POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Lessico & Tecnologia. Principi, materiali, elementi costruttivi

Original
Lessico & Tecnologia. Principi, materiali, elementi costruttivi / Montacchini, E., Lacirignola, A.. - ELETTRONICO. - (2022), pp. 1-261.

Availability:
This version is available at: 11583/2968097 since: 2022-06-16T18:16:37Z

Publisher:
Politecnico di Torino

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

18 November 2026

LESSICO & TECNOLOGIA

PRINCIPI // MATERIALI // ELEMENTI COSTRUTTIVI

a cura di
Elena Montacchini
Angela Lacirignola

LESSICO & TECNOLOGIA

a cura di
Elena Montacchini, Angela Lacirignola

composizione grafica
Lucrezia Cilia, Maria Stella Tubere, Emidio Alabrese

ISBN 978-88-85745-73-5 (versione e-book)

Politecnico di Torino, marzo 2022

This work is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Raccolta di termini scelti dagli studenti del corso "Cultura e Fondamenti di Tecnologia dell'Architettura" Corso di Laurea in Architettura, Politecnico di Torino docente Elena Montacchini, collaboratrice Angela Lacirignola

a.a. 2019-2020

MYRTAJ Romeo, NARI Giulia, NEGRO Lorenzo, NEGRONE Chiara, NICOLÌ Maria Grazia, OCCHIENA Angelica, OGUZ Janset, OLIVA Camilla, PANDOLFI Carlotta, PANSERA Giovanni, PAOLILLO Giulia, PAONESSA Maria Concetta, PASQUALE Giulia, PENNA Carlo, PERGAMO Maria Michela, PESCE Caterina, PESCE Olga Renata, PETROSI Martina, PIAZZESE Delia, PICCOLI Marta, PIGA Cecilia, PIOMBINO Federica, PIZZONIA Sabrina, POLIMENI Chiara, POLLET Francesca, PORRO Angelica, PRAZZOLI Emil, PUCCI Mattia, PUSIOL Giorgio, PUZO Ana Gioia, QUARTARONE Giordano, QUASSOLO Lucia, RAINONE Matteo, RANDAZZO Margherita, REBAGLIATI Alice, RESEGOTTI Marco, REVIGLIO Ilaria, RISSOLO Caterina, RIVA Martina, ROCCA Enrico, ROLANDO Silvia, ROLLERO Federico Alessandro, ROMANO Virginia, RUFFINO Margherita, SANINO Federico, SANTI Federica, SANTOLERI Guido, SANUA Elena, SARGENTINI Fabio Pietro, SAYAR Bogachan Toygar, SAUDIN Alessandro, SCOTTA Nicolò, SEGATO Sara, SEGIR Gianluca, SELLA-CAMILLA Arianna, SERINO Giulia, SHOJAEI Jasmine, SIRAGUSA Matteo, STASI Marco, TAORMINA Miriam, TEDESCHI Rachele Sofia, TEPPEX Stefano, TERRACCIANO Vittoria, TIMPANARO Chiara, TIMPANO Daniele, TOLIN Andrea, TORELLI Chiara, TRIANA VELASQUEZ Juan Guillermo, TRIVIGNO Federica, TRUDU Matteo, VAGLIO Anna, VASA Alessia, VECIUNCA Francesca Jasmine, VICOL Sergio, VINCIGUERRA Teresa, VITALE Davide, VITALE Denise, VIZZINI Luca, VOLPATTI Elisa, ZAFFONATO Iulia, ZECCHINI Irene, ZOCCO Claudia, ZOUHAIR Imad

a.a. 2020-2021

ORIGLIA Filippo, ORLANDINO Giorgia, ORSOLA OCHAVO Laura, OTTA Stefano, PACCAGNELLA Alessandro, PAGLIANO Edoardo, PALLADINO Marco Antonio, PALMIERI Sara, PALMISANO Martina, PALOPOLI Anna, PANEBIANCO Pietro, PANERO Alessandra Maria, PANGARO Gianmarco, PAPPALARDO Giulia, PAROLA Gloria, PARRINO Mattia, PASERO LOMBARDO Kevin, PEILA Francesco, PENNAZIO Valentina, PIANO Jessica, PIERRO Alessandro, PIETRICOLA Sara, PISCHEDDA Laura, POGGIO Marco, POLESE Sara, POLLO Chiara, PORCARO Edoardo, PORPORINO Alberto, PORRO Lorenza, POTENZA Andrea, PUGIOTTO Rebecca, RACCIU Federica, RAPPOCCIOLO Francesca, RE Samuele, RICCIARDI Beatrice, ROMAGNOLO Emma, ROMAN Matteo, ROSENGA Chiara, ROSI Sharon, RUFFONI Lorenzo, RUGGERI Asia, SAID Yasmine, SANTO Alessandro, SARDONE Donatella, SARTORE Silvia, SATTA Francesco, SCANAVINO Andrea, SCARLINO Martina, SCIBETTA Michelangelo, SENATO PULLANO Emma, SHYTI Gledis, SIGNETTI Francesca, SIVASUBRAMANIAM Clement, SKENDERAJ Klelia, SORRENTINO Ester Rosa Anna, SPADA Maria Francesca, SPINA Alessia Maria, STEFANIA Giulia, STOPPA Francesca Rebecca, TANVUIA Teodor, TARHIA YOUNES Daniele, TESTA Gabriele, TITUCCIO Manuela, TOTARO Valeria, ULLOA Alessia, VANNI Vittoria, VANUTELLI Vittoria, VENTRIGLIA Elena, VERONESE Riccardo, VERPELLI Chiara, VICEDOMINI Veronica, VIDOTTO Gaia Rosa, VIGNONE Melany, VILLAVECCHIA Gaia, VOZZA Alice, VRABIE Stefania Bianca, ZANOTTI Francesco

Indice

A

Accessibilità 7
Acciaio 9
Acciaio corten 11
Aerogel 13
Architrave 15
Arco in muratura 17
Ardesia 19
Armatura metallica 21
Attacco a terra 23

B

Balcone 25
Ballom Frame 27
Bambù 29
Benessere acustico 31
Benessere termoigrometrico 33
Bioclimatica 35
Biomimetica 37

C

Calcestruzzo armato 39
Canapa 41
Cappotto termico 43
Capriata 45
Cartongesso 47
Cassero 49
Cemento 51
Cemento fotocatalitico 53
Cemento trasparente 55
Chiusure 57
Colmo 59
Controtelaio 61
Copertura a falde 63
Copertura piana 65

Copertura verde 67
Copertura vetrata 69

D

Davanzale 71
Demolizione selettiva 73
Derivati del legno 75

E

Embodied energy 77
Esigenze 79
ETFE 81

F

Facciata continua 83
Fibre di cellulosa 85
Fibra di legno 87
Fibra di legno mineralizzata 89
Fondazioni dirette 91
Fondazioni indirette 93
Fotovoltaico 95

G

Gesso 97
Gusci in calcestruzzo armato 99

I

Impermeabilizzazione 101
Impianti 103
Inerzia termica 105
Insufflaggio 107
Intercapedine 109
Intonaco 111
Isolamento acustico 113
Isolamento termico 115
Isolanti di origine naturale 117

L

Lamiera grecata 119
Laterizi 121
Laterizi per coperture 123
Laterizi per murature 125
Laterizi per solai 127
LCA - Life Cycle Analysis 129
Leghe metalliche 131
Legno 133
Legno lamellare 135

M

Malta 137
Manti di copertura discontinui 139
Massetto 141
Materiali fibrorinforzati 143
Materiali lapidei 145
Materie plastiche 147
Metaprogetto 149
Muratura portante 151

N

Nanotecnologie 153

O

OSB - Oriented Strand Board 155
Ottone 157

P

Paglia 159
Parete ventilata 161
Parete verde 163
Pareti perimetrali 165
Partizioni interne 167
Partizioni mobili 169
PCM - Phase Change Material 171
Polimeri termoplastici 173
Polistirene espanso sintetizzato 175
Ponte termico 177
Predalles 179
Prefabbricazione 181
Prestazione 183
Processo decisionale 185
Processo edilizio 187
Profilati in acciaio 189

Q

Qualità edilizia 191
Quotatura 193

R

Raccolta acque meteoriche 195
Recupero acqua piovana 197
Reazione al fuoco 199
Requisiti 201
Resistenza meccanica 203
Rete elettrosaldata 205
Rivestimenti esterni 207

S

Scale 209
Schermature 211
Schiume 213
Serra solare 215
Serramenti esterni 217
Sistema edilizio 219
Solaio in laterocemento 221
Strutture a telaio 223
Sughero 225

T

Telaio a taglio termico 227
Tensostrutture 229
Tenuta all'acqua 231
Terra cruda 233
Tessili tecnici 235
Trasmittanza termica 237

U

U-Glass 239
UNI 241
Unità tecnologiche 243
Utenza 245

V

Vapore, freno vs barriera 247
Ventilazione degli ambienti 249
Vernacolare 251
Vetrate strutturali sospese 253
Vetro a controllo solare 255
Vetro cellulare 257
Vetrocemento 259

X

X-lam 261

Le parole della tecnologia dell'architettura: la costruzione di un lessico condiviso

Elena Montacchini, Angela Lacirignola

Il libro è una raccolta di termini relativi alla tecnologia dell'architettura, realizzata a partire da un lavoro condotto dagli studenti del primo anno della Laurea in Architettura del Politecnico di Torino nell'ambito del corso di Cultura e Fondamenti di Tecnologia dell'Architettura.
Due anni accademici, 160 studenti, 270 parole, 3 studenti tutor: questi i numeri che hanno consentito di tradurre un'*esperienza didattica in uno strumento didattico* fatto dagli studenti per gli studenti.

Il corso Cultura e Fondamenti di Tecnologia dell'Architettura rappresenta il primo momento in cui gli studenti hanno l'opportunità di confrontarsi con la *tecnologia dell'architettura*, quindi con gli strumenti concettuali e pratici necessari per affrontare il processo progettuale. In particolare, durante il corso gli studenti riescono ad acquisire una visione complessiva dell'organismo edilizio, dei materiali e dei componenti, del processo edilizio, oltre al supporto metodologico per le fasi di concezione e definizione del progetto legato all'approccio esigenziale-prestazionale.

L'esperienza didattica condotta in questi anni ha messo in evidenza la necessità di sviluppare strumenti didattici che stimolino la partecipazione attiva degli studenti, innescando una circolarità di azione tra apprendimento teorico e pratico. Le attività esercitative e operative diventano così un supporto formativo capace di mettere gli studenti in condizione di porsi delle domande e di sviluppare un atteggiamento curioso, critico e autonomo.

Perché un lessico
Le parole sono un'importante risorsa per la didattica della Tecnologia dell'Architettura. Le parole consentono di conoscere e di comunicare. È quindi importante avere un lessico comune, un linguaggio condiviso che includa anche la complessità dei temi che sono entrati a far parte della cultura tecnologica, temi legati alla sostenibilità dei processi, alla circolarità, alla resilienza.
Assegnare agli studenti il compito di elaborare personalmente questo lessico comune li porta, nelle nostre intenzioni, a sviluppare una capacità interpretativa e critica delle alternative tecnologiche, dei processi produttivi di materiali e elementi costruttivi, delle tecniche esecutive e di posa in opera.

Sapere come si fa, come si può fare, come fanno gli altri, come si può fare altrimenti… sei tanto più libero quanto più sai. E sai usare quello che sai. Ma la conoscenza è il risultato della nostra informazione e di come la elaboriamo criticamente [Matteoli, 2017].

La costruzione di un lessico comune consente, quindi, di avvicinarsi ad argomenti propri della disciplina, con senso critico, secondo *un approccio didattico che non miri a fornire competenze specifiche e bloccate, ma che si proponga di stimolare nello studente la capacità di leggere con intelligenza strategica e flessibilità di pensiero i caratteri e le esigenze di ambienti fisici e contesti tecnici in rapido mutamento. Uno*

strumento di conoscenza, su cui costruire future competenze professionali, maggiormente specializzate, nella consapevolezza che esse, in un contesto sociale, tecnico ed economico in continua evoluzione, non potranno che essere provvisorie e continuamente aggiornabili [Perriccioli, 2018].

Quali parole

Lo studente è stato protagonista nella scelta delle parole, selezionando, a seconda dei propri interessi specifici, due termini che ha ritenuto fondamentali all'interno del corso, o perché di uso comune, o perché rappresentativi di qualcosa di innovativo o sperimentale; parole comunque legate alla complessità della disciplina.

In particolare sono stati individuati, e assegnati agli studenti, 3 ambiti specifici da indagare: Principi, Materiali e tecniche, Elementi costruttivi, che rispecchiano la suddivisione tematica del corso.
I Principi raccolgono tutte quelle parole che consentono di comprendere il rapporto fra tecnologia e progetto di architettura, secondo l'approccio esigenziale-prestazionale, proposto come supporto teorico e metodologico della disciplina.
Materiali e tecniche e Elementi costruttivi raggruppano i termini relativi al ruolo che i materiali, gli elementi e i procedimenti costruttivi svolgono nella progettazione, nella costruzione, nella manutenzione e fine vita di un organismo edilizio.

Quali obiettivi per lo studente (dal compito allo sviluppo di competenze)

Individuata la parola da approfondire, allo studente è stato chiesto di seguire una precisa impostazione di elaborazione con l'obiettivo di abbinare al lavoro di comprensione e riflessione su un concetto tecnologico anche un esercizio di redazione di uno scritto tecnico-scientifico all'interno di limiti redazionali dati.

Come strumento di supporto allo studente è stato consegnato un format e sono state fornite indicazioni dettagliate per poter procedere: indicare l'ambito di appartenenza della parola selezionata (Principi, Materiali e tecniche, Elementi costruttivi); sintetizzare i contenuti in un testo con un limite massimo consentito di 3100 caratteri spazi inclusi; inserire immagini, fonti delle immagini, bibliografia e sitografia in aree del foglio definite.

La necessità di seguire le indicazioni precise di un format ha portato gli studenti a mettersi in gioco su più fronti, elaborando e sviluppando anche capacità trasversali al compito assegnato.

- Sintetizzare in un testo di lunghezza massima definita le informazioni appropriate per una definizione porta a sviluppare la capacità di sintesi e quindi la capacità di leggere con senso critico i dati disponibili. Questo esercizio è diventato oggi sempre più complesso, in quanto alle fonti bibliografiche, quali libri e articoli, si aggiunge una grande disponibilità di informazioni reperibili sul web. Gli studenti si trovano a gestire un insieme complesso di dati in cui risulta difficile comprendere l'attendibilità delle fonti, selezionare e rielaborare i concetti fondamentali.

- Individuare nel testo parole fondamentali da mettere in rilievo con font maiuscolo porta alla identificazione di 'parole chiave', utili per rendere la lettura chiara e veloce e per fare emergere i concetti basilari all'interno della definizione.

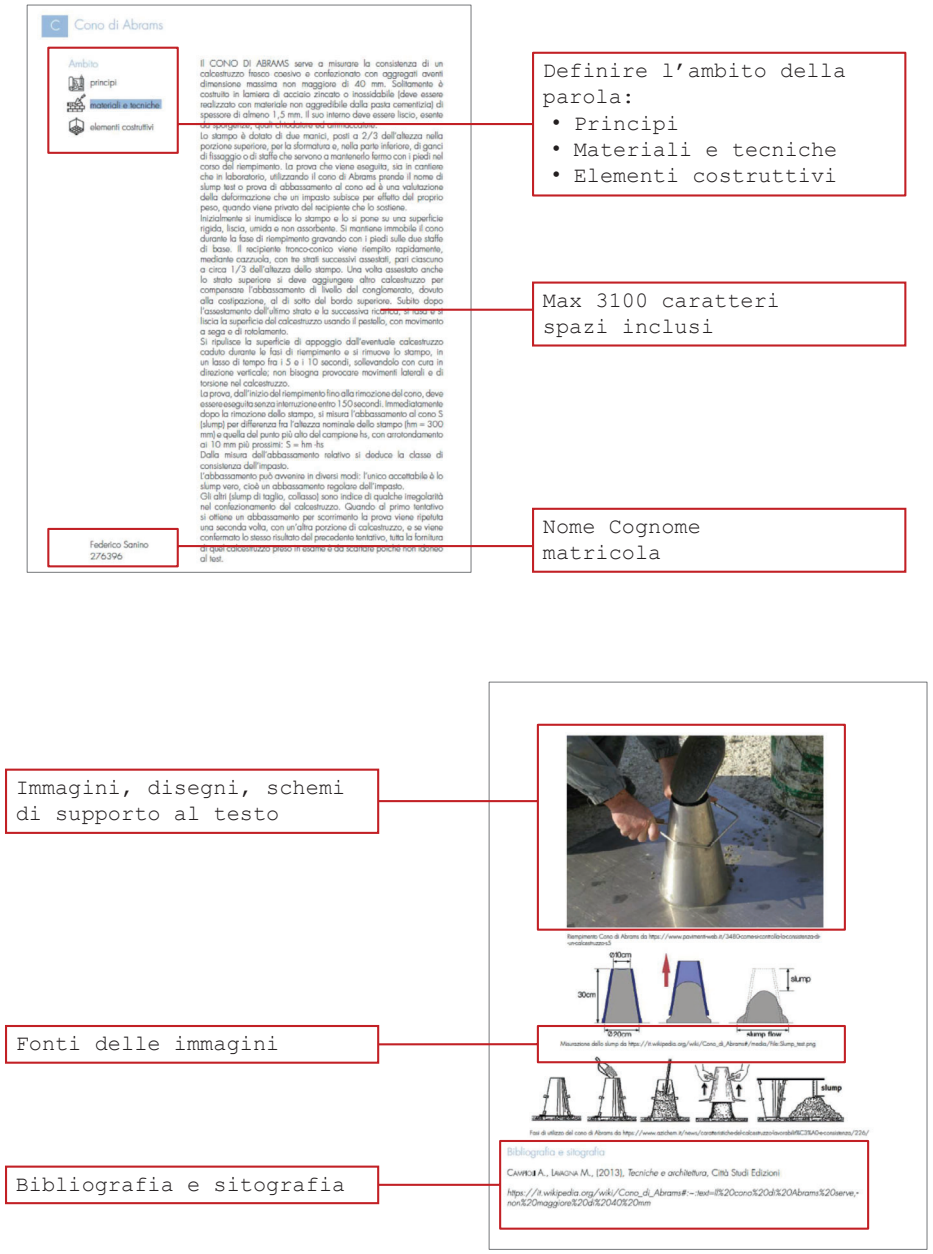


Fig. 1 - Format consegnato agli studenti per l'elaborazione del testo

- Usare le immagini, selezionando quelle più appropriate, diventa un ulteriore strumento di sintesi e di approfondimento che supporta la comprensione del testo e l'esplicitazione dell'argomento trattato.
- Scrivere nel modo giusto e più completo possibile le fonti consultate è un esercizio fondamentale per imparare a costruire una bibliografia e sitografia corretta.
- Impaginare con InDesign, software poco conosciuto agli studenti del primo anno di architettura, per imparare a utilizzare, attraverso un esercizio semplice, uno strumento che diventa poi fondamentale per la redazione di testi e tavole.

Il book

Il libro raccoglie 128 parole che sono state selezionate dai lavori condotti dagli studenti negli ultimi due anni accademici. Una verifica dei contenuti testuali e delle immagini e un lavoro di editing hanno consentito di trasformare un *esercizio individuale* in un *elaborato condiviso*.

Il risultato finale è uno strumento didattico realizzato dagli studenti e indirizzato agli studenti e in quanto tale presenta alcuni limiti legati alla difficoltà di selezionare le informazioni più rilevanti e attinenti al campo di indagine, alla poca rielaborazione dei contenuti e all'aver fatto riferimento talvolta a fonti non sempre attendibili. Tuttavia emerge il vantaggio di esplicitare concetti anche complessi in modo semplice e attinente al livello di conoscenze degli studenti del primo anno.

Il book è quindi uno strumento didattico e operativo per gli studenti che si approcciano allo studio della tecnologia dell'architettura, che consente loro di impostare un linguaggio tecnico e di avvicinarsi ai temi della disciplina, che saranno poi approfonditi nel loro percorso formativo.

Bibliografia

Matteoli, L. (2017). *Cultura, Tecnologia, Progetto, Architettura, Libertà*. Lezione alla Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino.

Campioli, A. (2017). Il carattere della cultura tecnologica e la responsabilità del progetto. *Techne*, 13, 27.

Perriccioli, M. (2018). Insegnare Tecnologia dell'Architettura. Note per un discorso tecnologico. Perriccioli M., Ruggiero R. (a cura di), *"La didattica della Tecnologia dell'architettura nella formazione dell'architetto"*. Napoli: Clean Editore, 8-11.

A Accessibilità

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

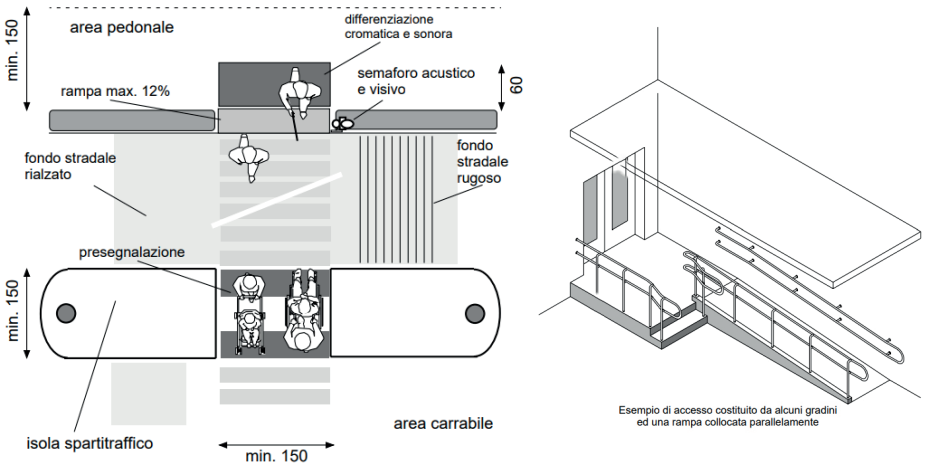
Per ACCESSIBILITÀ si intende la possibilità, anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di raggiungere l'edificio e le sue singole unità immobiliari e ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruire di spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia.

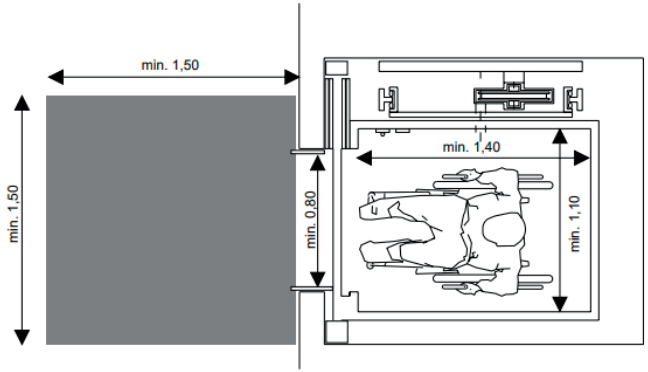
Il D.M. 236/89 distingue tre livelli diversi di qualità dello spazio costruito: accessibilità, visitabilità e adattabilità. L'accessibilità esprime il livello più alto in quanto ne consente la TOTALE FRUIZIONE.

Se in origine l'accessibilità era associata essenzialmente al soddisfacimento delle esigenze di mobilità delle persone su sedia a ruote col tempo ha esteso il proprio campo di interesse anche alle esigenze percettive delle persone con minorazioni sensoriali o cognitive fino ad essere riferita, oggi, alla GENERALITÀ DELLE PERSONE. L'accessibilità, infatti, non si ottiene solo mediante l'eliminazione delle barriere architettoniche ma anche grazie ad un progetto accurato che trae origine dal quadro delle esigenze da soddisfare. La progettazione accessibile, in pratica, non dovrà porsi solo come adeguamento normativo ma, piuttosto, come STRATEGIA DI QUALIFICAZIONE AMBIENTALE.

Essa è una classe di requisiti ambientali molto ampia (raggiungibilità, usabilità, comfort, sicurezza d'uso, mobilità, ecc...) ed è anche una risorsa collettiva che PUÒ ELEVARE IL CAPITALE SOCIALE DI UNA COMUNITÀ. Ambienti più accessibili, infatti, mentre ampliano le libertà individuali, le opportunità sociali e la conoscenza, spingono ogni persona a partecipare alla vita comunitaria e a dare il proprio contributo alla crescita della società; questi ambienti possono influire positivamente nello sviluppo sociale ed economico di un territorio, proprio perchè possono essere ambienti più comunicativi, comfortevoli, attrattivi e sicuri nell'uso.
L'accessibilità, quindi, da disciplina 'tecnico-normativa' sta assumendo sempre più il ruolo di disciplina progettuale, espressione di una pluralità di valori civici (libertà, solidarietà, parità, partecipazione, ecc.) e di significati culturali (creatività, rispetto per le qualità del contesto d'intervento, senso dell'accoglienza, ecc.).

Altre normative regolano l'accessibilità nei luoghi pubblici o privati (come il D.P.R. 503/96, oppure il D.M. 236/89) e hanno lo scopo di evidenziare alcuni requisiti tecnici necessari al raggiungimento dell'accessibilità. Si occupano, quindi, di indicazioni antroprometriche, accessi, aree di stazionamento, arredi, ascensori, attraversamenti pedonali, illuminazione, infissi esterni, segnaletica, servizi igienici, tutto ciò che riguarda la progettazione di un ambiente.





Esempi di spazi progettati secondo i principi di accessibilità
da L. FANTINI e G. VENTURELLI, *Progettare la normalità schede tecniche per una progettazione senza barriere*, Maggioli Editore - Rimini

Bibliografia e sitografia

- LAURÌA A. (a cura) (2003), *Persone "reali" e progettazione dell'ambiente costruito L'accessibilità come risorsa per la qualità ambientale*, Maggioli Editore, Rimini

- Art. 2 e Art.3, punto G del D.M. 236/89 "*Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche*"

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'ACCIAIO è una lega ferrosa composta principalmente da ferro e carbonio (quest'ultimo con contenuto inferiore al 2%); è caratterizzato da un punto di fusione più elevato della ghisa, ma anche da una maggiore lavorabilità e da una minore fragilità.
Esistono molteplici tipologie di acciaio, ciascuna relativa a diverse esigenze progettuali e di mercato, inoltre in base ai diversi tipi di lega esso può avere delle proprietà chimico/fisiche differenti.
IL PROCESSO PRODUTTIVO dell'acciaio si articola in due differenti modalità: ciclo integrale dell'altoforno e ciclo con forno elettrico.

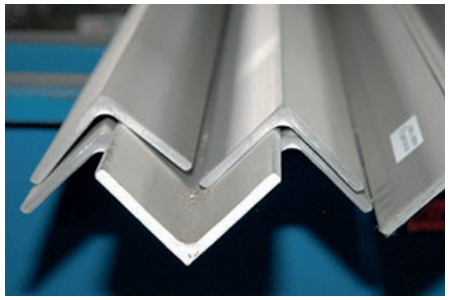
Il processo del ciclo integrale, comincia con l'estrazione dei minerali metalliferi dalle cave o dalle miniere, si effettua la frantumazione di essi e una successiva macinazione. Questi vengono lavati da polveri e impurità che vengono aggregati ad una sostanza (lappa), che nel processo di fusione può essere facilmente asportata. A questo punto, i minerali di ferro sono pronti per essere fusi negli altiforni, in cui si inizia con la preparazione della carica, ossia un composto a strati di minerale ferroso, coke e calcare e introdotta nella bocca superiore di esso. L'aria calda, immessa nella parte bassa dell'altoforno, reagisce sul coke che diventa subito incandescente grazie all'ossigeno in essa contenuto. La temperatura all'interno del forno supera i 2000°C, determinando la fusione del minerale che si deposita nella parte bassa del forno (crogiolo). L'estrazione della ghisa fusa (spillatura) e delle scorie, avviene dal basso con l'altoforno in funzione. All'uscita, la ghisa presenta uno stato liquido e viene quindi inviata e trattata in apposite strutture (convertitori), e qui è decarburata; il carbonio si combina con l'ossigeno formando anidride carbonica.

Nel secondo tipo di processo, viene impiegato il forno elettrico, iniziando dalla ghisa grezza prodotta negli altiforni e da rottami di acciaio. Nel forno, mediante elettrodi di grafite, si genera un arco elettrico che trasforma il materiale metallico in un plasma, caratterizzato da temperature molto elevate. Questo consente di portare a fusione tutti i diversi tipi di lega di acciaio che possono trovarsi nei rottami.
All'uscita dal convertitore o dal forno elettrico, l'acciaio fuso può essere trattato in due modi differenti:

-Il primo prevede l'estrazione del materiale fuso dal crogiolo e successivamente colato all'interno di lingottiere di rame nelle quali si solidifica.

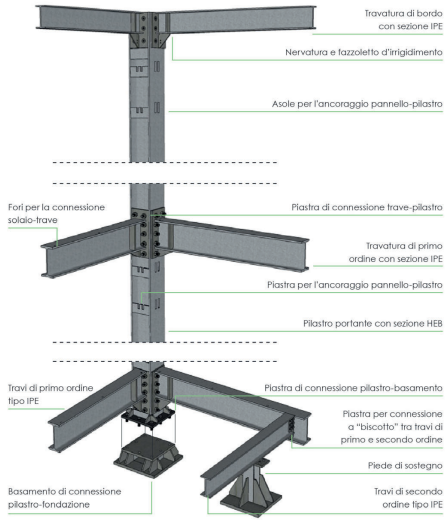
-Il secondo, invece, prevede la colata dell'acciaio in lingottiere di rame raffreddate mediante intercapedine d'acqua, dalle quali viene estratto prima che il processo di solidificazione sia completato. A questo punto, l'acciaio, allo stato pastoso, viene collocato su nastri trasportatori lungo i quali subisce un processo di prima formatura e si raffredda.

Miriam Taormina
S276052

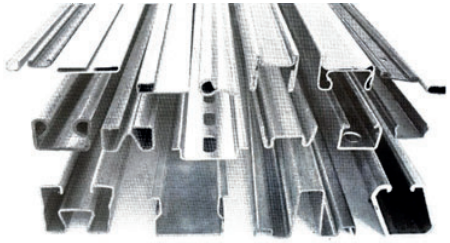


Profili laminati a caldo:Utilizzati per la realizzazione di strutture portanti. Possono essere uniti gli uni agli altri tramite saldatura o bullonatura, oppure con l'impiego di fazzoletti di connessione in lamiera
da https://www.dimarcospa.com/html/acciaio-inox/lamiere-e-barre/profilati-angolari/angolari-shop.html

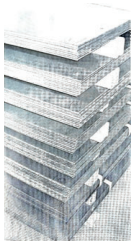
Struttura portante



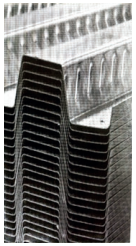
Schema di una struttura portante in acciaio
da https://docplayer.it/18150858-Struttura-portante-travatura-di-bordo-con-sezione-ipe-nervatura-e-fazzoletto-d-irrigidimento-asole-per-l-ancoraggio-pannello-pilastro.html



Profilati formati a freddo, le lamiere sottili possono essere sottoposte a un processo di presso-piegatura a freddo per ottenere elementi lineari profilati, con sezione aperta o tubolare, e lamiere sagomate, la cui sezione è caratterizzata dalla presenza di nervature trapezoidali chiamate greche
da https://www.dimarcospa.com/html/acciaio-inox/lamiere-e-barre/profilati-angolari/angolari-shop.html



Lamiere piane



Lamiere grecate

da https://docplayer.it/18150858-Struttura-portante-travatura-di-bordo-con-sezione-ipe-nervatura-e-fazzoletto-d-irrigidimento-asole-per-l-ancoraggio-pannello-pilastro.html

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura,* Città Studi Edizioni
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Acciaio

A Acciaio corten

Ambito

principi

materiali e tecniche

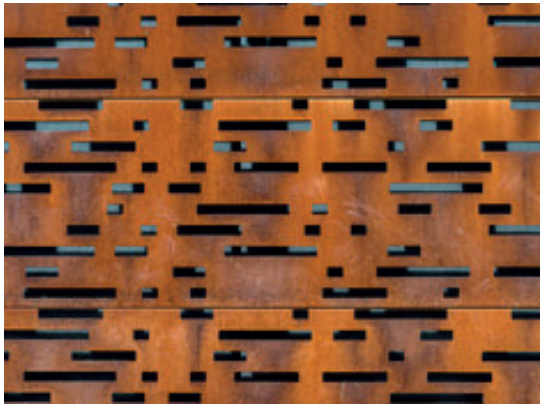
elementi costruttivi

La parola CORTEN deriva dalle parole inglesi CORrosion restistance (resistenza alla corrosione) e TENsile strength (resistenza a trazione). La principale peculiarità di questo materiale è quella di auto-proteggersi dalla corrosione, grazie alla formazione di una patina superficiale compatta che non si modifica più nel tempo (costituita dagli ossidi dei suoi elementi di lega) e tale da impedire il progressivo estendersi di essa.
Le sfumature che si generano a seguito del processo di ossidazione sono originali, inimitabili, e garantiscono delle opere uniche, infatti, sebbene il processo di ossidazione sia sempre lo stesso, il risultato finale non si può controllare e ogni prodotto risulta a sé stante.

E' un materiale che viene spesso adottato per l'estetica che offre alle strutture e soprattutto per la resistenza alle condizioni atmosferiche. Inizialmente il suo impiego interessò il campo della meccanica (rivestimento protettivo per carrozze-merci, vagoni-cisterna e containers) mostrando durate sino a quattro volte superiori rispetto a quelli realizzati con normale acciaio al carbonio. Oggi, solitamente utilizzato in interventi di carpenteria di tipo pesante o per la realizzazione di sculture; grazie alle caratteristiche meccaniche del materiale, all'alta resistenza alla corrosione e alle particolari tonalità cromatiche, ha trovato di recente applicazione in architettura nella realizzazione di rivestimenti di facciata e profili per serramenti dotati di tecnologia a taglio termico.

L'ossidazione dell'acciaio COR-TEN si realizza nell'arco di sei mesi, quindi resiste nel tempo.

La formazione della patina avviene però solo in presenza di determinate condizioni ambientali quali l'esposizione all'atmosfera, l'alternanza di cicli di bagnatura-asciugamento e l'assenza di ristagni e/o contatti permanenti con acqua. In caso contrario il film protettivo non si forma e l'acciaio COR-TEN si comporta come un comune acciaio al carbonio.



Facciata con acciaio-corten a vista
da: *http://magazine.csmacciaio.com/2017/11/16/utilizzi-materiale-senza-tempo-acciaio-corten/*



Dettaglio del materiale
da: *http://magazine.csmacciaio.com/2017/11/16/utilizzi-materiale-senza-tempo-acciaio-corten/*

Bibliografia e sitografia

- Wikipwdia: https://it.wikipedia.org/wiki/Acciaio_Corten
- Action Giromari: https://actiongiromari.it/materiali/corten-caratteristiche-applicazioni/

Federico A. Rollero
S277240

A Aerogel

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

L'AEROGEL è il materiale solido più leggero, scoperto nel 1931 dallo scienziato Steven Kistler. Si ottiene rimuovendo gradualmente il liquido dalla gelatina a base di silicio, attraverso l'evaporazione, lasciando intatto lo scheletro interno.

