata la **Prassi UNI/PdR 13 "Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità"**.



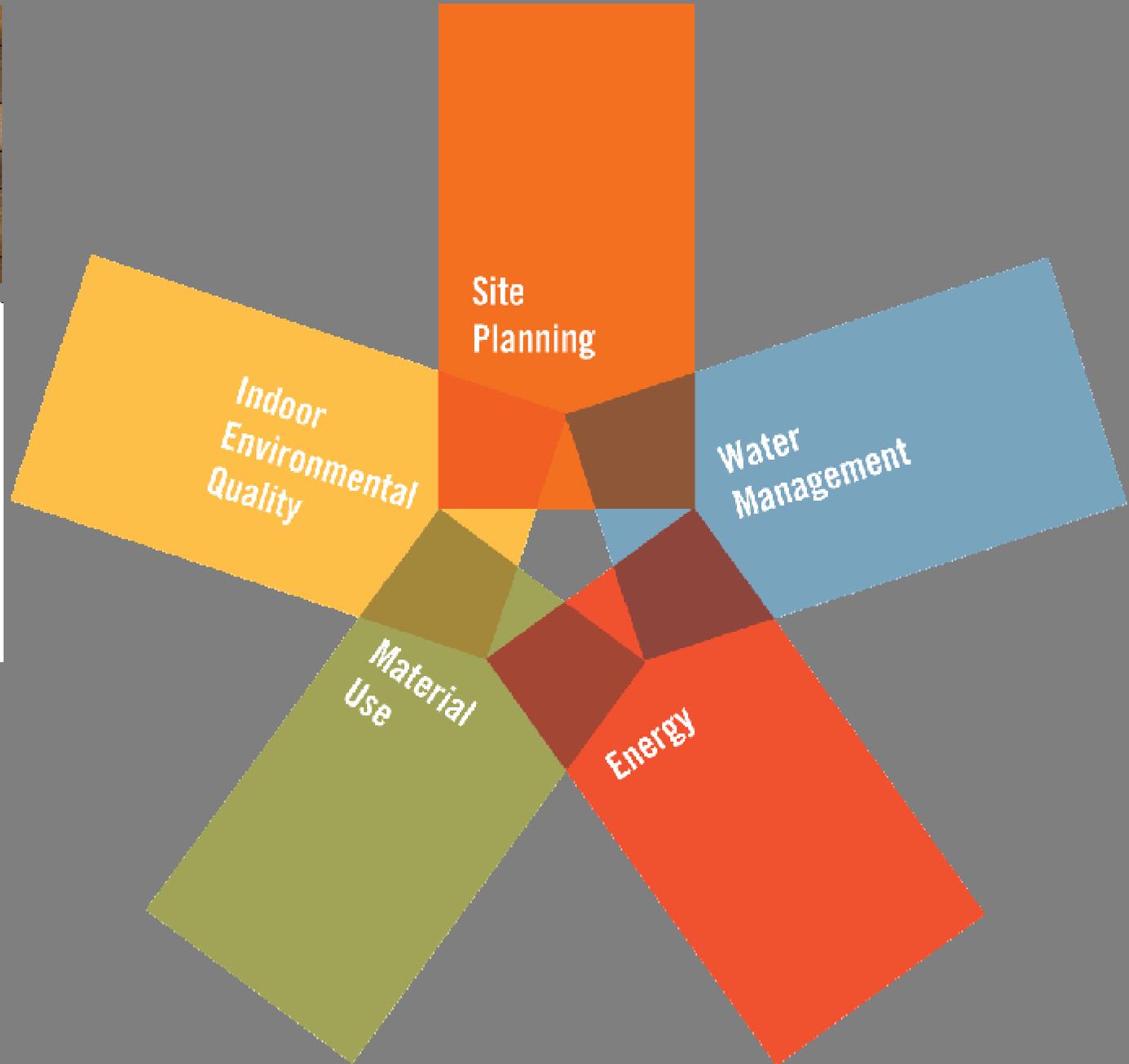
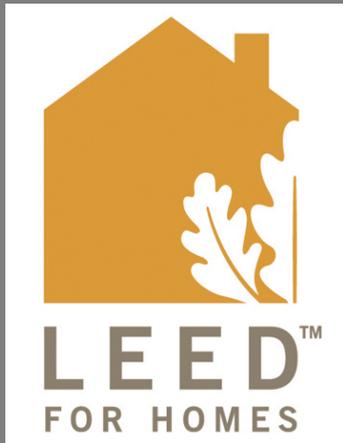
La Prassi UNI è basata su una versione aggiornata del Protocollo ITACA 2011 e sarà alla base del processo di certificazione nazionale Protocollo ITACA in riferimento alla RT33 di Accredia.

Si tratta di un passo di grandissima importanza per la diffusione della certificazione della sostenibilità delle costruzioni in Italia.

La Prassi UNI/PdR 13, strutturata in 2 sezioni (Metodologia e Edifici Residenziali) è scaricabile gratuitamente dal sito di UNI:

[http://www.uni.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2573&Itemid=2460](http://www.uni.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2573&Itemid=2460)

agg. 22 06 2016



**LEED** è un sistema che si basa sull'attribuzione di crediti per ciascuno dei requisiti caratterizzanti la sostenibilità dell'edificio.

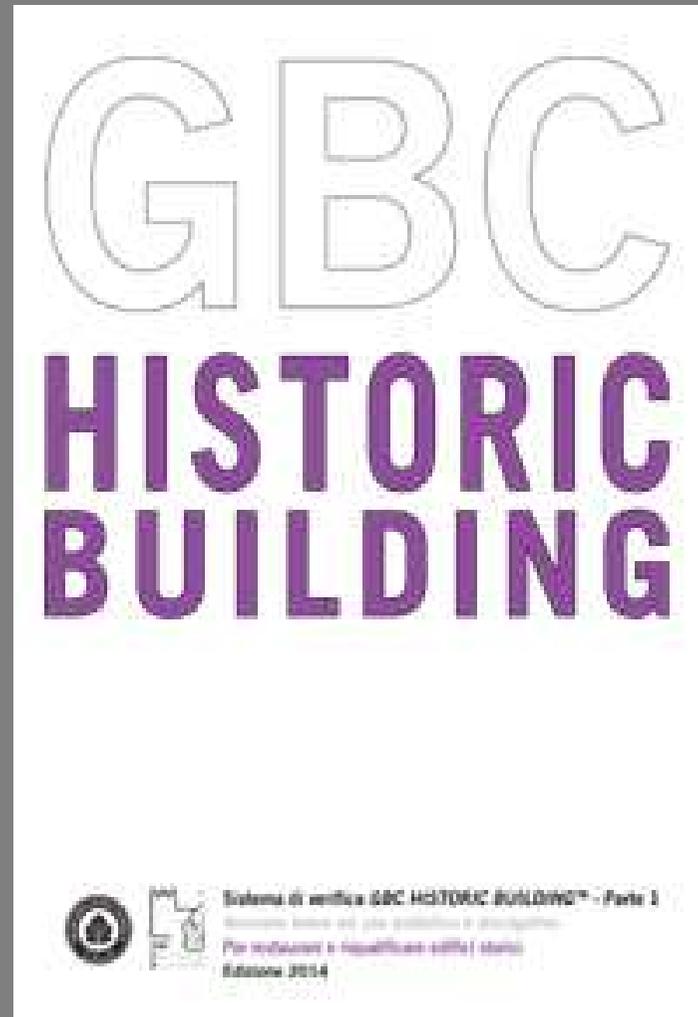
Dalla somma dei crediti deriva il livello di certificazione ottenuto.



I criteri sono raggruppati in sei categorie:

**sito – acqua – energia – materiali – benessere indoor – innovazione nella progettazione e priorità regionale.**

<http://www.gbitalia.org/>



<http://www.gbcitalia.org/risorse/169?locale=it>



# GBC HISTORIC BUILDING® - SCHEDA PUNTEGGIO

Per il restauro e la riqualificazione degli edifici storici



SI ? NO	Valenza Storica	Punteggio massimo: 20
SI	Prereq. 1 Indagini conoscitive preliminari	Obbligatorio
	Credito 1.1 Indagini conoscitive avanzate: indagini energetiche	1-5
	Analisi di bilancio	1
	Analisi di approvvigionamento: sanagrafia	1
	Analisi di approvvigionamento: valutazione conduttività termica in opera	1
	Credito 1.2 Indagini conoscitive avanzate: indagini diagnostiche su materiali e forme di degrado	2
	Credito 1.3 Indagini conoscitive avanzate: indagini diagnostiche sulle strutture e monitoraggio strutturale	2-3
	Analisi diagnostiche sulle strutture	1-2
	Monitoraggio strutturale	1
	Credito 2 Reversibilità dell'intervento conservativo	1-2
	Credito 2.1 Compatibilità della destinazione d'uso e benefici ineditivi	1-2
	Credito 2.2 Compatibilità chimico-fisico delle masse per il restauro	1-2
	Credito 2.3 Compatibilità strutturale rispetto alle strutture esistenti	2
	Credito 4 Carattere di restauro sostenibile	1
	Credito 5 Piano di manutenzione programmata	2
	Credito 8 Specialista in beni architettonici e del paesaggio	1

SI ? NO	Sostenibilità del Sito	Punteggio massimo: 13
SI	Prereq. 1 Prevenzione dell'inquinamento da attività di cantiere	Obbligatorio
	Credito 1 Recupero e riqualificazione dei siti degradati	2
	Credito 2.1 Trasporti alternativi: accesso ai trasporti pubblici	1
	Credito 2.2 Trasporti alternativi: portabici e spogliatoi	1
	Credito 2.3 Trasporti alternativi: veicoli a bassa emissione e a carburante alternativo	1
	Credito 2.4 Trasporti alternativi: capacità dell'area di parcheggio	1
	Credito 3 Sviluppo del sito: recupero degli spazi aperti	2
	Credito 4 Acqua meteorica: controllo della quantità e della qualità	2
	Credito 6 Effetto isola di calore: superfici esterne e coperture	2
	Credito 8 Riduzione inquinamento luminoso	1

SI ? NO	Gestione delle Acque	Punteggio massimo: 8
SI	Prereq. 1 Riduzione dell'uso dell'acqua	Obbligatorio
	Credito 1 Riduzione dell'uso dell'acqua per usi esterni	1-3
	Riduzione dei consumi del 50% per usi esterni (opere ornamentali)	1
	Riduzione dei consumi del 50% per usi interni (opere ornamentali)	2
	Assenza utilizzo di acque potabili per usi esterni (opere ornamentali)	1
	Credito 2 Riduzione dell'uso dell'acqua	1-3
	Credito 3 Contabilizzazione dell'acqua consumata	1-2
	Interventi con presenza di più unità funzionali	1
	Installazione di contatori per la misura dell'acqua	1