Oggi vi sono diversi metodi di PRODUZIONE, in generale articolati in tre fasi:

1. PREPARAZIONE, dissoluzione dei componenti solidi in un agglomerato solido per generare un gel;
2. INVECCHIAMENTO, la soluzione si indurisce e irrobustisce;
3. ASCIUGATURA SUPERCRITICA, sostituzione del liquido con dell'aria.

Questa massa amorfa tridimensionale che si ottiene a fine processo è caratterizzata dalle seguenti PROPRIETÀ:

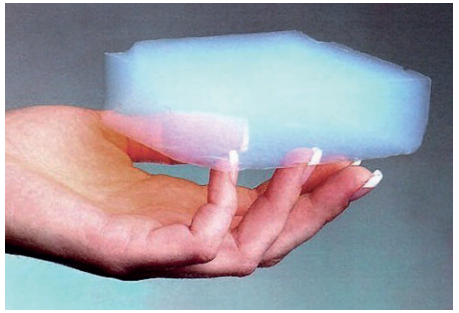
- RIGIDEZZA, elastica se a bassa pressione altrimenti plastica ed infine friabile e distruttiva a pressioni elevate;
- ISOLAMENTO TERMICO ottimo poichè il silicio non è un buon conduttore e l'aria non riesce a passare nel reticolo strutturale. Conducibilità termica bassa e capacità di assorbire i raggi infrarossi;
- ISOLAMENTO ACUSTICO buono, per le prestazioni quasi al pari dell'aria.

Le prestazioni possono essere migliorate rinforzandone la struttura.

Tipologie di aerogel differenziate in base alla sostanza presente nel gel:

- Aerogel di ALLUMINA, formati da ossido di alluminio e sono impiegati come catalizzatori;
- Aerogel di CARBONIO, costituiti da nanoparticelle di carbonio legate covalentemente tra loro, sono buoni conduttori;
- SEAgel schiuma interamente biodegradabile, ottimo isolante termico;
- Calcogel, ricavati da calcogeni e hanno una buona proprietà conduttrice.

Non tanto considerato come materiale per diversi anni a causa degli elevati costi di produzione, ad oggi nel mercato edilizio vi sono differenti PRODOTTI DERIVATI: malte cementizie e intonaci con aerogel, pannelli con aerogel, materassini termoisolanti.
L'impiego di questo materiale è molto VANTAGGIOSO rispetto agli isolanti tradizionali, minori costi di smaltimento e possibilità di utilizzarlo in spessori ridotti. L'aerogel consente di realizzare dei rivestimenti continui in facciata e si può applicare sia in edifici di nuova costruzione che in interventi di restauro per migliorare le prestazioni termiche dell'edificio.



Aspetto aerogel, solido secco semitrasparente
da https://nanografi.com/blog/promising-invention-in-the-insulation-industry-by-nanotechnology-aerogel/



Dimostrazione proprietà isolante di pannelli in aerogel
da http://www.geosynthetic-fabric.com/news/aerogel-thermal-insulation-felt-history-46944.html



Confronto conducibilità termica isolanti
da http://www.ecofine.it/prestazioni-a-confronto

Bibliografia e sitografia

- Miodownik M., (2015), *La sostanza delle cose*, Bollati Boringhieri editore;
- Schepisi A., (2019), *Tesi di Laurea Magistrale Isolamento termico esterno*, Politecnico di Torino
- Ingegnerismo: https://www.ingegnerismo.it/scienza-e-tecnologia-dei-materiali/aerogel/#Aerogel-di-silice
- Rinnovabili: https://www.rinnovabili.it/featured/materiali-superisolanti-base-aerogel/
- Lovorincasa: https://www.lavorincasa.it/aerogel-per-l-isolamento-termico/

Alessia Vasa
S276074

A Architrave

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'architrave (dal latino trave maestra) é un elemento architettonico disposto orizzontalmente al di sopra dei due elementi portanti, su cui s'appoggia oppure s'incastra, in modo da chiudere superiormente un vano quadrangolare e da sostenere il peso della eventuale porzione sovrastante.

L'uso dell'architrave appare già nei monumenti megalitici del Neolitico europeo, specie sulle coste atlantiche, formati da una lastra di pietra su sostegni verticali pure in pietra (dolmen). In Cina fin dal Neolitico l'uso dell'architrave appoggiato su pilastri costituirà l'elemento fondamentale di tutte le costruzioni.
Come fondamentale alternativa alla struttura ad arco, l'architrave è tipico soprattutto dell'architettura egizia, greca e delle civiltà precolombiane dell'America Centrale e Meridionale. Nel sistema del tempio greco, secondo gli ordini, può essere in un blocco unico o diviso in tre fasce (tenie).

Essendo in genere strutture che nella parte centrale sono sospese nel vuoto, esse hanno un limite di utilizzo in base al peso che vi viene appoggiato sopra e alla RESISTENZA DEL MATERIALE. Quando si è in presenza di materiali rigidi (come pietra o marmo), caratterizzati da scarsa resistenza a trazione, è opportuno limitare le luci da superare, per non incorrere in rotture che automaticamente generano spinte sui piedritti.

Tradizionalmente, l'architrave è realizzato in legno; talvolta è composto da conci trapezoidali e trasformato in piattabanda. Spesso sono protetti superiormente da archi di scarico, piattabande, o da ulteriori architravi con l'intradosso leggermente sagomato ad arco. Gli architravi di pietra, infatti, tendono a fratturarsi in tempi lunghi a causa dei fenomeni di creep, ovvero di diminuzione lenta nel tempo della resistenza a trazione.

Attualmente, con il termine architrave si indica ogni trave posta per delimitare superiormente porte e finestre all'interno di pareti in muratura. Inoltre, funge anche da sostegno per la chiusura opaca soprastante il vano finestra. In particolare, nelle costruzioni contemporanee spesso è prefabbricato. Talvolta è realizzato in LATERIZIO ARMATO, ma perlopiù in FERRO o in CALCESTRUZZO ARMATO; accoppiando in quest'ultimo caso i due materiali, si procede allo sfruttamento delle loro diverse attitudini: il calcestruzzo occupa le fibre superiori compresse, mentre il ferro quelle inferiori, che risultano tese.



Architrave litico della Porta dei Leoni a Micene
da https://it.wikipedia.org/wiki/Architrave



Architrave ionico con fasce sulle colonne della peristasi del tempio di Marte Ultore nel Foro di Augusto, a Roma
da https://it.wikipedia.org/wiki/Architrave#/media/File:ItaliaRomaForoAugusto-TempioArchitrave.jpg



Aldo Rossi, complesso residenziale, Berlino, 1985. Gli architravi sono in acciaio
da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città studi



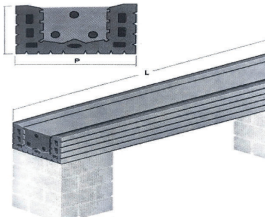
Vista di un Architrave in laterizio
da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città studi



Spaccato assonometrico di un architrave costituito da due pannelli isolanti a L
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura,* Città studi



Finestra con architrave in legno, Ercolano (Na)
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura,* Città studi



Architrave prefabbricato in laterizio con tondini di armaturainseriti nel getto di calcestruzzo
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura,* Città studi

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura*, Citta studi
- Accocella A.,(2004), *L'architettura di pietra*, Lucense Alinea
- Treccani: http://www.treccani.it/vocabolario/architrave/
- Sapere: https://www.sapere.it/

Vittoria Terracciano
S277264

A Arco in muratura

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'ARCO IN MURATURA è un elemento costruttivo tra i più utilizzati nel passato, sia per la sua estetica che per la sua capacità statica. Viene spesso utilizzato per sovrastare grandi aperture e per costruirlo si ricorre di solito alla CENTINA, una particolare IMPALCATURA LIGNEA su cui viene posato l'arco e che, una volta completato, viene rimossa.

L'arco in muratura è costituito da dei blocchi di pietra tagliata a forma TRAPEZOIDALE, detti CONCI, disposti genericamente in forma semicircolare e chiusi in sommità da un concio centrale, la CHIAVE DI VOLTA. L'arco poggia su dei sostegni chiamati PIEDRITTI.

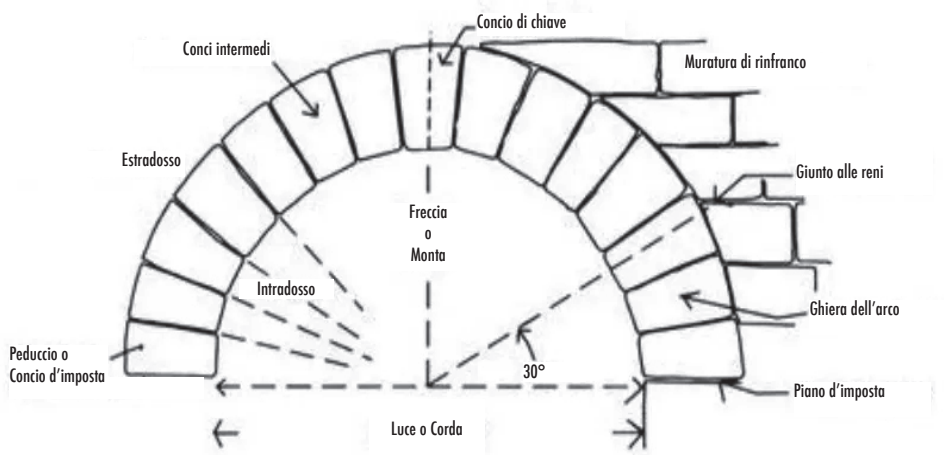
Esistono differenti TIPOLOGIE di archi che dipendono dai rapporti tra la FRECCIA (o monta) dell'arco, ovvero la distanza massima verticale tra il piano d'imposta e la sommità dell'INTRADOSSO (la superficie inferiore dell'arco), e la LUCE (o corda), la distanza che intercorre tra i due piedritti.

Dal punto di vista costruttivo l'arco ha la stessa funzione dell'architrave, ma il loro COMPORTAMENTO statico è DIVERSO: l'ARCO è una struttura SPINGENTE, poichè non solo porta a terra i carichi da lui supportati, generando forze verticali, ma genera anche spinte laterali, e quindi forze orizzontali verso l'esterno.

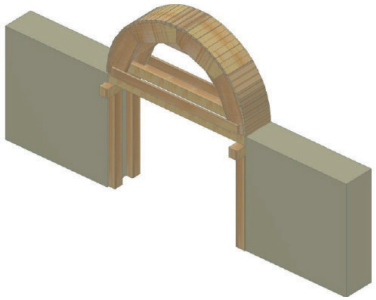
Per contrastare le spinte orizzontali generate dall'arco bisogna predisporre strutture che bilancino la spinta generata dall'arco, solitamente si incorre in DUE metodi di controspinta principali:

- strutture di sostegno LATERALE;
- strutture di sostegno VERTICALE.

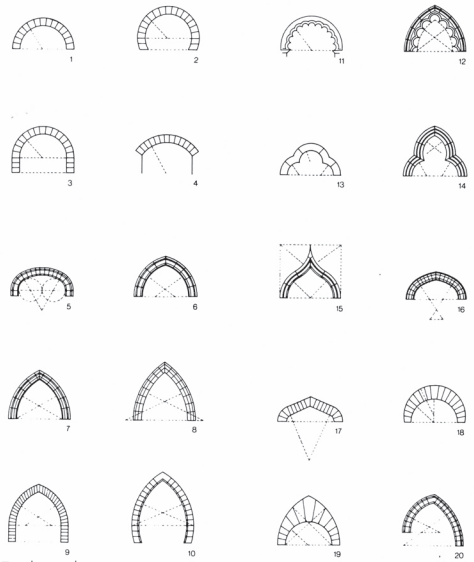
Si tratta sostanzialmente di tiranti ancorati a punti d'appoggio che bilanciano le spinte verso l'esterno con una trazione verso l'interno.



Schema dell'arco in muratura
da https://www.ingegneriaconcriterio.it/larco-muratura-definizioni-evoluzione-metodi/



Centina in legno per la costruzione di un arco a tutto sesto
da https://www.coffeenews.it/armatura-lignea-per-un-arco-in-muratura-a-tutto-sesto/



Tipologie di arco
da https://www.teknoring.com/wikitecnica/storia/arco-storia/

Bibliografia e sitografia

- Ingegneria con criterio: https://www.ingegneriaconcriterio.it/larco-muratura-definizioni-evoluzione-metodi/
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Arco_(architettura)

Laura Pischedda
S285811

A Ardesia

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'ARDESIA è una ROCCIA METAMORFICA ARGILLOSA di colore grigio-nera, classificata come tenera o semi-dura, che si sfalda in lastre sottili, leggere e resistenti agli agenti atmosferici.
Questa roccia viene estratta sia in cave a cielo aperto sia nel sottosuolo, e l'operazione che consente di dividerla in lastre molto sottili, fino a 5 mm, è detta SCHIAPPATURA.

È utilizzata soprattutto per il RIVESTIMENTO dei tetti, nelle pavimentazioni esterne, rivestimenti idrofughi, nelle lavagne scolastiche e molti altri usi. Siccome il risultato che si ottiene è molto soddisfacente, è altrettanto richiesta per la realizzazione di elementi interni, come pavimenti e rivestimenti ed, in tempi recenti, viene tenuta in considerazione per lavori di restauro.

L'ardesia è altamente reperibile, specialmente in Francia, Spagna e Gran Bretagna. In Italia è particolarmente diffusa nella zona del BERGAMASCO e nella provincia di GENOVA, tanto che la copertura tradizionale delle case genovesi prende un vero e proprio nome: abbaddini.

Il TRASPORTO di questo materiale un tempo avveniva con uno scalo ferroviario a Lavagna, mentre oggi, anche su lunghe distanze, avviene tramite automezzi.

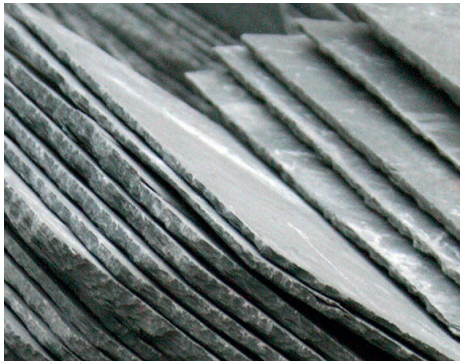
L'IMPIEGO di questo materiale ha ORIGINI ANTICHISSIME che risalgono fino a duemila anni fa, ma arriva al suo apogeo nell'epoca medievale e rinascimentale. L'ardesia è chiamata anche "LAVAGNA" proprio perché è molto diffusa in questa località ligure da cui, per l'appunto, prende il nome.

Questo materiale vanta di diverse caratteristiche, tra cui un'alta RESISTENZA A FLESSIONE ed un'elevata ELASTICITÀ.
Molto importante è anche la RESISTENZA AL FUOCO, in quanto le ardesie hanno un bassissimo coefficiente di dilatabilità e risultano in questo modo indeformabili.
Hanno anche un'ottima RESISTENZA AGLI URTI ed è per questo che vengono utilizzate per la realizzazione di pavimenti, zoccoli o rivestimenti.

Oltre agli usi già citati in precedenza, che sono più comuni e legati all'architettura, questa roccia, grazie alle sue proprietà meccaniche, è usata anche per la realizzazione del piano dei BILIARDI. Proprio il biliardo costituì il principale utilizzo dell'ardesia, dal 1950, favorendo un notevole sbocco sul mercato statunitense.



Tetto ligure
da https://www.turismo.it/tradizioni/articolo/art/liguria-5-cose-da-sapere-sulla-lavorazione-dellardesia-id-12993/



Lastre di ardesia
da https://www.madras.it/ardesia-mantenimento/



Pavimenti esterni
da https://www.maspe.com/pavimenti/pietra-ardesia



Rivestimenti interni
da https://www.campomorto.it/orient-black-10-40.html

Bibliografia e sitografia

- Ardesia Demartini: http://www.ardesiademartini.com/cenni-storici-proprieta-uso-dellardesia/#:~:text=L'ardesia%20%C3%A8%20una%20roccia,da%20una%20fissilit%C3%A0%20molto%20marcata.&text=Un'altra%20caratteristica%20non%20meno,che%20risultano%20cos%C3%AC%20pressoch%C3%A9%20indeformabili
- Dizionari Corriere: https://dizionari.corriere.it/dizionario_italiano/A/ardesia.shtml
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/ardesia/
- Treccani: https://www.treccani.it/vocabolario/ardesia/
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Ardesia

Gloria Parola
S285835

A Armatura metallica

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'armatura, in edilizia, è l'insieme degli elementi in ferro, opportunamente sagomati e posizionati, che, conglobati al calcestruzzo, ne complementano la resistenza strutturale, con particolare riferimento all'assorbimento degli sforzi di trazione e taglio. L'unione con il calcestruzzo origina il calcestruzzo armato: gli elementi strutturali così realizzati sfruttano appieno le caratteristiche prestazionali di ciascuna componente (l'ottima resistenza a compressione del calcestruzzo e l'efficace resistenza a trazione dell'acciaio). Si usano, per lo più, ferri a sezione circolare (tondini); più raramente sono usati ferri a sezione quadrata o rettangolare oppure profilati. I ferri d'armatura normalmente sono dotati di una superficie con nervature trasversali distribuite uniformemente sull'intera lunghezza della barra per aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio.

In base alla loro conformazione, posizione e funzione si distinguono in:

- armatura principale (o longitudinale o correnti), sono barre disposte parallelamente all'asse dell'elemento, sia nella zona tesa sia in quella compressa con la funziona principale di collaborare con il calcestruzzo nell'assorbire gli sforzi di flessione o pressoflessione. Nella zona tesa, a fronte della scarsa resistenza a trazione del calcestruzzo, il ferro ha il compito di assorbire interamente lo sforzo di trazione, mentre i ferri compressi hanno lo scopo primario di dare maggiore duttilità. Nelle travi i ferri in zona compressa vengono impiegati anche come ferri reggi staffe.;

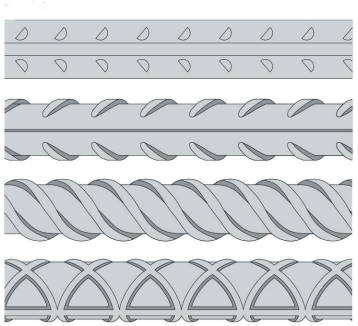
- staffe (o barre trasversali), sono barre dal diametro minore rispetto a quelle dell'armatura principale, posizionate trasversalmente rispetto all'asse ddell'elemento. Svolgono tre compiti: consentire il mantenimento in posizione dell'armatura principale prima e durante il getto del calcestruzzo; farsi carico degli sforzi di taglio a cui è sottoposto l'elemento; ridurre la lunghezza di libera inflessione dell'armatura principale compressa, evitando la loro instabilità per carichi di punta;

- reggistaffe, sono dei ferri longitudinali utilizzati come supporto di altre armature.

La scelta, il dimensionamento e la disposizione dell'armatura all'interno degli elementi strutturali devono avvenire seguendo le disposizioni delle normative di riferimento (UNI EN 10080:2005 e Decreto ministeriale del 14 gennaio 2008).



Armatura metallica del calcestruzzo armato
da *https://www.mecosimmobiliare.it/2020/03/23/armatura-metallica-e-disarmo-delle-casseforme-del-calcestruzzo-armato-cemento-armato/*



Tipologie di nervature
da *https://www.teknoring.com/*



Posa in opera dell'armatura metallica
da *https://it.wikipedia.org/wiki/Armatura_(edilizia)*

Bibliografia e sitografia

- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Armatura_(edilizia)

- Mecos immobiliare: https://www.mecosimmobiliare.it/2020/03/23/armatura-metallica-e-disarmo-delle-casseforme-del-calcestruzzo-armato-cemento-armato/

Guido Santoleri
S276259

A Attacco a terra

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'ATTACCO A TERRA ha lo scopo di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno, garantendo l'aerazione del solaio.

Le CARATTERISTICHE principali sono:

- impedire la RISALITA di acqua per capillarità;
- ridurre l'UMIDITÀ da PIOGGIA battente;
- ridurre l'UMIDITÀ da CONDENSA;
- diminuire lo SCAMBIO TERMICO verso il terreno;
- disperdere i GAS RADON emessi dal sottosuolo.

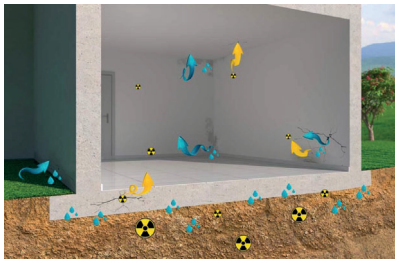
REQUISITI:

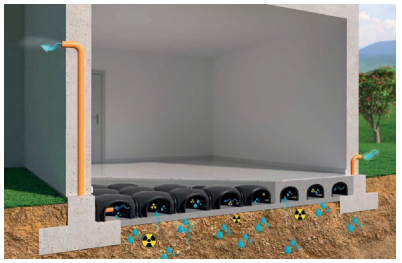
- resistenza MECCANICA ai carichi propri e di esercizio;
- TENUTA all'ACQUA;
- ISOLAMENTO TERMICO;
- ATTREZZABILITÀ per impianti;
- resistenza alle INTRUSIONI;
- resistenza agli attacchi BIOLOGICI, agli insetti, ai roditori;
- controllo della RESISTENZA AL FUOCO.

TIPI DI ATTACCO A TERRA:

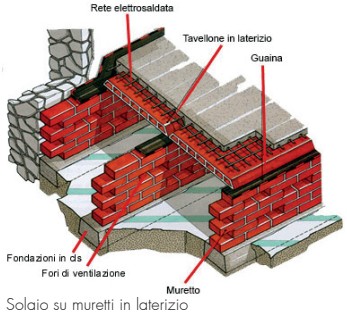
- solaio su ghiaia e pietrame;
- solaio su muretti in laterizio;
- solaio su casseri a perdere in polietilene riciclato;
- solaio su isolante in vetro cellulare.

SOLAIO SU GHIAIA E PIETRAME: per la realizzazione del solaio viene posizionato uno strato di ghiaia e pietrame che permette l'aerazione del terreno, viene poi realizzato il getto di completamento del solaio in cla armato con rete elettrosaldata.
SOLAIO SU MURETTI IN LATERIZIO: per la realizzazione del solaio aer-ato vengono fatti dei muretti in laterizio che rialzano il solaio da terra, vengono poi posizionati tavelloni in laterizio su cui viene realizzato il getto di cls armato con rete elettrosaldata, è possibile far passare gli impianti al disotto dei tavelloni.
SOLAIO SU CASSERI A PERDERE IN POLIETILENE RICICLATO: per questo tipo di solaio vengono utilizzate delle casseforme polimeriche a perdere su cui viene realizzato il getto di cls armato con rete elettrosaldata, è possibile far passare gli impianti al disotto dei casseri.
SOLAIO SU ISOLANTE IN VETRO CELLULARE: per la realizzazione del solaio vengono posati dei pannelli in vetro cellulare che isolano l'edificio e impediscono ai gas radon e all'umidità di penetrare nell'edificio.

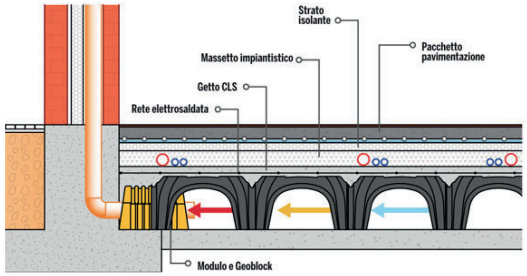




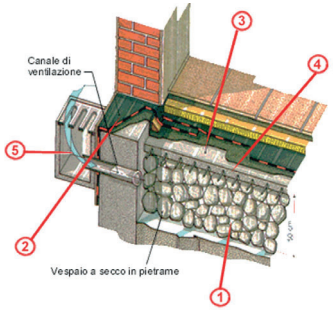
Attacco a terra mal e ben progettato, contro la risalita di umidità
da http://www.italyzoome.it/-/combattere-l-umidita-di-risalita-capillare-con-iglu-



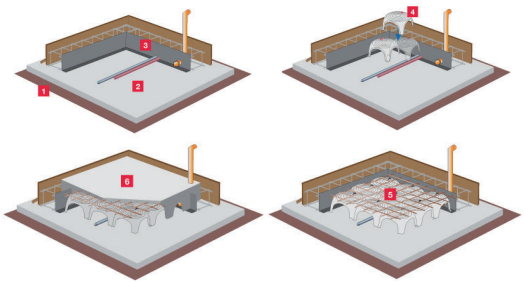
Solaio su muretti in laterizio
da https://www.dparchitetture.it/vespaio-aerato-o-alternativa/



Dettaglio di solaio su vespaio aerato
da https://www.rifarecasa.com/ristrutturare/isolamento/vespaio-aerato



Solaio su ghiaia e pietrame
da https://psalvinelli.wordpress.com/2020/06/04/1-7-il-cappotto-isolamento-del-pavimento-controterra/



Solaio su casseri a perdere in polietilene riciclato e fasi di installazione
da https://www.daliform.com/iglu-vespaio-aerato/

Bibliografia e sitografia

- Daliform: https://www.daliform.com/iglu-vespaio-aerato/
- Manuale fai da te: https://manualefaidate.com/muratore/solaio-piano-terra/it/221
- Rifare casa: https://www.rifarecasa.com/ristrutturare/isolamento/vespaio-aerato/attachment/vespaio-aerato

Andrea Potenza
S286395

B Balcone

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il termine BALCONE deriva dal vocabolo balco, arcaismo che significa trave o palco in legname. Il primo riferimento storico dell'utilizzo della parola balco, per intendere appunto il balcone, è la Divina Commedia, dove Dante Alighieri scrive all'interno del canto nono del Purgatorio: "La concubina di Titone antico già s'imbiancava al balco d'oriente".

Al di là di questa parentesi storiografica, con il termine balcone si intende una struttura piana a sbalzo che sporge dalla facciata di un edificio all'altezza degli orizzontamenti, utilizzata per ricavare spazi esterni praticabili. Con il medesimo termine vi si può riferire anche a una finestra estesa fino al piano del pavimento con semplice sporto e ringhiera.

Nel caso in cui la lunghezza sia evidentemente superiore rispetto alle altre due dimensioni e permetta di accedere ad ambienti differenti il termine specifico che si preferisce utilizzare è BALLATOIO.

Nel caso in cui invece l'aggetto sia superiore ad 1,20 m si può parlare di TERRAZZO, sia che sia coperto sia che non lo sia.

I differenti tipi di balcone si distinguono in base alla tecnica costruttiva impiegata.

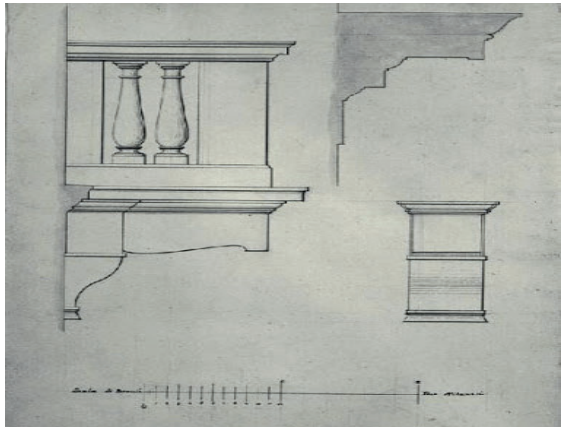
Per quanto riguarda il balcone in CEMENTO ARMATO, si vede l'impiego di una soletta a sbalzo semplice; questo nel caso in cui si stia parlando di aggetti di lunghezza contenuta.
Quando queste lunghezze diventano più impegnative è opportuno che vengano alleggeriti i calcestruzzi utilizzati.

Un'altra tipologia costruttiva è quella del balcone in ACCIAIO, che trova impiego nell'ambito delle passerelle e delle scale antincendio.

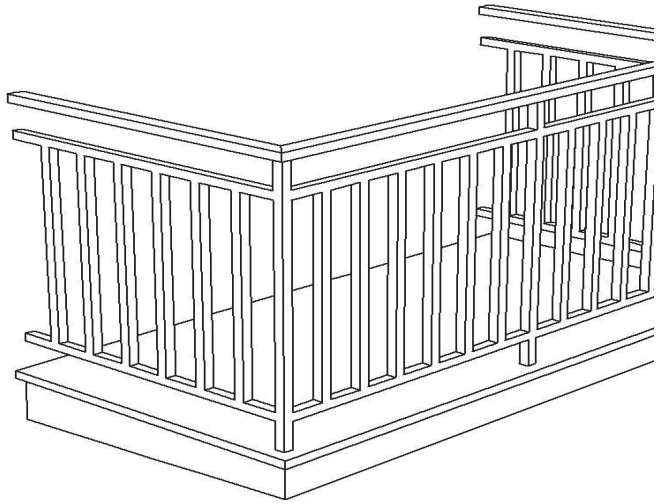
Il balcone in LEGNO, invece viene utilizzato spesso nel caso di costruzioni con scheletro ligneo. Questo tipo di balcone è costituito da mensole coperte da tavolato praticabile.

Per quanto riguarda la PIETRA, si parla di un lastrone sostenuto da mensole incuneate nel muro.

A regolare i balconi sono le norme UNI dalla 10805 alla 10809 del 1999 (estremi compresi).
All'interno di queste normative troviamo tutte le specifiche necessarie per la costruzione di uno sbalzo in facciata.



Prospetto laterale del balcone con ingrandimento sui modiglioni
da http://www.lombardiabeniculturali.it/img_db/bcoa/4y010/22/l/21404_i27750010



Balcone in vista prospettica a linee verticali
da https://studiogusso.files.wordpress.com/2010/01/balcone10

Bibliografia e sitografia

- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/storia/balcone/
- Treccani: https://www.treccani.it/vocabolario/balcone/
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Balcone

Filippo Origlia
S286221

B Balloon frame

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

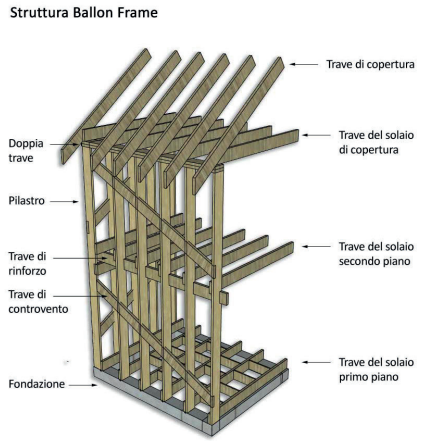
La tecnica BALLOON FRAME nasce e trova un grande sviluppo a partire dall'inizio del 1800 grazie ad una diffusione delle segherie meccanizzate, capaci di fornire tavole di legno standardizzate e in grande quantità, tuttavia un altro grande incentivo per lo sviluppo di questa tecnica è stato l'incremento della produzione di chiodi a basso costo, già presente a partire dall'inizio del 1700. Le zone che hanno tratto maggiore beneficio e sfruttato maggiormente il balloon frame sono stati i territori del nord America, data la grande presenza di legname, durante la colonizzazione delle zone boschive.

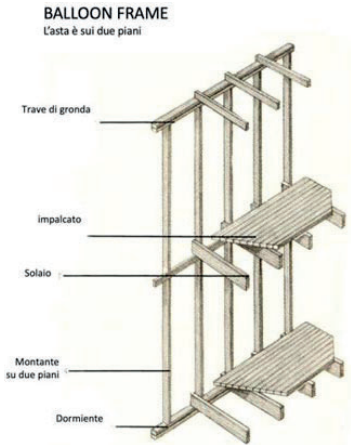
LA PRIMA TESTIMONIANZA documentata ed il brevetto di questo metodo costruttivo risalgono al 1833, con la costruzione di una chiesa a Chicago.

LE CARATTERISTICHE PRINCIPALI che hanno permesso il suo grande sviluppo sono: l'utilizzo di chiodi per le connessioni tra i vari elementi (prima le connessioni erano ad incastro),il peso ridotto della struttura, la facilità di costruzione e la necessità di poca manodopera, essendo una tecnica basata sull'utilizzo di elementi leggeri e standardizzati, con sezioni di travi e pilastri ridotte, permetteva ad un solo uomo di costruire una casa a due livelli.

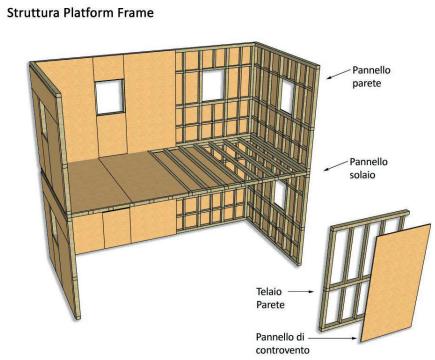
LA STRUTTURA era composta da un'ossatura lignea controventata con travi e pilastri disposti ad intervalli ravvicinati, generalmente l'interasse era di circa 45cm, i pilastri erano continui, quindi poggiavano sul basamento ed arrivavano fino alla copertura. Sulla fondazione erano posizionati in semplice appoggio dei travetti che fornivano una base d'ancoraggio per la pavimentazione.
La struttura delle pareti era generalmente composta da pilastri di sezione rettangolare, posizionati con il lato maggiore ortogonale alla parete e collegati tra loro da un corrente alle estremità superiori e inferiori, inoltre negli spazi vuoti tra un montante e l'altro veniva inserita la controventatura più del materiale isolante, nella faccia esterna della parete veniva invece fissato tramite chiodatura il rivestimento, che poteva essere in tavolato o in scandole. Il corrente superiore oltre a unire i montanti fungeva da appoggio e sostegno per l'ossatura del tetto, sempre inclinato e a due falde con solaio non abitabile.

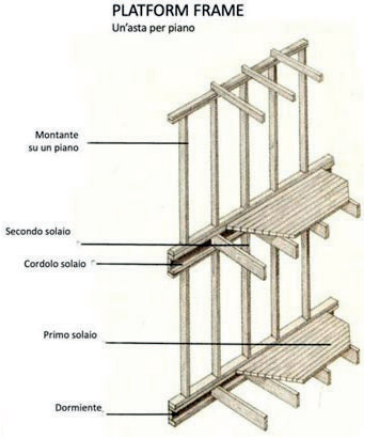
Oggi i principi fondamentali su cui si basa questa tecnica costruttiva vengono ancora utilizzati, tuttavia con il passare del tempo si sono evoluti e modernizzati fino ad arrivare al sistema a Platform Frame, una tecnica improntata sulla modularità della struttura che sfrutta l'interposizione dei solai lungo lo sviluppo in altezza dei montanti.





Schemi struttura Balloon Frame
da https://www.costantinilegno.it/chi- siamo/tecnologia-balloon-frame-platform-frame/
https://www.ingenio-web.it/25473-le-costruzioni-a-telaio-leggero-oggi-platform-frame





Schemi struttura Platform Frame
da https://www.costantinilegno.it/chi- siamo/tecnologia-balloon-frame-platform-frame/
https://www.ingenio-web.it/25473-le-costruzioni-a-telaio-leggero-oggi-platform-frame

Bibliografia e sitografia

- Benedetti C., Bacigalupi V., (1991), *Legno architettura - il futuro della tradizione*, Kappa
- Progetto energia zero: http://www.progettoenergiazero.com/2019/05/30/ballon-frame-e-platform-frame/
- Ingenio web: https://www.ingenio-web.it/25473-le-costruzioni-a-telaio-leggero-oggi-platform-frame
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/balloon-frame/
- Costantini legno: https://www.costantinilegno.it/chi-siamo/tecnologia-balloon-frame-platform-frame/

Alessandra Saudin
S252112

B Bambù

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

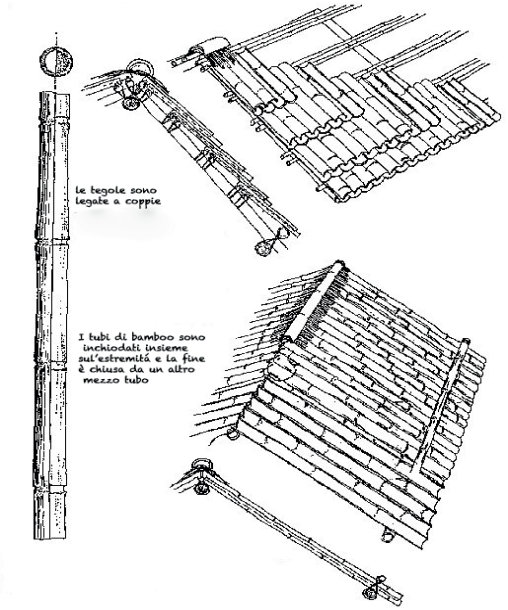
L'utilizzo del BAMBÚ ha radici profonde nella tradizione asiatica, in quanto si tratta di un materiale presente in quantitá abbondanti principalmente nelle aree subtropicali.
Il bambú é un materiale di origine vegetale, é disponibile in grandi quantitá in natura ed é una pianta che cresce molto velocemente: puó raggiungere i 20 metri di altezza in soli 8 mesi.

Questo materiale viene spesso sprannominato ''Acciaio vegetale'', perché ha una resistenza alla compressione maggiore di quella del legno e del calcestruzzo, mentre la RESISTENZA ALLA TRAZIONE é molto simile a quella dell'acciaio. La sua grande robustezza lo rende particolarmente adatto ad essere utilizzato come ELEMENTO STRUTTURALE per la costruzione di edifici. In architettura é impiegato soprattutto come elemento di sostegno: si tratta di un'ottima e raffinata soluzione per realizzare colonne, pannelli o travi. Presenta un diametro variabile tra i 5 e i 20 cm e lo spessore della parete del culmo puó arrivare anche a misurare 2 cm.
Un'altra proprietá molto importante del bambú é che può assumere quasi tutte le forme, se trattato in maniera opportuna mentre cresce. Puó inoltre essere laminato per realizzare fogli o tavole. Sono stati anche realizzzati dei pavimenti con queso materiale, questi sono resistenti ai graffi e durevoli nel tempo.
La sua LEGGEREZZA e FLESSIBILITÁ lo rendono un ottimo materiale per le costruzioni in localitá a rischio sismico; sono stati diversi i casi in cui le costruzioni di bambú siano state le uniche supertiti dopo eventi di questa natura.
É importante che il bambú venga TRATTATO, deve infatti essere lavorato con una miscela di borace e acido borico ed essere sottoposto ad un trattamento di rimozione degli amidi per resistere all'attacco di insetti o al contatto con l'acqua. Il bambú che viene utilizzato per le costruzioni é generalmente ricavato da piante di etá vicina ai 3-4 anni, per garantire tutte le caratteritiche che questo materiale puó offrire.
Dal punto di vista dell'innovazione tecnologica l'uso del bambú apre le porte a diversi sviluppi futuri e potrebbe consentire la realizzazione di infrastrutture molto economiche, ecosostenibili nella lavorazione ed energeticamente efficienti.

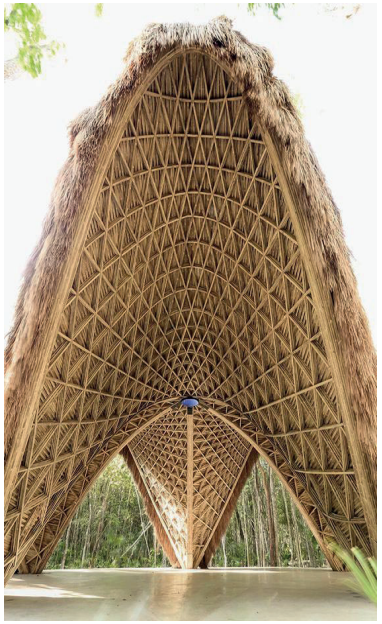
Per quanto riguarda invece la questione ambientale, la coltivazione di bambú non richiede l'uso di fertilizzanti di sintesi, quindi rispetta le condizioni naturali del suolo.

Questo materiale é molto ricercato non solo per la sua eleganza ma soprattutto per la sua sostenibilitá: a differenza di un albero il bambú dopo essere tagliato impiega 3-5 anni per ricrescere, rigenerandosi spontaneamente. La sua rinnovabilitá lo rende una vera e propria risorsa ecosostenibile nel campo edilizio.

Caterina Rissolo
S276418
Michelangelo Scibetta
S286103



Schema di un tetto di bambù
da *https://www.pinterest.it*



'LUUM temple' Tulum, Messico
da *https://www.pinterest.it*



Pannello in calcestruzzo armato con una maglia in bambù
da www.arearchitettura.com



Bambù lamellare
da www.moso-bamboo.com



Serramenti in bambù
da www.pellegrinisrl.biz

Bibliografia e sitografia

- Building CuE: https://buildingcue.it/bambu-materiale-costruzione/10075/
- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/progettare-con-il-bambu-alla-scoperta-dellaccia-io-vegetale/

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

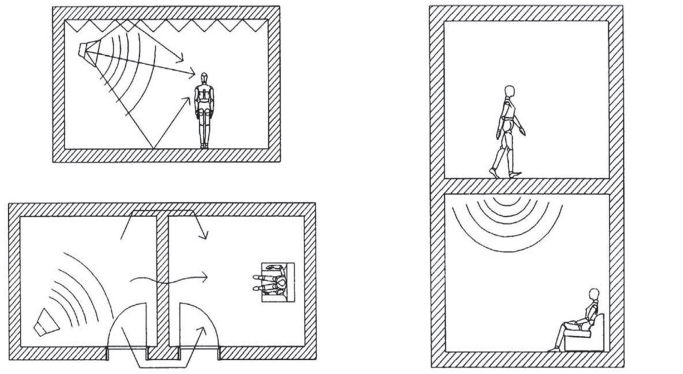
Il concetto di BENESSERE ACUSTICO rientra all'interno della categoria "COMFORT AMBIENTALE". Quest'ultima, infatti, rappresenta una condizione di benessere, che l'uomo riesce a percepire attraverso i propri sensi quando è inserito in un determinato ambiente.
Questo tipo di benessere è in gran parte la risultante delle scelte che il progettista decide di attuare durante la realizzazione di un ambiente, nel rispetto delle normative vigenti, in particolare il DPCM del 5/12/97 e del 1/3/91 che norma le condizioni per il benessere acustico.
Il DPCM del 1/3/91 definisce come rumore "qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente"[1], il benessere acustico serve proprio ad eliminare questa condizione sgradevole, così che l'uomo si trovi in condizioni favorevoli per svolgere qualsiasi tipo di attività e non in condizioni di disagio.

Le FONTI DI RUMORE possono essere ESTERNE, come il traffico, o INTERNE, come gli impianti e gli elettrodomestici. La propagazione di queste onde sonore può avvenire sostanzialmente in due modi:

- per VIA AEREA DIRETTA, ovvero quando le onde sonore non trovano alcun ostacolo prima di giungere all'individuo, l'unica azione che subiscono è quella della riflessione. Un esempio è dato quando due individui parlano nella medesima stanza, la voce si riflette sulle pareti e sugli oggetti;

- per VIA AEREA INDIRETTA, ovvero quando le onde sonore incontrano degli ostacoli, come un muro. In questo caso le onde sonore, dovendo superare un ostacolo, vengono attenuate.

Durante la progettazione di qualsiasi edificio è dunque importante tener conto di tutti questi aspetti e ricordarsi che per le leggi della fisica il suono si propaga in ogni tipo di materiale a differenti velocità, dunque un sistema di differenti sub-strati se non realizzato in maniera efficiente può addirittura dare l'effetto opposto, ovvero di amplificatore delle onde sonore. Per questo motivo bisogna sempre inserire all'interno delle strutture ISOLAMENTI ACUSTICI e fare attenzione ai nodi di attacco, come le finestre, nei quali le onde sonore riescono a passare più facilmente.



propagazione per via aerea propagazione per via strutturale

Schemi propagazione del rumore
da https://www.renieriarchitetto.com/riqualificazione-energetica/it/servizi/calcoli-fisica-tecnica/comfort-ambientale.html

DPCM 5/12/97 - REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI

Categorie	valori minimi R'_w dB minimo	valori minimi $D_{2m,nT,w}$ dB minimo	valori massimi $L'_{n,w}$ dB max	valori massimi L_{Asmax} dBA max	valori massimi L_{Aeq} dBA max
A , C, Residenze, Alberghi, Pensioni e simili	50	40	63	35	35
E, Scuole e simili	50	48	58	35	25
D Ospedali, case di cura, cliniche e simili	55	45	58	35	25
B, F, G Uffici, attività ricreative, commercio e simili	50	42	55	35	35

Requisiti acustici
da https://www.renieriarchitetto.com/riqualificazione-energetica/it/servizi/calcoli-fisica-tecnica/comfort-ambientale.html

Bibliografia e sitografia

- Renieri Architetto: https://www.renieriarchitetto.com/riqualificazione-energetica/it/servizi/calcoli-fisica-tecnica/comfort-ambientale.html

- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Comfort_ambientale#:~:text=un%20determinato%20ambiente-,Il%20benessere%20acustico,prolungata%20a%20fonti%20di%20rumore.https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/comfort-acustico/

- Zanichelli: https://online.scuola.zanichelli.it/amaldi-files/Cap_16/Cap16_Onde_e_InduzElettromagn_Amaldi.pdf

- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/comfort-acustico/

Alessandra Maria Panero
S286853

B Benessere termoigrometrico

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il BENESSERE TERMOIGROMETRICO, chiamato anche comfort termoigrometrico, indica lo stato psico-fisico del soggetto che esprime una soddisfazione nei confronti dell'ambiente termico [UNI EN ISO 7730]. Quest'ultimo comprende l'insieme dei parametri ambientali e soggettivi che determinano la sensazione termica provata da un utente esposto a determinate condizioni termoigrometriche.
Il bilancio di energia termica dipende da sei grandezze, due delle quali sono strettamente riferite all'uomo: il METABOLISMO ENERGETICO e le PROPRIETÀ TERMO-FISICHE DELL'ABBIGLIAMENTO. Le altre quattro grandezze sono invece in riferimento all'ambiente: la TEMPERATURA, l'UMIDITÀ RELATIVA dell'aria e la sua VELOCITÀ, e la TEMPERATURA MEDIA RADIANTE. Quest'ultima dipende esclusivamente dalla progettazione termotecnica dell'edificio, a differenza delle altre grandezze che possono essere controllate anche con un impianto di climatizzazione.

Esistono due indici internazionali per valutare il comfort termico:

- il PMV, rappresenta il voto che un individuo medio assegna all'ambiente su una scala di sensazioni termiche (ASHRAE) che va da +3 a -3, dove: +3 molto caldo, +2 caldo, +1 leggermente caldo, 0 né caldo né freddo, -1 leggermente freddo, -2 freddo, -3 molto freddo;

- il PPD, la percentuale prevista di insoddisfatti, le cui cause sono: elevata differenza verticale della temperatura dell'aria, pavimento troppo caldo o troppo freddo, correnti d'aria, elevata asimmetria media radiante. A ciascuna di queste cause corrisponde una percentuale di insoddisfatti (PD).

È stato inoltre introdotto il concetto di ADATTAMENTO che spiega quanto il contesto e la storia termica di ciascun soggetto influiscano nelle aspettative e preferenze termiche degli occupanti, in quanto la norma UNI EN ISO 7730 è basata su un modello che non tiene conto di importanti fattori come quelli climatici, culturali, sociali e contestuali. Si distinguono quindi tre diversi tipi di adattamento:

1) quello COMPORTAMENTALE, che intende il complesso dei cambiamenti che una persona mette in atto per modificare i parametri che regolano il bilancio termico del corpo, e può essere personale (p.e. togliere un indumento), tecnologico (p.e. accendere il condizionatore d'aria), e culturale (p.e. fare una siesta al caldo);

2) quello FISIOLOGICO, che consiste nel fatto che l'esposizione prolungata ad un certo tipo di ambiente o clima riduce lo stress indotto da quella particolare situazione termica;

3) l'adattamento PSICOLOGICO, il quale è legato alle esperienze pregresse e alle aspettative, che modificano la percezione degli stimoli sensoriali e la reazione ad essi.

Attualmente si ritiene che l'adattamento comportamentale, più degli altri, fornisca alle persone un ruolo attivo nel mantenimento del proprio comfort, proprio perché direttamente legato al bilancio termico sul corpo umano.

Classi di comfort

Grandezza	classe A		classe B		classe C	
	Condizione	PD [%]	Condizione	PD [%]	Condizione	PD [%]
PMV	-0,20 ÷ 0,20	≤6	-0,50 ÷ 0,50	≤10	-0,70 ÷ 0,70	≤15
$t_{a,1.1}$-$t_{a,0.1}$	<2°C	≤3	<3°C	≤5	<4°C	≤10
$\Delta t_{pr,0.6)h}$	<10°C	≤5	<10°C	≤5	<13°C	≤10
$\Delta t_{pr,0.6)v}$	<5°C	≤5	<5°C	≤5	<7°C	≤10
v_a	DR<10	≤10	DR<10	≤10	DR<15	≤15
t_p	19 ÷ 29°C	≤10	19 ÷ 29°C	≤10	17 ÷ 31 °C	≤15

Classificazione classi di comfort
da https://www.teknoring.com/wikitecnica/impianti/benessere-termoigrometrico/

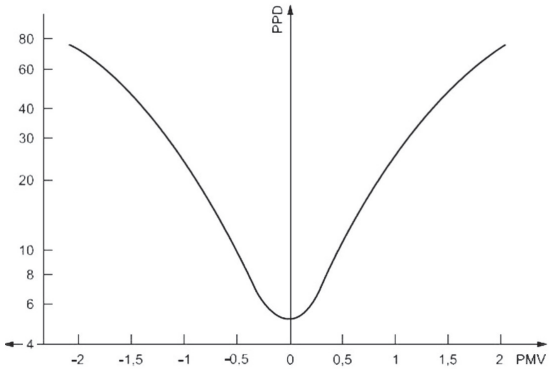
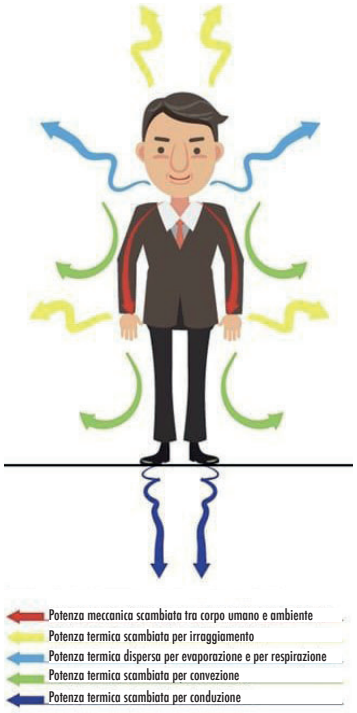


Grafico della relazione tra PMV e PPD
da https://www.teknoring.com/wikitecnica/impianti/benessere-termoigrometrico/



Comfort termico nel complesso in relazione al corpo umano
da https://biblus.acca.it/focus/benessere-termoigrometrico-e-comfort-termico/

Bibliografia e sitografia

- Biblus: https://biblus.acca.it/focus/benessere-termoigrometrico-e-comfort-termico/

- Inail: https://www.inail.it/cs/Satellite?c=Page&cid=2443085355456&d=68&pagename=Internet%2FPage%2FpaginaFoglia%2Flayout

- Safety work: https://safety-work.org/fileadmin/safety-work/articles/Mikroklima_und_Arbeitsplaetze/Factsheet_Microclima.pdf

- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/impianti/benessere-termoigrometrico/

Kledia Skenderaj
S286350

B Bioclimatica

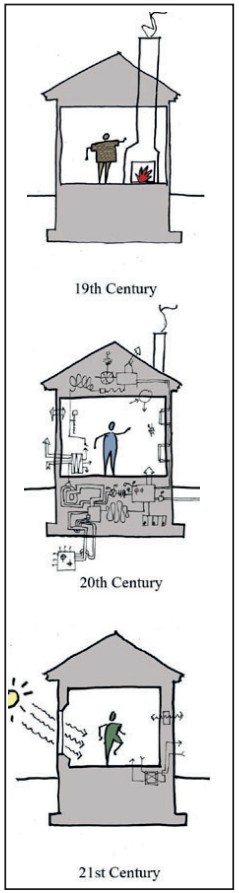
Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

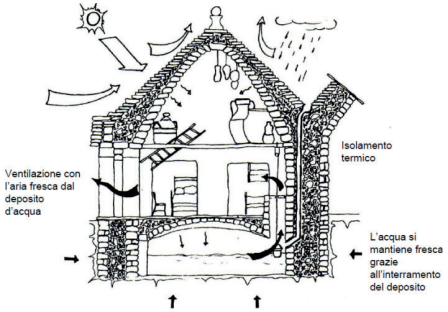
Con BIOCLIMATICA si intende quella disciplina architettonica che utilizza una serie di tecniche per progettare spazi con un certo livello di benessere che sfruttano le caratteristiche dell'ambiente esterno. Si inserisce come risposta alla progettazione del consumo, che non tiene conto dell'attenzione che il progettista deve attuare nei confronti dell'ambiente circostante. L'architettura bioclimatica si inserisce così come una disciplina che regola l'intera vita dell'edificio e che sceglie di usare tecniche energetiche di tipo PASSIVO, a cui vengono addizionate l'uso di materiali innovativi e fonti energetiche rinnovabili.

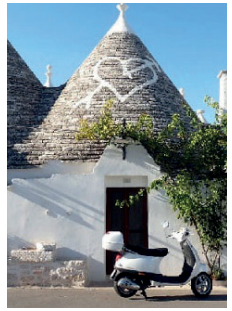
Compito principale della bioclimatica è l'ottimizzazione delle PRESTAZIONI ENERGETICHE dell'organismo architettonico, soprattutto nelle opere di riscaldamento e raffrescamento degli ambienti e dell'acqua, nel controllo degli scambi energetici tra l'interno e l'esterno, e infine nella produzione di energia elettrica. Queste prestazioni toccano e modificano l'iter progettuale dell'edificio, così come la classifciazione esigenziale. Per il raggiungimento di un edificio ad elevate prestazioni energetiche passive il progettista deve pensare all'ORIENTAMENTO e alla POSIZIONE dell'edificio e dei suoi ambienti rispetto al sole e ai venti, alla sua FORMA, alle tipologie strutturali, ai materiali e ai rivestimenti esterni, nonchè ragionare sulla presenza di VERDE. Il controllo del comfort e benessere ambientale avviene e si distribuisce su tutti i sistemi dell'edificio, a partire dal riscaldamento con soluzioni passive, che può avvenire per GUADAGNO DIRETTO, ovvero con vetrate ampie a sud e isolamento delle pareti cieche, per GUADAGNO INDIRETTO, in cui l'energia termica viene trasmessa per irraggiamento, oppure per GUADAGNO ISOLATO, in cui l'elemento captatore viene allontanato dall'accumulatore. I sistemi di raffrescamento, che coinvolgono direttamente sistemi a MOTO CONVETTIVO, possono creare un effetto camino, torri del vento, una ventilazione per differenza di pressione oppure sotterranea.

Progettare edifici seguendo le regole della bioclimatica comporta diversi BENEFICI, non solo AMBIENTALI, ma anche ECONOMICI e SOCIALI. Oltre alla salvaguardia ambientale e alla riduzione di sprechi, abitare bioclimatico comporta anche un aumento della qualità di vita, dovuto ad un maggiore comfort e benessere abitativo dato dalla sensazione di qualità degli ambienti domestici e da un meglio equilibrio termico. Inoltre l'abitante di case progettate con sistemi passivi godrà di costi di bollette energetiche più bassi, ridotte spese di gestione e incentivi statali a favore della bioedilizia.

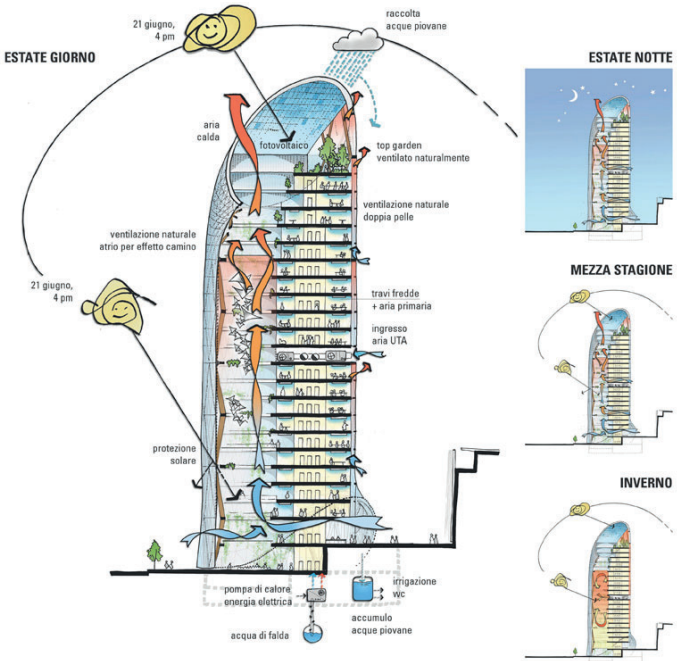


Il percorso verso la sostenibilità
da http://greencluster.it/che-cose-larchitettura-bioclimatica/





Esempio di progettazione biocliamtica nel passato: i trulli pugliesi
da http://www.studioarchitetturabp.it/it/page/26-i-trulli-e-l-architettura-bioclimatica.html



Esempio di progettazione biocliamtica nel presente: nuovo centro direzionale UnipolSai a Milano
da https://www.ingenio-web.it/25057-un-nido-verticale-a-milano-porta-nuova-al-via-i-lavori-della-torre-unipolsai-firmata-mario-cucinella-architects

Bibliografia e sitografia

- F. Bigi, A. Carosi, (2007), *Principi e sistemi di architettura bioclimatica*, atti del convegno di stu
- Greencluster: http://greencluster.it/che-cose-larchitettura-bioclimatica/
- Infobuild Energia: https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/bioclimatica-ed-efficienza-energetica/

Alessandro Santo
S285939

B Biomimetica

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

Con il termine BIOMIMETICA, dal greco **βίος** (bìos), VITA, e **μίμησις** (mìmesis), IMITARE, si intende lo studio della natura al fine di assimilarne e replicarne i comportamenti e funzionamenti.
Come sosteneva Albert Einstein, tutto ciò che si può immaginare è già presente in NATURA: essa, infatti, è da sempre la più grande fonte di imitazione nei più disparati campi, e, negli ultimi anni, in maniera sempre maggiore nell'ambito del design e dell'architettura.

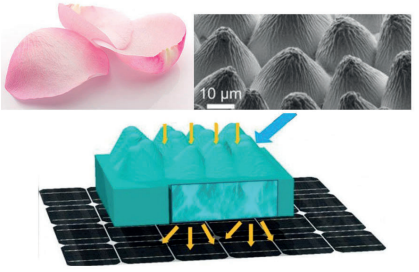
Studiare i meccanismi e il comportamento degli organismi viventi applicandoli alle creazioni umane permette di realizzare soluzioni costruttive che limitino di molto l'impatto ambientale e offrano migliori PRESTAZIONI rispetto alle tecniche costruttive tradizionali: ciò è possibile grazie al PROGRESSO TECNOLOGICO avvenuto negli ultimi decenni e in continua evoluzione, attraverso tecnologie innovative che si fondono con i principi biologici.
Tra i prodotti storici ideati attraverso i principi della biomimetica è da ricordare il VELCRO, soluzione tecnologica che imita il funzionamento delle lappole, ovvero dei frutti dotati di particolari uncini: proprio come questi frutti, tale trovata tecnologica è caratterizzata da sottili partizioni che si attaccano facilmente a qualsiasi tipo di tessuto.

Nel campo edile ed architettonico, molteplici sono i casi di edifici e materiali realizzati attraverso i principi della biomimetica: ne è un esempio l'EASTGATE BUILDING di Mick Pearce, ad Harare, in Zimbabwe, che imita il funzionamento dei termitai, ovvero strutture realizzate con cumuli di terra dalle termiti africane, con lo scopo di mantenere una temperatura costante al suo interno: l'edificio si avvale di principi dell'autoraffreddamento e ventilazione, utilizzando circa il 10% in meno di energia delle normali costruzioni di pari dimensioni, risultando per cui una valida soluzione contro l'inquinamento ambientale prodotto dalle emissioni di CO_2.

Altre importanti invenzioni nate imitando la natura sono, per esempio, un composto di recente invenzione costituito da conchiglie alterate mediante processi chimici, che stampato attraverso la tecnologia 3D, è in grado di formare una pasta che trova applicazione nella costruzione degli INFISSI, o ancora, una tipologia di PANNELLI FOTOVOLTAICI alternativi realizzati imitando la conformazione dei PETALI DI ROSA: è stato, infatti, compiuto uno studio attraverso una pasta composta da polidimetilsilossano, che testimonia come l'angolo di incidenza del raggio solare che arriva sul petalo di rosa permette una maggiore efficienza nell'assorbimento di energia.

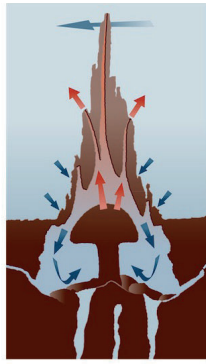


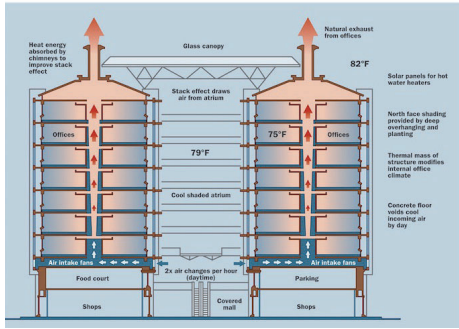
Tecnologia del velcro
da https://www.green.it/biomimetica-architettura/



Pannelli fotovoltaici in polidimetilsilossano
da https://www.powerenergia.eu/6-tecnologie-che-imitano-la-natura/







Funzionamento dell'Eastgate Building di Mick Pearce
da https://www.green.it/biomimetica-architettura

Bibliografia e sitografia

- Green: https://www.green.it/biomimetica-architettura/
- PowerEnergia: https://www.powerenergia.eu/6-tecnologie-che-imitano-la-natura/
- Red Shift: https://redshift.autodesk.it/architettura-biomimetica/

Pietro Panebianco
S285736

C Calcestruzzo armato

Ambito

principi

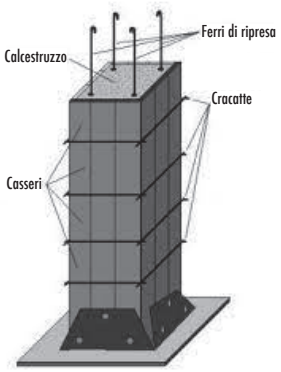
materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il CALCESTRUZZO è un conglomerato artificiale ottenuto mediante la miscelazione di acqua, sabbia, ghiaia ed elementi inerti di piccole dimensioni con leganti ottenuti dalla frantumazione e cottura di materiali di origine minerale. Quando nel calcestruzzo vengono annegate barre tonde di acciaio opportunamente disposte e collegate al fine di migliorarne la risposta alle sollecitazioni meccaniche, si ottiene il calcestruzzo armato.

I brevetti per costruzioni in ferro-cemento furono registrati intorno alla metà dell'Ottocento. L'obiettivo di queste sperimentazioni era quello di migliorare le prestazioni a trazione del calcestruzzo mediante l'accoppiamento con barre di ferro. A partire da queste esperienza l'impiego del calcestruzzo armato subì un processo di rapida diffusione nel settore delle costruzioni, dapprima dagli edifici commerciali, in seguito a quelli residenziali.

Il CALCESTRUZZO ARMATO si ottiene inglobando nel calcestruzzo un'armatura metallica. Tale armatura è composta da barre in acciaio che contribuiscono a sopportare gli sforzi di trazione che il calcestruzzo da solo, faticherebbe a sopportare. L'accoppiamento è reso possibile da un coefficiente di dilatazione termica dei due materiali molto simile. Per sfruttare l'interazione tra cls e acciaio deve essere garantita la perfetta aderenza tra i due materiali che oggi è perseguita anche mediante la lavorazione della superficie delle barre. Il cls armato può essere ad armatura lasca o precompresso. Nel primo caso l'armatura metallica viene annegata del cls; nel secondo caso l'armatura viene preventivamente tesa e rilasciata soltanto dopo che il cls ha fatto presa, così da poter sopportare, a parità di sezione, sollecitazioni maggiori.



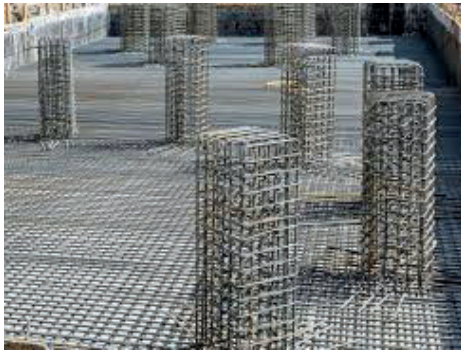
Disegno di un pilastro in calcestruzzo armato
da https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.inftub.com



Getto in opera di calcestruzzo
da http://www.infoacciaio.com/glossario/calcestruzzo/



Betoniera
da https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fconsumi-parma



Armatura ancora a vista di pilastri e soletta
da https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.ingegneri

Giulia Nari
S276882
Gaia Rosa Vidotto
S286220

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi Edizioni

C Canapa

Ambito

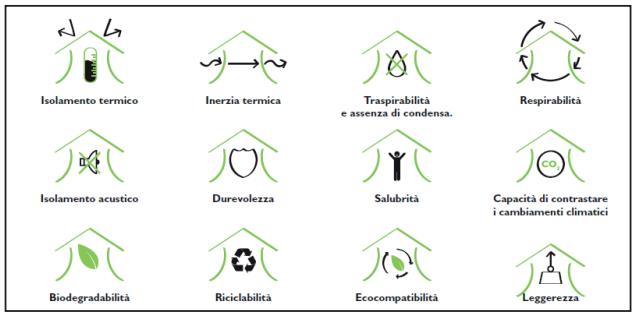
principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La CANAPA è una pianta estremamente resistente, la cui crescita avviene senza l'uso di fertilizzanti, pesticidi o erbicidi e in tempi rapidi (il suo ciclo di vita in media è di circa120 giorni), nonché FITODEPURATIVA, in quanto consente la bonifica del terreno e il conseguente aumento della sua fertilità, attraverso l'assorbimento delle sostanze chimiche inquinanti, come zinco e mercurio.
La canapa è di natura infestante e la sua coltivazione, che può avvenire a quasi qualsiasi latitudine, risulta essere particolarmente conveniente dal punto di vista ambientale, ben inquadrandosi nel concetto di ECO-SOSTENIBILITÀ.

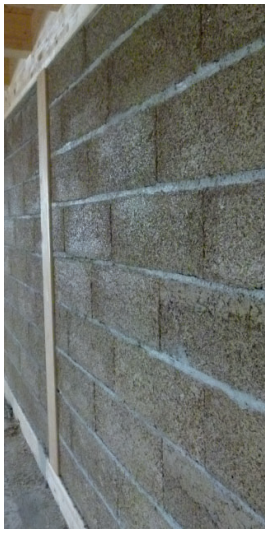
I prodotti derivati da tale pianta, sono oggi contraddistinti da un crescente impiego nel settore edile, soprattutto in relazione alle numerose sperimentazioni legate alla BIOEDILIZIA: la canapa è di fatto un materiale sostenibile, biocompatibile, riciclabile e rinnovabile, dotato di numerose caratteristiche, tra cui leggerezza, traspirabilità, resistenza a muffe e ad insetti, ed elevate prestazioni nell'ambito dell' isolamento termico e acustico e della REGOLAZIONE di umidità.
Dallo stelo della canapa si possono ricavare una parte esterna fibrosa, resistente agli sforzi di trazione, e una parte legnosa, detta CANAPULO o legno di canapa,ricca di silicio, risultato della sua lavorazione, depolverazione e sminuzzatura.
Dalla fibra, i prodotti realizzati nel campo dell'edilizia sono: tappeti per i pavimenti galleggianti o radianti di isolamento dai rumori di calpestio, materassi e pannelli per l'isolamento di pareti, solai e coperture, e geotessili, caratterizzati da un'elevata resistenza a trazione (anche se bagnati).
Il canapulo, invece, è utilizzato in edilizia secondo due diverse modalità: sfuso, per isolare superfici piane non calpestabili e per il riempimento di intercapedini dei muri o solai, e unito alla CALCE, per dare origine ad un BIOCOMPOSITO versatile e dalle alte prestazioni. Di fatto, l'elevata presenza di SILICE nel canapulo ha reso possibile il suo impiego come inerte nei composti a base di calce idrata: miscelato a quest'ultima il legno di canapa reagisce MINERALIZZANDOSI (la calce riesce dunque a carbonatare, saldando tra loro gli inerti, garantendone la resistenza a compressione). Il conglomerato che ne deriva è un materiale da costruzione innovativo ed eco-friendly, inizialmente concepito come sostitutivo al riempimento di paglia e fango degli edifici a struttura in legno, oggi utilizzato per realizzare muri di tamponamento, blocchi isolanti, termointonaci e BIOMATTONI, ovvero blocchi prefabbricati di diversi spessori. Questi ultimi possono essere impiegati per costruire muri perimetrali (non portanti), efficienti in ambito di isolamento termico e acustico, resistenti, permeabili al vapore e deumidificanti, non soggetti al degrado dovuto a gelo, fuoco, muffe, vapori e insetti. Inoltre, giunto alla fine del suo ciclo, il biomattone è totalmente biodegradabile.
L'utilizzo della canapa, e dei suoi derivati, in edilizia garantisce un modo di costruire che è sinonimo di efficienza energetica, attenzione verso l'ambiente, COMFORT e benessere indoor.



Rappresentazione delle principali proprietà caratteristiche della canapa
da https://www.equilibrium-bioedilizia.it/it



Schema sintetico delle materie prime costituenti il conglomerato a base di calce e canapa
da https://www.equilibrium-bioedilizia.it/it



Parete divisoria in blocchi di canapa isolanti
da https://www.equilibrium-bioedilizia.it/it



Esempio di biomattone
da https://www.equilibrium-bioedilizia.it/it

Bibliografia e sitografia

- Zullino M., *Costruire in canapa e calce: Progetto "Case di Luce"*, Tesi di Laurea Magistrale, Politecnico di Torino, a.a. 2017-2018

- Adduci A., *Innovazione tecnologica dei conglomerati: il conglomerato a base di canapa posato a spruzzo*, Tesi di Laurea Magistrale, Università della Sapienza, Facoltà di Architettura, a.a. 2014-2015

- Architettura ecosostenibile: https://www.architetturaecosostenibile.it/materiali/altri/mattoni-canapa-911

- Equilibrium bioedilizia: https://www.equilibrium-bioedilizia.it/it/prodotto/biomattone

- Lavorincasa: https://www.lavorincasa.it/bio-mattoni-e-malta-in-canapa/

- Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=ZO-AyZ7k4cQ

- Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=5oVU4JqeMK0

Jasmine Shojaei
S213974

C Cappotto termico

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

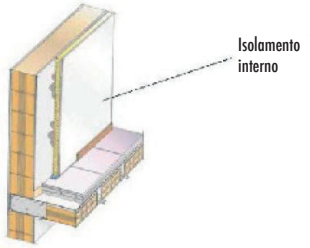
Il CAPPOTTO TERMICO è una tecnica edilizia utilizzata per la COIBENTAZIONE termica, talvolta anche acustica, delle pareti di un edificio. Il cappotto termico sfrutta il sistema di isolamento termico dell'INVOLUCRO, da qui "cappotto", che permette di ottimizzare le prestazioni energetiche, migliorandone il comfort e assicurando una rivalutazione dell'edificio.