SI ? NO	Energia e Atmosfera	Punteggio massimo: 29
SI	Prereq. 1 Commissioning di base dei sistemi energetici	Obbligatorio
SI	Prereq. 2 Prestazioni energetiche minime	Obbligatorio
SI	Prereq. 3 Gestione di base dei fluidi refrigeranti	Obbligatorio
	Credito 1 Ottimizzazione delle prestazioni energetiche	1-17
	Procedure semplificate per la determinazione delle prestazioni energetiche certificate	1-3
	Soluzioni energetiche in regime di stato dell'intero edificio	1-17
	Credito 2 Energie rinnovabili	1-6
	Credito 3 Commissioning avanzato dei sistemi energetici	1
	Credito 4 Gestione avanzata dei fluidi refrigeranti	1
	Credito 5 Misure e collaudi	3

SI ? NO	Materiali e Risorse	Punteggio massimo: 14
SI	Prereq. 1 Raccolta e stoccaggio dei materiali riciclabili	Obbligatorio
SI	Prereq. 2 Gestione dei rifiuti da demolizione e costruzione	Obbligatorio
SI	Prereq. 3 Riutilizzo degli edifici	Obbligatorio
	Credito 1 Riutilizzo degli edifici: mantenimento degli elementi tecnici e delle finiture esistenti	3
	Credito 2 Gestione dei rifiuti da demolizione e costruzione	1-2
	Credito 3	
	Credito 4	
	Credito 6	

SI ? NO	Innovazione
SI	Prereq. 1
SI	Prereq. 2
SI	Credito 1
	Credito 2
	Credito 3.1
	Credito 3.2
	Credito 4.1
	Credito 4.2
	Credito 4.3
	Credito 4.4
	Credito 5
	Credito 6.1
	Credito 6.2
	Credito 7.1
	Credito 7.2

SI ? NO	Priorità
	Credito 1
	Credito 2
SI ? NO	Totale
	Credito 1

GBC Historic Building  
100 punti base: 10 pun  
Base 40 - 4  
Oro 60 - 79



## SI ? NO Materiali e Risorse Punteggio massimo: 14

SI	Prereq. 1	Raccolta e stoccaggio dei materiali riciclabili	Obbligatorio
SI	Prereq. 2	Gestione dei rifiuti da demolizione e costruzione	Obbligatorio
SI	Prereq. 3	Riutilizzo degli edifici	Obbligatorio
	Credito 1	Riutilizzo degli edifici: mantenimento degli elementi tecnici e delle finiture esistenti	3
	Credito 2	Gestione dei rifiuti da demolizione e costruzione	1 - 2
		Riduzione del 75%	1
		Riduzione del 95%	2
	Credito 3	Riutilizzo dei materiali	1 - 2
		Materiali riutilizzati per il 15%	1
		Materiali riutilizzati per il 20%	2
	Credito 4	Ottimizzazione ambientale dei prodotti	1 - 5
		Certificazioni di terza parte e impatti ambientali	2
		Certificazione multicriterio	1 - 3
	Credito 5	Materiali estratti, lavorati e prodotti a distanza limitata	1 - 2

## Panoramica

Gli interventi di restauro e riqualificazione sono processi di natura sostenibile poiché il riuso di edifici esistenti è, esso stesso, un'importante operazione di risparmio di risorse naturali e materiali vergini, come pure di contenimento dell'uso di suolo che permette di limitare la progressiva estensione dei confini delle città e dei territori antropizzati.

Rispetto al manufatto prolungamento del ciclo in modo consistente la rilevante poiché l'intervento dalle parziali demolizioni

L'area tematica *Materie* continuità con l'edificio di sostenibilità legati al restauro o riqualificazione dei crediti dell'area tematica ambientale, economico manufatto e dilizio oggi.

Le strategie operative di

Risorse si sviluppano nel

- *Riduzione e gestione* che hanno l'obiettivo durante le attività di separati e devianti da il medesimo principio quale devono essere
- *Riutilizzo degli edifici* riqualificazione e ri demolizioni e ricorso riduzione degli imp produzione di mate
- *Riutilizzo dei materiali* materiali provenienti del progetto o che caratteristiche di c Oltre a essere un c riduce la richiesta d
- *Selezione di materiali* porzione di materia per i quali siano dis o che rispondano a tematica *Materie* e famiglia LEED®/GB estratti, lavorati e p economie locali, cer attivi e se rientrano



## MR CREDITO 4 - OTTIMIZZAZIONE AMBIENTALE DEI PRODOTTI

### 1-5 Punti

#### Finalità

Favorire l'utilizzo di prodotti e materiali per i quali sono disponibili informazioni e dimostrati gli impatti sul ciclo di vita e che, in base a quest'ultimo, dimostrano impatti virtuosi dal punto di vista ambientale, economico e sociale.

Premiare i team di progetto che scelgono prodotti per i quali sono dimostrate attività di estrazione o fornitura ambientalmente responsabili.

#### Requisiti

##### OPZIONE 1. Certificazioni di terza parte e impatti ambientali (2 Punti)

Utilizzare prodotti che rispondano ad almeno uno dei requisiti sotto descritti. I prodotti verranno valutati come segue (opzioni alternative).

- **Requisito 1 - Certificazioni di terza parte**, specifica sul prodotto, *Environmental Product Declaration (EPD)*, per almeno 10 differenti prodotti installati permanentemente nel progetto di almeno 3 differenti produttori. L'EPD deve essere conforme alle ISO 14025, 14040, 14044 ed EN 15804 oppure all'ISO 21930 e presentare i risultati relativi alle fasi "*from cradle to gate*" ("dalla culla al cancello").
- **Requisito 2 - Life Cycle Assessment (LCA) di prodotto (report pubblico) con verifica di terza parte**, per almeno 10 differenti prodotti installati permanentemente nel progetto di almeno 3 differenti produttori, in cui vengano o dichiarati i principali indicatori di impatto ambientale, elencati nella lista di seguito:
  - *Global Warming Potential (GWP)*;
  - riduzione dello strato di ozono;
  - acidificazione;
  - eutrofizzazione;
  - formazione di ossidanti fotochimici;
  - consumo di risorse con contenuto energetico non rinnovabile.

Mobili e arredi (Documento *Master Format v.1 versione italiana Divisione 12*) sono esclusi dai calcoli per questo credito a patto che lo siano anche nei crediti MR Credito 3 - *Riutilizzo dei materiali*, MR Credito 4 - *Ottimizzazione ambientale dei prodotti* e MR Credito 5 - *Materiali estratti, lavorati e prodotti a distanza limitata*. Questi crediti vengono applicati principalmente all'elenco riportato nel documento *Master Format v.1 versione italiana - Divisioni 03-10, 31 (Sezione 31.60.00 Fondazioni) e 32 (Sezioni 32.10.00 Lastri, 32.30.00 Migliorie del sito, e 32.90.00 Piantumazioni)*. Componenti meccaniche, elettriche e idrauliche, insieme ad apparecchi e impianti non possono essere inclusi in questo credito. Escludere i prodotti in legno acquistati per uso temporaneo nel progetto.

#### E/OPPURE

##### OPZIONE 2. Certificazione multicriterio (1-3 Punti)

Utilizzare prodotti che rispondano ad uno o più dei criteri di estrazione responsabile sotto indicati:

- responsabilità prolungata del produttore;
- materiali rapidamente rinnovabili (*bio-based materials*);
- prodotti di legno certificati secondo il *Forest Stewardship Council (FSC)* o il *Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC)*;
- contenuto di riciclato del prodotto secondo la UNI EN ISO 14021, come somma del contenuto di riciclato post-consumo più la metà del contenuto pre-consumo, basati sul costo.



## MR CREDITO 5 - MATERIALI ESTRATTI, LAVORATI E PRODOTTI A DISTANZA LIMITATA

### 1-2 Punti

#### Finalità

Incrementare la domanda di materiali e prodotti da costruzione estratti e lavorati a distanza limitata, sostenendo in tal modo l'uso di risorse locali e riducendo gli impatti sull'ambiente derivanti dal trasporto. Favorire l'utilizzo di trasporti a limitato impatto ambientale come quello su rotaia o via nave.

Favorire l'utilizzo di materiali provenienti da cave o luoghi di produzione originari, se ancora attivi.

#### Requisiti

Le componenti meccaniche, elettriche, idrauliche e articoli speciali quali ascensori e impianti sono esclusi da questi calcoli. Si considerino solo i materiali permanentemente installati nel progetto. Mobili e arredi possono essere inclusi a patto che lo siano anche in MR Credito 3 - *Riutilizzo dei materiali* e MR Credito 4 - *Ottimizzazione ambientale dei prodotti*.

##### OPZIONE 1.

Utilizzare materiali e prodotti da costruzione che siano stati estratti, raccolti o recuperati, nonché lavorati, entro un raggio di 180 km dal sito di costruzione (indipendentemente dal mezzo di trasporto) per un minimo del 20% o del 40% (basato sui costi) del valore totale dei materiali. Se solo una frazione di un prodotto o di un materiale viene estratto/raccolto/recuperato/lavorato localmente, allora solo quella percentuale (in peso) contribuirà al credito.

La soglia percentuale minima di materiale estratto, lavorato e prodotto a distanza limitata per il raggiungimento di ciascun punto è di seguito riportata:

MATERIALI ESTRATTI, LAVORATI E PRODOTTI A DISTANZA LIMITATA	PUNTI ASSEGNATI
A% <sub>180 km</sub> ≥ 20%	1
A% <sub>180 km</sub> ≥ 40%	2

#### OPPURE

##### OPZIONE 2. Trasporti via ferrovia o via nave

Utilizzare materiali e prodotti da costruzione che siano stati estratti, raccolti o recuperati, nonché lavorati, entro un raggio di 530 km dal sito di costruzione per un minimo del 20% o del 40% (basato sui costi) del valore totale dei materiali trasportati via ferrovia o via nave (per mare e/o fiume e/o lago). Se solo una frazione di un prodotto o di un materiale viene estratto/raccolto/recuperato/lavorato localmente, allora solo quella percentuale (in peso) contribuirà al credito.

La soglia percentuale minima di materiale estratto, lavorato e prodotto a distanza limitata per il raggiungimento di ciascun punto è di seguito riportata:

MATERIALI ESTRATTI, LAVORATI E PRODOTTI A DISTANZA LIMITATA	PUNTI ASSEGNATI
B% <sub>530 km, ferrovia o nave</sub> ≥ 20%	1
B% <sub>530 km, ferrovia o nave</sub> ≥ 40%	2

Per favorire l'intermodalità si considera la possibilità di effettuare un totale di 100 km di percorso su gomma, anche suddiviso in più tragitti, purché la somma dei singoli tratti non superi il massimo consentito di 100 km percorsi e che tali distanze rientrino all'interno del cerchio di raggio 530 km previsto dall'Opzione 2.