Il CAPPOTTO ESTERNO risulta essere la soluzione più efficace per l'isolamento complessivo di un edificio in quanto consente la totale eliminazione di ponti termici, causati da pilastri, travi e solai, garantendo un notevole accumulo di calore nelle pareti e il suo rilascio nelle ore notturne.
Questo processo avviene tramite gli strati principali che sono dunque lo strato resistente, che rimane verso l'interno e lo strato di isolamento termico, collocato verso l'esterno.
La tecnica di realizzazione comprende, oltre allo strato di isolamento termico, un collante, i tasselli per il fissaggio meccanico e uno strato di rasatura armata e di rivestimento.
Lo spessore del pannello isolante, applicato esternamente, può essere definito in base alle esigenze, agli obiettivi energetici e alle caratteristiche di conducibilità termica dei materiali impiegati, non essendo vincolato in termini di spazio. Può variare dai 3-5 cm fino a 15-20 cm e dev'essere ad alta densità per resistere alle sollecitazioni meccaniche che subisce.

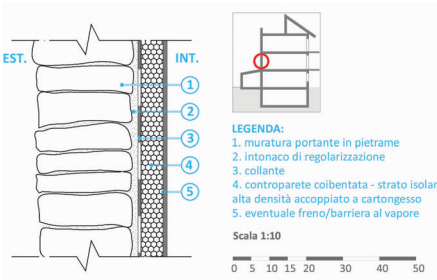
L'isolamento a CAPPOTTO INTERNO presenta nella sua stratigrafia lo strato resistente verso l'esterno e lo strato di isolamento termico verso l'interno infatti risulta meno utilizzato poichè incide sullo spazio utile alle abitazioni e non elimina totalmente la dispersione dovuta ai ponti termici. Costituisce una possibilità di intervento nei casi di RIQUALIFICAZIONE di edifici esistenti impossibilitati nel realizzare il cappotto esterno per il particolare pregio architettonico della facciata e, nei condimini, nel caso di necessità specifica soltanto di determinate unità abitative.
Rispetto al rivestimento a cappotto esterno presenta dei vantaggiquali un COSTO MINORE, una POSA MENO LABORIOSA (spesso vengono impiegati pannelli in cartongesso) e, nei condomini, la possibilità di isolare soltanto determinate unità abitative.
La controparete isolata limita l'inerzia termica della parete in muratura, offrendo però il vantaggio della velocità di accumulo di calore interno senza dispersione.

Esiste in commercio una vasta gamma di MATERIALI ISOLANTI: lana minerale, fibra di legno, sughero, schiume minerali, polistirene espanso sinterizzato (EPS), polistirene estruso (XPS), poliuretano e pannelli in Aerogel.

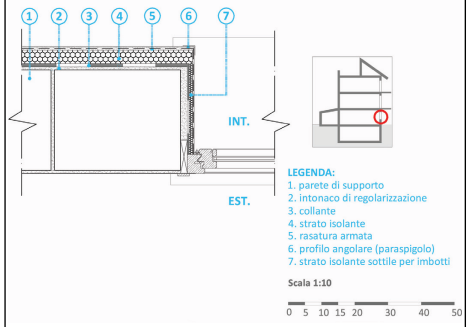
CAPPOTTO INTERNO



da https://www.fratellipellizzari.it/blog/isolamento-termico-cappotto-interno-o-esterno

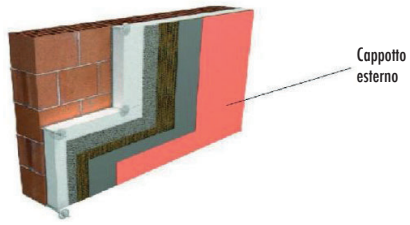


da materiale didattico del corso "Cultura e fondamenti di Tecnologia dell'architettura"

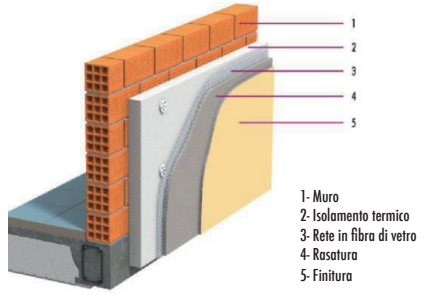


da materiale didattico del corso "Cultura e fondamenti di Tecnologia dell'architettura"

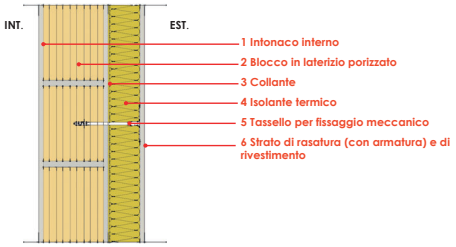
CAPPOTTO ESTERNO



da https://www.fratellipellizzari.it/blog/isolamento-termico-cappotto-interno-o-esterno



da https://bergami.it/cappotto-termico-quali-sono-i-10-errori-di-posa/



da materiale didattico del corso "Cultura e fondamenti di Tecnologia dell'architettura"

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura,* Città Studi Edizioni

- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Isolamento_a_cappotto#:~:text=L'isolamento%20a%20cappotto%20(o,isolante%20sulla%20superficie%20delle%20pareti

Silvia Sartore
S286229
Giordano Quartarone
S276283

C Capriata

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La CAPRIATA è un elemento strutturale composto da 4 elementi principali:

- MONACO: elemento verticale della capriata, usato per dare rigidezza alla struttura;

- PUNTONE: elemento inclinato che collega il monaco alla struttura portante e attraverso il quale passano gli sforzi esercitati dalla copertura;

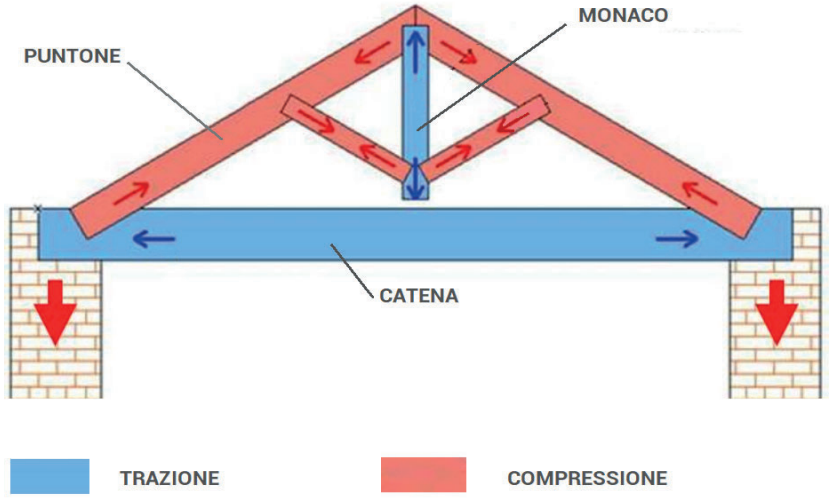
- CATENA: chiamato anche tirante, è l'elemento orizzontale della capriata utilizzato per contrastare gli sforzi di trazione generati dai puntoni;

- SAETTA: elemento inclinato posto tra monaco e puntone con lo scopo di limitare l'inflessione dei puntoni dovuta al loro carico.

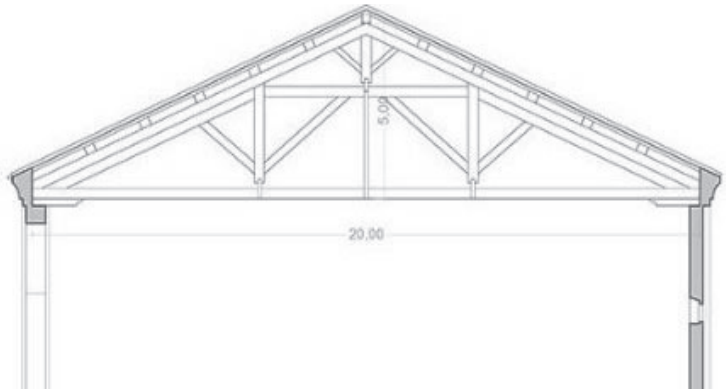
La statica della capriata si basa sulla sua FORMA TRIANGOLARE, utilizzata per ripartire i carichi e gli sforzi di compressione e di trazione che si creano all'interno di essa.

Analizzando il funzionamento della struttura si hanno i PUNTONI sottoposti a sforzo di COMPRESSIONE dovuto al carico della copertura ed altri eventuali carichi temporanei che poi finiscono con l'essere scaricati sulla struttura portante dell'edificio, la CATENA viene sottoposta a sforzo di TRAZIONE al fine di impedire che lo sforzo inclinato esercitato dai puntoni vada a gravare con direzione orizzontale sulla struttura sulla quale essi poggiano, le SAETTE vengono posizionate al di sotto dei puntoni e con inclinazione inversa, in modo da essere sottoposti a COMPRESSIONE derivante dall'inflessione dei puntoni dovuta al carico e pertanto limitarne l'effetto, in modo da rendere la struttura più resistente, infine il MONACO viene posto come elemento di collegamento verticale al centro della capriata soggetto a TRAZIONE con lo scopo di stabilizzare la struttura ed impedirne i movimenti che andrebbero ad indebolire la struttura.

Esistono altri elementi di rinforzo utilizzati all'interno di capriate di grosse dimensioni chiamati CONTROCATENA, SOTTOCATENA e SOTTOPUNTONE, il primo elemento è una trave sottoposta a compressione e posizionata nei punti intermedi dei puntoni per limitarne la capacità di libera inflessione, gli altri due elementi sono travi di rinforzo poste rispettivamente a contatto con la catena ed il puntone.



Schema capriata
da http://www.esamearchitetto.info/la-capriata/



Capriata
da https://cjalzumit.wordpress.com/2018/11/24/la-capriata/

Bibliografia e sitografia

- Cjalzumit: https://cjalzumit.wordpress.com/2018/11/24/la-capriata/
- Esame architetto: http://www.esamearchitetto.info/la-capriata/
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Capriata

Gianmarco Pangaro
S271781

C Cartongesso

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il CARTONGESSO è un materiale da costruzione economico, versatile, flessibile, leggero e facile da posare; molto diffuso grazie a queste caratteristiche, viene utilizzato in diversi modi: dall'arredo alla costruzione di controsoffitti e pareti divisorie. Le lastre in cartongesso sono composte da un nucleo di SOLFATO DI CALCIO DIIDRATATO (gesso) contenuto tra due facce di cartone. Le lastre di cartongesso sono ideali per soddisfare le richieste di progettisti e applicatori in termini di protezione al fuoco, isolamento acustico, efficienza termica ed è anche adatto alle aree ad alta umidità.
Le lastre conosciute oggi nascono nel 1916 nella Gypsum Company US negli Stati Uniti con il nome di Sackett Board. Poco dopo il materiale raggiunge l'Europa settentrionale e 50 anni dopo l'Italia, diventando indispensabile nell'edilizia. La forme prodotte e commercializzate in Italia sono delle lastre con due principali misure d'altezza di 2 o 3 metri e larghezza sempre 1,2 metri, mentre gli spessori e le caratteristiche cambiano in funzione dello specifico lavoro che bisogna compiere. Le lastre in cartongesso sono 100% riciclabili e hanno un altissimo contenuto di gesso riciclato al loro interno grazie al servizio di recupero e riciclo scarti a base gesso attivo in tutta Italia.

Tipologie di cartongesso:

- CLASSICO (A), la lastra standard per uso comune in vari formati, di colore bianco tendente al grigio e utilizzabile per realizzare strutture che non richiedono specifiche funzioni;
- IGNIFUGO, in diverse misure di colore rosso chiaro;
- TERMOACUSTICO, come la standard ma con un foglio (per l'intera lastra) di polistirolo o polistirene in diversi spessori;
- IDROREPELLENTE (H), di colore verde, si tratta di lastre in cartongesso a bassissimo assorbimento di acqua adatte agli ambienti ad alta umidità come le cucine, lavanderie e bagni;
- ISOLATO ACUSTICAMENTE, di colore grigino, normali lastre con all'interno delle speciali colle antiacustiche presenti in luoghi come camere d'albergo, ospedali, uffici o scuole;
- RESISTENTE AI CARICHI, lastre additivate di fibre di vetro e legno utilizzate per controsoffitti portanti, piani lavello o tramezzi;
- ANTI RADIAZIONI X, lastre di cartongesso accoppiate sulla fascia posteriore da una lamina di piombo utilizzate nelle sale di radiologia;
- REI CLASSE A1 (F), rivestite su ambo i lati da una carta a bassissimo potere calorico superiore e resistenti al fuoco in euroclasse 1;
- FLESSIBILE, lastre con spessore ridotto appositamente studiate per realizzare strutture curve;
- PER ESTERNO (E), lastre costruite con cemento alleggerito.

Per realizzare una parete interna in cartongesso, si posa una STRUTTURA METALLICA (generalmente in acciaio zincato) di sostegno, a cui fissare le lastre con apposite viti. Una volta fissate, le lastre vengono rifinite con intonaco. L'intercapedine che si crea tra le due lastre, viene spesso riempita con del materiale isolante.



Uso del cartongesso
da https://www.facileristrutturare.it/news/edilizia/il-cartongesso-cose-quando-si-usa-i-tipi-i-costi-e-i-vantaggi/



Lastre di cartongesso
da https://www.ilportaledellimbianchino.com/2318/guida-al-cartongesso-descrizione-tipologie-utilizzo-posa-costo/



Applicazione del cartongesso
da https://www.ilportaledellimbianchino.com/2318/guida-al-cartongesso-descrizione-tipologie-utilizzo-posa-costo/



Applicazione del cartongesso
da https://www.infobuild.it/approfondimenti/il-cartongesso-caratteristiche-e-impieghi-in-edilizia/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Facile ristrutturare: https://www.facileristrutturare.it/news/edilizia/il-cartongesso-cose-quando-si-usa-i-tipi-i-costi-e-i-vantaggi/
- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/il-cartongesso-caratteristiche-e-impieghi-in-edilizia/
- Il portale dell'imbianchino: https://www.ilportaledellimbianchino.com/2318/guida-al-cartongesso-descrizione-tipologie-utilizzo-posa-costo/
- Siniat: https://www.siniat.it/it-it/libreria-cartongesso/tutto-sui-sistemi-a-secco/cartongesso

Martina Palmisano
S286394

C Cassero

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

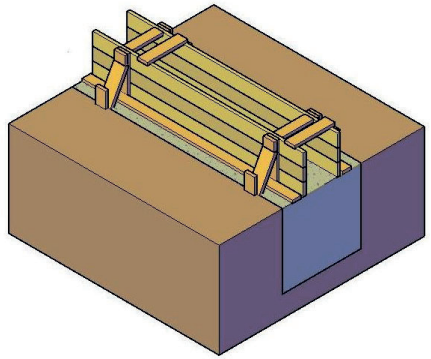
Il CASSERO o anche detto CASSAFORMA nel linguaggio edilizio, viene utilizzato per la messa in opera del calcestruzzo o del calcestruzzo armato. È necessario per la corretta realizzazione delle strutture in calcestruzzo in quanto accompagna il processo di presa e di indurimento della miscela.
Il suddetto processo di presa dura circa 24 ore ma può variare in base agli aggregati e agli additivi utilizzati, mentre l'indurimento di circa 28 giorni, dipende anche dai fattori ambientali circostanti, per raggiungere le giuste caratteristiche meccaniche del calcestruzzo.
Quando il getto viene messo in opera il cemento ha una consistenza fluida e gelatinosa e come ogni liquido esso prende la forma del contenitore dove viene versato. Quindi è necessario predisporre dei "CONTENITORI" dove versare la miscela che rimarranno fino alla fine del processo di indurimento. Hanno sia una funzione meccanica che una funzione geometrica. I casseri devono essere capaci di resistere alla pressione del getto. Essi sono attrezzature provvisorie. Per essere correttamente utilizzati la SUPERFICIE del cassero deve essere completamente PULITA e ricoperta di uno strato di DISARMANTE per aiutare il facile distacco del calcestruzzo.
Il conglomerato può essere direttamente trasferito nel cassero attraverso tubi e scivoli e deve essere gettato lentamente per evitare che si formino bolle o accumuli d'aria nel materiale. Nonostante quest'accortezza viene sempre in piccole parti immessa dell'aria che deve essere assolutamente eliminata per ottenere un risultato ottimale. Viene quindi scossa la cassaforma per eliminare le bolle.

Le casseformi si dividono in CASSERI A PERDERE o RIUTILIZZABILI e realizzate in vari materiali come legno, resina o nuovi materiali. In prevalenza a tutt'oggi si utilizza il legno per la sua facilità di impiego e di reperimento. L'unico svantaggio è che non può essere riutilizzato per più di tre o quattro volte in quanto perde il suo potere traspirante. Il legno lascia un'impronta sul cemento a volte addirittura il segno del nodo legnoso. Questa caratteristica può essere enfatizzata e resa un elemento decorativo al fine di lasciare la facciata in calcestruzzo a vista. Per cassero a perdere invece si intende una cassaforma che poi non viene rimossa e rimane solidale con il calcestruzzo. Il cassero a perdere viene utilizzato anche per la realizzazione di vespai, intercapedini e pavimenti aerati.

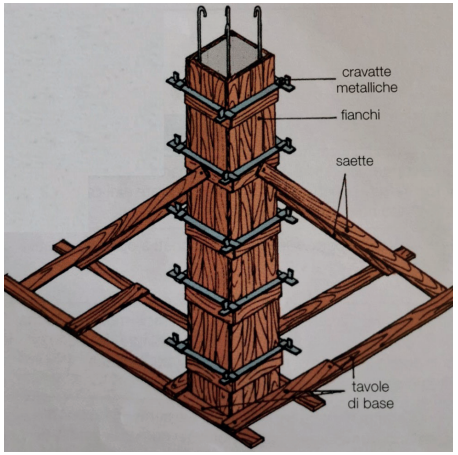
A metà dello scorso secolo furono inventati nuovi sistemi di realizzazione per le casseformi con pannelli a base di polistirolo espanso o elementi in materiali fibrocompressi o compensati. Il POLISTIROLO ESPANSO è meno conosciuto ma più versatile, infatti ha il vantaggio di poter essere modellato secondo le forme richieste dal progettista. Però prima del getto la superficie deve essere rivestita da resine o pvc.



Cassero in legno
da https://www.alamy.it/cassero-in-legno-cemento-fondazione-striscia-per-un-cottage-2018-image219021678.html



Cassaforma
da https://www.coffeenews.it/come-fare-una-corretta-messa-in-opera-di-casseforme-per-getti-in-calcestruzzo/



Cassaforma
da https://www.mecosimmobiliare.it/2020/03/20/le-casseforme-o-casseri-per-il-getto-del-calcestruzzo-armato-casseforme-in-legno-e-casseforme-metallica/

Bibliografia e sitografia

- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Cassaforma

Alessia Maria Spina
S286956

C Cemento

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il CEMENTO è un LEGANTE idraulico in polvere, che unito con acqua a elementi lapidei chiamati aggregati (sabbia, ghiaia, pietrisco) porta alla formazione di una pasta chiamata malta che fa presa e si idurisce.

Esistono diversi tipi di cemento, che si dividono in cinque tipi diversi tra loro, suddivisi a loro volta in sottotipi in base alla loro composizione e natura dei costituenti principali, sono:

- CEMENTO PORTLAND, costituito principalmente da CLINKER (componente base di produzione del cemento, prende il nome dal forno in cui avviene il processo di cottura) ed in minima parte da elementi secondari;

- CEMENTO PORTLAND COMPOSITO suddiviso in sette sottotipi che si distinguono per i componenti secondari: cemento Portland alla loppa; cemento Portland alla microsilice; cemento Portland alla pozzolana; cemento Portland alle ceneri volanti; cemento Portland allo scisto calcinato; cemento Portland al calcare; cemento Portland composito;

- CEMENTO D'ALTOFORNO costituito da minori quantità di clinker e una maggiore quantità di LOPPA GRANULATA D'ALTOFORNO o SCORIA DAL'ALTOFORNO (sottoprodotto del processo di produzione della ghisa);

- CEMENTO POZZOLANICO costiuito da minori quantità di clinker e una maggiore quantità di POZZOLANA naturale o artificiale, piroclastite sciolta a granulometria variabile. Questo composto sviluppa meno calore del Portland e ha tempi di indurimento più lunghi;

- CEMENTO COMPOSITO costituito da quantità ridotte di clinker e quantità maggiori di loppa o pozzolana.

Il clinker deriva dalla cottura, fino a parziale fusione ed agglomerazione, delle materie prime preventivamente macinate finemente e mescolate; questa fase è nota con il nome di CLINKERIZZAZIONE. Le materie prime più usate e facilmente reperibili in natura sono calcari ed argille, tuttavia vengono anche impiegati calcari marnosi ed argillosi, a seconda delle località di produzione. Inoltre sviluppa una elevata quantità di calore durante l'indurimento, una condizione che potrebbe comportare perdite di acqua e creare a loro volta tensioni che possono dar luogo a fessurazioni.

Il clinker dopo essere uscito dal forno si presenta sotto forma di piccole sfere di colore scuro, per ottenere il cemento questi granuli devono subire nuovamente una macinazione. Il risultato finale è una polvere impalpabile di colore grigio uniforme.



Cemento Portland
da https://it.decorexpro.com/suhie-stroitelnye-smesi/portlandcement/



Cemento d'Altoforno
da https://www.edilizialavoro.com/materiale-edile/cemento-d-altoforno-caratteristiche-e-campi-di-applicazione.html



Cemento Portland Composito
da https://www.archiexpo.it/prod/lafarge-concrete/product-67208-2022007.html



Cemento Pozzolanico
da https://www.chimica-online.it/materiali/cemento-pozzolanico.ht

Bibliografia e sitografia

- Aitecweb: https://www.aitecweb.com/Il-cemento/Cos%C3%A8-il-cemento

- Il portale dell'imbianchino: https://www.ilportaledellimbianchino.com/2825/cemento-cio-avreste-sempre-voluto-sapere/

- Materiale didattico: https://file.didattica.polito.it/download/MATDID/33168929

- Treccani: http:// www.treccani.it/vocabolario/

Riccardo Veronese
S285704

C Cemento fotocatalitico

Ambito

principi

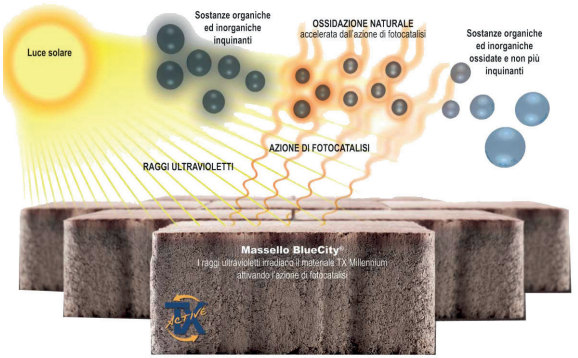
materiali e tecniche

elementi costruttivi

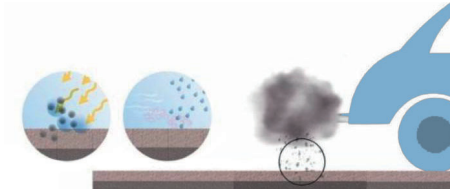
Il CEMENTO FOTOCATALITICO è un materiale innovativo, brevettato nel 1996 da Luigi Cassar (direttore del settore di ricerca di Italcementi), che sfrutta la FOTOCATALISI, una reazione fotochimica innescata dalle proprietà fotoattive del biossido di titanio. La luce viene assorbita da quest'ultimo, che a sua volta attiva le molecole di ossigeno nell'aria. I contaminanti organici e inorganici vengono così ossidati, scomposti e trasformati in nitrati e carbonati, che vengono poi facilmente lavati via dalla pioggia (ciò dovuto alla bassa porosità e all'idrorepellenza). La fotocatalisi avviene sulla superficie del cemento e non all'interno di esso, dunque è scorretto definirlo "mangia-smog".
L'invenzione di Cassar, in realtà, nasce in seguito a studi sulla necessità di mantenere il cemento pulito neutralizzando gli agenti inquinanti che possono procurare una decolorazione della superficie. Il fatto che l'ossidazione delle superfici riduca anche gli inquinanti dell'aria è stato una scoperta successiva. La DINAMICITÀ è un'altra caratteristica del nuovo materiale, che presenta una lavorabilità e fluidità tali da consentire la realizzazione di forme complesse. La sua bassa porosità superficiale rispetto agli altri materiali cementizi lo fa apparire diverso in liscezza e lucentezza ed è, inoltre, più resistente alla compressione e alla flessione.

Il cemento fotocatalitico è utilizzato per la realizzazione di vari prodotti edilizi e la sua diffusione è aumentata notevolmente con l'obiettivo della sostenibilità e della riduzione di ossidi d'azoto. Inoltre, è efficace contro altri composti nocivi come l'anidride solforosa, l'ossido di carbonio e la formaldeide. Questo cemento innovativo è sempre più utilizzato, in particolare, per la pavimentazione di strade per la sua capacità di decomporre gli scarichi delle automobili. La prova di ciò è a Segrate, dove si è constatato che il materiale ha fatto svanire il 60% degli ossidi di azoto: un km^2 di cemento, infatti, è in grado di assorbire circa 30 mila tonnellate di ossido di azoto all'anno eliminando i problemi dovuti ai gas di scarico di circa 7000 auto. Tale tecnica può essere utilizzata anche nella realizzazione di facciate: se una città come Milano lo usasse per rifare il 15% delle sue facciate ridurrebbe l'inquinamento della metà. Purtroppo, però, i costi di tale materiale sono ancora elevati, circa 1100 euro a tonnellata.

Un esempio in cemento fotocatalitico è la CHIESA DIVES IN MISERICORDIA, costruita a Roma da R. Meier. Il cemento che ricopre l'opera è il TX Millennium al titanio. L'Italcementi, in qualità di sponsor, avviò la ricerca di un cemento che sapesse coniugare la purezza di un bianco quasi assoluto e la capacità di mantenere inalterato questo bianco. Da lì in poi, la proprietà mangia-smog del cemento fotocatalitico è diventata la qualità prevalente del materiale, che è sul mercato con TX Active dal 2006 e viene ricercato per combattere l'inquinamento, più che per tenere pulite le superfici di cemento.



Processo di fotocatalisi
da https://www.pavimenti-web.it/6325-masselli-con-finitura-fotocatalitica-bluecity-per-una-citta-piu-pulita



Fotocatalisi
da https://www.infobuild.it/approfondimenti/i-prodotti-catalitici-in-edilizia/



Richard Meier, Chiesa Dives in Misericordia, Roma, 2003. Esempio di edificio realizzato in cemento fotocatalitico
da http://www.arcvision.org/dives-in-misericordia-5/

Bibliografia e sitografia

- Architettura 23: https://www.architettura23.it/2019/04/27/cemento-fotocatalitico/
- Material design: http://materialdesign.it/it/post-it/il-cemento-autopulente_13_143.htm
- Nova, Il sole 24 ore: https://nova.ilsole24ore.com/progetti/il-cemento-italiano-che-mangia-lo-smog/?refresh_ce=1

Asia Ruggeri
S286088

C Cemento trasparente

Ambito

principi

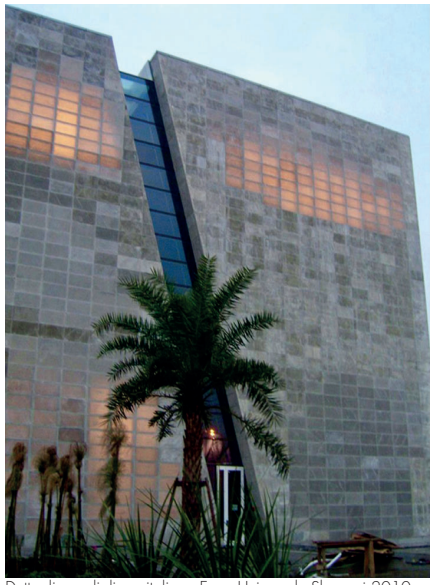
materiali e tecniche

elementi costruttivi

Più propriamente detto "CALCESTRUZZO TRASLUCIDO", si tratta di un conglomerato cementizio in cui gli aggregati tradizionali sono stati sostituiti da migliaia di FIBRE OTTICHE. Queste ultime consistono in filamenti a base di materiale vetroso o resine polimeriche, dal diametro che supera di poco quello di un capello (125 μm). Il segnale luminoso si propaga da un estremo all'altro della fibra, che ne consente il passaggio attenuandone la potenza in modo quasi del tutto trascurabile. Poichè le fibre ottiche trasmettono radiazioni su grandi distanze, le pareti in cemento trasparente possono avere fino a due metri di spessore e mantenere praticabile il transito della luce. Questo nuovo materiale possiede tutte le caratteristiche meccaniche del cemento (buona RESISTENZA a compressione e flessione) ma al contempo trasmette LEGGEREZZA e TRASPARENZA, rivelandosi una soluzione ECOSOSTENIBILE.

L'architetto statunitense Bill Price nel 1999 fu il primo, con i Pixel Panels, a far progredire la ricerca verso la sperimentazione di un calcestruzzo trasparente. Nel 2001 Àron Losonczi, ventottenne ungherese, ne fu il vero inventore: introdusse l'utilizzo delle fibre ottiche nell'impasto, in una quantità del 5% sul totale e diede al proprio prodotto il nome di "LiTraCon". In un'intervista per Domus, in un contesto in cui il "nuovo" veniva quasi sempre contrastato a priori, Losonczi affermava speranzoso e consapevole: «Non è importante che sia migliore o peggiore di altri, ma che sia diverso. Spero che coloro che lo useranno lo possano definire meglio di me». LiTraCon non doveva costituire solo un'applicazione dalla valenza estetica, ma strutturale, al pari di qualsiasi calcestruzzo. Il prodotto prese notorietà tramite la mostra "Liquid stones" di Washington nel 2005.

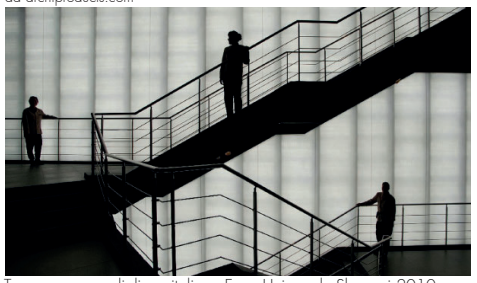
Il cemento trasparente è venduto in PANNELLI PREFABBRICATI, nonostante le varie ipotesi di un composto gettabile in opera. Durante lo stampo si alterna l'applicazione di strati di calcestruzzo a quella di strati di tessuto di fibra, con la possibilità di inserimento di un materiale isolante. La diffusione sotto forma di modelli prefabbricati non rende implicita una standardizzazione: il materiale dovrebbe offrirsi alle soluzioni più svariate. Un prototipo innovativo di pannelli di questo tipo fu brevettato dall'azienda Italcementi, per il Padiglione italiano all'Expo di Shangai 2010: le costose fibre ottiche vennero sostituite da resine (anche di colori differenti). Il regolamento dell'Expo prevedeva lo smantellamento dei padiglioni al termine della manifestazione, ma l'impatto del progetto fu tale che le istituzioni cinesi decisero di tenerlo. Tuttora 3774 pannelli trasparenti garantiscono un cospicuo risparmio energetico e un ottimo isolamento termico, generando suggestivi effetti di luce e lasciando intravedere oggetti e sagome dietro di essi. Dal punto di vista architettonico si aprono innumerevoli sfide, basti pensare all'intelligente impiego di questi pannelli nei soffitti delle nostre metropolitane, dove il risultato, per chi si trova al di sopra, sarebbe l'intuizione di un mondo luminoso e vitalico sotto i piedi.



Dettaglio padiglione italiano Expo Universale Shangai 2010
da archilovers.com



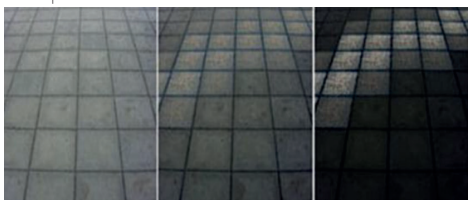
Padiglione italiano Expo Universale Shangai 2010
da archiproducts.com



Trasparenze, padiglione italiano Expo Universale Shangai 2010
da archiproducts.com



Il passaggio della Luce
da domus.web



Cemento trasparente applicato al suolo
da Florsheim S., (2006), *la Noche de la Ciudad Translùcida* in "Revista de urbanismo", vol.7, N.12

Bibliografia e sitografia

- Florsheim S. (2006), *la Noche de la Ciudad Translùcida* in "Revista de urbanismo", vol.7, N.12
- Archiproducts: https://www.archiproducts.com/it/notizie/il-cemento-come-vettore-di-luce_42085
- Docplayer: https://docplayer.it/8090081-Cemento-trasparente-domande-e-risposte.html
- Domus web: https://www.domusweb.it/it/design/2004/11/10/calcestruzzo-trasparente.html
- Ingegneri CC: https://www.ingegneri.cc/cemento-trasparente-una-contraddizione-che-diventa-realta.html/
- Ingenio web: https://www.ingenio-web.it/7113-traslucido-e-concreto—un-excursus-sul-cemento-trasparente
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/cemento-trasparente/

Alessia Ulloa
S285882

C Chiusure

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La CHIUSURA di un edificio è l'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici che hanno la funzione di separare e proteggere gli spazi interni rispetto all'esterno. Questa classe di unità tecnologiche può essere suddivisa in quattro unità tecnologiche:

1. chiusura verticale: costituisce la facciata dell'edificio, e a sua volta si suddivide in pareti perimetrali opache e serramenti;

2. chiusura orizzontale inferiore: costituisce l'attacco a terra o la delimitazione inferiore su spazio aperto se l'edificio si trova su pilotis;

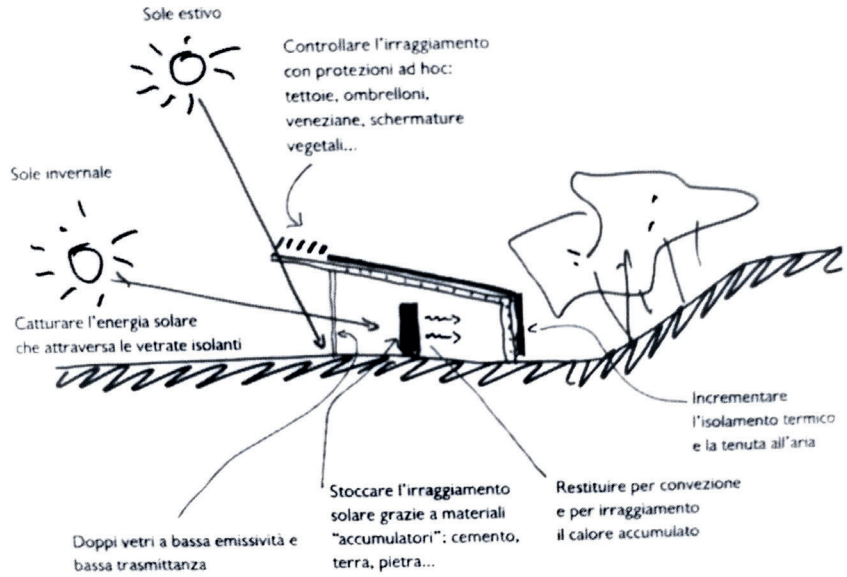
3. chiusura orizzontale su spazi aperti;

4. chiusura superiore: costituisce la copertura dell'edificio.

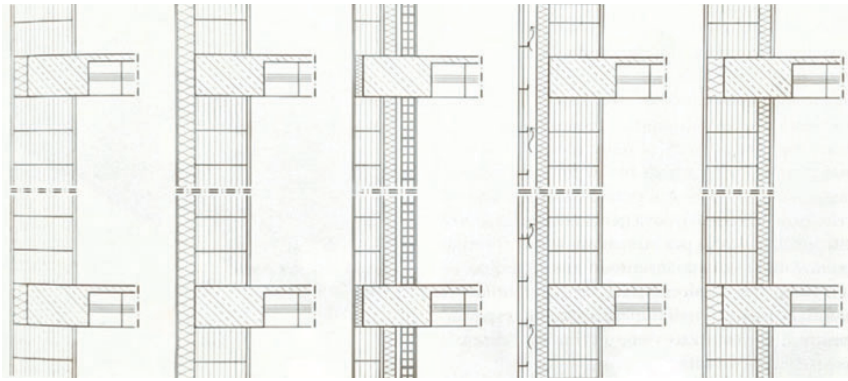
Ognuna di esse può essere suddivisa a sua volta in differenti classi di elementi tecnici:

- pareti perimetrali verticali e infissi esterni verticali;
- solai a terra e infissi orizzontali;
- solai su spazi aperti;
- copertura e infissi esterni orizzontali.

Le chiusure devono soddisfare due principali classi esigenziali, ossia il BENESSERE e la SICUREZZA, a cui si affiancano altre importanti classi di esigenze, quali la gestione, la salvaguardia dell'ambiente (risparmio energetico) e l'aspetto. Alle esigenze sopra citate corrispondono una serie di requisiti importanti che un sistema di chiusure deve soddisfare: controllo del flusso luminoso, dell'inerzia termica, della condensa interstiziale e superficiale, delle dispersioni di calore, isolamento acustico, isolamento termico, manutenibilità, pulibilità, resistenza al fuoco, resistenza alle intrusioni, resistenza all'irraggiamento, resistenza meccanica, ventilazione.
L'insieme delle chiusure che avvolgono lo spazio interno abitabile prende il nome di INVOLUCRO e contribuisce ampiamente a garantire il BENESSERE, soprattutto termico, necessario allo svolgimento delle attività umane: il ruolo dell'architettura stessa. Motivo per cui anche su di esse tende a concentrarsi l'attenzione progettuale.
Ponendosi come obiettivo il risparmio energetico, l'obiettivo principale è quello di operare scelte finalizzate all'ottenimento di un involucro capace di garantire le condizioni di benessere, soprattutto termico e visivo. Oltre agli aspetti funzionali, le scelte tecnologiche e compositive e i materiali utilizzati per le chiusure determinano l'immagine dell'edificio.



Chiusure e principi della bioclimatica
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi



Tipi di chiusure
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

Chiara Verpelli
S286509

C Colmo

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il COLMO (dal latino culmen, sommità) di un tetto, è solitamente l'elemento più alto e che ha la funzione di mantenere la continuità del manto nelle linee di displuvio orizzontali e inclinate. È generalmente costituito da una retta orizzontale, detta LINEA DI COLMO, definita dall'intersezione di due piani spioventi contrapposti, o nei casi in cui ci sia una falda sola, dalla sommità di questa.

La COPERTURA di un edificio ha il compito di mantenere la temperatura all'interno degli ambienti e di proteggerli allo stesso tempo dagli agenti atmosferici e dalle intrusioni. Inoltre in estate, come in inverno, quando il clima raggiunge temperature meno confortevoli, l'aerazione dei tetti risulta necessaria per evitare la comparsa di umidità o condensa; essa è resa possibile grazie alla LINEA DI COLMO E DI GRONDA.
Quest'ultima permette il naturale ingresso dell'aria nel sottomanto, la quale riscaldandosi sale verso la cima del tetto e fuoriesce grazie alla linea di colmo. Questo MECCANISMO risulta quindi INDISPENSABILE e necessita che il colmo del tetto non venga fissato e chiuso con il cemento perché impedirebbe lo sfogo dell'aria, ed inoltre consente una facile sostituzione delle tegole.
Risulta necessario però consentire anche la TENUTA ALL'ACQUA, e questo avviene grazie al SOTTOCOLMO, un nastro impermeabile la cui funzione è quella di proteggere da queste infiltrazioni la linea di sovrapposizione tra colmo e manto, consentendo comunque la fuoriuscita dell'aria.
La linea di colmo solitamente è realizzata tramite fissaggi meccanici, tra cui il PORTALISTELLO, il quale ha il compito di fissare i listelli in legno che sorreggono il sottocolmo, sopra di cui vengono poi fissati gli elementi di completamento.
È importante la disposizione delle TEGOLE DI COLMO, le quali vanno sovrapposte in direzione opposta ai venti principali.

In base alle esigenze e alla forma del tetto, oggi, si hanno a disposizione una vasta gamma di elementi da utilizzare per il completamento della linea di colmo:

- il COLMO FINALE, o DI PUNTA, elemento di inizio e chiusura del colmo;

- COLMO A CROCIERA A DUE VIE, elemento che copre la congiunzione di due linee di colmo;

- COLMO A CROCIERA A TRE VIE, elemento che copre la congiunzione di tre linee di colmo;

- COLMO A CROCIERA QUATTRO VIE, elemento che copre la congiunzione di quattro linee di colmo;

- TEGOLA DI AERAZIONE, elemento che migliora la ventilazione nei sottotegola.



Tipi di colmo
da https://lattoniereverona.myblog.it/2013/02/22/elementi-speciali-per-la-ristrutturazione-di-un-tetto/



Esempio di colmo
da https://www.casapratica.org/muri-tetto/tetti-e-solai/colmo-tetto.asp

Bibliografia e sitografia

- Casa Pratica: https://www.casapratica.net/muri/il-tetto/colmo-tetto.asp
- Casa Pratica: https://www.casapratica.org/muri-tetto/tetti-e-solai/colmo-tetto.asp
- Treccani: https://www.treccani.it/vocabolario/colmo2/

Jessica Piano
S285990

C Controtelaio

Ambito

principi

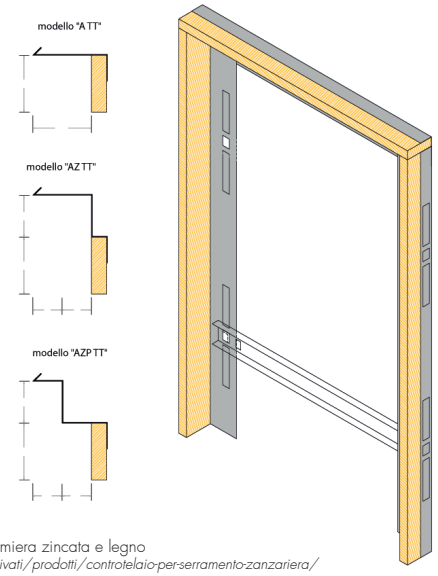
materiali e tecniche

elementi costruttivi

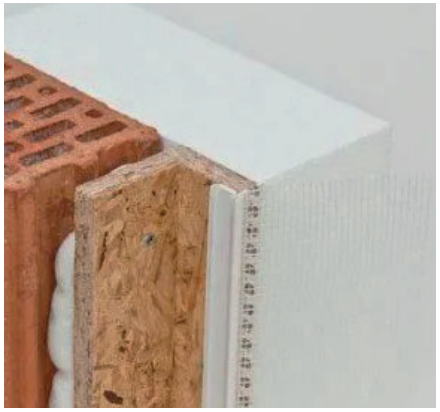
Tra i diversi componenti tecnologici dell'edificio rientrano gli INFISSI ESTERNI VERTICALI, appartenenti all'unità tecnologica "chiusura verticale". Come previsto dalla Norma UNI 8369-3:1988, questi si compongono di serramenti esterni, schermi e attrezzature e svolgono la funzione di regolare il passaggio di utenti e oggetti attraverso le pareti perimetrali verticali, di consentire la ventilazione e l'illuminazione naturale degli ambienti interni.

Ogni infisso risulta costituito da una parte OPACA (telaio, sistema di oscuramento), una TRASPARENTE (vetrata) e una ACCESSORIA (guarnizioni, ferramenta) ma può essere ulteriormente suddivido in sub-sistemi, tra cui quello relativo all'attacco al contesto adiacente che comprende il CONTROTELAIO. Questo sub-sistema risponde all'esigenza di sicurezza, garantendo RESISTENZA MECCANICA,STABILITÀ, TENUTA ALL'ARIA E ALL'ACQUA, ISOLAMENTO TERMICO e ACUSTICO ed evitando infiltrazioni d'acqua, ponti termici e condensa.
Prima degli anni ottanta il telaio dei serramenti veniva fissato direttamente nel setto murario, tramite tasselli, determinando dei ponti termici dettati dalla mancanza o interruzione di un adeguato strato di materiale isolante in corrispondenza di intersezioni di elementi tecnici di diversa resistenza termica. Conseguenza principale era la dispersione di calore, la comparsa di condensa e muffe.
La soluzione è inserire un CONTROTELAIO, FALSO TELAIO, o CASSA MATTA tra muro e telaio fisso del serramento, in modo tale da ancorarli insieme. Questo elemento, solitamente realizzato in legno o lamiera zincata,viene bloccato al muro (in caso di parete in muratura) mediante delle zanche e si compone di due montanti e un traverso. La sua principale funzione è livellare e colmare le imperfezioni del muro, in modo da rendere più efficente l'inserimento del telaio fisso.
Originariamente però il materiale utilizzato era la LAMIERA TAGLIATA A FREDDO che garantiva un semplice fissaggio del serramento ma comportava dei ponti termici. Alla prima funzione strutturale quindi è sopraggiunta quella di isolamento termico. Per soddisfare questa esigenza, i controtelai vengono oggi realizzati in PVC, legno trattato con antimuffa, misto legno e PVC, OSB che prevengono la comparsa di condensa e resistono quindi all'umidità. I nuovi controtelai vengono definiti TERMICI, e sono spesso dotati di un traverso inferiore (quarto lato) al fine di incrementare il sigillo del davanzale. Non hanno una dimensione standard, vengono generalmente realizzati su misura per ciascun infisso.

Se in Italia l'uso del controtelaio è molto frequente, nel Nord Europa Il serramentista posa l'infisso sul grezzo e in seguito sarà l'impresa edile a procedere con intonaco interno e cappotto esterno per garantire l'isolamento. In caso di pareti leggere, il suo utilizzo è superfluo.



Controtelaio con taglio termico in lamiera zincata e legno
da *https://www.commercialser.com/privati/prodotti/controtelaio-per-serramento-zanzariera/*



Controtelaio a "L" in legno (OSB) posato sulla muratura. Dall'immagine si nota la schiuma poliuterica elastica insufflata nello spazio tra muratura e controtelaio, che poi verrà protetta con un barriera al vapore interna
da *https://www.posaqualificata.it/controtelaio-si-o-no/*, da *https://it.win-direct.com/misure-con-controtelaio-da-murare/*

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e Architettura*, CittàStudi
- Cogesi Infissi: https://www.cogesinfissi.it/ristrutturazione-casa/controtelaio-a-cosa-serve-finestra-termico/
- Porte finestre Anger: https://www.portefinestreanger.it/falso-telaio-indispensabile/
- Posa qualificata: https://www.posaqualificata.it/controtelaio-si-o-no/

Maria Francesca Spada
S285942

C Copertura a falde

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La copertura a falde fa parte secondo le norme UNI delle chiusure superiori ed è generalmente una copertura DISCONTINUA, ossia la sua tenuta all'acqua dipende da una pendenza minima e dal modo in cui sono collegati gli elementi che la compongono.

Tipologia ampiamente diffusa nell'architettura storica italiana, è costituita da uno o più piani inclinati, appunto le FALDE DI COPERTURA, ed è solitamente a pianta quadrata, rettangolare, triangolare o trapezoidale. La rende particolarmente comune la sua adattabilità a vari climi, possibile semplicemente variando il grado di inclinazione delle falde.

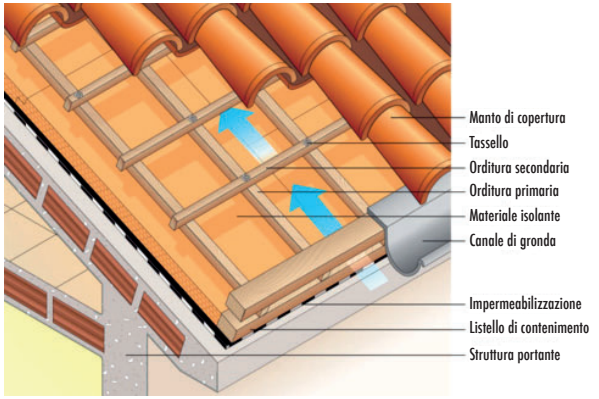
Il bordo inferiore è denominato LINEA DI GRONDA, mentre il punto più alto dove si incontrano due falde è detto LINEA DI COLMO. Lo SPORTO DI GRONDA è un aggetto che si protende oltre al filo delle pareti perimetrali dell'edificio. Le zone in cui si uniscono i lati di due falde formano COMPLUVI (falde convergenti) e DISPLUVI (falde divergenti), ossia linee che creano zone concave e convesse. CANALI DI GRONDA, CONVERSE, PLUVIALI e DOCCIONI sono i sistemi di raccolta delle acque.

La PERCENTUALE DI PENDENZA della falda è data dal rapporto tra la differenza di altezza tra la linea di gronda e quella di colmo con la loro distanza in proiezione ortogonale.

Dal punto di vista tecnologico, la falda è composta da vari strati: il MANTO DI COPERTURA, lo STRATO DI VENTILAZIONE (presente come sottotetto e come intercapedine), lo STRATO DI ISOLAMENTO TERMICO, la BARRIERA AL VAPORE e la STRUTTURA PORTANTE. Lo strato di ventilazione e quello di isolamento non sono sempre necessariamente presenti, ma se mancano entrambi la copertura è adatta solo a edifici in cui non sia prevista la presenza di persone. Il manto di copertura può essere costituito da pietre naturali o artificiali, laterizi (coppi e tegole), materiali metallici o bituminosi o trasparenti, scandole in legno.

La struttura portante più comune è la CAPRIATA, composta da PUNTONI tra i quali vengono poste travi ortogonali (ARCARECCI, CORRENTI o TERZERE) su cui poggia una doppia orditura di TRAVETTI che sostiene il manto di copertura.

Il numero di falde presenti determina il tipo di copertura, che può essere: A FALDA UNICA, A CAPANNA, A PADIGLIONE, A FALDA CURVA oppure A MANSARDA.



Copertura a falde
da http://www.provincia.rm.it/regolamentoedilizio/allegati/tecniche/tetto_ventilato.html



Tetto a padiglione
da https://www.pinterest.it/pin/538461699167997646/



Tetto a falda unica
da https://www.houzz.it/foto/villa-vittorio-phvw-vp~12 7881291



Tetto a capanna
da https://www.houzz.it/foto/ag-house-phvw-vp~1152 31009

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Aertetto: https://www.aertetto.it/blog/tetto-falde-certezza-intramontabile/#gref
- Lavorincasa: https://www.lavorincasa.it/glossario-falda-di-copertura/
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/copertura-inclinata-tecnologia/

Valeria Totaro
S285702

C Copertura piana

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il TETTO PIANO o copertura piana è l'elemento conclusivo di un edficio, realizzato per smaltire in modo idoneo le acque meteoriche, la cui pendenza sia inferiore al 5%.
Nella logica adottata dall'UNI la copertura piana è un'unità tecnologica che appartiene alla classe delle CHIUSURE SUPERIORI. In particolare si puo ricondurre alla copertura continua, la quale presenta un'assenza di interruzioni nello strato di tenuta dell'acqua.

Esistono quattro tipi di MODELLI di copertura, i quali devono essere scelti tenendo conto della classificazione funzionale. Questi modelli sono:

- copertura NON ISOLATA: non presenta alcun tipo di isolamento termico e quindi l'attenzione si sposta sullo strato di tenuta dell'acqua. Spesso questo tipo di modello viene usato per coprire locali che non necessitano di riscaldamento, ad esempio capannoni industriali;

- copertura ISOLATA: presenta lo strato di isolamento termico, il cui adeguato sistema può essere conseguito in modi diversi. Il più diffuso è il tetto ROVESCIO che consiste nel posizionare lo strato di isolamento termico al di sopra dello strato di imperemeabilizzazione, garantendo così una maggior durata;

- copertura NON PRATICABILE: permette l'accesso solo alle persone autorizzate per la manutenzione;

- copertura PRATICABILE: copertura accessibile a tutte le persone. Può essere una terrazza, una copertura carrabile (con accesso consentito ai veicoli) e a tetto giardino (per ospitare specie vegetali).

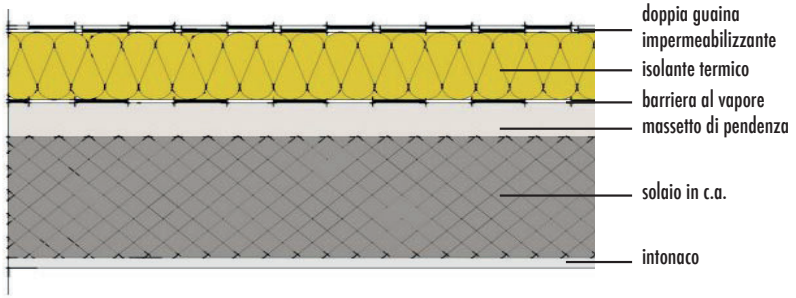
Qualunque sia il modello costruttivo, la copertura piana viene realizzata attraverso la sovrapposizione di STRATI che svolgono precise e diverse funzioni.

Il tetto piano, per essere definito tale, deve rispondere ai requisiti tecnologici richiesti, ovvero:

- SICUREZZA: resistenza meccanica; resistenza al calpestio; resistenza agli urti; sicurezza in caso di incendio; resistenza alle intrusioni;

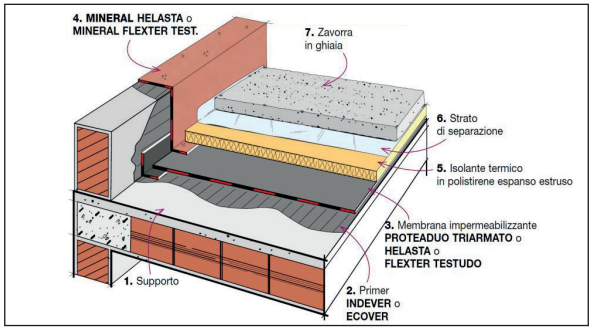
- BENESSERE: tenuta all'acqua; isolamento termico e acustico; inerzia termica; controllo emissione sostanze nocive;

- GESTIONE: contenimento consumi energetici; manutenibilità; durabilità; economicità di dismissione.

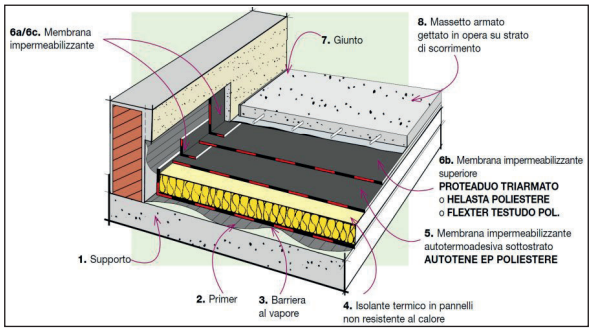


Stratigrafia di una copertura piana
da https://didattica.polito.it/pls/portal30/sviluppo.pagina_cor.main?t=3

TETTO PIANO ROVESCIO



TETTO PIANO ISOLATO



Tipologie di tetto piano
da https://www.indexspa.it/IT/stratigrafia.asp?ids=29

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/copertura-piana-tecnologia/

Sara Pietricola
S287090

C Copertura verde

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il TETTO VERDE è un sistema tecnologico che impiega l'utilizzo della VEGETAZIONE come parte integrante della copertura dell'edificio; tale metodo prevede il rivestimento della parte superiore della stratigrafia del tetto con piante. Questo procedimento ha sia finalità estetiche, ma soprattutto funzioni tecnologiche e ambientali.
Il verde pensile, più generalmente, ha una storia molto lunga alle sue spalle, spesso, infatti, nell'antichità, come anche nel contemporaneo, è stato fatto il tentativo di legare artificialmente il costruito con il naturale attraverso l'utilizzo di queste superfici adibite a giardino.
Andando ad analizzare tale elemento costruttivo si nota che esso è caratterizzato da un'elaborata stratigrafia. Partendo dall'interno procedendo verso l'esterno:

- SOLAIO PORTANTE: ovvero la struttura di copertura la quale deve garantire la resistenza al peso e alla pressione degli strati successive; per questo è importante l'attenta progettazione del tetto e l'attenta decisione delle piante da posizionare al di sopra di esso;

- MASSETTO IN PENDENZA: tale strato di pendenza (minimo 0,5% e massimo 5%) è indispensabile per evitare il ristagno dell'acqua;

- BARRIERA AL VAPORE: per evitare la condensa che si può creare tra gli strati;

- ISOLANTE TERMICO: per tutelare la temperatura interna da quella esterna;

- STRATO DI SEPARAZIONE: [uno strato di tenuta all'acqua, per proteggere la stratigrafia sottostante];

- IMPERMEABILIZZANTE ANTI RADICE: [strato DRENANTE e telo FILTRANTE];

- SUBSTRATO: terra, con uno spessore variabile a seconda della tipologia di piante scelte;

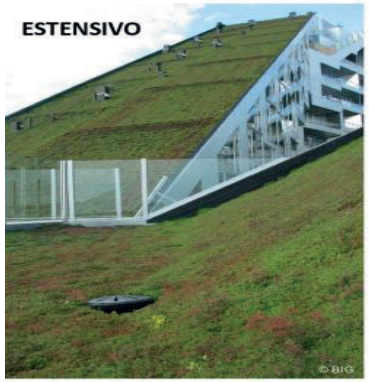
- VEGETAZIONE.

Sono poi aggiungibili diversi impianti accessori come ILLUMINAZIONE, IRRIGAZIONE e differenti sistemi di ancoraggio di essi, tutti resi compatibili con la struttura precedentemente descritta.
Risulta ovvio che sia per la costruzione, ma soprattutto per la manutenzione del tetto verde sono necessarie ampie risorse economiche, soprattutto se si vuole garantire una sorta di ecosistema caratterizzato da un'ampia biodiversità, ciò implicherebbe un maggiore grado di progettazione e di utilizzo di tecnologie.
Vi è anche una classificazione dei tetti verdi che differenzia le due categorie:

- tipo ESTENSIVO: spessore tra gli 8 e i 20 cm, richiesta di 1/2 interventi di manutenzione l'anno, il peso non supera i 250 kg/m^2, scelta di piante limitata, calpestabile solo per la manutenzione;

- tipo INTENSIVO: spessore dai 25 ai 100 cm, richiesta di 4/5 interventi di manutenzione l'anno, il peso non supera i 2000 kg/m^2, vasta scelta di piante, calpestabile quotidianamente.

Sara Palmieri
S285670

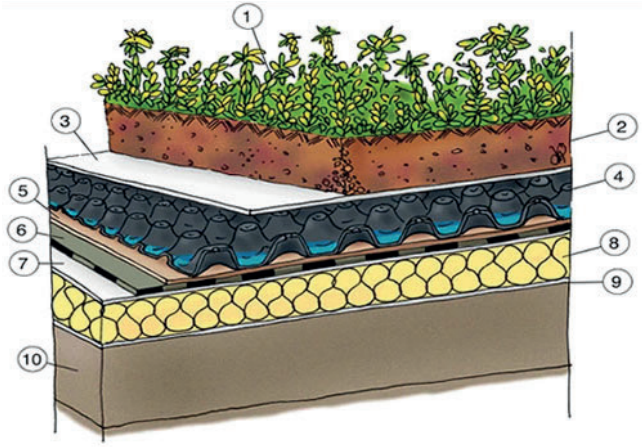


Condominio, Copenhagen



Dakakker, Rotterdam

Esempi di tetto verde estensivo e tetto verde intensivo
da https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/tetti-verdi-tipologie-tecniche-costruttive-e-vantaggi/



1. Vegetazione
2. Substrato
3. Telo filtrante
4. Strato drenante
5. Strato di protezione
6. Impermeabilizzante anti radice
7. Strato di separazione
8. Isolante termico
9. Barriera al vapore
10. Massetto di pendenza

Stratigrafia del tetto verde estensivo
da https://www.lacasainordine.it/2019/05/tetti-verdi-vantaggi-e-costi/

Bibliografia e sitografia

- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/giardini-verticali-tetti-verdi-futuro-sempre-piu-green/
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/tetto-giardino/

C Copertura vetrata

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Le COPERTURE IN VETRO sono una soluzione architettonica ideale nel caso in cui sia necessario ISOLARE un AMBIENTE dall'ESTERNO, senza rinunciare all'ingresso della luce naturale.
Esse possono essere divise in due gruppi:

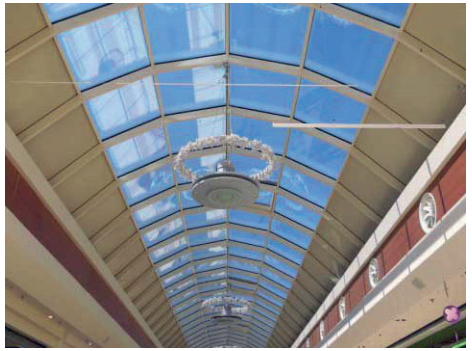
1. Le COPERTURE vetrate con una STRUTTURA PORTANTE realizzata in ACCIAIO, o anche legno, alluminio ecc… e il cui tamponamento (cioè il rivestimento della struttura che isola dall'esterno) sia di vetro.

2. Le COPERTURE in VETRO STRUTTURALE nelle quali la parte strutturale di sostegno è realizzata in vetro, tramite travi di vetro e/o pilastri di vetro. In questa tipologia di copertura ogni elemento che la costituisce, sia esso sostegno o tamponamento, è realizzato in vetro.

Queste coperture rappresentano la soluzione più comune per ricevere luce nell' edificio, hanno infatti la funzione di creare il contatto esterno-interno, di permettere l'ingresso della luce naturale e della radiazione solare e contemporaneamente costituire una barriera controllata contro questi fattori in modo da creare condizioni di comfort ideali agli ambienti sottostanti e possono essere di tipo fisso o apribile per consentire il passaggio di aria e il passaggio delle persone.
Le problematiche da affrontare per la scelta ottimale di una copertura vetrata sono varie, ma le principali sono:
ILLUMINAZIONE NATURALE
Oltre alle caratteristiche tecniche termomeccaniche (resistenza alle sollecitazioni, elasticità, assorbimento energetico, assorbimento acustico) vanno considerate le proprietà ottiche. In particolare sono rilevanti il fattore solare, il fattore di trasmissione e riflessione luminosa, in quanto determineranno i valori di illuminamento interno.
ISOLAMENTO TERMICO
L'isolamento termico oggi riveste notevole importanza, anche per le normative in merito che si aggiornano continuamente dopo lunghi decenni di stasi, per gli accordi internazionali, come per il protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici.
A tal fine, per ottenere un risparmio energetico, è importante non disperdere energia, quindi minori dispersioni termiche invernali e minori carichi termici estivi, il contenimento di questi importanti parametri genera un minor consumo di energia.
IRRAGGIAMENTO SOLARE
È la causa dell'effetto serra, così desiderato durante la stagione invernale, quanto indesiderato durante la stagione estiva. L'irraggiamento solare sulle coperture vetrate oggi può essere controllato con l'uso di vari prodotti vetrari, come VETRI ASSORBENTI, VETRI RIFLETTENTI, VETRI SELETTIVI.
SICUREZZA

In generale tutte le coperture vetrate, in particolare quelle con grandi superfici, devono rispondere a vari requisiti di sicurezza anche molto diversi tra loro, come quella all'antinfortunio, all'antisfondamento, antiproiettile.

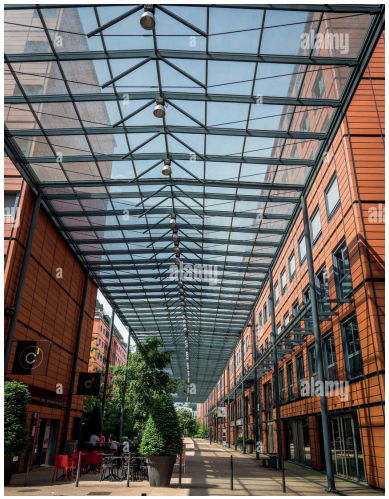
Ilaria Reviglio
S276107



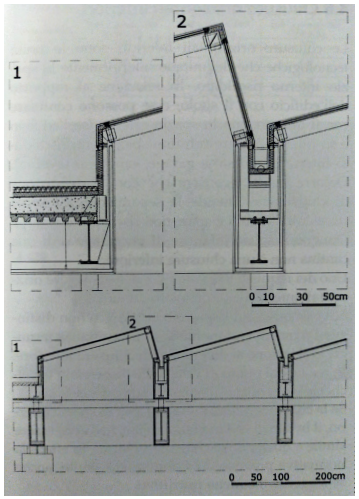
Copertura in vetro con struttura in acciaio
da https://www.archivetro.it/copertura-continua-alte-prestazioni/



Copertura in vetro con strutturs in vetrro
da https://www.archiexpo.it/prod/glazing-innovations/product-61869-391445.html



Renzo Piano, hotel Concorde presso la Cité Internationale, Lione, 1999 - copertura piana vetrata
da https://www.alamy.it/cite-internationale-international-city-e-un-trimestre-nel-6-arrondissement-di-lione-che-e-stato-ristrutturato-dal-1990-come-residenziale-e-business-image259709784.html



Sezione verticale e particolari costruttivi di una copertura trasparente a shed in vetro e acciaio
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

Bibliografia e sitografia

- Archivetro: http://www.archivetro.it/coperture-in-vetro-considerazioni-e-realizzazioni/
- Ambienti e serramenti: https://www.ambientieserramenti.com/prodotti/coperture-in-vetro/
- Archiexpo: https://www.archiexpo.it/prod/glazing-innovations/product-61869-391445.html

D Davanzale

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il termine DAVANZALE deriva dalle parole "davanti" e "avanzare", nel loro significato di sporgere. Rappresenta uno degli elementi di interfaccia tra il serramento e la muratura.

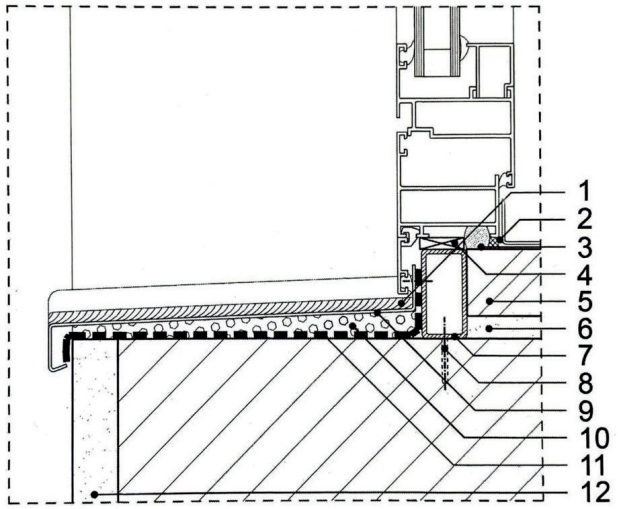
Il davanzale viene posto nella parte inferiore del serramento, con la funzione di APPOGGIO della traversa inferiore del telaio fisso e la funzione di PROTEZIONE della parete, sottostante l'apertura, dalle condizioni climatiche.

Questo non viene mai realizzato come unico elemento continuo tra interno ed esterno, al fine di prevenire la formazione di un ponte termico. A tal proposito si preferisce impiegare MATERIALI DIFFERENTI per il davanzale esterno e per il davanzale interno; in generale risulta costituito da lastre di pietra naturale o artificiale o da elementi lignei o metallici, conformati in modo da consentire l'appoggio al serramento e permettere lo scolo delle acque piovane verso l'esterno. Per quanto riguarda il davanzale esterno, esso ha lo scopo di proteggere da fenomeni atmosferici la parte di parete sottostante l'apertura, evitando in particolare le infiltrazioni d'acqua.
Deve dunque essere INCLINATO VERSO L'ESTERNO e sporgere rispetto alla chiusura verticale, in modo da allontanare l'acqua piovana che si va a depositare su di esso.

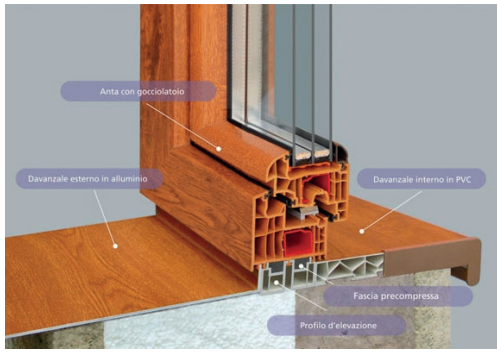
Inoltre deve essere dotato di GOCCIOLATOIO, nonché di una scanalatura situata lungo la faccia inferiore in prossimità del bordo esterno, avente lo scopo di non far percolare l'acqua lungo la parete verticale.

Parti davanzale:

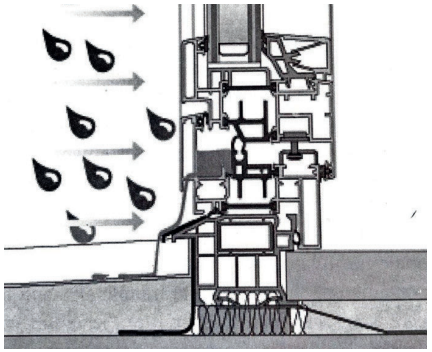
1. Rivestimento
2. Sigillante
3. Fondo giunto
4. Distanziatore
5. Davanzale interno
6. Malta
7. Profilo in acciaio zincato
8. Tassello
9. Davanzale in alluminio
10. Strato di pendenza
11. Guaina protettiva
12. Cappotto esterno



Componenti del davanzale
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi



Spaccato assonometrico
da http://www.gruppoinfissi.it/prodotti/davanzali/



Attacco davanzale serramento
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/progettazione-architettonica/davanzale/

Francesca Rappocciolo
S286510

D Demolizione selettiva

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La DEMOLIZIONE SELETTIVA è una tecnica di recupero dei rifiuti di cantiere. Si tratta quindi di un modus operandi finalizzato al riutilizzo di quei materiali o elementi che altrimenti verrebbero considerati rifiuti indifferenziati. In questo modo molti materiali possono essere riciclati o riutilizzati per altri cantieri.
L'industria edilizia produce infatti una grande quantità di rifiuti sia durante la fase di costruzione che durante la fasi di riparazione e infine di dismissione. La demolizione tradizionale non permette di differenziare i rifiuti e allontanare le sostanze inquinanti dalle componenti riciclabili; la demolizione selettiva, al contrario separa queste componenti in gruppi omogenei:

- COMPONENTI RIUTILIZZABILI tal quali;
- LEGNO;
- VETRO;
- PLASTICA;
- MISCELE BITUMINOSE;
- METALLI;
- TERRE E ROCCE;
- MATERIALI ISOLANTI;
- MATERIALI DA COSTRUZIONE A BASE DI GESSO;
- RIFIUTI MISTI DELL' ATTIVITÀ DI C&D.