# VALORE DELL'INVOLUCRO NEL PROGETTO TECNOLOGICO

## Requisiti essenziali

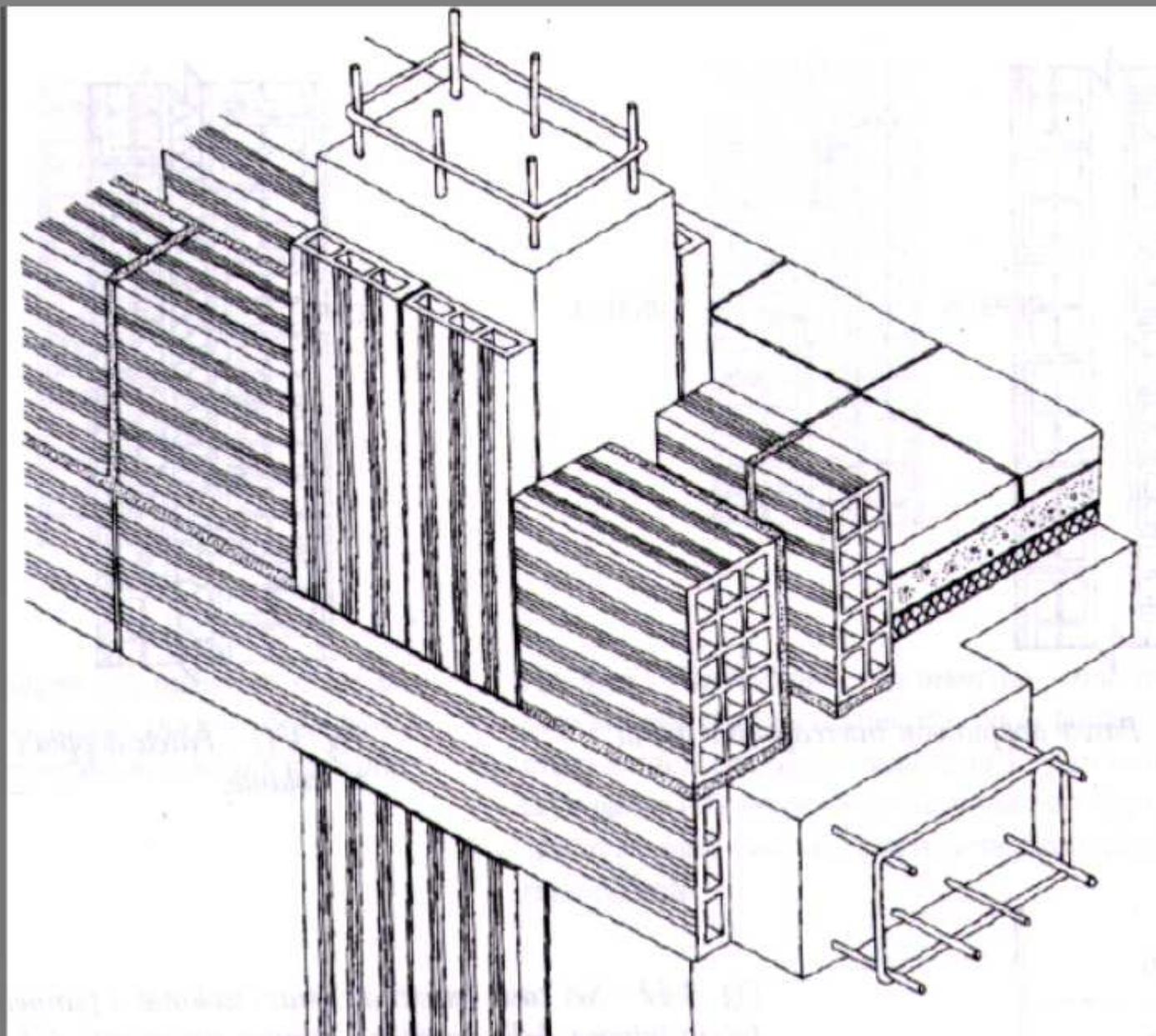
- » ventilazione
- » permeabilità al vapore
- » accumulo termico
- » .....

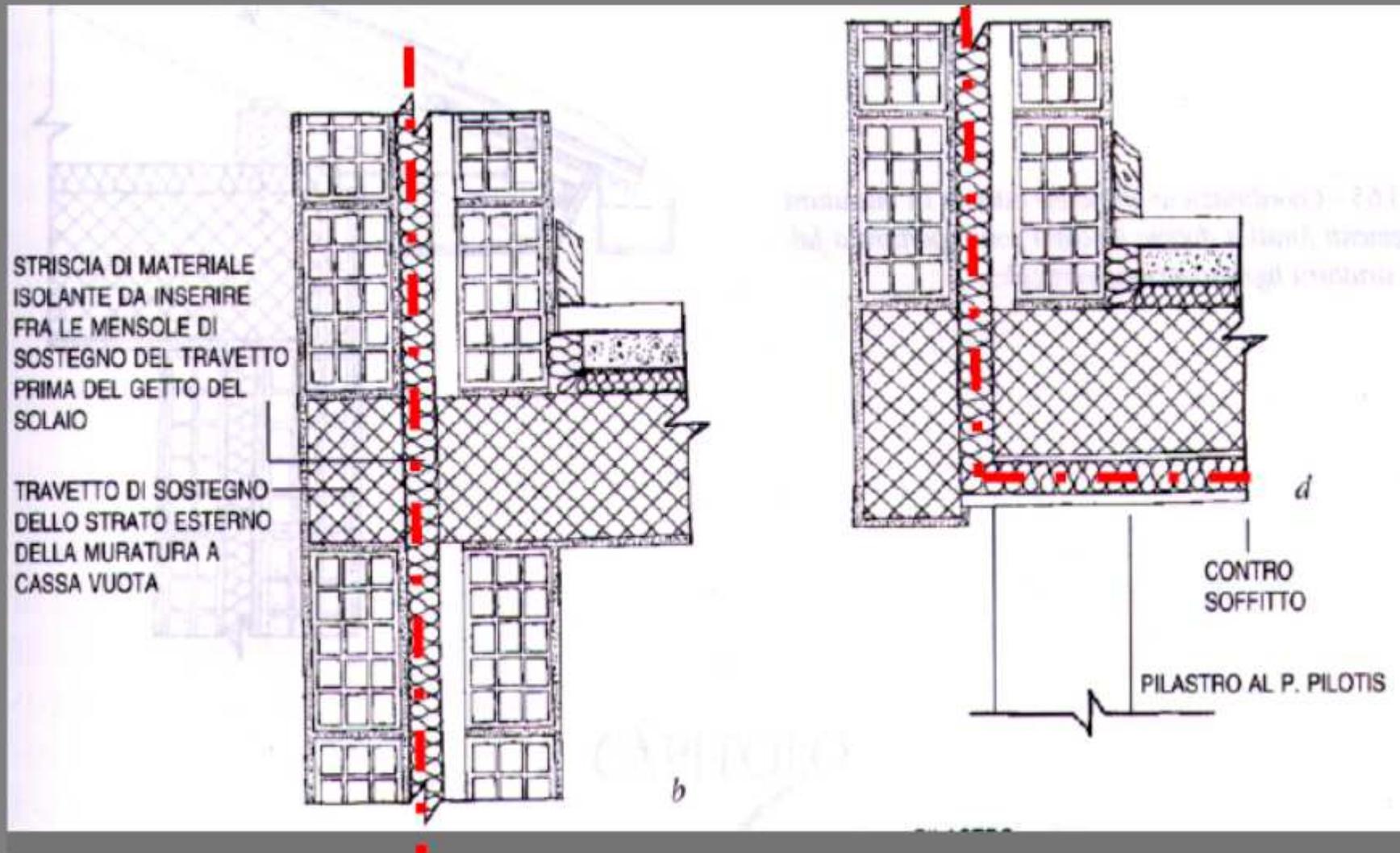
# Involucro come terza pelle

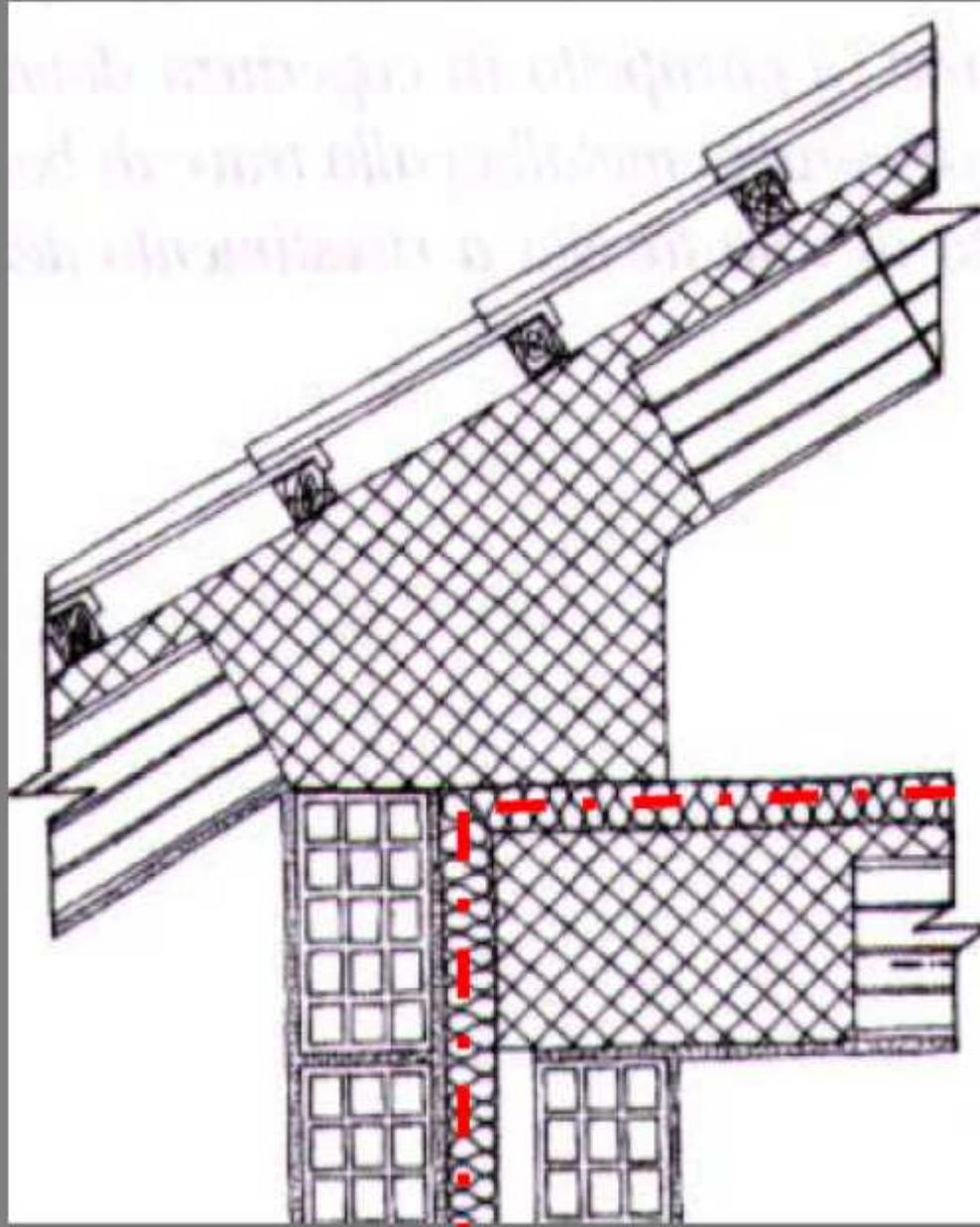
Sequenza delle **tre pelli** che caratterizzano la vita umana svolgendo funzione protettiva, fronteggiando quegli agenti altrimenti responsabili di danni irreversibili all'organismo umano e assicurando benessere e salute:

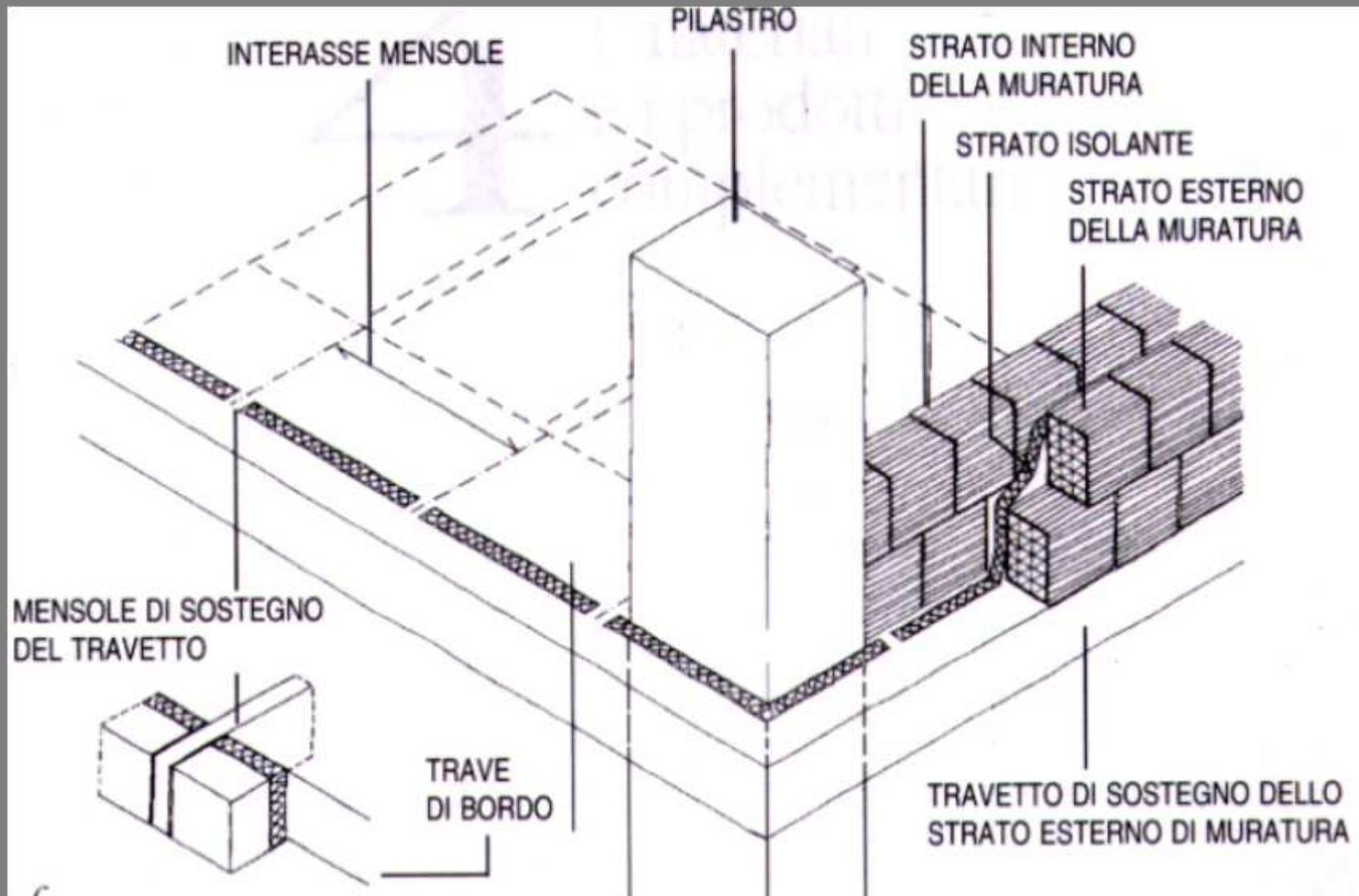
*il **tessuto cutaneo** che riveste il nostro corpo  
l'**abbigliamento***

*l'**involucro** dell'abitazione, non come "chiusura",  
separazione tra interno ed esterno, ma come  
frontiera di trasformazione in grado di governare le  
condizioni ambientali interne rispetto a quelle  
esterne*

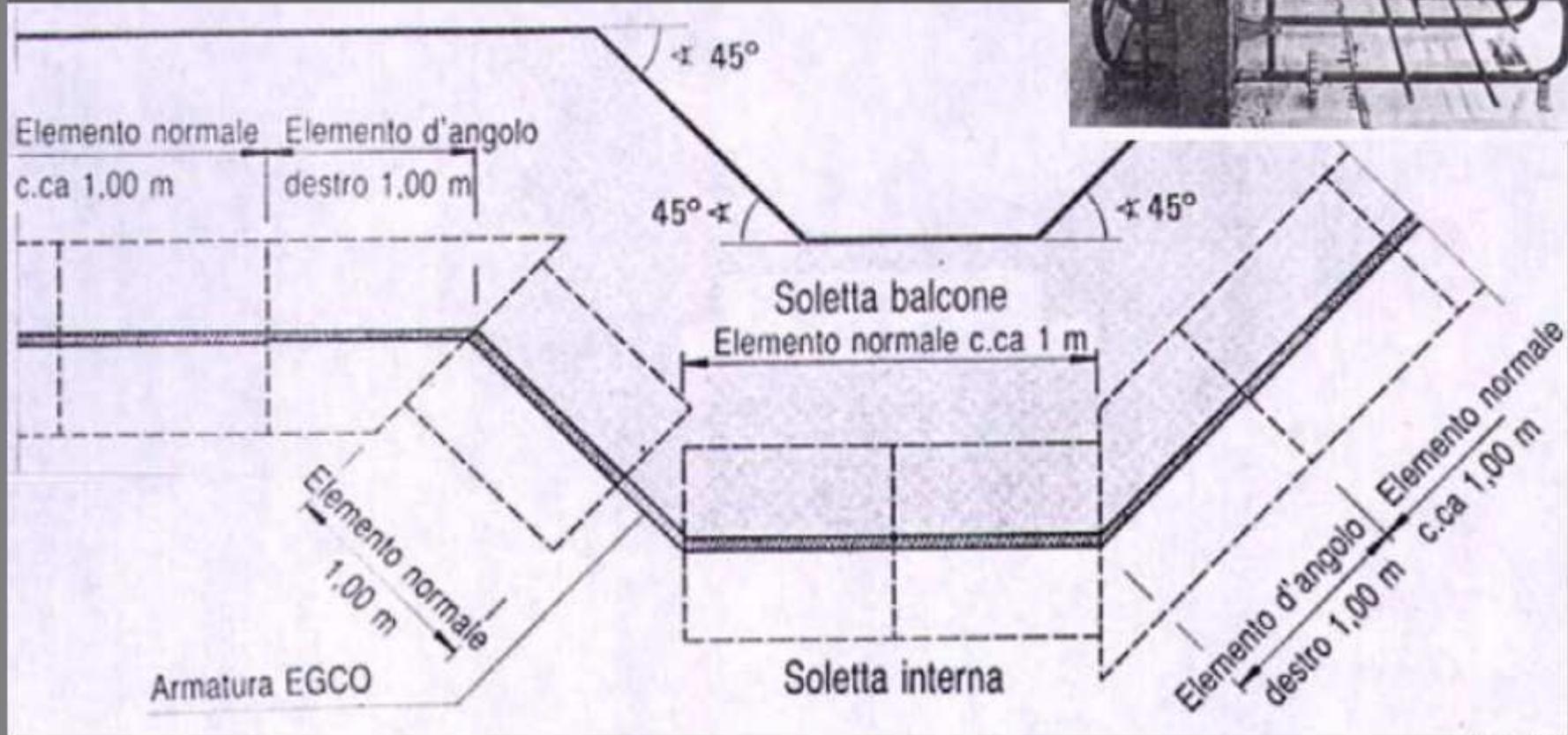
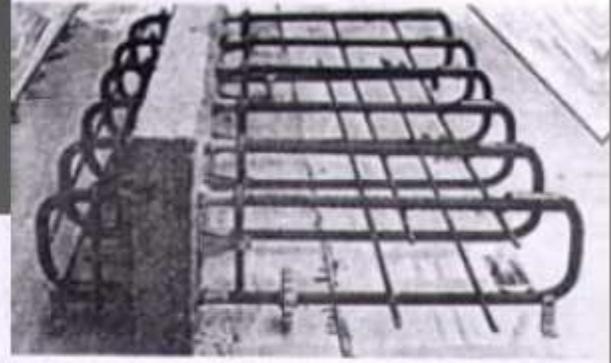
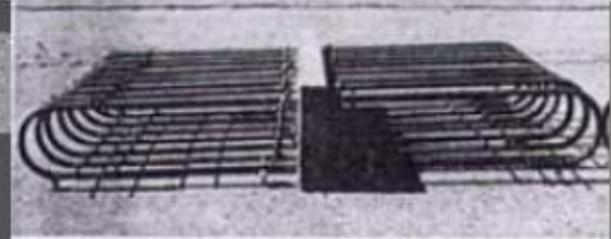




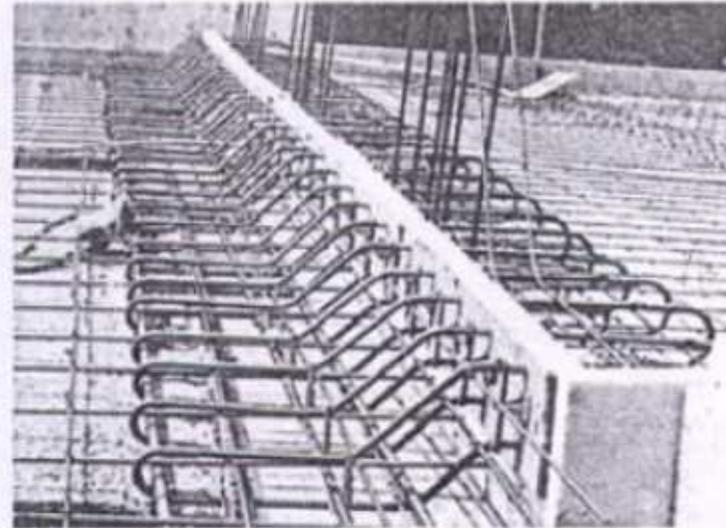
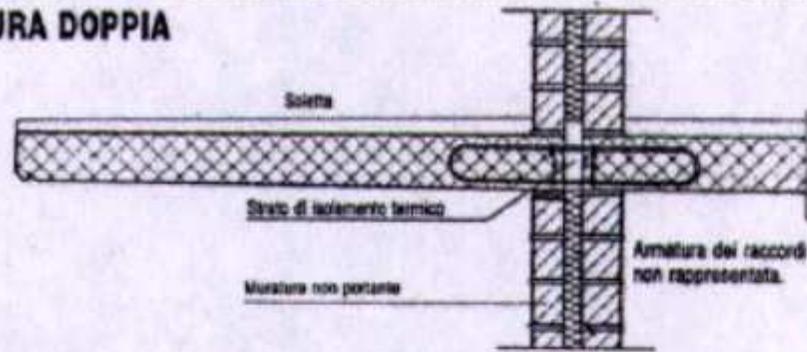