I risultati di questo procedimento possono essere:

- componenti riutilizzabili per COME SONO;
- componenti riutilizzabili con FUNZIONI DIFFERENTI da quelle originarie;
- materie prime seconde, riutilizzabili dopo dei processi di TRATTAMENTO come materiale UGUALE a quella di partenza, ma con diversa forma e funzione;
- materie prime seconde, riutilizzabili dopo dei processi di TRATTAMENTO come materiale DIVERSO da quello di partenza e con diversa forma e funzione.

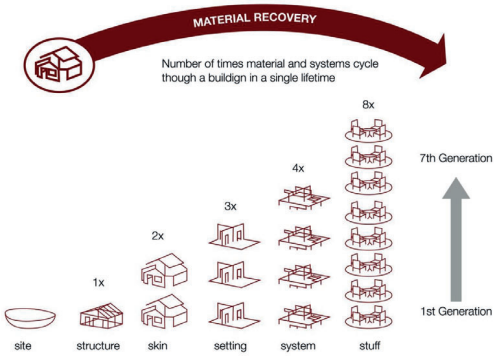
La demolizione selettiva è chiaramente più COSTOSA perchè richiede molta mano d'opera, un alto livello di precisione ha tempi d'esecuzione più lunghi, di conseguenza è meno praticata.
Tuttavia può risultare vantaggioso economicamente in quanto i materiali vengono riciclati e impiegati in nuovi cicli produttivi.

Gli edifici di nuova costruzione a basso impatto ambientale dovrebbero considerare la demolizione selettiva come un passaggio obbligato della fase di dismissione e facilitarne le procedure già in fase di progettazione.

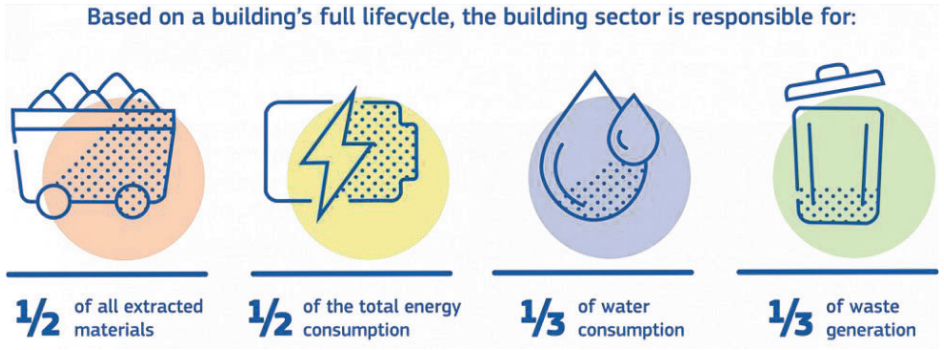
Elena Ventriglia
S285825



Demolizione
da http://www.smeda.it/riciclare-inerti-demolizione-selettiva-smeda/



Infografica sulla possibilità di riutilizzo dei diversi materiali e sistemi edilizi nel corso di più generazioni
da http://www.unioncamerelombardia.it/images/file/APolAmbGPP/Altamura_16_12_2020.pdf



Infografica sul ciclo di vita di un edifico e il suo impatto ambientale
da https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy/levels_en

Bibliografia e sitografia

- Architettura ecosostenibile: https://www.architetturaecosostenibile.it/materiali/smaltimento-e-riciclo/demolizione-selettiva-riciclare-materiali-edili-015
- Fortunato demolizioni: https://www.fortunatodemolizioni.it/demolizioni-cose-la-tecnica-strip-out/
- Impianti industriali srl: https://www.impiantindustrialisrl.it/demolizione-selettiva-e-controllata/
- Regione Lombardia: https://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/4d933176-e083-40df-9f22-125c8cb31ca4/Tininini_NAD.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPA E-4d933176-e083-40df-9f22-125c8cb31ca4-m9dT5t9
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Demolizione_selettiva

D Derivati del legno

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il LEGNO MASSELLO è sempre stato molto utilizzato nell'edilizia, ma presenta delle notevoli restrizioni quali la dimensione che dipende dal tronco e la presenza di impurità. Per ovviare a questi problemi sono stati studiati dei derivati. Una tecnica per formare pannelli derivati dal legno è quella di posizionare pannelli o assi di piccoli spessori una sull'altra, mantenendo le fibre ortogonali da uno strato all'altro per accrescere le prestazioni meccaniche.

Un esempio di questa tipologia di lavorazione è il LEGNO COMPENSATO O MULTISTRATO, composto da un numero dispari di strati. Questo pannello non è molto spesso, perché composto da fogli sottili.

Un derivato del legno massello che si basa sul medesimo principio del legno multistrato è il PANNELLO X-LAM utilizzato nell'edilizia come ELEMENTO STRUTTURALE per la parete, il solaio e il tetto. Questa tipologia di pannello è formata da assi unite utilizzando giunti "a pettine" e poi disposte prima le une vicino alle altre a formare un pannello, e successivamente posizionando questi pannelli uno sull'altro mantenendo la direzione delle venature perpendicolare da uno strato all'altro (numero dispari di strati). In questo modo si vanno ad eliminare o ridurre significativamente le imperfezioni del legno, per una maggiore resa e tenuta. I pannelli X-LAM possono arrivare a raggiungere dimensioni di 24 m di lunghezza, 4.80 m di larghezza e uno spessore di 500 mm.

Una diversa soluzione per quanto riguarda un derivato del legno che svolge funzioni strutturali è il LEGNO LAMELLARE, composto da molteplici strati di listelli in legno massello giuntati "a pettine" mantenendo però per ogni strato la medesima direzione delle fibre. Solitamente il legno lamellare è utilizzato sottoforma di trave per ricoprire grandi luci, questo grazie al fatto che le fibre sono orientate tutte verso un unico senso migliorando molto la resistenza in quella direzione.

In edilizia sono presenti molti altri derivati del legno formati da scarti di lavorazione e fibre lignee. Questi derivati si presentano sottoforma di pannelli e si dividono in:

- PANNELLI IN OSB (Oriented Strand Board), formati da diversi strati di fibre di legno e truciolati pressati a caldo o incollati formando pannelli di spessore variabile da 8 a 40mm. Le caratteristiche più importanti di questo pannello sono il rapporto qualità-prezzo, il fatto di essere sostenibile e la sua versatilità (utilizzato nella realizzazione di pavimentazioni, rivestimenti e tettoie);

- PANNELLI IN TRUCIOLATO, composti da scarti finemente sminuzzati di legno, impastati con della colla e pressati. Il pannello è composto da tre strati: i due esterni sono più rigidi mentre quello interno è meno pressato e più morbido. Si parla di pannello truciolato laminato quando le facce o il bordo del pannello è coperto da un foglio di materiale più rigido per renderlo più resistente. Il pregio di questa tipologia di pannello è che è molto economico, il difetto invece è che non può entrare a contatto con acqua o umidità e si sbriciola quando si utilizzano delle viti che non sono state studiate appositamente.



Pannello legno compensato
da https://www.tuttolegno.eu/legnami/legno-compensato.html



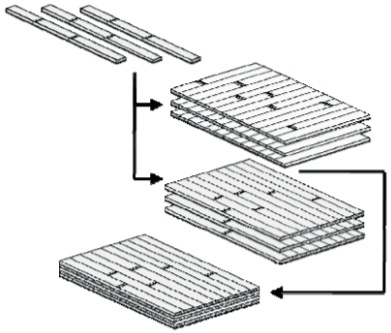
Pannello legno multistrato
da https://www.tuttolegno.eu/legnami/legno-multistrato.html



Pannello OBS
da https://www.barraebarra.com/wp-content/uploads/2020/12/pannello-o-sb.jpg



Pannello legno truciolato
da https://www.tuttolegno.eu/legnami/legno-truciolato.html



Schema di costruzione del pannello X-LAM
da https://www.promolegno.com/fileadmin/promolegno/media.it/corsi/edifici-docu/materialexlam-docucorsoedifici-promolegno.pdf

Bibliografia e sitografia

- Barra e Barra: https://www.barraebarra.com/pannello-osb/

- Promolegno: https://www.promolegno.com/fileadmin/promolegno/media.it/corsi/edifici-docu/materia-lexlam-docucorsoedifici-promolegno.pdf

- Teknoring: https://www.teknoring.com/news/materiali-da-costruzione/legno-lamellare-caratteristiche-tecni-che-e-normativa-di-riferimento/

- Tutto legno: https://www.tuttolegno.eu/legnami/derivati-del-legno.html

Francesco Satta
S285692

E Embodied energy

Ambito

principi

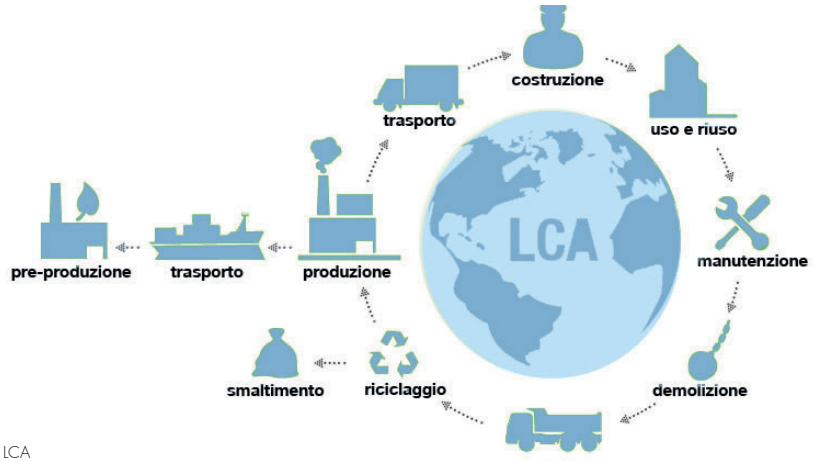
materiali e tecniche

elementi costruttivi

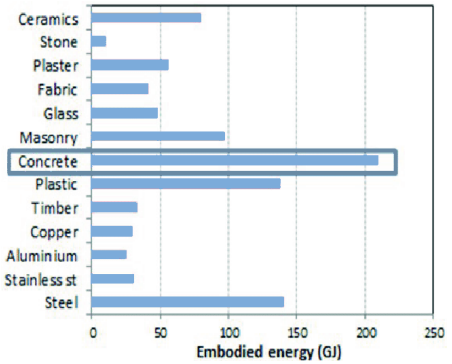
Dall'inglese, "EMBODIED ENERGY" (EE) viene tradotto come "energia grigia" (anche detta "energia virtuale" o "energia nascosta").
Questa viene definita come l'energia di cui si serve un prodotto edilizio (dal singolo elemento all'intero edificio) durante tutto il suo ciclo di vita (LIFE CYCLE) ed è detta "embodied" proprio perchè ogni prodotto, anche per il solo fatto di esistere, comporta un consumo energetico. Concretamente l'EE è il rapporto fra l'energia consumata da un prodotto (kWh, MJ) e l'unità di prodotto (kg, m^3, m^2).

È abbastanza complesso sviluppare un'accurata valutazione dell'EE e, per questo motivo, esistono diversi istituti di ricerca che hanno raccolto i dati necessari a creare dei database energetici ai quali far riferimento per la maggior parte dei prodotti edilizi esistenti (IBO, Ecoinvent 2000, ICE, NZEED). Oltre al database, queste banche mettono a disposizione dei software con cui analizzare l'Embodied Energy e l'Embodied Carbon di un edificio per valutare quanto l'edificio sia sostenibile effettivamente. Da questi database è possibile ricavare che mediamente la quantità di energia necessaria per costruire un edificio va dai 2 ai 6 GJ/m^2 (ciò addirittura prima che l'edificio inizi a funzionare).

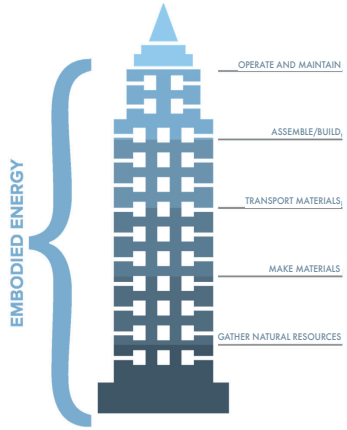
Attualmente è sulla fase d'uso del prodotto edilizio che si concentrano gli sforzi maggiori per le strategie di risparmio energetico, ma queste incidono realmente sul bilancio energetico globale a meno del 60% dell'energia usata durante il ciclo di vita delle costruzioni contemporanee (vita media di 50 anni).



LCA
da https://scienzaverde.it/efficienza-energetica/lca-ciclo-di-vita-di-un-prodotto/



Embodied energy
da https://www.researchgate.net/figure/Embodied-energy-of-construction-materials-based-on-their-use-in-building-10_fig5_314487061



Embodied energy
da https://www.reteclima.it/lca-life-cycle-assessment-analisi-del-ciclo-di-vita/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

- Architettura ecosostenibile: https://www.architetturaecosostenibile.it/normative/dizionario/energia-grigia-embodied-energy-286

- Architettura ecosostenibile: https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/criteri-progettuali/embodied-energy-energia-risparmio-energetico-519

- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/impianti/energia-incorporata/

- The Pitch Blog: https://www.thepitchblog.it/2020/05/09/embodied-energy/

Asia Ruggeri
S286088

E Esigenze

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Le ESIGENZE sono i bisogni dell'utenza finale, cioè il principale utilizzatore del bene architettonico.

Le CLASSI di esigenza rappresentano il primo livello di analisi dell'approccio esigenziale-prestazionale ragguppando sia i bisogni dell'utenza che dei differenti attori coinvolti nel processo edilizio:

- SICUREZZA: insieme delle condizioni relative all'incolumità degli utenti, alla difesa e prevenzione di danni derivanti da fattori accidentali, nell'utilizzo del sistema edilizio;

- BENESSERE, IGIENE E SALUTE DELL'UTENZA: insieme delle condizioni relative a stati del sistema edilizio adeguati alla vita, alla salute e allo svolgimento delle attività degli utenti;

- FRUIBILITÀ: insieme delle condizioni relative al sistema edilizio nell'essere adeguatamente usato dagli utenti nello svolgimento delle attività;

- ASPETTO: insieme delle condizioni relative alla percezione del sistema edilizio da parte degli utenti;

- GESTIONE: insieme delle condizioni relative all'economia di esercizio del sistema edilizio;

- INTEGRABILITÀ: insieme delle condizioni relative alle unità e agli elementi del sistema edilizio nel connettersi funzionalmente tra loro;

- SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE: insieme delle condizioni relative al mantenimento e miglioramento degli stati dei sovrasistemi di cui il sistema edilizio fa parte.

Ogni classe può essere suddivisa nelle diverse esigenze, che esplicitano un bisogno particolare che deve essere assolto dal sistema edilizio o da una parte di esso.

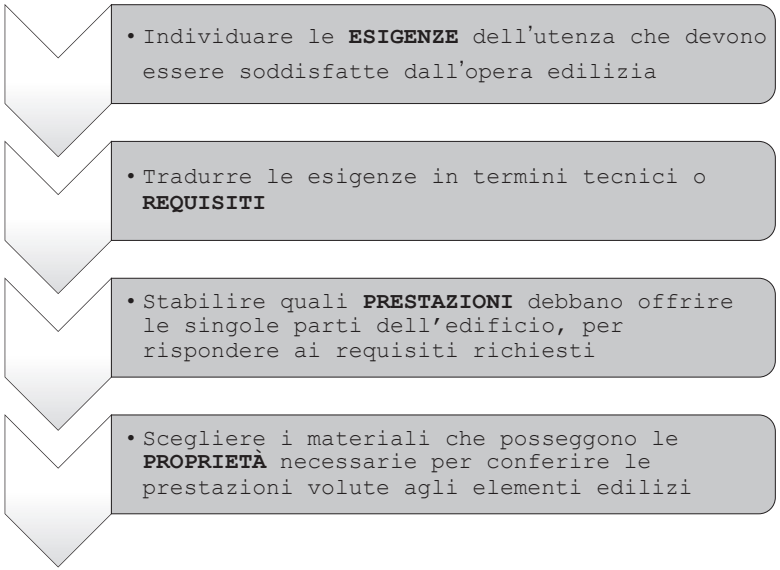
La normativa tecnica ha affrontato il problema della definizione delle esigenze in due momenti differenti:

- la norma UNI 8289 del 1981 definisce sette classi di esigenza che esprimono i bisogni dell'utente finale. In quanto classi, queste sono da intendersi come contenitori delle singole esigenze;

- la norma UNI 11277 introduce un articolato schema per indicare la struttura teorica sulla quale effettuare le verifiche della qualità ambientale che dovrebbe basarsi sul benessere degli utenti finali e l'ecosostenibilità degli interventi. Con questa norma, oltre ad ampliare il numero di classi, vengono individuate le singole esigenze in funzione delle diverse fasi della produzione edilizia.

SICUREZZA	Insieme delle condizioni relative alla **incolumità** degli utenti, nonché alla difesa di danni in dipendenza da fattori accidentali, nell'esercizio del sistema edilizio
BENESSERE	Insieme delle condizioni relative a stati del sistema edilizio adeguati alla **vita, alla salute e allo svolgimento delle attività degli utenti**
FRUIBILITÀ	Insieme delle condizioni relative **all'attitudine del sistema edilizio ad essere adeguatamente usato dagli utenti** nello svolgimento delle attività
ASPETTO	Insieme delle condizioni relative alla **fruizione percettiva** del sistema edilizio da parte degli utenti
GESTIONE	Insieme delle condizioni relative **all'economia in esercizio** del sistema edilizio
INTEGRABILITÀ	Insieme delle condizioni relative **all'attitudine delle unità e degli elementi del sistema edilizio a connettersi funzionalmente** tra di loro
SALVAGUARDIA DELL'AMBIENTE	Insieme delle condizioni relative al **mantenimento e miglioramento degli stati dei sovrasistemi** di cui il sistema edilizio fa parte

Classi di esigenze
da UNI 8289-1981 Esigenze dell'utenza finale



Le esigenze degli utenti: un approccio metodologico
da materiale didattico del corso di "Cultura e fondamenti di Tecnologia dell'architettura"

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi Edizioni
- Altervista: http://www.tecnologica.altervista.org/php5/index.php?title=Esigenza

Angelica Porro
S276327

E ETFE

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

ETFE è l'acronimo di Etilene Tetra Fluoruro Etilene, un fluoruro polimerico termoplastico, il cui nome sta ad indicare che è formato da atomi di fluoruro. È un materiale PLASTICO, con una TRASPARENZA del 94-97%, una buona PERMEABILITÀ ai raggi UV, più RESISTENTE del vetro, progettato per avere un'alta resistenza termica agli agenti atmosferici.
Fu scoperto da ROY PLUNKETT nel 1938, negli anni '70 è stato messo in produzione e negli anni '80 è stato usato per la prima volta in edilizia grazie all'ingegnere STEFN LEHNERT, che ha dato vita all'azienda leader nella produzione di pannelli di ETFE: la Vector Folitec.

CARATTERISTICHE

- LEGGEREZZA (350g/mq): permette di ridurre al minimo la quantità di materia prima da impiegare e il conseguente contenimento dei costi, le strutture realizzate con questo materiale sono molto più leggere; grazie al suo peso ridotto ed alla flessibilità delle coperture l'ETFE ha capacità di coprire grandi "luci";

- RESISTENZA TERMICA (170° senza alterare le sue proprietà fisiche): è ignifugo e autoestinguente (grazie alla presenza del fluoruro); è combustibile ma poco infiammabile, il "film" è destinato a rompersi e a ritirarsi prima che le elevate temperature possano portare al collasso della struttura;

- COMPORTAMENTO ANTISISMICO: grazie al peso ridotto e alla grande flessibilità permette di assorbire grandi deformazioni;

- SCHERMATURA SOLARE: l'ETFE oltre ad avere una trasparenza elevata permette di personalizzare le proprietà ottiche del film trasparente e raggiungere livelli di schermatura necessari per un confort termico;

- RESISTENZA CHIMICA: è una sostanza autopulente;

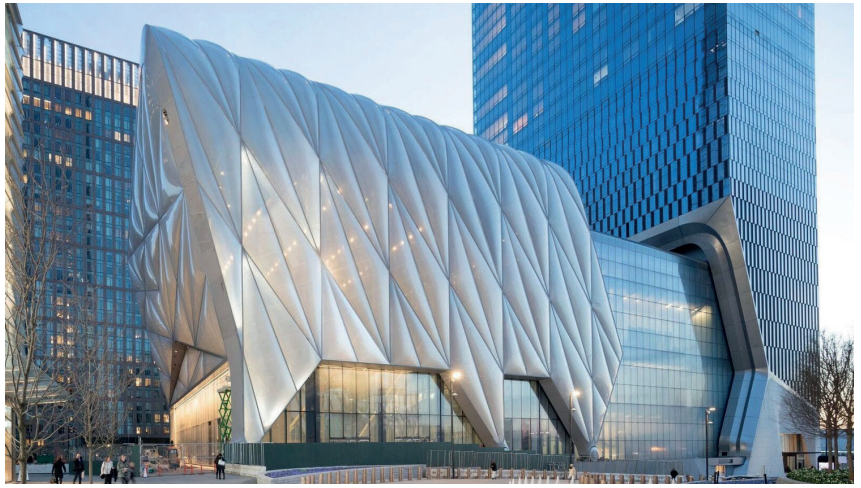
- RESISTENZA ai RAGGI UV (no ingiallimento);

- ELEVATA DURABILITÀ: la vita "utile" è molto elevata (circa 40 anni), quando il suo ciclo di utilizzo è terminato la membrana viene fusa e riutilizzata ottenendo così una percentuale di riciclaggio del 100%;

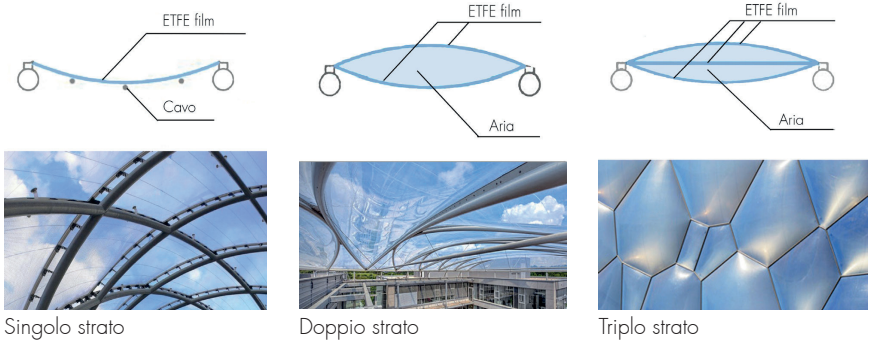
- MALLEABILITÀ: possono essere realizzate molteplici forme che, se utilizzati altri materiali, ad esempio il vetro, sarebbero irrealizzabili o il loro costo sarebbe elevato;

- SCARSO ISOLAMENTO ACUSTICO: ma è possibile aggiungere una rete isolante per l'attenuazione del rumore.

L'ETFE si presenta in FORMA GRANULARE, il prodotto finale viene ottenuto per ESTRUSIONE, dalla quale si ottengono delle membrane di ETFE prodotte con spessori piccoli (dai 50 ai 150µm). Il suo utilizzo avviene in pannelli o in cuscini. I cuscini di ETFE vengono gonfiati con aria a bassa pressione. L'isolamento termico può essere migliorato aumentando le membrane che costituiscono i pannelli.



The Shed, New York
da https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/914506/por-que-el-efte-se-ha-convertido-en-el-polimero-favorito-de-la-arquitectura



Singolo strato | Doppio strato | Triplo strato

Sezione ETFE singolo, doppio e triplo strato
rielaborazione da https://theconstructor.org/building/etfe-properties-applications-building-construction/14940/

Bibliografia e sitografia

- Building CuE: https://buildingcue.it/materiale-del-futuro-letfe/9614/
- Maco Technology: https://www.macotechnology.com/prodotti/etfe-materiale/
- Plataforma Arquitectura: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/914506/por-que-el-efte-se-ha-convertido-en-el-polimero-favorito-de-la-arquitectura

Laura Orsola Ochavo
S285701

F Facciata continua

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Per FACCIATA CONTINUA (in iglese: CURTAIN WALL) si intende un insieme di sistemi adottati per realizzare un involucro esterno leggero e non portante, solitamente con struttura metallica. Mentre il nome italiano fa riferimento alla continuità geometrica che caratterizza la superficie esterna di tali interventi, Il termine inglese "Curtain Wall" (letteralmente MURO TENDA) esplicita la visione di un sistema prettamente "SOSPESO", appeso ad una struttura portante.
Oltre al metallo, adoperato per la costruzione del telaio, un altro componente fondamentale per la realizzazione di una facciata continua è il VETRO, poiché risponde alle particolari esigenze di confort termico e visivo degli edifici.

Tra le tipologie più rappresentative di FACCIATA CONTINUA si annoverano:

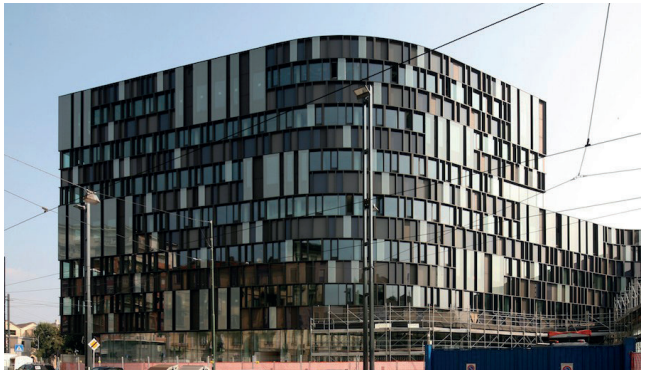
- FACCIATA A MONTANTI E TRAVERSI: sistema formato da elementi verticali (montanti) agganciati alla struttura portante dell'edificio ed elementi orizzontali (traversi) agganciati ai montanti, sui quali si appoggiano i pannelli vetrati;

- FACCIATA A CELLULE: sistema di elementi analoghi al primo tipo (montanti e traversi) ma assemblati direttamente in fabbrica e trasportati in cantiere pronti per la messa in opera. Il pre-assemblaggio degli elementi garantisce una qualità maggiore ma risulta svantaggioso in termini di trasporto e stoccaggio;

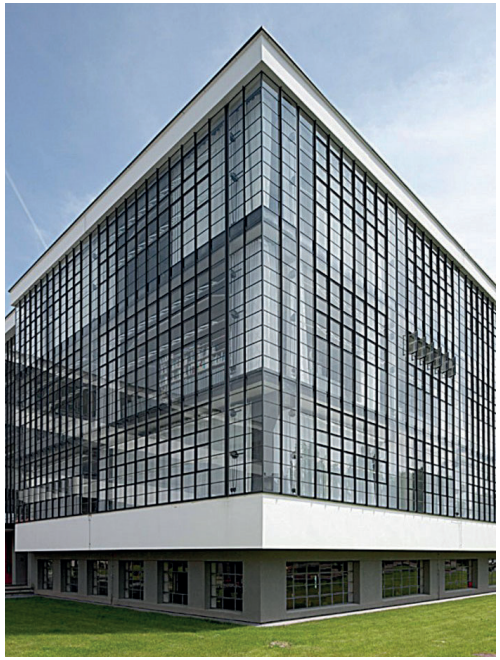
- FACCIATE STRUTTURALI: sistema nel quale la struttura portante metallica è nascosta e la superficie continua è interrotta soltanto dalle giunzioni tra una lastra e l'altra. Le lastre vetrate sono connesse tramite adesivi (o, più raramente, tramite elementi meccanici) direttamente al telaio retrostante, in modo tale che tutti i carichi siano trasferiti al telaio stesso;

- SISTEMI AD AGGANCIO PUNTUALE: sistema formato da lastre in vetro, o materiale trasparente, fissate in prossimità degli angoli con sistemi di fissaggio meccanici, in modo tale da trasferire il peso proprio delle lastre alla struttura retrostante. Si differenzia dal tipo precedente per il fatto che il telaio è ben distanziato dalla superficie vetrata. Dello stesso sistema, fanno parte anche le cosiddette "facciate sospese", nelle quali le lastre sono collegate le une alle altre senza alcuna struttura portante di sostegno, ed il peso di ogni lastra di vetro è scaricato in quella immediatamente sovrastante ad essa. In questo caso, la superficie vetrata assume una funzione autoportante;

- SISTEMI A DOPPIA PELLE: sistema costituito da un involucro esterno formato da due pareti trasparenti parallele, separate da un'intercapedine d'aria che offre un isolamento termico e acustico migliore dei precedenti sistemi monostrato.



Facciata continua della sede Lavazza, Torino, progettata da Cino Zucchi
da https://www.comunicaffe.it/lavoro-lavazza-posizioni-torino/



Facciata continua della sede del Bauhaus, progettata da Walter Gropius
da https://www.bauhaus-dessau.de/en/architecture/bauhaus-building.html

Bibliografia e sitografia

- Studylibit: https://studylibit.com/doc/7140446/la-facciata-continua–definizione-e-caratteristiche-funzi
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/facciata-continua/

Mattia Parrino
S264405

F Fibra di cellulosa

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La FIBRA DI CELLULOSA è un materiale naturale completamente riciclato, viene prodotto dagli scarti di produzione che derivano dall'industria della carta e del legno.

Il processo di produzione inizia dal taglio e dalla sfibratura dei giornali a cui si aggiungono dei SALI MINERALI. In particolare, si utilizza il SALE DI BORO, che permette di aumentare la resistenza al fuoco, e al contatto con l'acqua, risulta anche una soluzione efficace per allontanare gli insetti, i roditori e le muffe, che si trovano nelle pareti degli edifici. L'effetto ignifugo del SALE DI BORO deriva dal fatto che il sale bruciando si lega all'ossigeno e lo sottrae alla fiamma. Per ottenere la marcatura di classe CE, la fibra di cellulosa, deve essere estratta per oltre il 95 % da quotidiani e la sua superficie non deve essere lucente/patinata. Inoltre la percentuale di aggiunta dei SALI MINERALI deve essere minuziosamente controllata, poiché determina la qualità del prodotto. La percentuale del SALE DI BORO deve essere come minimo il 5,5%, l'aggiunta di questo sale incide sul peso del materiale finito della fibra dall'8 al 20%.
Altre caratteristiche di questo materiale derivano dalla sua alta TRASPIRABILITÀ e dalla sua capacità di ASSORBIRE e GESTIRE l'UMIDITÀ. Infatti, assorbe l'umidità rendendo l'ambiente maggiormente secco, per poi rilasciarla quando l'ambiente diventa meno umido, permettendo così di controllare e gestire il fattore dell'umidità mantenendo gli ambienti più salubri e garantendo un più alto comfort abitativo.

Nel campo edile questo materiale viene applicato come isolante termico/acustico e come riempimento, applicato su pareti, pavimenti, soffitti e coperture. L'utilizzo di questo materiale è regolamentato da una norma: UNI EN 15101-2:2013, la quale illustra i requisiti che deve possedere il prodotto per essere applicato nelle parti dell'edificio e determina per quali elementi costruttivi è preferibile utilizzare questo tipo di sistema di isolamento.

La fibra di cellulosa si può presentare in forma di FIOCCHI e di PANNELLI. Quella in FIOCCHI viene utilizzata per riempire le cavità dell'edificio e viene insufflata con alta pressione uniformando il materiale e compattandolo il più possibile. Solitamente lo spessore del riempimento non deve essere maggiore di 20 cm. Quella in PANNELLI si ottiene miscelando l'impasto con un legante come la resina di pino, insieme a fibre in polietilene e juta che fungono da stabilizzanti. La miscela ottenuta viene pressata al vapore e poi lasciata essiccare per essere infine tagliata in pannelli standard da vendere sul mercato.



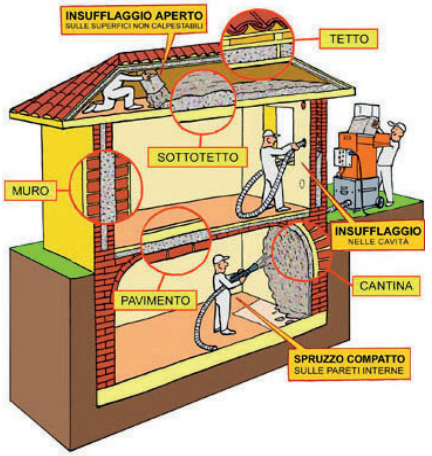
Pannelli in fibra di cellulosa
da https://www.ideegreen.it/vantaggi-fibra-di-cellulosa-48899.html



Fiocchi in fibra di cellulosa
da https://www.isolare.it/it/prodotti/isolante-naturale-fibra-cellulosa



Isolamento sottotetto con fibra di cellulosa
da https://www.fibradilegno.com/fiocchi-di-cellulosa-floc.html



Edificio isolato con fibra di cellulosa
da http://www.veronaantica.it/isolamento-cellulosa

Bibliografia e sitografia

- Architettura ecosostenibile: https://www.architetturaecosostenibile.it/materiali/isolanti/fibra-cellulosa-isolamento-581

- Isolare: https://www.isolare.it/it/isolamento/isolamento-termico-in-fibra-di-cellulosa-domande-frequenti/caratteristiche-della-fibra-di-cellulosa/#:~:text=La%20Fibra%20di%20Cellulosa%20%C3%A8,renderli%20simili%20al%20piumino%20soffice

- Teknoring: https://www.teknoring.com/news/materiali-da-costruzione/fibra-di-cellulosa-un-materiale-termoisolante-di-riciclo/

Younes Daniele Tarhia
S285687

F Fibra di legno

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

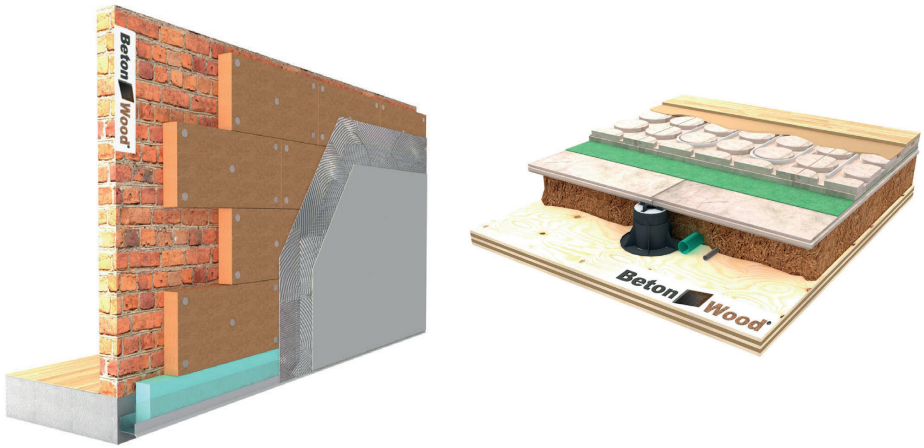
La FIBRA di LEGNO è un prodotto di origine vegetale che viene utilizzato principalmente come isolante ecologico e biocompatibile.
Questo materiale viene generalmente commercializzato sotto forma di pannelli che possono avere diverso spessore e possono essere POROSI, SEMI-POROSI, DURI e molto duri.
I pannelli vengono prodotti impastando le fibre di legno (residui di segheria che vengono frantumati e scomposti) con ACQUA e poi pressati in appositi stampi e sottoposti ad ESSICCAZIONE fin quando non si ottiene la consistenza desiderata.
Il COLLANTE che viene maggiormente utilizzato è la LIGNINA, una resina naturale del legno, o in altri casi si usano collanti atossici, privi di formaldeide e di solventi.
Nel caso di pannelli resistenti all'acqua è necessario aggiungere sostanze idrorepellenti o comunque impermeabilizzanti come cere, lattice o resine.
La fibra di legno è un materiale che si utilizza come isolante sia termico che acustico ed impiegato in pareti, solai, sottofondi e coperture.

Le proprietà termoacustiche della fibra di legno si aggiungono alla CAPACITÀ di ACCUMULO di CALORE di questo materiale, che nelle stagioni calde si traduce nel ritardo del passaggio del calore dall'esterno all'interno dell'edificio.

I PREGI di questo materiale sono leggerezza, buona durabilità, capacità isolanti termico e acustiche, riciclabilità e la sostenibilità; mentre i DIFETTI sono l'infiammabilità, l'igroscopicità e la possibilità di aggressione da parte di funghi e muffe in ambienti umidi.



Tre forme in cui si può presentare la fibra di legno, pannello, nastro e fibra sfusa
da https://www.fibradilegno.com/catalogo-fibra-di-legno.html



Due applicazioni, rispettivamente di pannelli in fibra di legno come cappotto esterno e della fibra di legno sfusa con massetto radiante sopraelevato
da https://www.fibradilegno.com/massetto-a-secco-fibra-di-legno.html

Andrea Tolin
S276129
Veronica Vicedomini
S286203

Bibliografia e sitografia

- Fibra di legno: http://www.fibradilegno.com/
- Casa energetica: https://www.casaenergetica.it/info/tecnologia/materiali/fibra_di_legno.html
- Orto & Giardino: https://www.orto-e-giardino.it/casa/fibra-di-legno.htm

F Fibra di legno mineralizzata

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Gli isolanti in FIBRA DI LEGNO MINERALIZZATA sono prodotti in pannelli ottenuti mediante la mineralizzazione di fibre di legno lunghe con magnesite caustica calcinata, oppure con cemento Portland.

Le fibre di legno sono ricavate da legname da alberi a crescita rapida o dalla lavorazione di scarti provenienti dall'industria della lavorazione del legno.

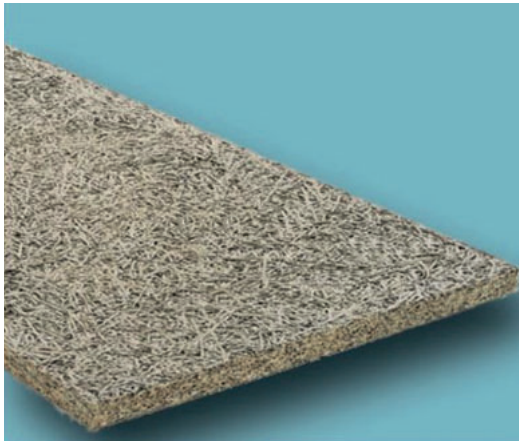
La mineralizzazione con MAGNESITE consiste in un processo durante il quale le fibre di legno vengono inumidite e mescolate con una sospensione di magnesite. Le fibre sono quindi sottoposte a pressione e temperatura elevate per ottenere i pannelli.

La mineralizzazione con CEMENTO Portland avviene invece mediante la miscelazione delle fibre con ossidi di ferro, acqua e cemento in modo tale che la lignina si leghi con quest'ultimo. Il composto viene quindi collocato in stampi e pressato a bassa temperatura.

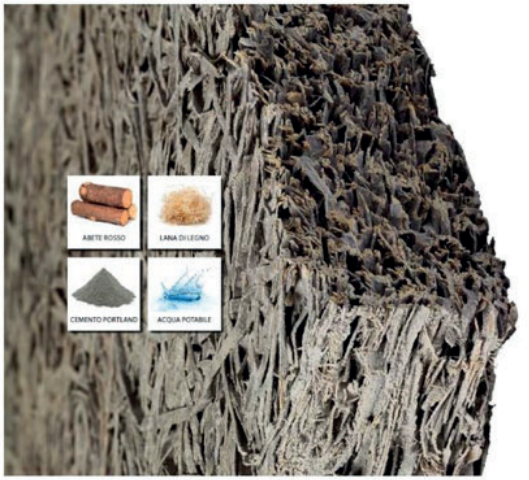
La mineralizzazione mantiene inalterate le proprietà meccaniche del legno, ma ne annulla i processi di deterioramento biologico rendendo le fibre perfettamente inerti e aumentandone la resistenza al fuoco.
A fine vita, la contaminazione delle fibre con cemento o con magnesite e con gli additivi, avvenuta nella mineralizzazione, impedisce il riciclo dei pannelli che devono essere conferiti in discarica per lo smaltimento.

I pannelli, di spessori variabili, possono essere impiegati come CASSERI A PERDERE, come CONTROSOFFITTATURE o come ISOLANTI di copertura. Grazie alla densità considerevole ed elevata capacità termica, conferiscono una maggiore inerzia termica alle strutture su cui vengono applicati.

Pregi: I pannelli hanno una elevata capacità termica; sono traspiranti ed igroscopici, hanno un ottimo comportamento fonoisolante; garantiscono una elevata protezione al fuoco; hanno un'alta resistenza alla compressione e alla flessione; un buon legame con il calcestruzzo e sono un ottimo supporto per gli intonaci.



Pannello di trucioli di legno mineralizzato agglomerato
da https://www.faidanoi.it/bioedilizia/materiali-termoisolanti-legno-mineralizzato-e-fibra/



Particolare delle fibre del legno
da http://www.elmosrl.eu/sezione/7-pannelli_in_lana_di_legno.html

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi Edizioni
- Fai da noi: https://www.faidanoi.it/bioedilizia/materiali-termoisolanti-legno-mineralizzato-e-fibra/
- Centro dell'isolante: http://www.centrodellisolante.com/legnomineralizzato#1469790727431-454b30d1-ffcf

Juan G. Triana Velasquez
S276343

F Fondazioni dirette

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

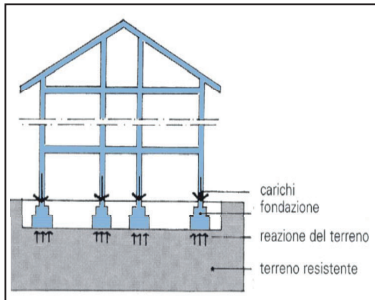
Le STRUTTURE di FONDAZIONE sono elementi costruttivi che hanno la funzione di collegare staticamente l'edificio e il suolo, trasmettendo a terra i carichi e assicurando così la stabilità della struttura. Nello specifico, le FONDAZIONI DIRETTE sono utilizzate in presenza di terreni resistenti, e trasmettono direttamente i carichi al terreno.

Le fondazioni dirette DISCONTINUE sono utilizzate per edifici che presentano una struttura intelaiata; grazie al terreno resistente è possibile ripartire il carico su una superficie limitata, determinata dai PLINTI. Questi elementi sono realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera (oppure sono elementi prefabbricati); nel caso di strutture in acciaio è possibile realizzare questo tipo di fondazione con putrelle d'acciaio imbullonate. Per trasmettere i carichi dell'edificio su una superficie maggiore, i plinti hanno anche la funzione di ampliare la base di appoggio sul terreno. Tra il plinto e il terreno si pone solitamente uno strato di calcestruzzo di 10 cm, il MAGRONE, per evitare cedimenti; per lo stesso motivo, spesso i plinti sono collegati tra loro da dei cordoli di calcestruzzo armato.

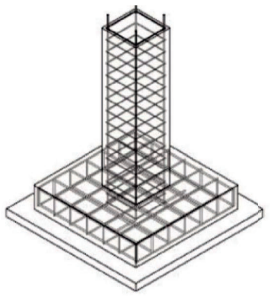
Le fondazioni dirette CONTINUE trasmettono i carichi al terreno in modo uniforme; sono utilizzate per edifici che possiedono una struttura portante continua, discontinua ma con il passo dei pilastri molto fitto, o quando il terreno non possiede elevate capacità portanti.
Anche in questo caso, alla base della fondazione, è presente il magrone, per rendere il piano di posa e lavoro pulito e regolare.
Quando la struttura portante è continua, la fondazione si compone di cordoli in calcestruzzo leggermente armato o non armato (su terreni molto resistenti), ottenuti mediante un getto dentro casseri. Se invece la struttura portante è discontinua, viene scelta una fondazione a TRAVE ROVESCIA in calcestruzzo armato. Il nome deriva dal comportamento della fondazione, opposto a quello delle travi delle strutture in elevazione: le travi rovesce ricevono i carichi della struttura portante, scaricandoli sul terreno, che risponde con una sollecitazione diretta dal basso verso l'alto. Queste travi presentano una sezione a T rovesciata. Generalmente le travi rovesce hanno uno sviluppo monodirezionale, e sono collegate perpendicolarmente da cordoli in calcestruzzo; questi possono diventare delle vere e proprie travi rovesce, dando origine ad una struttura a travi rovesce incrociate.
Un altro tipo di fondazione diretta continua (per strutture in elevazioe continue e discontinue) è quella a PLATEA, formata da un solaio in calcestruzzo armato, che ripartisce i carichi su una superficie maggiore. Il comportamento di questa fondazione è pari a quello di un solaio rovesciato, dove i carichi provenienti dalla struttura in elevato vengono bilanciati dalla spinta sulla soletta, dovuta alla reazione del terreno. Il solaio in calcestruzzo può essere ancora irrigidito da un'ulteriore maglia di travi principali e secondarie. Il vantaggio dovuto all'utilizzo della platea è quello di ripartire i carichi, evitando cedimenti causati dal comportamento non uniforme del terreno; lo svantaggio riguarda, invece, la maggiore quantità di materiale richiesta, con notevoli costi ambientali ed economici.

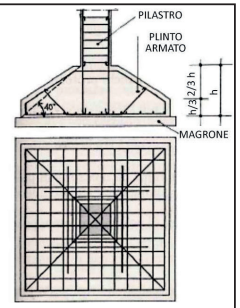
Maria Stella Tubère
S287790

FONDAZIONE DISCONTINUA



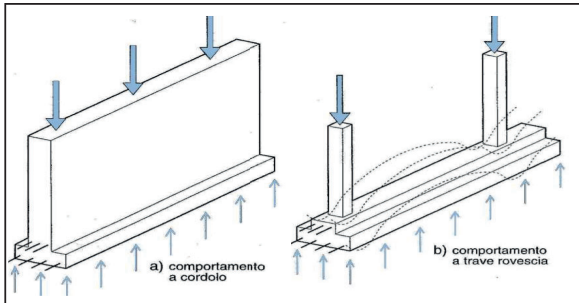
Fondazione discontinua a plinti
rielaborazione da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città Studi



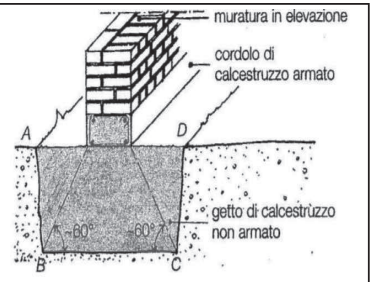


Assonometria di un plinto in cls armato, con sezione orizzontale e trasversale
da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città Studi

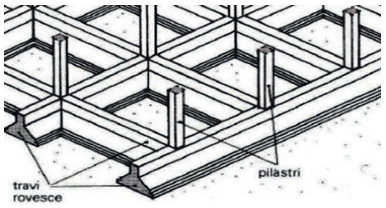
FONDAZIONE CONTINUA



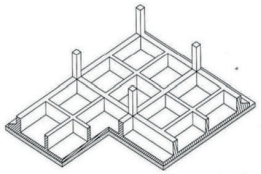
Fondazione continua a cordolo e a trave rovescia
rielaborazione da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città Studi

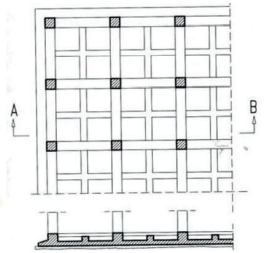


Sezione di trave a cordolo
da Arbizzani E. (2015), Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi. Progetto e costruzione, Maggioli Editore



Assonometria di una fondazione a travi rovesce
da https://www.ingegneri.cc/fondazione-a-platea-eurocodici-ntc-2018.html





Assonometria, sezione orizzaontale e verticale di una fondazione a platea
da https://www.ingegneri.cc/fondazione-a-platea-eurocodici-ntc-2018.html

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Arbizzani E. (2015), *Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi. Progetto e costruzione*, Maggioli Editore
- Treccani: http://www.treccani.it/vocabolario/

Ambito

principi

materiali e tecniche

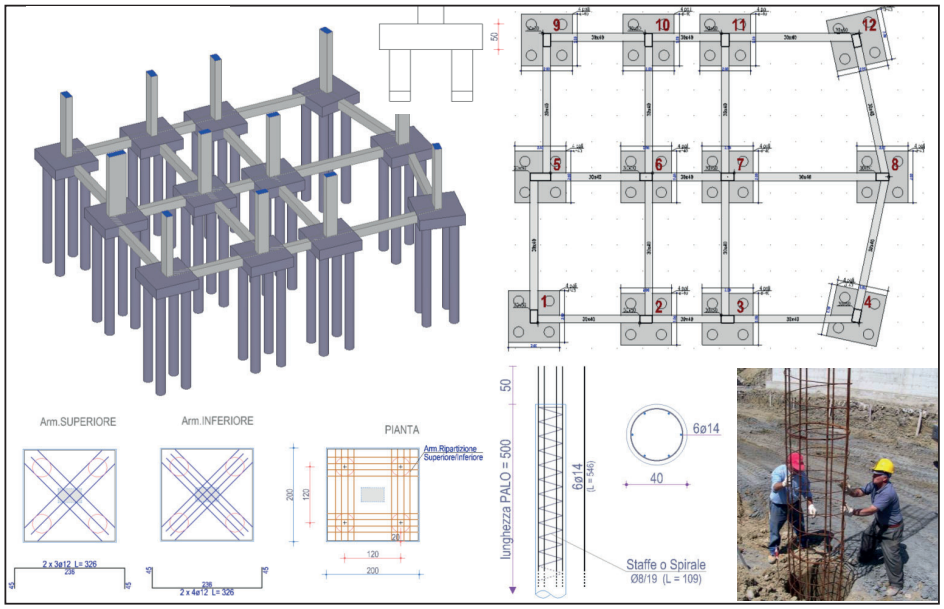
elementi costruttivi

Le STRUTTURE DI FONDAZIONE sono elementi costruttivi che hanno la funzione di collegare in modo permanente e saldamente l'edificio al suolo scaricando su di esso il carico dell'intera struttura. Devono assicurare che il suolo sottostante non ceda.

Le FONDAZIONI INDIRETTE sono utilizzate dove non vi è un suolo solido nello strato più superficiale. Sono anche chiamate fondazioni profonde in quanto scaricano il peso in profondità attraverso l'attrito che si crea lungo il fusto.

Dal punto di vista statico si distinguono in fondazioni su pali APPOGGIATI e fondazioni su pali SOSPESI. Nelle prime prevale il concetto di riportare il carico sul terreno resistente facendo affidamento solo sulla resistenza alla punta del palo. Mentre nelle seconde di trasmettere il carico al terreno circostante contando esclusivamente sull'attrito laterale.
I pali possono essere realizzati con diversi materiali: legno, ferro, calcestruzzo, calcestruzzo armato.
Quelli in legno hanno avuto applicazione nella storia (Venezia, palafitte, ecc.).
Le essenze più utilizzate sono quelle resinose come ad esempio il pino, il larice rosso, la quercia, l'ontano. Hanno lunghezze vincolate dalle dimensioni delle piante (8m) e un diametro non inferiore ai 18cm.

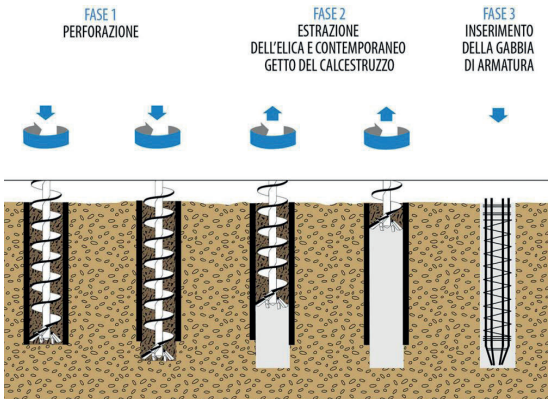
I pali in calcestruzzo possono essere di diverso tipo: gettati in opera o prefabbricati. Quelli prefabbricati si usano in sostituzione di quelli di legno, ma per profondità superiori; si utilizza lo stesso sistema di infissione. Quelli eseguiti in opera possono essere realizzati in qualsiasi ambiente, avere qualsiasi lunghezza e possono adattarsi a molteplici condizioni di terreno. Si distinguono per struttura in armati e non armati, per il sistema di perforazione in trivellati o a percussione, per quanto riguarda il getto di calcestruzzo in battuti o compressi. La perforazione si esegue mediante l'infissione di tubi in ferro semplici o a telescopio, percossi da magli agenti esternamente sulla testa o internamente su di una puntazza metallica posta in fondo al tubo, oppure mediante trivellazione praticata dall'interno.
Le teste dei pali indifferentemente dal metodo di costruzione o dal materiale utilizzato, si collegano con una struttura di ripartizione di getto (cordoli, travi, ecc.) e nel caso in cui sia già presente un 'armatura nel palo, questa viene ripresa e ancorata alla fondazione sovrastante.



Plinti su pali
da https://www.pirandello.it/sites/default/files/public/fondazioni.pdf



Fondazioni su pali
da https://www.veicopal.it/product/micropali/



Fondazioni su palificate: fasi di lavorazione
da https://www.lavorincasa.it/fondazioni-su-palificate/

Bibliografia e sitografia

– Pera L. (1979), Tecnica dell'architettura tipologia strutturale, Ed. Goliardica-Pisa

Gabriele Testa
S286020

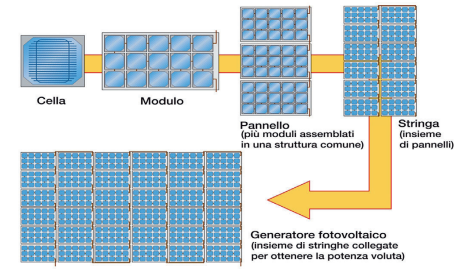
Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

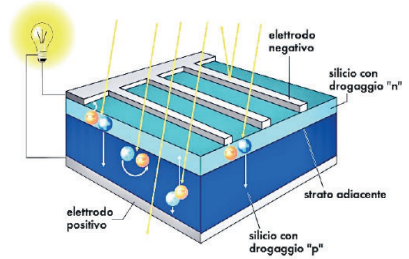
L'EFFETTO FOTOVOLTAICO, scoperto per la prima volta nel 1839, è un fenomeno fisico che consiste nella comparsa di una forza elettromotrice all'interno di un materiale non omogeno elettricamente (semiconduttore). Questo principio è lo stesso sfruttato dalle calcolatrici solari, così come dai pannelli fotovoltaici. Grazie alle precisazioni di Albert Einstein sull'effetto fotoelettrico, avvenute nel 1905, è stata resa possibile l'esistenza della TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA.
La minor componente costituente il sistema è la CELLA, più celle formano un MODULO composto da vari strati. Le celle sono poste tra due strati di etilen vinil acetato (EVA) e posate su una lamina in polimero impermeabile. Solitamente il numero di celle per modulo è compreso tra 36 e 92. A proteggere superiormente le celle è uno strato di vetro temperato, nella parte inferiore invece è presente un telaio di alluminio che successivamente consentirà il fissaggio del modulo sugli edifici o sul terreno. Collegando i moduli in serie si ottiene il PANNELLO.
In un IMPIANTO FOTOVOLTAICO la radiazione solare è convertita in energia elettrica continua mediante l'effetto fotovoltaico, passando attraverso un materiale semiconduttore. Questo materiale nelle cellule fotovoltaiche è generalmente il silicio (mono o policristallino, oppure amorfo) secondo elemento più abbondante nella crosta terrestre dopo l'ossigeno (anche se sono in atto numerose sperimentazioni che utilizzano altri elementi, come cadmio e tellurio). Affinchè il processo avvenga il silicio deve essere "drogato", ovvero incorporato artificialmente con un atomo di tipo P (boro) e uno di tipo N (fosforo). Si generano due cristalli di silicio, uno di tipo N e uno di tipo P, l'uno carico di elettroni e l'altro con alcune carenze di elettroni (lacune nella banda di valenza). Nello spostamento delle cariche da un cristallo all'altro si genera potenziale elettrico, ma affinchè si verifichi uno spostamento è necessaria un'energia esterna che ne inneschi l'inizio: la radiazione solare, o meglio i fotoni che la compongono.
La corrente elettrica generata viene trasformata in corrente alternata da un INVERTER, al fine di poter alimentare gli elettrodomestici. La sua potenza è proporzionale alla superficie della cella ma anche all'intensità dei raggi UV, motivo per cui, durante l'installazione, i moduli dovrebbero essere orientati verso Sud, dove è solitamente garantito il massimo irraggiamento solare.

Per quanto riguarda la tipologia di pannelli solari, ne esistono innumerevoli, quelli a film sottile tra i più recenti. Confrontando il rapporto costi/benefici, ciascun utente potrà scegliere il più appropriato alle proprie esigenze. Imporante tener conto, nell'acquisto, dei CHILOWATT DI PICCO (Kw/p) ovvero della potenza massima che i moduli di un impianto possono raggiungere, per confrontarla con il proprio fabbisogno energetico.

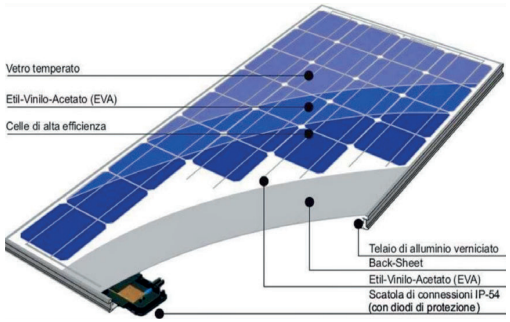
Nel New Energy Outlook del 2019, la BloomergNEF ha previsto che entro il 2050 i 2/3 dell'energia mondiale prodotta sarà a emissioni zero, il 22% di questa generata dal sole.



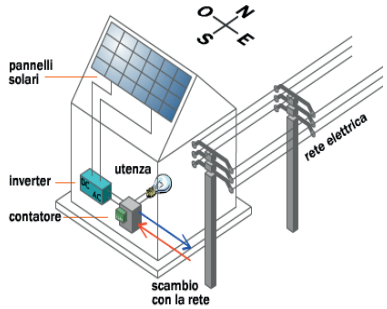
Gerarchia del fotovoltaico
da online.scuola.zanichelli.it



Cella solare durante effetto fotovoltaico
da ecoenergy.eletekno.it



Composizione del singolo modulo
da Bertolino M., Rel. Spertino F. (2020), Analisi di fattibilità ed implementazione di impianto fotovoltaico con accumulo per fornitura di energia elettrica, Tesi di Laurea in Ingegneria Energetica e Nucleare, Politecnico di Torino



Processo di produzione dell'energia
da ragazzi.gruppohera.it

Bibliografia e sitografia

- Bertolino M., Rel. Spertino F. (2020), Analisi di fattibilità ed implementazione di impianto fotovoltaico con accumulo per fornitura di energia elettrica, Tesi di Laurea in Ingegneria Energetica e Nucleare, Politecnico di Torino

- Bottalico M., Rel. Spertino F. - Mandracci P. (2020), Materiali e processi innovativi per l'integrazione elettrocromico/fotovoltaico, Tesi di laurea in Ingegneria Energetica e Nucleare, Politecnico di Torino

- De Paoli O., Candura A. R. (2012), Conservazione del futuro: fotovoltaico e tradizione paesaggistica mediterranea

- Fotovoltaico sul web: http://www.fotovoltaicosulweb.it/guida/cosa-sono-gli-impianti-fotovoltaici.html

- Fotovoltaico sul web: http://www.fotovoltaicosulweb.it/guida/il-fotovoltaico.html

- Online scuola Zanichelli: https://online.scuola.zanichelli.it/lupiascienzenaturali-files/Scienzenaturali/APPROFONDIMENTI/Zanichelli_ScienzeNaturali_T2_Energia_solare.pdf

- Online scuola Zanichelli: https://online.scuola.zanichelli.it/pidatellameccanica-files/vol1/approfondimenti/Zanichelli_Pidatella_approfondimento_1_18.pdf

- Ragazzi gruppo Hera: https://ragazzi.gruppohera.it/binary/hera_ragazzi_2012/aule_virtuali/ENERGIE_E_STRATEGIE_I_pannelli_fotovoltaici.1585237297.pdf

- Treccani: https://www.treccani.it/enciclopedia/effetto-fotovoltaico/

Alessia Ulloa
S285882

G Gesso

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

Il GESSO è il solfato naturale più diffuso, facile da reperire e per questo è spesso utilizzato in ambito industriale. Questo minerale deriva da una pietra di origine sedimentaria, si presenta in natura come roccia tenera e viene estratto in blocchi. In Italia, in particolare in Sicilia e nella zona appenninica, il gesso è abbondante.

È comunemente chiamato gesso anche il materiale bianco-grigio e polveroso da costruzione, tuttavia, la roccia, prima di poter essere utilizzata, subisce delle LAVORAZIONI: una prima fase di MACINAZIONE a cui segue la fase di COTTURA.

A seconda della temperatura alla quale viene cotto il minerale si ottiene un materiale gessoso con un diverso livello d'IDRATAZIONE, adatto a specifici scopi.

Il GESSO A PRONTA PRESA è quello prodotto in maggior quantità; a seconda della finezza della macinazione questo tipo di gesso prende diversi nomi. Vi sono molti giacimenti nelle Alpi, nelle Prealpi e nell'Appennino da cui viene estratto il minerale, destinato per lo più alla realizzazione del gesso a presa.

Il gesso presenta importanti caratteristiche quali RESISTENZA AL FUOCO, ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO, POTERE ADESIVO e FACILE LAVORABILITÀ.

Questo materiale ha diversi IMPIEGHI; in luoghi coperti e asciutti può essere adottato come LEGANTE AEREO; sempre in campo edilizio, il gesso è usato come MALTA per la tinteggiatura degli interni al fine di rendere la superficie liscia e omogenea. Nei posti umidi è possibile impiegare prodotti a base di gesso resi però IDROREPELLENTI. In aggiunta, il gesso permette la realizzazione di lastre di gesso massiccio per PARETI INTERNE divisorie leggere.



Gesso
da https://www.coolgessisrl.it/il-gesso/



Estrazione del gesso
da https://www.coolgessisrl.it/wp-content/uploads/2017/03/estrazione-gesso.jpg

Bibliografia e sitografia

- Campioli A. Lavagna M. (2013), Tecniche e Architettura, Città Studi
- Chimica online: https://www.chimica-online.it/materiali/gesso.htm#:~:text=Il%20gesso%20ha%20durezza%202,base%20di%20molti%20giacimenti%20salini
- Estrazione Gesso: http://www.estrazionegesso.com/prodotti
- Treccani: https://www.treccani.it/enciclopedia/tag/gesso/
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Gesso_(materiale)

Sara Polese
S285652

G Gusci in calcestruzzo armato

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'utilizzo del cemento armato nel campo delle costruzioni viene spinto fino alla definizione di superfici che hanno una particolare configurazione spaziale, caratterizzata dall'essere tridimensionale e curva. Questo tipo di strutture possono essere definite GUSCI.

I gusci di cemento sono STRUTTURE PORTANTI molto resistenti, che permettono la realizzazione di ampie zone coperte senza l'uso di supporti interni e dando la possibilità di avere un ambiente più aperto.

Questi elementi vengono anche detti "VOLTE SOTTILI", in quanto la loro morfologia deriva dalle tipologie di copertura dell'edilizia storica: si tratta di strutture come cupole e volte. La fondamentale differenza riguarda l'utilizzo del materiale, che diventa il cemento armato.
La resistenza a trazione e flessione che viene acquisita dagli elementi finiti grazie alla presenza dell'armatura fornisce la possibilità di realizzare grandi coperture con l'impiego di piccole quantità di materiale. Ciò si verifica anche con il mantenimento di una grande potenzialità espressiva dovuta principalmente alla "resistenza per forma" tipica di queste strutture.
Possono essere realizzati due tipi di superfici: quelle a CURVATURA SEMPLICE (per rotazione) e quelle a DOPPIA CURVATURA (per traslazione), come paraboloidi iperbolici. In questo modo si ottengono elementi che sono caratterizati dall'avere una morfologia simile a cupole emisferiche, volte a vela, volte a botte, volte a crociera e conoidi.
Le volte più sottili vengono rinforzate con l'aggiunta di NERVATURE principali che possono essere interne o esterne alla struttura.
Quando si tratta della realizzazione di grandi interventi è possibile ricorrere alla scomposizione della copertura in moduli minori. Infatti, dividendo la forma complessiva della struttura in parti uguali, si ottengono settori più piccoli di semplice realizzazione mediante processi di industrializzazione, grazie anche alle ridotte dimensioni che vengono loro conferite. Questi elementi molto spesso sono prefabbricati e vengono posti in opera con l'ausilio di strutture provvisorie al di sopra delle grandi luci da superare. In un secondo momento, l'insieme viene reso monolitico attraverso getti di completamento in calcestruzzo.



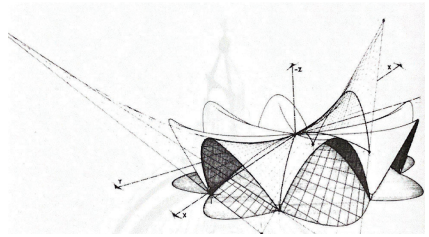
Felix Candela, L'oceanografic, Valencia,1994
da http://bim.acca.it/strutture-curve-in-cemento



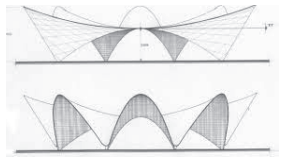
Santiago Calatrava, Tenerife Opera Hous, Santa Cruz de Tenrife, 2003
da http://www.tenerifeweb.it/attrazioni-tenerife/auditorio-adan-marti



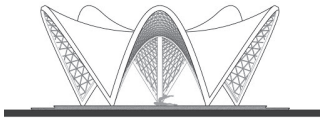
Eero Saarinen, Kresge Auditorium, M.I.T., Cambridge, Middlesex, Massachusetts, 1953
da http://www.archidiap.com/opera/kresge-audrium/



da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città Studi



da http://lnx.costruzioni.net/wp-content/uploads/2009



da http://www.arquitecturaviva.com

Disegni di strutture caratterizzate da gusci in calcestruzzo armato



Jørn Utzon, Sydney Opera House, Sydney, 1959
da https://viaggi.fidelityhouse.eu

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura,* Città Studi
- Arbizzani E. (2015), *Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi. Progetto e costruzione*, Maggioli Editore
- Web Thesis: https://webthesis.biblio.polito.it/9633/1/tesi.pdf

Federica Trivigno
S276076

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'IMPERMEABILIZZAZIONE consiste nel creare un elemento che impedisce il passaggio di acqua piovana dalle coperture degli edifici, dagli impalcati autostradali e stradali, dalle gallerie e parcheggi ipogei e dalle vasche di raccolta d'acqua, come ad esempio le piscine.

Ci sono vari tipi di impermeabilizzanti tra cui:

- IMPERMEABILIZZAZIONI CON GUAINE BITUMINOSE, composte da una miscela di bitume distillato, nel quale vengono inserite delle armature in rete di poliestere. È una guaina molto resistente ed ha diversi spessori, di solito 3 e 5 mm. Per quanto riguarda l'applicazione, la guaina viene distesa sul piano da impermeabilizzare e riscaldata mediante un cannello a gas, facendola aderire alla superficie interessata. Viene utilizzata per opere controterra, tetti e terrazzi piani;

- IMPERMEABILIZZAZIONI IN SINTETICO, che prevedono un manto ottenuto per estrusione. Nella miscela sono inserite delle armature in rete di poliestere o altri materiali come il velo vetro, ma a differenza della guaina bituminosa, il manto sintetico ha uno spessore inferiore, tra 1,5 e 1,8 mm e viene fissato alla struttura attraverso elementi di fissaggio. Viene utilizzata per tetti piani a vista, zavorrati o verdi, piscine, vasche e cisterne;

- IMPERMEABILIZZAZIONE CON BENTONITE, cioè un composto naturale a base di bentonite di sodio. È ideale per isolare strutture interrate in calcestruzzo, è semplice e veloce da applicare ed ha un alto coefficiente di impermeabilità. Viene utilizzata per taverne, garage interrati, platee di fondazione, murature controterra e sottopassi;

- IMPERMEABILIZZAZIONI CON POLIUREA, per coprire e isolare le superfici metalliche o superfici ad uso carrabile. La posa in opera è veloce e compatibile con molte superfici. Viene utilizzata per parcheggi, piscine, vasche, cisterne, tetti piani in legno o coperture piane;

- IMPERMEABILIZZAZIONI CON MALTE CEMENTIZIE, con il preparato composto da sabbia, cemento e additivi chimici. Gli additivi sono fondamentali per elasticizzare il prodotto. Vengono stese più mani di prodotto grazie ad una spatola. Per ottenere un isolante più resistente si applica uno strato di fibra di vetro concludendo poi con una seconda mano di malta. Viene utilizzata per terrazzi, piscine, vasche e cisterne;

- GUAINA LIQUIDA, è una guaina gelatinosa da posarsi a freddo, utilizzabile come strato inferiore sul quale installare i rivestimenti. Viene utilizzata per piscine, docce o vasche da bagno.

Il prodotto utilizzato maggiormente è la membrana a base di bitumi, per lo più distillati, modificati con resine ed armati con supporti per conferire resistenza meccanica.



Impermeabilizzazioni con bentonite
da https://www.infobuild.it/approfondimenti/impermeabilizzare-con-la-bentonite/

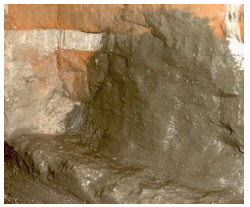


Impermeabilizzazioni con guaine bituminose
da https://www.guidaxcasa.it/corretta-posa-in-opera-della-guaina-bituminosa-per-impermeabilizzazione-del-tetto/





Impermeabilizzazioni con poliurea
da https://www.membrapol.it/blog/
http://blog.poliureaitalia.it/la-poliurea-miglior-isolante-termico/2021/04/28/

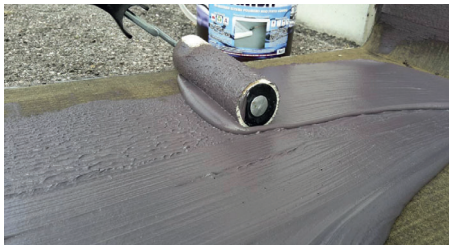




Impermeabilizzazioni con malte cementizie
da https://www.diasen.com/sp/it/impermeabilizzanti-malte.3sp
https://www.infobuild.it/prodotti/i-plug-malta-impermeabile/



Impermeabilizzazioni con guaina liquida
da https://www.albaedile.it/categoria-prodotto/edilizia-e-ferramenta/



Impermeabilizzazioni con guaina liquida
da https://www.rifarecasa.com/ristrutturare/isolamento/guaina-liquida-impermeabilizzante

Bibliografia e sitografia

- ArtEcology: https://www.artecology.it/2019/12/16/guaina-impermeabilizzante-cose-e-come-applicarla/
- Canovi: https://www.canovi.it/2019/06/08/i-vari-tipi-di-impermeabilizzazione-per-edifici-e-non-solo/
- Edilizia Impermeabile: http://www.ediliziaimpermeabile.it/
- Edilportale: https://www.edilportale.com/news/2015/11/focus/il-miglior-impermeabilizzante-la-guida-per-sceglierlo_48734_67.html
- EdilTecnico: https://www.ediltecnico.it/58380/impermeabilizzazione-posare-guaine-bituminose/
- Ingenio: https://www.ingenio-web.it/18830-liglae-e-il-codice-di-pratica-delle-impermeabilizzazioni-come-sono-nati-e-perche
- Protego: https://protego.co/5-materiali-impermeabilizzazione-coperture/

Valentina Pennazio
S289294

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Nelle abitazioni esistono differenti possibili impianti.