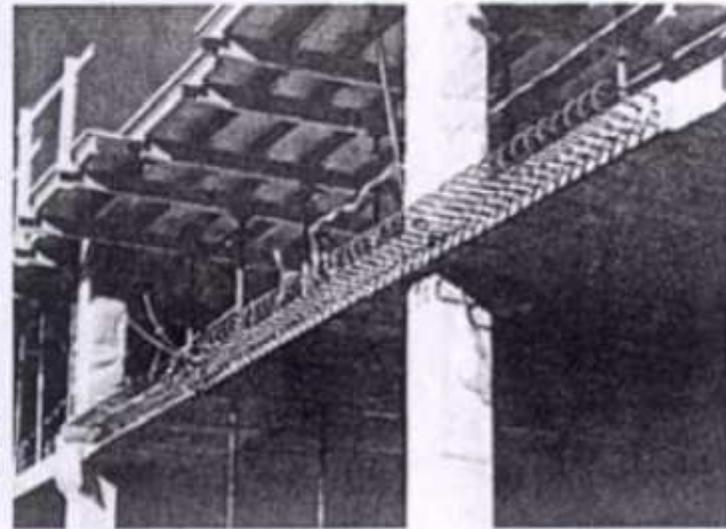
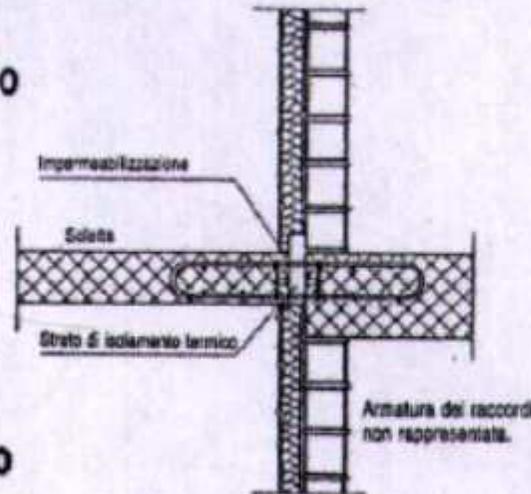
# Ponti termici



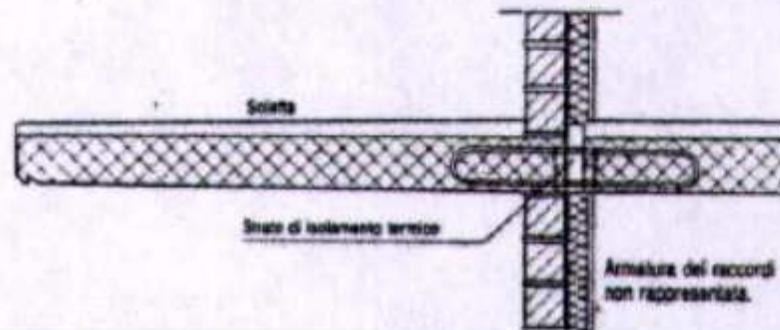
### MURATURA DOPPIA



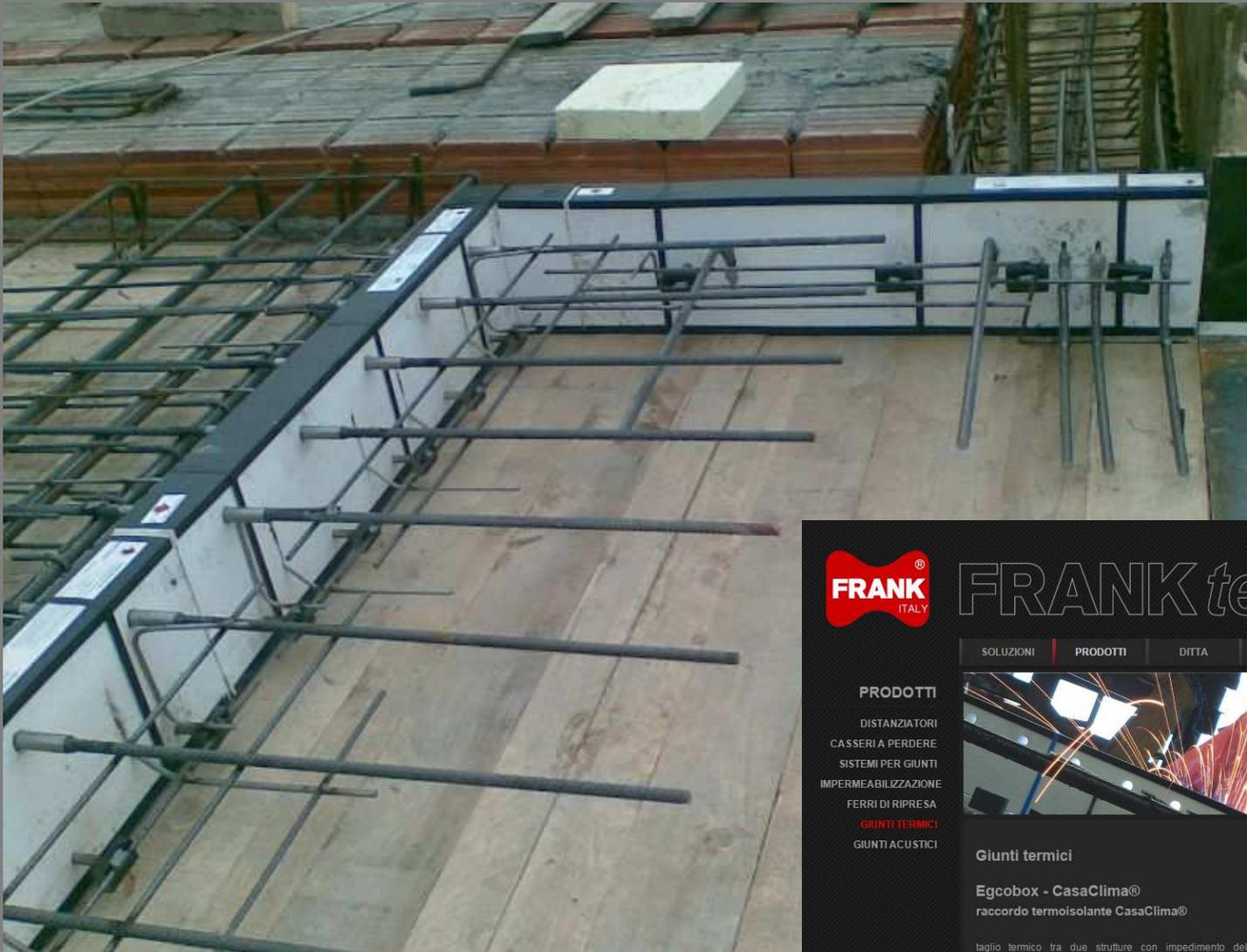
### MURATURA SINGOLA CON ISOLAMENTO ESTERNO



### MURATURA SINGOLA CON ISOLAMENTO INTERNO









# FRANK team

[HOME](#) 

SOLUZIONI
**PRODOTTI**
DITTA
REFERENZE
CONTATTO
NEWS
WA SCOTEC

**PRODOTTI**

- DISTANZIATORI
- CASSERI A PERDERE
- SISTEMI PER GIUNTI
- IMPERMEABILIZZAZIONE
- FERRI DI RIPRESA
- GIUNTI TERMICI**
- GIUNTI ACUSTICI



**Giunti termici**

**Egcoibox - CasaClima®**  
raccordo termoisolante CasaClima®

taglio termico tra due strutture con impedimento del ponte termico (CasaClima®)

Sistema strutturale (statico) per l'isolamento termico (abbattimento ponte termico) (taglio termico) di varie strutture e situazioni in costruzioni a basso consumo energetico (CasaClima®)

Il sistema Egcoibox è la soluzione staticamente ideale con taglio termico

**DOWNLOAD**

DEPLIANT  
Egcoibox EC2

RICHIESTA  
modulo di richiesta

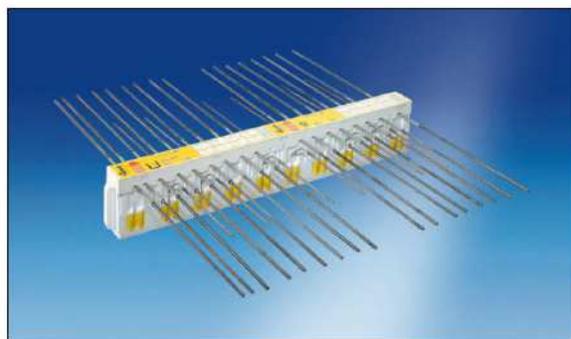
SOFTWARE  
richiesta programma di calcolo

VOCI DI CAPITOLATO  
voce di capitolato.pdf

REFERENZE  
asilo Cermes (BZ)



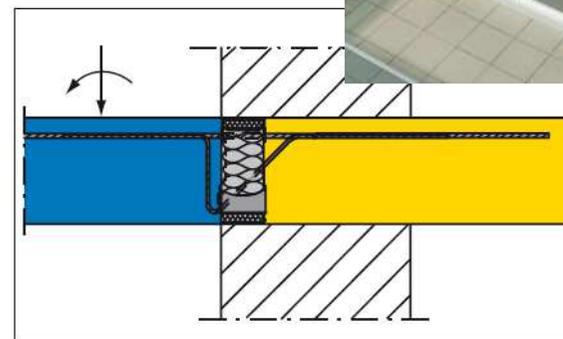
### Qualita' Tedesca collaudata



#### Schöck Isokorb® tipo A-K e A-Q

Collegamenti solai e balconi in C.A. a sbalzo, in loggia ed appoggiati su pilastri.

### Dettagli costruttivi

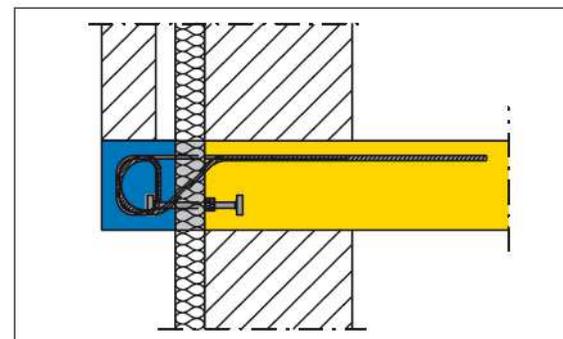


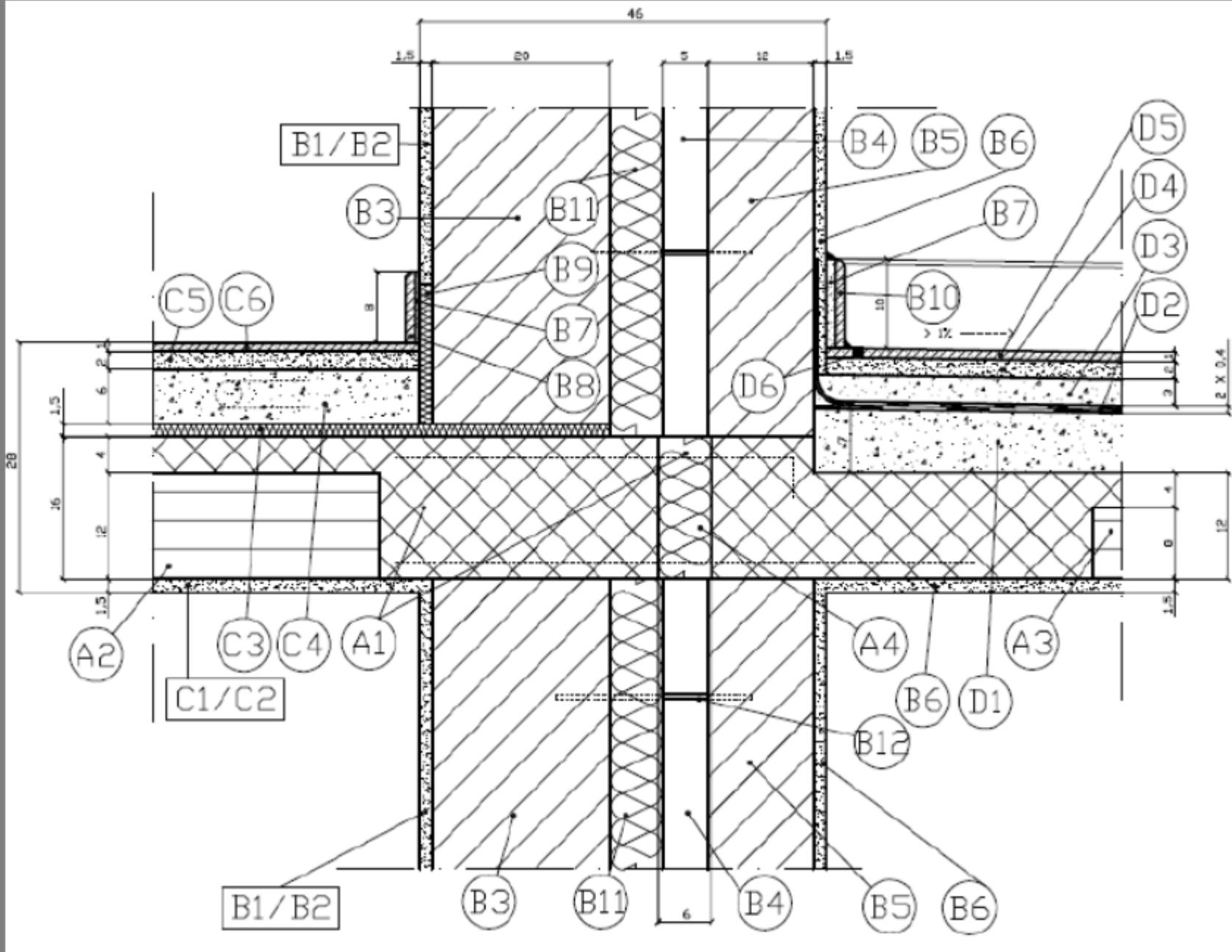
### Eliminazione dei ponti termici

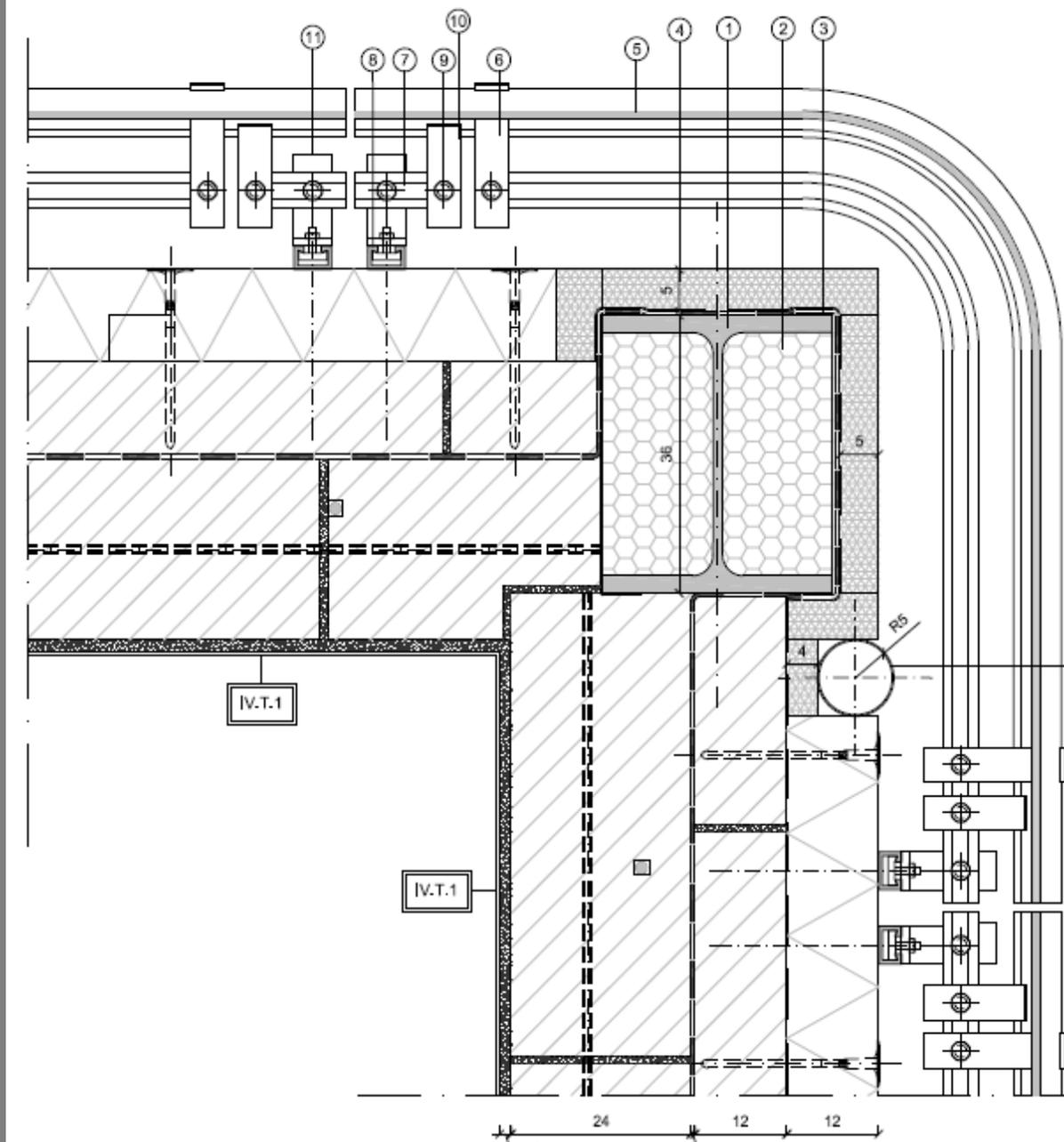


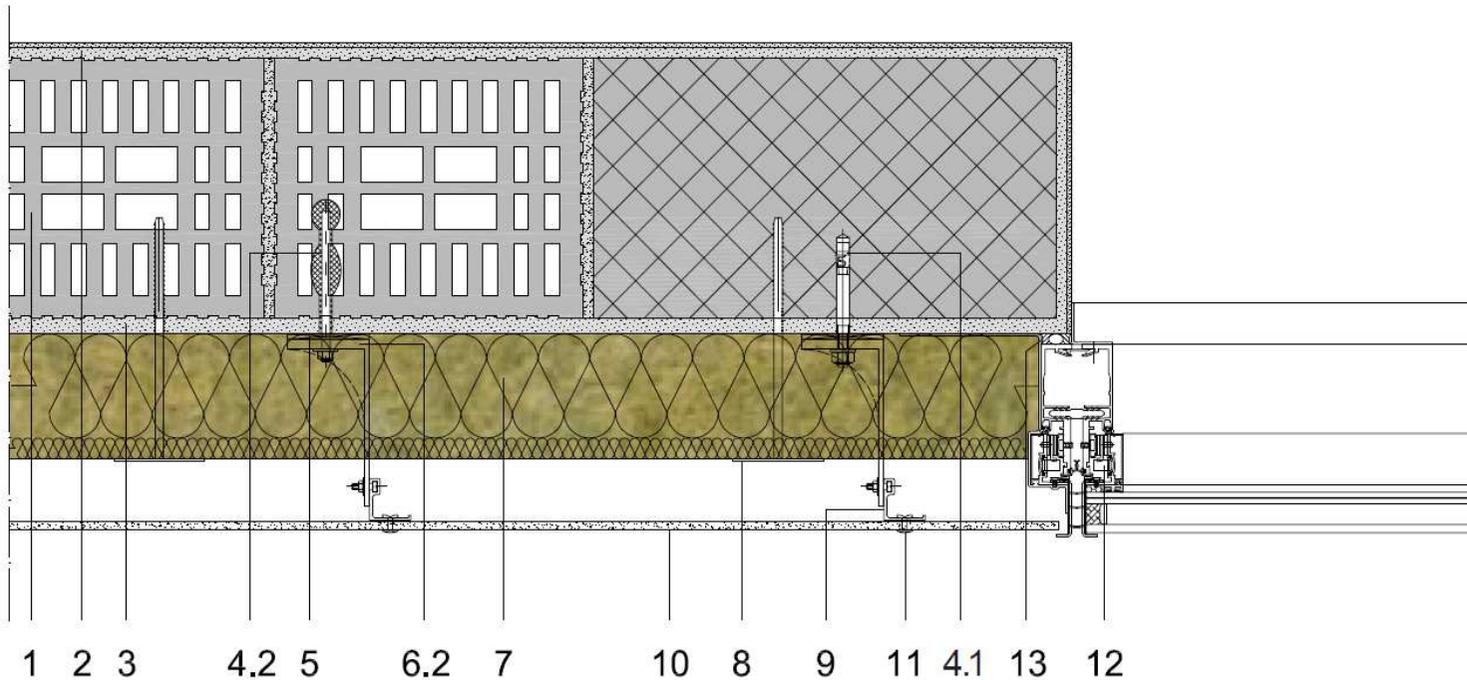
#### Schöck Isokorb® tipo A-0

Mensola di supporto del rivestimento esterno di facciata (mattoni a vista).

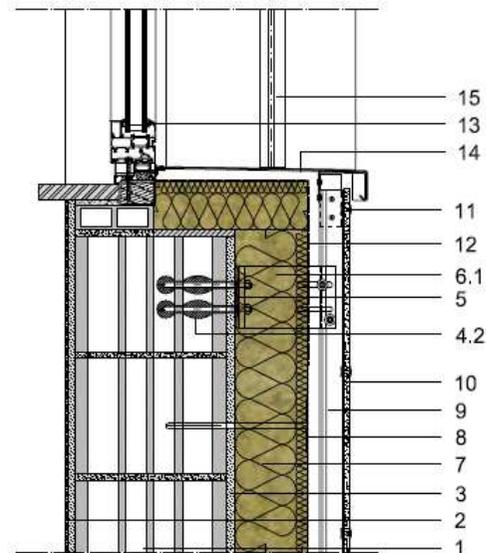
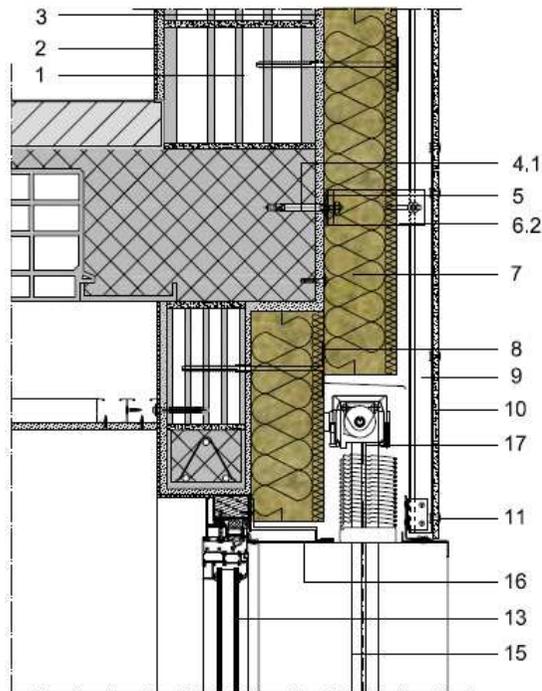






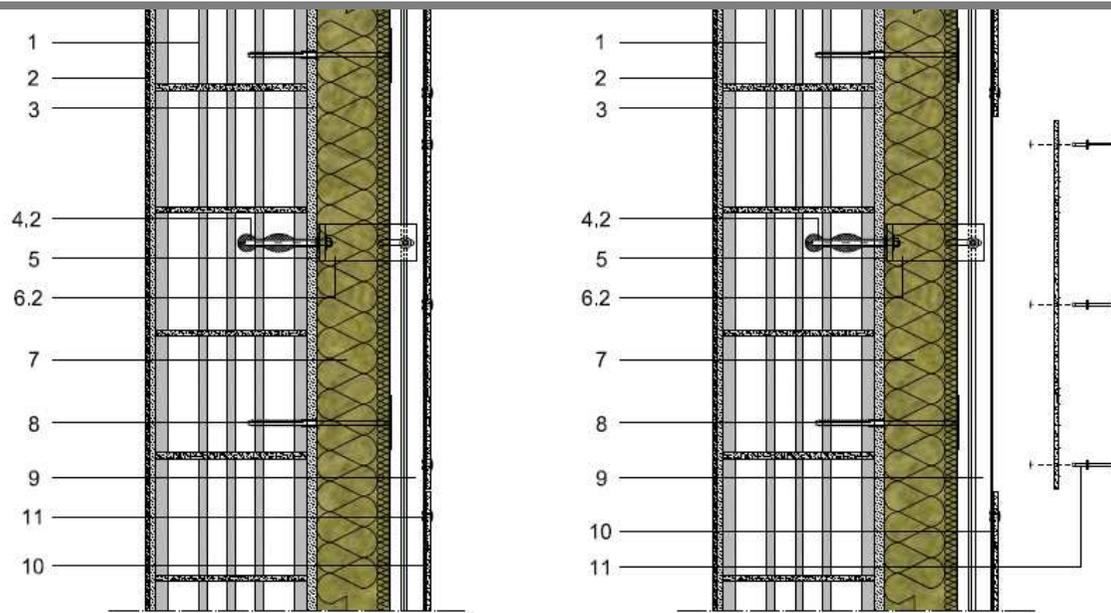


- |  |   |
|--|---|
| 1. Muratura di tamponamento in blocchi alveolari sp. 25 cm                 | 8. Chiodi con rondella per fissaggio isolante                         |
| 2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm                               | 9. Sottostruttura reggilastra a montanti in lega di alluminio estruso |
| 3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm             | 10. Lastra composita sottile di finitura sp. 0,8 cm                   |
| 4.1. Ancoraggio di tipo meccanico per elementi in c.a.                     | 11. Rivetto di fissaggio in foro calibrato                            |
| 4.2. Ancoraggio di tipo chimico per murature in blocchi alveolari          | 12. Facciata continua del tipo a cellula                              |
| 5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene sp. 0,5 cm        | 13. Sigillatura e confinamento laterale facciata continua - muratura  |
| 6.2. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura |   |
| 7. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock DUO sp. 12 cm          |   |



Scala 1:10

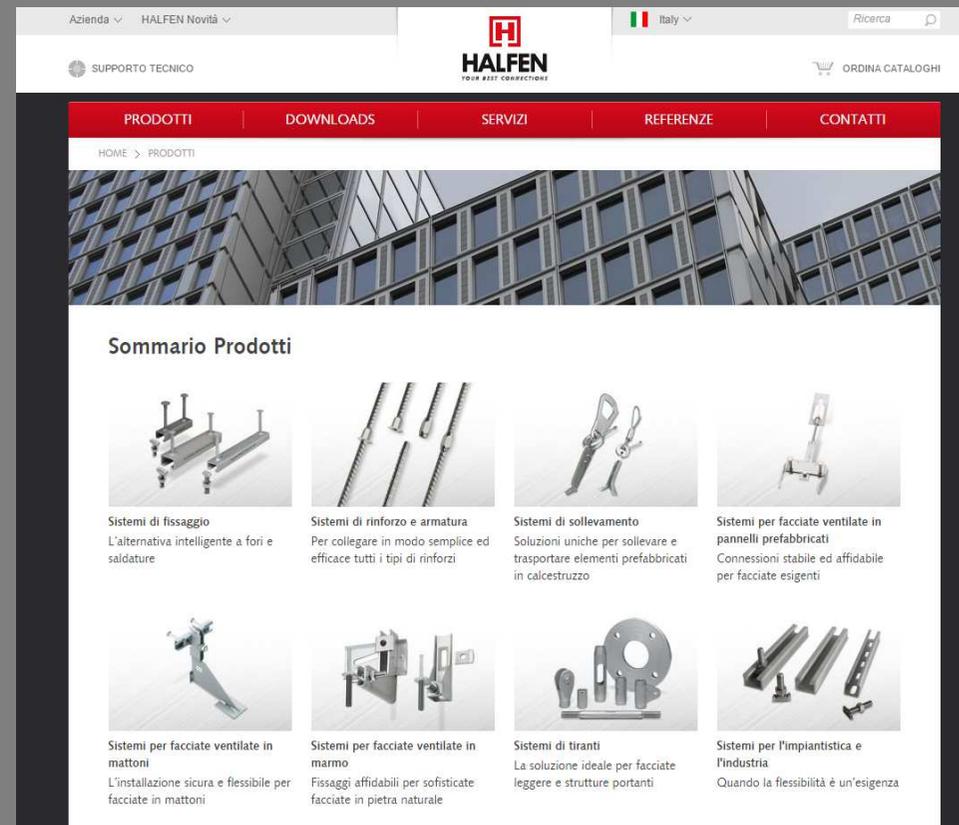
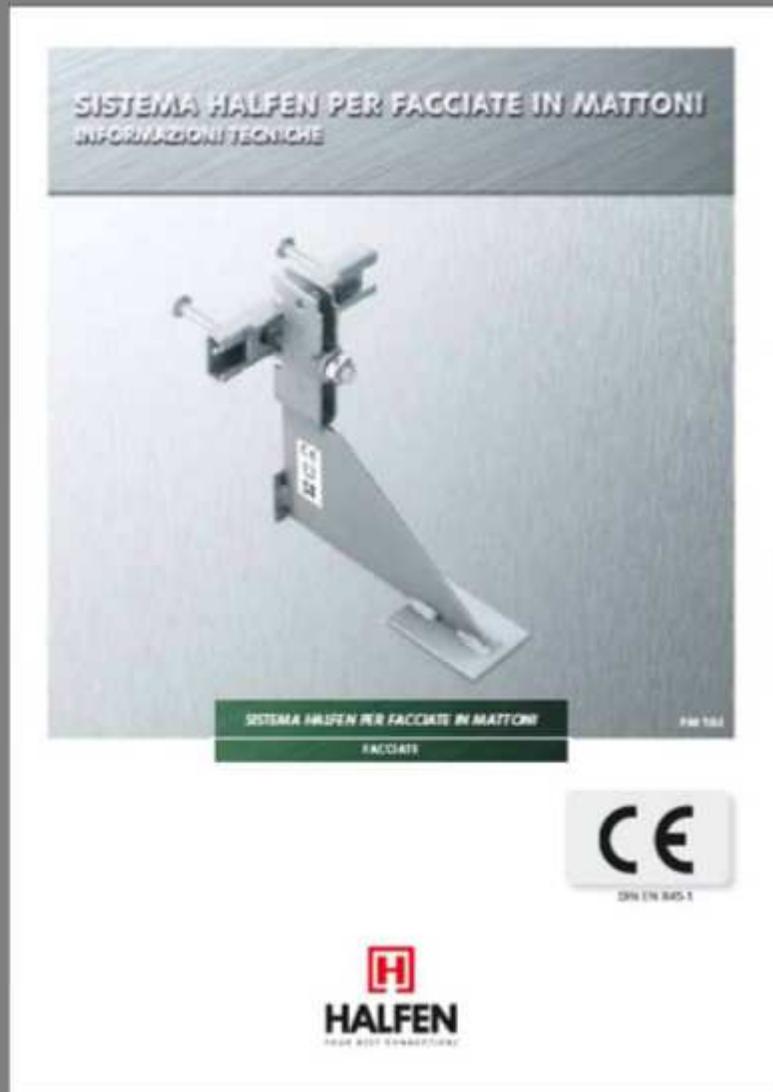
- |  |  |
|--|--|
| 1. Muratura di tamponamento in blocchi alveolari sp. 25 cm                 | 10. Lastra composita sottile di finitura sp. 0,8 cm  |
| 2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm                               | 11. Rivetto di fissaggio in foro calibrato   |
| 3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm             | 12. Telo microporoso traspirante - protezione isolamento avanzale finestra                       |
| 4.1. Ancoraggio di tipo meccanico per elementi in c.a.                     | 13. Serramento in alluminio a taglio termico con vetrocamera posato su falso - telaio in acciaio |
| 4.2. Ancoraggio di tipo chimico per murature in blocchi alveolari          | 14. Davanzale esterno in lega di alluminio   |
| 5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene sp. 0,5 cm        | 15. Spallette imbotte in lega di alluminio con innesto a baionetta e fissaggio meccanico         |
| 6.1. Staffa in lega di alluminio pressofusa per ancoraggio sottostruttura  | 16. Cielino imbotte in lega di alluminio con innesto a baionetta e fissaggio meccanico           |
| 6.2. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura | 17. Sistema di oscuramento a lamelle orientabili dotato di guide di scorrimento laterale         |
| 7. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock DUO sp. 12 cm          |  |
| 8. Chiodi con rondella per fissaggio isolante                              |  |
| 9. Sottostruttura reggilastra a montanti in lega di alluminio estruso      |  |



Modalità di montaggio del rivestimento

Scala 1:10

- |  |   |
|--|---|
| 1. Muratura di tamponamento in blocchi alveolari sp. 25 cm                 | 8. Chiodi con rondella per fissaggio isolante                         |
| 2. Intonaco di base e di finitura sp. 1,5 cm                               | 9. Sottostruttura reggilastra a montanti in lega di alluminio estruso |
| 3. Intonaco di regolarizzazione in sabbia e cemento sp. 1,5 cm             | 10. Lastra composita sottile di finitura sp. 0,8 cm                   |
| 4.2. Ancoraggio di tipo chimico per murature in blocchi alveolari          | 11. Rivetto di fissaggio in foro calibrato                            |
| 5. Elemento di separazione staffa - muratura in neoprene sp. 0,5 cm        |   |
| 6.2. Staffa in lega di alluminio pressofusa per controvento sottostruttura |   |
| 7. Isolante in pannelli di lana di roccia Ventirock DUO sp. 12 cm          |   |



EDIFICI IN MURATURA: UNA CULTURA DAL PASSATO, VERSO IL FUTURO - FOSSANO - 4 MAGGIO 2017  
Carlo Caldera



# RIVESTIMENTI E MALTE

## COMPOSIZIONE DEL PRODOTTO

Malta costituita da:

- **aggregati** (sabbia silicea o calcarea, a spigoli vivi)
- **leganti** (calce aerea, calce idraulica, cemento, gesso), in genere a contenuto alcalino per evitare efflorescenze
- **acqua**
- **aggregati attivi** (pozzolana, cocchiopesto) che conferiscono idraulicità e resistenza meccanica
- **additivi** (indurenti, ignifughi, impermeabilizzanti, termoisolanti, fonoassorbenti, acceleranti, ritardanti, ...)

# COMPATIBILITÀ TRA INTONACO E SUPPORTO

Parametri di valutazione:

- comportamento elastico
- coefficiente di dilatazione
- resistenza meccanica
- porosità

Esempi di problemi:

intonaco a base di **cemento Portland** applicato su supporto costituito da **muratura antica** (elevata porosità, bassa resistenza e contenuti coefficienti di dilatazione)

intonaco a base di **gesso** applicato su supporto in **conglomerato cementizio** (differenza di coefficiente di dilatazione)

# LEGANTI (chimica e storia)

## CALCE (da 5000 anni)

*“Vi è del magico nel cogliere un sasso dalla **Terra**, cuocerlo e demolirlo col **Fuoco**, renderselo malleabile con l’**Acqua**, per lavorarlo secondo arte e ingegno, e riottenerlo solido grazie all’influsso dell’**Aria**”*

**Empedocle, (V sec. A.C.), Della Natura, Agrigento**

**Gilberto Quarneti (Esperto e Ricercatore in leganti)**

## terra

prendiamo un calcare dal suolo



## fuoco

+ 900 °C

lo calciniamo a 850 - 900 °C



## acqua

+ H<sub>2</sub>O

estinguiamo la calce viva con acqua e otteniamo la calce spenta (grassello)



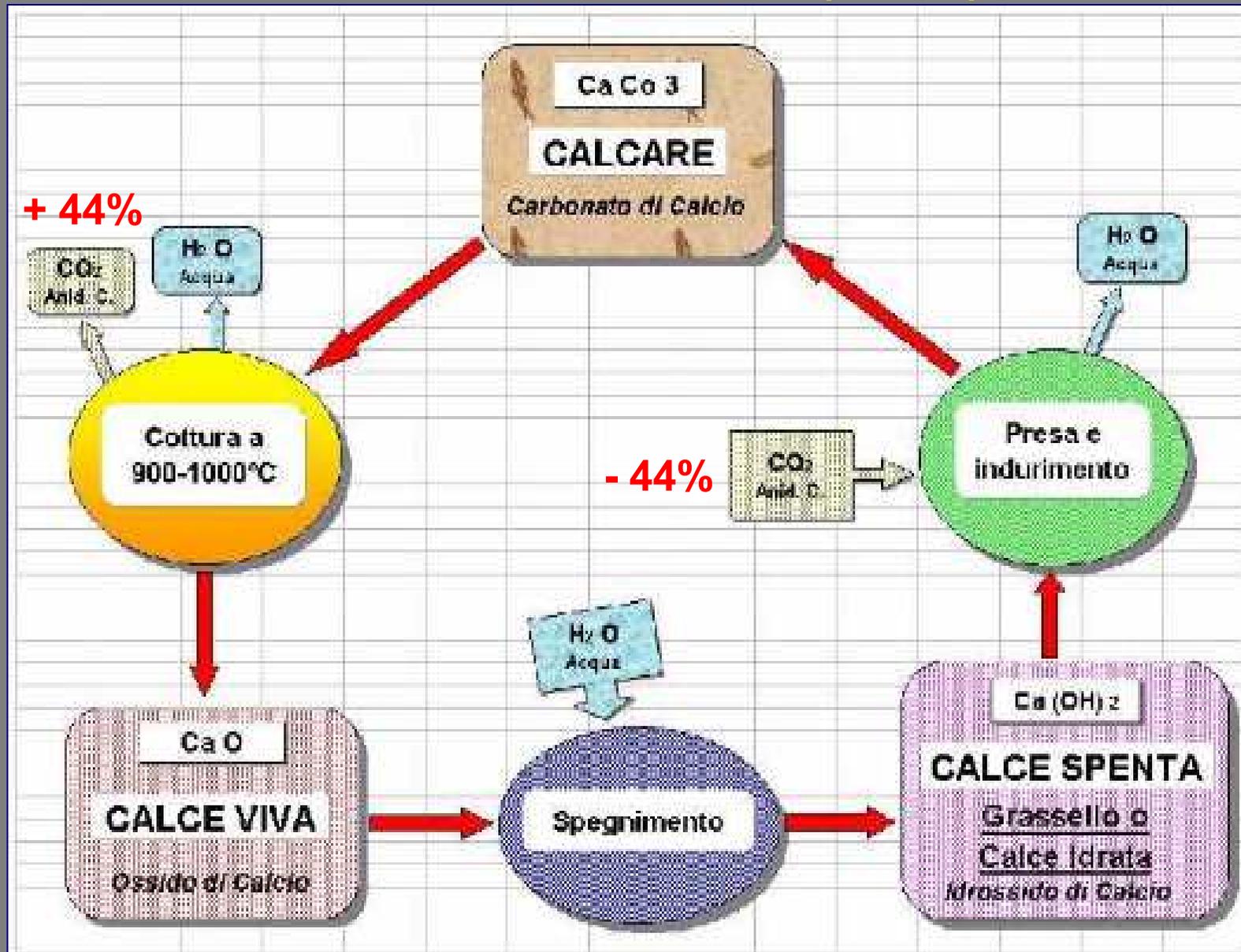
## aria

+ CO<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>O

la utilizziamo, e questa nel tempo si asciuga, carbonata con la CO<sub>2</sub> e indurisce



# CICLO DELLA CALCE (aerea)



Tuttavia

con la **calce aerea** non si possono preparare che stucchi superficiali per decorazioni

Le malte strutturali devono invece essere composte con solidi leganti idraulici e non impastate con il semplice grassello di calce aerea

# CALCE IDRAULICA naturale

procedimento per lo spegnimento delle tradizionali calce idrauliche naturali

- **Calcinazione** di Calcari “impuri” (con il 6-20% di argilla, intimamente disseminata) o Marne, alla stessa temperatura di circa 900°C CaO
- **Spegnimento** con acqua, quanto basta per idratare esclusivamente l'Ossido di Calcio Ca(OH)<sub>2</sub>  
ma non oltre, per non attivare i prodotti idraulici formati dalla presenza di argilla; l'argilla torrefatta è una buona pozzolana e determina nelle calce una presa idraulica
- Si ottengono zolle pulverulenti che vengono stagionate, frantumate al mulino e commercializzate come **calce idraulica naturale, già spenta**

Vitruvio, De l'Orme, Cataneo, Palladio, Scamozzi, Filippo Juvara

e inoltre

## Malte pozzolaniche

con aggiunta di **tufo** incoerente di origine vulcanica  
(Silicati idrati di alluminio)

o cascami della **fusione** di alcuni metalli

## Cocciopesto

con aggiunta di argille cotte frantumate (“**matton pesto**”)  
esito di demolizioni

# CEMENTI

## CEMENTO PORTLAND (dalla fine del '700)

procedimento

**calcinazione** di marne naturali (o di calcari e argille colti separatamente) alla temperatura di 1200°C, al limite dell'incipiente sinterizzazione

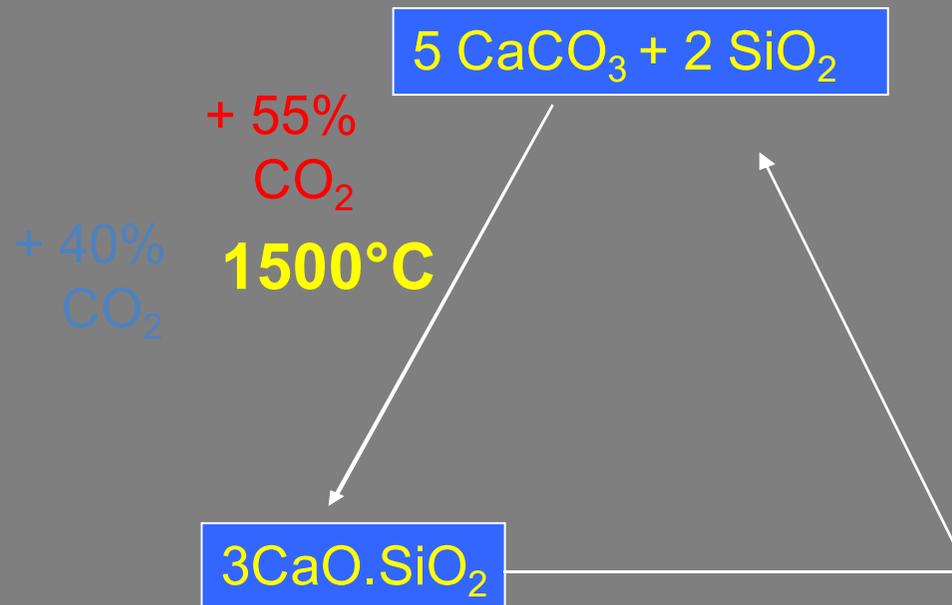
risultato

rapidità di **indurimento** e **resistenza meccanica**

Oggi il Cemento viene sinterizzato a 1500°C e l'Ossido di Calcio residuo (non combinato con i silico-alluminati) si riduce a meno del 3% (**<3%) CaO**)

**brevetto 5022 di Joseph Aspdin (1824)**

# CICLO DEL CEMENTO



Immissione di  $\text{CO}_2$  in atmosfera, pro capite/anno : USA 20t - Europa 10t - India 0,9t

# LE STRUTTURE IN MURATURA E LA SOSTENIBILITÀ

Carlo Caldera

[carlo.caldera@polito.it](mailto:carlo.caldera@polito.it)