- IMPIANTO ELETTRICO.

- IMPIANTO FOTOVOLTAICO: sfrutta le radiazioni solari per generare corrente elettrica continua che, tramite un inverter, viene trasformata in corrente alternata, per poi essere utilizzata al fine di alimentare gli apparecchi elettrici della casa.

- IMPIANTO DOMOTICO: con il termine domotica si intende quella disciplina che si occupa dello studio e dell'applicazione di tutta una serie di tecnologie volte a migliorare la qualità della vita all'interno della nostra casa grazie all'installazione di impianti, appunto, domotici. Grazie a questi ultimi si ha la possibilità di gestire anche a distanza l'automazione degli impianti della casa e è possibile controllare e gestire carichi di corrente in relazione al risparmio energetico, regolare la temperature in qualsiasi stanza, controllare gli elettrodomestici, gestire la diffusione sonora.

- IMPIANTO D'ALLARME: i sistemi di allarme sono fondamentali se si desidera avere un'elevata protezione dell'abitazione, e può essere un allarme volumetrico oppure perimetrale.

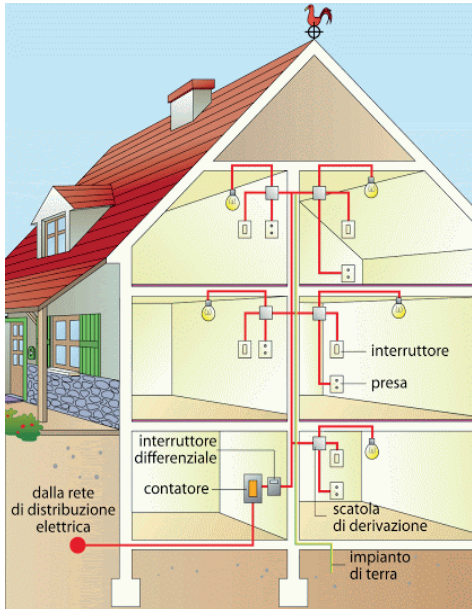
- IMPIANTO IDRICO: costituito da tubi e macchinari, rifornisce d'acqua le abitazioni (sia fredda, che calda, tramite un impianto di riscaldamento). Ne fanno parte le apparecchiature di trattamento dell'acqua (depuratori), le reti di adduzione e distribuzione dell'acqua complete dei relativi accessori (contatori, riduttore di pressione, rubinetti d'intercettazione, valvole, ecc.).

- IMPIANTO TERMICO: si può associare con l'impianto idrico, e riscaldare le acque che verranno conferite successivamente a diverse tipologie di apparecchi termostatici (come caloriferi o tubazioni per riscaldamento a pavimento).

- IMPIANTO FOGNARIO: per la raccolta delle acque nere e bianche e per la loro depurazione. Infatti le reti fognarie sono collegate a depuratori che hanno il ruolo di reimmettere i liquidi depurati nel circolo naturale delle acque. Gli impianti fognari possono essere di due tipi:

1. a raccolta mista: vi confluiscono sia le acque nere sia le acque bianche;

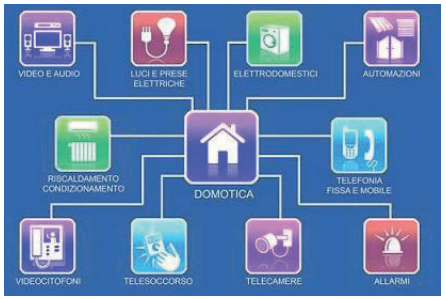
2. a raccolta separata: le acque nere e quelle bianche vengono raccolte e depurate in modo parallelo e distinto.



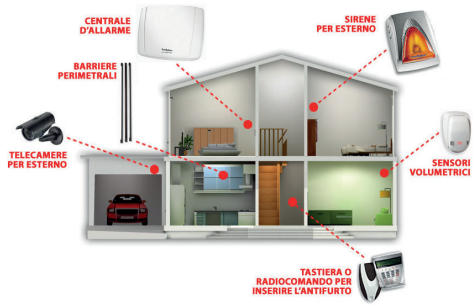
Impianto elettrico
da http://educazionetecnica.dantect.it/2013/01/24/impianto-elettrico/



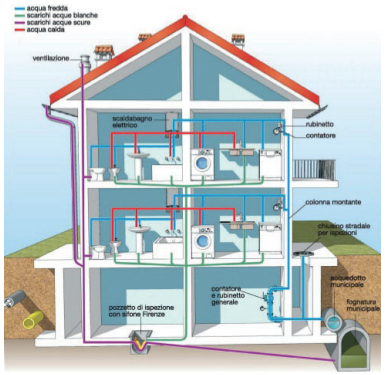
Impianto fotovoltaico
da https://efficasa.it/blog/fotovoltaico-e-storage/impianto-fotovoltaico-a-isola-come-funziona-e-perche-conviene



Impianto domotico
da https://www.meccanismocomplesso.org/limpianto-elettrico-domotico-le-voluzione-tecnologica-dellimpianto-elettrico-tradizionale/



Impianto d'allarme
da https://www.lacasadellantifurto.it/home/



Impianto idrico e fognario
da https://www.termoidraulicastella.it/prodotti-e-impianti/impianti-idrici/

Bibliografia e sitografia

- Climart srl: https://climartsrl.com/impianti/2013-09-17-15-36-12/componenti-e-materiali-dell-impianto-idrico.html

- Costo ristrutturazione casa: http://costo-ristrutturazione-casa.it/costo-rifacimento-impianto-idraulico/

- Tecno Elettra: http://www.tecno-elettra.com/normative.html

Andrea Scanavino
S287837

I Inerzia termica

Ambito

principi

materiali e tecniche

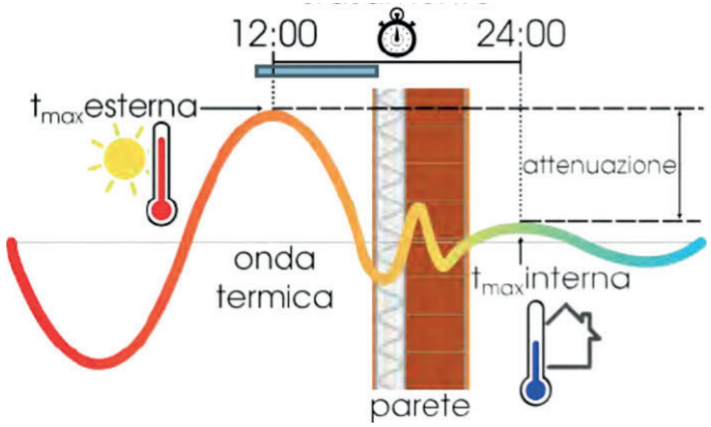
elementi costruttivi

Secondo la termodinamica l'INERZIA TERMICA si può definire come la capacità di un materiale di variare la propria temperatura in relazione a una diversa temperatura esterna o una sorgente che interagisce scaldando o raffreddando il materiale.

È un parametro fondamentale per il calcolo dell'EFFICIENZA ENERGETICA di una struttura, e va presa in considerazione insieme alla TRASMITTANZA e alla CONDUCIBILITÀ TERMICA quando si progetta l'involucro opaco dell'edificio. Infatti, se l'inerzia termica ha valori ottimali allora verrà utilizzata molta meno energia per ottenere benessere e comfort abitativo.

Esistono due effetti che la caratterizzano, lo SMORZAMENTO e lo SFASAMENTO dell'ampiezza dell'onda termica esterna, che si potrebbero spiegare in modo semplificato come il ritardo di tempo ricorrente tra l'impatto dell'onda sulla parete esterna e come viene percepita all'interno della struttura la sua intensità. Di conseguenza la qualità dello sfasamento e dello smorzamento sono DIRETTAMENTE PROPORZIONALI all'inerzia termica dell'edificio.

Naturalmente è fondamentale, durante la fase di progettazione, anche la scelta dei MATERIALI, in modo che garantiscano i requisiti richiesti per l'isolamento termico. È interessante sapere che i materiali di origine organica naturale presentano generalmente più inerzia termica con un conseguente migliore comportamento termico, in generale viene considerato ottimale un qualsiasi materiale che abbia la capacità di bloccare parzialmente il flusso di calore nei mesi estivi e di immagazzinarlo nei mesi più freddi. Più di preciso possiamo dire che una parete esterna di una struttura per avere tutti i "POTERI TERMICI" richiesti sarà necessariamente formata da involucri stratificati, e la composizione migliore tra le varie tipologie è quella che vede verso l'interno uno strato con alta capacità termica e verso l'esterno un isolante, in modo da ottenere una temperatura costante negli ambienti interni e proteggerli dal variare della temperatura esterna attraverso il secondo strato.



Sfasamento termico
da http://www.unife.it/architettura/lm.architettura/insegnamenti/laboratorio-di-costruzione-dellarchitettura-i

Confronto tra materiali per isolamento a cappotto (spessore 10cm)								
Spessore isolante	Lambda (λ)	Densità (Kg/m³)	Permeabilità al vapore (Kg/msPa)	Calore specifico (KJ/KgK)	Trasmittanza U (W/m²K)	Sfasamento temporale (φ_s)	Fattore di attenuazione (f_a)	Trasmittanza termica periodica (Y_{ie})
Fibra legno mineralizzata	0,090	450	8	0,84	0,779	3h02'	0,8122	0,6327
Fibra di legno	0,046	160/210	37,4	1,70	0,426	3h54'	0,7771	0,3310
Fibra minerale	0,045	100	187,52	0,84	0,418	1h03'	0,9461	0,3955
Polistirene	0,035	30	0,94	1,25	0,330	0h33'	0,9624	0,3176
Polistirolo	0,040	25	4,17	1,25	0,374	0h27'	0,9630	0,3602
Silicato di calcio	0,045	115	62,3	1,30	0,418	1h53'	0,9145	0,3823
Sughero espanso	0,043	90/100	12,46	1,80	0,400	2h07'	0,9046	0,3618
Sughero SoKoVerd.LV	**0,042**	**150**	**17,5**	**2,10**	**0,392**	**4h10'**	**0,7575**	**0,2969**

Prestazioni termiche dei materiali
da https://www.coverd.it/prestazioni-termiche/

Bibliografia e sitografia

- Idee Green: https://www.ideegreen.it/inerzia-termica-70092.html#:~:text=Per%20un%20edificio%20o%20delle,poi%20rilasciare%20verso%20l'interno

- Infobuild energia: https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/inerzia-termica-perche-importante/

-Poroton: http://www.poroton.it/news/inerzia-termica-per-contenimento-consumi-estivi.aspx

Alberto Porporino
S285678

Insufflaggio

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'INSUFFLAGGIO è una tecnica edilizia utilizzata per isolare le intercapedini.

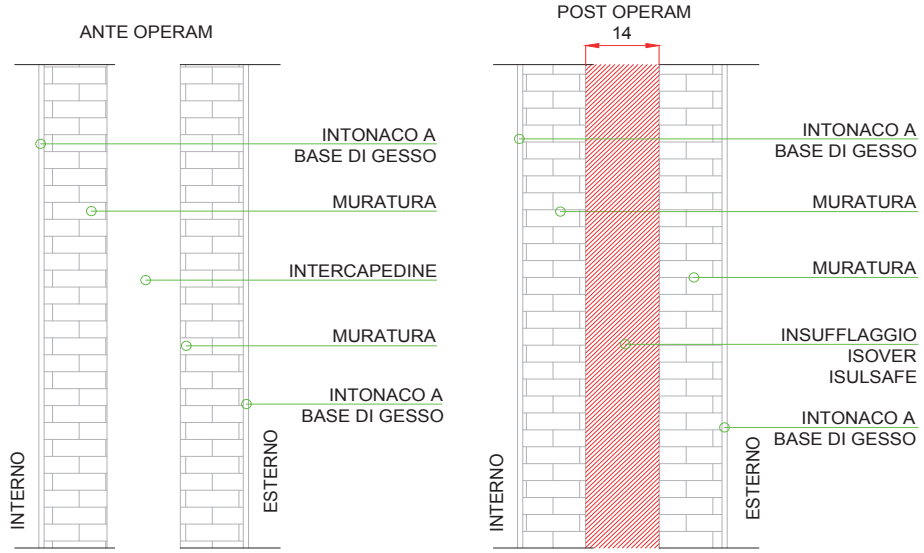
Questo metodo di isolamento, in particolare, consente la coibentazione di molti edifici tipici degli anni '60, '70, '80 e '90, con una tipologia "A CASSA VUOTA" senza intaccare lo spessore complessivo delle pareti.

Il processo è chiamato di "insufflaggio" proprio perchè, per riempire i vuoti delle mura perimetrali esterne, si "insuffla", ossia si inserisce del materiale isolante nello spazio vuoto, creando una barriera.
Tramite questo metodo si può riempire l'intercapedine con prodotti isolanti ad alta efficienza termica cosi da poternziare l'efficientamento energetico e il comfort.

I MATERIALI più utilizzati per l'insufflaggio sono:

- fibra di cellulosa
- sughero granulare
- vermiculite granulare
- polistirene espanso in perle
- lana di roccia
- lana di vetro

I VANTAGGI rispetto all'isolamento a cappotto sono sicuramente il COSTO, la VELOCITÀ dell'operazione e il fatto di non incidere sull'involucro. Lo SVANTAGGIO sta nel fatto che l'isolamento in intercapedine tende a scendere durante gli anni creando un isolamento DISOMOGENEO all'interno delle muratura e non consente l'eliminazione dei ponti termici.



Dettaglio tecnologico insufflaggio pareti
da Campioli A., Lavagna M., (2013), Tecniche e Architettura, Città Studi

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e Architettura*, Città Studi
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Insufflaggio

Silvia Sartore
S286229

Intercapedine

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

In edilizia, l'INTERCAPEDINE è uno spazio vuoto tra due superfici verticali (muri) o orizzontali (tetto) non abitabile e impiegato per funzioni tecniche o strutturali.
Esistono diversi tipi di intercapedine che svolgono funzioni differenti. Innanzitutto, è necessario distinguere tra l'INTERCAPEDINE CHIUSA che non interagisce con l'aria esterna e l'INTERCAPEDINE AERATA che è a contatto con l'aria esterna e permette la ventilazione. La prima viene usata come camera d'aria per la coibentazione dell'edificio, la seconda per proteggere i muri dall'umidità e difendere il tetto dalla condensa.

L'intercapedine chiusa, o intercapedine muraria, si trova nelle murature perimetrali a doppia parete. Questo tipo di intercapedine è stata ampiamente impiegata tra gli anni '50 e '90 con lo scopo di isolare termicamente l'edificio. L'intercapedine vuota si comporta da isolante solo se larga fino a 4 o 5 cm. Superato questo spessore, si formano all'interno dell'intercapedine dei MOTI CONVETTIVI i quali, essendo correnti d'aria, inducono la dispersione di calore dall'interno all'esterno rendendo l'edificio poco sostenibile dal punto di vista ambientale. L'utilizzo delle intercapedini vuote non risponde alle esigenze odierne e si preferisce quando possibile riempire le intercapedini pre-esistenti con del materiale isolante. La tecnica più utilizzata per coibentare questo tipo di edifici è l'INSUFFLAGGIO di isolanti sotto forma di schiuma o polveri. L'insufflaggio avviene grazie a buchi creati nel muro, dall'interno o dall'esterno, distanti circa un metro l'uno dall'altro e 30-40 cm dal solaio. Nei buchi viene soffiato l'isolante attraverso una pompa. I materiali isolanti insufflati possono essere di origine artificiale o naturale, quelli più comunemente utilizzati sono la cellulosa, l'EPS bianco in granuli, la perlite, l'argilla espansa o la fibra di vetro. L'insufflaggio permette di ridurre la dispersione di calore, tuttavia può creare nuovi ponti termici. L'isolante insufflato copre solo le intercapedini presenti tra i muri e non altri punti critici come pilastri e infissi.

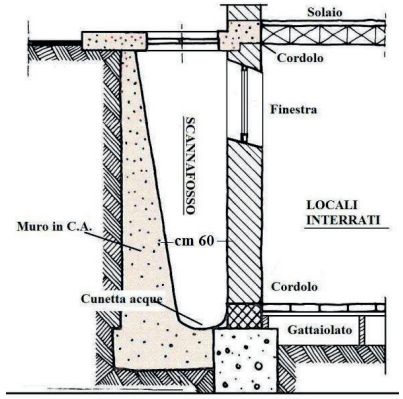
L'intercapedine ventilata, invece, prevede uno scambio di aria con l'ambiente esterno. Si impiega nella costruzione di FACCIATE VENTILATE, TETTI VENTILATI e per isolare dall'umidità i MURI CONTROTERRA. Nella facciata e tetto ventilati, l'intercapedine è posta tra il rivestimento e l'isolante (per la facciata) o la guaina impermeabilizzante (tetto) e permette il continuo flusso d'aria che di conseguenza riduce l'umidità all'interno dell'edificio e consente una maggior prestazione termica. A volte per il tetto ventilato si può adottare una soluzione a doppia intercapedine: questa è più efficace, dato che permette di smaltire il vapore acqueo proveniente dal sottotetto anche in presenza di una guaina impermeabilizzante posta sopra la sottocopertura.
In ultimo, l'intercapedine a livello delle fondazioni è adoperata nel caso in cui si voglia isolare dall'umidità un ambiente sotterraneo abitabile.

Rachele Sofia Tedeschi
S276518

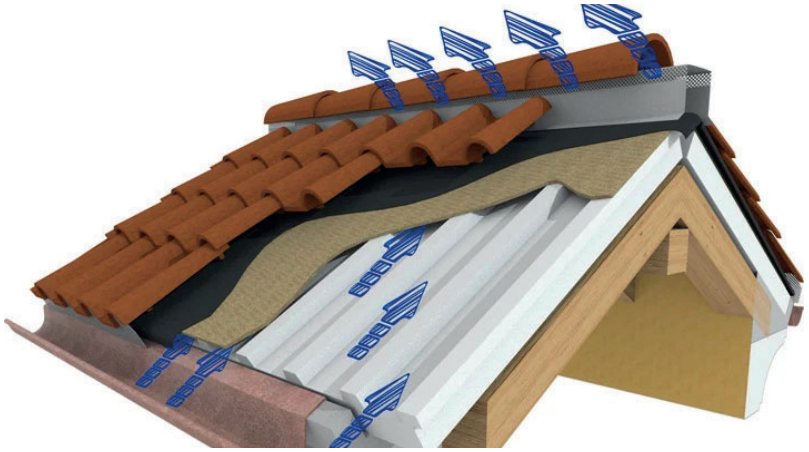




INTERCAPEDINE MURARIA: a sinistra intercapedine muraria pre-esistente non isolata, a destra intercapedine isolata tramite insufflaggio
da https://www.guidaxcasa.it/intercapedine-nelle-abitazioni-la-sua-coibentazione-un-tesoro-da-non-sottovalutare/



INTERCAPEDINE INTERRATA: schema di un'intercapedine interrata dove il muro confina con uno spazio abitabile
da http://www.legnofilia.it/viewtopic.php?f=10&t=10081



TETTO VENTILATO: passaggio dell'aria attraverso l'intercapedine di un tento ventilato
da https://www.edilportale.com/news/2019/12/focus/tetto-ventilato-ecco-come-funziona_49686_67.html

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura,* Città Studi Edizioni
- Ahora architettura: https://www.ahoraarchitettura.it/blog/insufflaggio
- Ergontek home: https://www.ergontekhome.it/isolamento-intercapedini-nei-muri-perimetrali/
- Teknoing: https://www.teknoring.com/guide/guide-ingegneria/facciate-ventilate-strati-umidita-intercapedine/

Intonaco

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'INTONACO è uno strato di finitura superficiale delle murature con uno spessore minimo di 15 mm; può essere interno e/o esterno con lo scopo di livellare e uniformare ed ha una funzione protettiva e decorativa. Esso è costituito da un insieme di strati di malta, per proteggere gli strati interni dalla penetrazione di acqua e umidità.
La MALTA che costituisce l'intonaco è ottenuta miscelando un legante (CEMENTO,CALCE AEREA o IDRAULICA,GESSO), un inerte (SABBIA SILICEA) e l'acqua.

La prassi esecutiva prevede la realizzazione dell'intonaco a TRE STRATI:

1. RINZAFFO: strato di aggrappo al supporto e di livellamento (1-5 mm);

2. ARRICCIO/RUSTICO: che costituisce il corpo dell'intonaco, ha la funzione di tenuta all'acqua e di resistenza meccanica (10-20 mm);

3. INTONACHINO/FINITURA: strato superficiale che crea una prima barriera, permeabile al vapore, che si oppone alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive (3-5 mm).

La realizzazione di questi tre diversi strati serve a garantire che ognuno di essi assuma una funzione differente in base al tipo di malta utilizzata, inoltre la stesura dell'intonaco in fasi successive permette di variare la granulometria della sabbia e le caratteristiche del legante, in modo tale da ottenere una porosità decrescente dall'esterno verso l'interno, per favorire il necessario scambio di vapore fra le superfici e garantire l'impermeabilità all'acqua e la massima permeabilità al vapore.

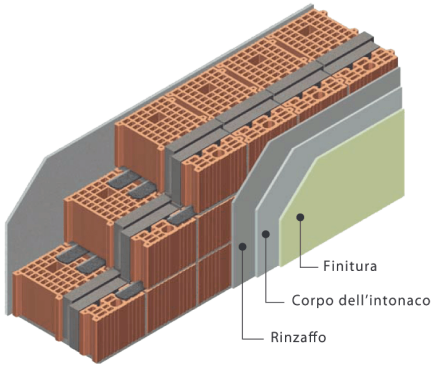
Esistono inoltre diversi tipi di intonaco in base alle esigenze per le quali viene applicato:

- INTONACO DEUMIDIFICANTE: intonaco molto traspirante, utile per risanare murature danneggiate dall'umidità;

- INTONACO TERMOISOLANTE: intonaco composto generalmente da leganti idraulici, adatto a migliorare l'isolamento globale dell'edificio;

- INTONACO IGNIFUGO: intonaco composto da sostanze che prolungano il tempo di resistenza delle strutture in caso di incendio;

- INTONACO FIBRORINFORZATO: intonaco composto da additivi che permettono una migliore distribuzione degli sforzi.



Gli strati dell'intonaco
da https://t2d.it/prodotti-e-soluzioni/t2d-specialties/blocchi-con-isolante/tris-e-gli-intonaci/



Applicazione di un intonaco composto da leganti idraulici
da https://www.infobuild.it/approfondimenti/malte-e-intonaci-caratteristiche-e-impieghi-in-edilizia/



Stesura dell'intonachino
da https://www.lavorincasa.it/stendere-lintonaco/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura,* Città Studi Edizioni

- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/malte-e-intonaci-caratteristiche-e-impieghi-in-edilizia/

- Edilportale: https://www.edilportale.com/news/2016/03/focus/il-miglior-intonaco-la-guida-per-sceglierlo_50724_67.html

Sara Segato
S275962

I Isolamento acustico

Ambito

principi

materiali e tecniche

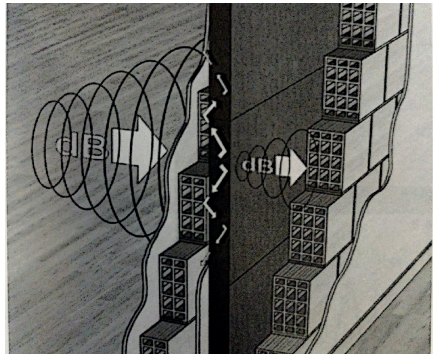
elementi costruttivi

L'ISOLAMENTO ACUSTICO degli edifici è la capacità che questi hanno di schermare i rumori provenienti dall'esterno.

Il suono si propaga nell'aria, ma può essere trasmesso anche tramite i materiali da costruzione. Inoltre un edificio produce anche suoni propri, come il rumore dell'impatto della pioggia sulle superfici dell'edificio, in particolare sulla copertura, soprattutto se vengono utilizzati materiali metallici. L'arresto della propagazione delle onde sonore può essere ottenuto attraverso la massa della parete o per interposizione di uno strato di interruzione attraverso un isolante.

La normativa di riferimento parla di inquinamento acustico e di requisiti acustici passivi minimi degli edifici, affrontando la materia nella Legge 447/1995 e nel DPCM 5 dicembre 1997 con titolo: "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
Le prestazioni che un edificio deve garantire, secondo queste norme, dipendono dalla sua destinazione d'uso e, a seconda della tipologia di rumore, si definiscono anche i valori minimi e massimi in decibel. Si va dai 40 dB nel caso della residenza e fino ai 48 dB nel caso delle scuole.

Per rispettare i valori stabiliti dalla normativa, si ricorre all'isolamento acustico che, appunto, impedisce il propagarsi delle onde sonore grazie all'uso di materiali specifici, che si distinguono in MATERIALI FONOISOLANTI con la capacità di riflettere il suono che lo colpisce, impedendone il passaggio e proteggendo gli ambienti dai rumori esterni e MATERIALI FONOASSORBENTI che, invece, sono in grado di assorbire l'enegia sonora e di ridurre il riverbero (effetto eco ad esempio) grazie ad alcune loro caratteristiche come la geometria, la porosità e la densità.
La prestazione di isolamento acustico è però fortemente influenzata dai serramenti: sono infatti i serramenti che, essendo più leggeri e costituiti da spessori sottili di vetro, si prestano meglio a trasmettere il rumore. In situazioni particolarmente critiche di rumorosità esterna si può ovviare scegliendo vetri multipli e stratificati.



Assorbimento delle onde acustiche passanti attraverso una doppia parete in laterizio con isolamento in intercapedine
da Campioli A., Lavagna M., (2013), Tecniche e Architettura, Città Studi

CATEGORIE	ISOLAMENTO DI FACCIATA (Parti esterne)	ISOLAMENTO PARTIZIONI interne	LIVELLO RUMORE CALPESTIO (Solai)
Residenze e alberghi	40 dB	50 dB	63 dB
Scuole	48 dB	50 dB	58 dB
Uffici, Culto e Attività commerciali	42 dB	50 dB	55 dB
Ospedali	45 dB	55 dB	58 dB

Requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti (DPCM 5/12/97)



Pannelli fonoassorbenti
da https://www.avtrend.it/migliori-pannelli-fonoassorbenti/



Pannelli fonoassorbenti
da https://www.eurokustik.com/italiano/pannelli-fonoassorbenti-piramidali-pur-30-pu-pir30.html

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi Edizioni

- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/isolamento-acustico-come-progettarlo-e-i-materiali-da-scegliere/

Virginia Romano
S276252

Isolamento termico

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

Per ISOLAMENTO TERMICO (o coibentazione termica) si intendono tutti i sistemi e le operazioni per ridurre lo scambio termico tra due zone con temperature differenti.
In edilizia viene sfruttato per ridurre la dispersione di calore durante la stagione invernale e quindi risparmiare sui costi di RISCALDAMENTO.

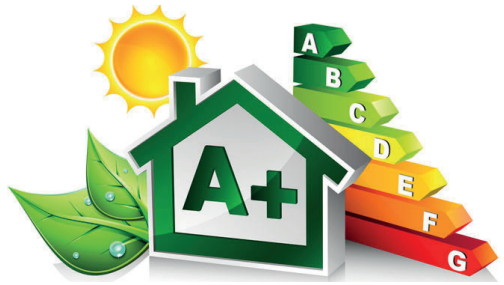
Al contempo anche d'estate viene sfruttato per mantenere il più possibile fresco l'ambiente interno e impedire l'ingresso del calore esterno. In un'abitazione l'isolamento termico viene applicato in modo da creare una "scatola che intrappoli il calore all'interno" ed evitare i PONTI TERMICI cioè punti in cui il calore non viene trattenuto e sono individuabili tramite una scansione termica dell'esterno.

Per acquistare un'abitazione dal 2005 è obbligatorio avere la dichiarazione energetica dell'immobile e questa certifica la CLASSE ENERGETICA di cui fa parte.
Nel corso degli anni si è sempre cercato di aumentare il livello di isolamento delle nuove abitazioni fino a raggiungere l'obiettivo di creare CASE PASSIVE cioè delle abitazioni il cui impatto sull'ambiente sia pari a zero.
In commercio è presente una vastissima varietà di materiali isolanti che spaziano da quelli di origine VEGETALE (fibra di legno, cellulosa…) a quelli di origine MINERALE (argilla espansa, vetro cellulare, perlite…) a quelli PETROLCHIMICI (polistirolo, poliuretano, XPS…) . Anche la loro struttura è varia e si differenzia per capacità fisiche, meccaniche e termiche.

Negli ultimi anni ha preso molto piede il CAPPOTTO che può essere realizzato sia internamente che esternamente ad edifici già esistenti applicando uno strato di isolante ad elevata resistenza meccanica (sughero o polistirene espanso) ancorati grazie a tasselli appositi e poi rivestiti da un intonaco o una finitura.

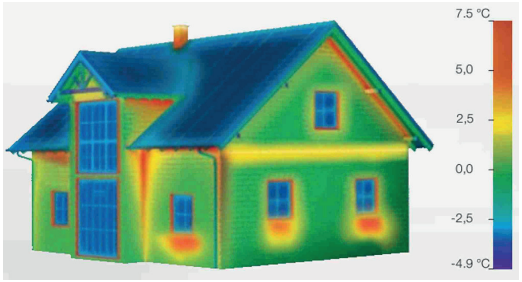
Vi sono diversi metodi di applicazione e fissaggio degli isolanti sulle murature: con malte e colle, tasselli, semplice sovrapposizione, con strutture di distanziamento e supporto. Quest'ultime usate principalmente all'interno, creano una intercapedine in grado di contrastare i problemi di condensa e muffe.

Un altro modo per isolare le abitazioni è quello di creare uno strato di INTERCAPEDINE tra il muro interno e quello esterno della stessa parete perimetrale. Per rendere più efficiente questo sistema negli edifici già esistente si pratica la tecnica dell'INSUFLAGGIO che consiste nell'inserire all'interno dell'intercapedine materiale sfuso come il sughero o la perlite tramite alcuni fori che devono essere realizzati nella parete e l'ausilio di aria compressa.

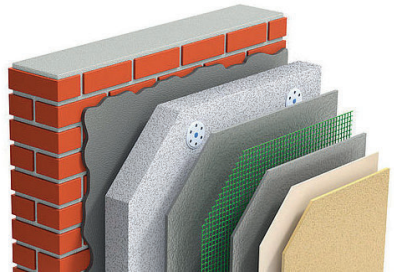


Simbolo certificazione energetica
da https://www.styrodur-italia.it/la-certificazione-energetica-cose-e-come-ottenerla/


Isolamento in intercapedine
da https://www.soloecologia.it/02112016/panoramica-dei-vari-tipi-insufflaggio-per-la-coibentazione-delle-case/9060



Ponti termici
da https://www.portefinestreanger.it/ponti-termici-fattore-temperatura-frsi/


Cappotto termico
da https://www.guidaedilizia.it/cappotto-termico/che-cose/

Bibliografia e sitografia

- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Isolamento_termico

Gabriele Testa
S286020

I Isolanti di origine naturale

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Per ISOLANTI DI ORIGINE NATURALE si intendono i materiali di origine naturale che non presentano componenti di derivazione sintetica o petrolchimica.
I materiali isolanti hanno suddetta funzione perché caratterizzati da una conducibilità termica molto bassa e, pertanto, particolarmente adatti per l'ISOLAMENTO TERMICO. Le loro PRESTAZIONI ACUSTICHE dipendo invece dalla struttura del materiale e, in tal senso, i materiali fibrosi o a celle aperte risultano particolarmente efficaci.
Una classificazione degli ISOLANTI DI ORIGINE NATURALE può essere fatta in base alla loro ORIGINE, che può essere VEGETALE, ANIMALE, MINERALE e in base alla struttura interna del materiale che può essere fibrosa o cellulare (a celle aperte o chiuse).
I più diffusi sono:

- FIBRA DI LEGNO: prodotta in pannelli che offrono buone prestazioni di isolamento termico e acustico e possono contribuire alla regolazione del livello di umidità. Inoltre, grazie all'elevato calore specifico del legno, il loro impiego risulta particolarmente efficace per la realizzazione di chiusure alle quali sia richiesta una buona inerzia termica;

- FIBRA DI LEGNO MINERALIZZATA: prodotta in pannelli in cui le fibre di legno tramite la mineralizzazione, ovvero, processo durante il quale le fibre di legno vengono inumidite e mescolate con magnesite o cemento Portland, vengono migliorate, infatti, il processo mantiene inalterate le proprietà meccaniche del legno, ma ne annulla i processi di deterioramento biologico rendendo le fibre perfettamente inerti e aumentandone la resistenza al fuoco;

- FIBRA DI CELLULOSA: prodotta in pannelli rigidi, semirigidi o in forma sfusa ha elevate caratteristiche di isolamento termico e di permeabilità al vapore. Dal momento che è in grado di assorbire elevate quantità di vapore acqueo, può svolgere funzioni di regolazione dell'umidità degli ambienti interni, anche se la prolungata presenza di umidita può determinarne il degrado;

- SUGHERO: prodotto in pannelli o in forma sfusa è traspirante e permeabile al vapore, assolutamente idrorepellente e non subisce variazioni dimensionali, ancora, è inattaccabile dalla maggior parte degli agenti acidi e da insetti, roditori e volatili, inoltre, è un un validissimo schermo dalle onde elettromagnetiche;

- LANA DI ROCCIA E LANA DI VETRO: prodotte in pannelli rigidi, rotoli, feltri o in forma sfusa hanno entrambe ottime prestazioni di isolamento termico e si prestano, per la loro conformazione fibrosa, a essere impiegate anche come isolanti di tipo acustico. Sono inoltre caratterizzate da una elevata permeabilità al vapore;

- VETRO CELLULARE ESPANSO: prodotto in pannelli o forma sfusa ha ottime doti di inerzia termica a compressione ed è impermeabile al vapore.

Origine vegetale		Origine minerale		Origine animale	
Struttura fibrosa	Struttura cellulare	Struttura fibrosa	Struttura cellulare	Struttura fibrosa	Struttura cellulare
• Fibra di legno • Fibra di legno mineralizzata • Fibra di cellulosa • Fibra di kenaf • Fibra di canapa • Fibra di lino • Fibra di mais • Fibra di cocco • Fibra di juta • Canna Palustre	• Sughero	• Fibra di vetro • Fibra di roccia	• Pomice naturale • Argilla espansa • Perlite espansa • Vermiculite espansa • Vetro granulare espanso • Calce-cemento cellulare • Vetro cellulare	/	• Lana di Pecora

Tabella realizzata dallo studente



Isolanti di origine naturale
da http://www.divisionenergia.it/wp-content/uploads/Abaco-dei-Materiali_Articolo_low.jpg

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Amerio C., Cavavesio G. (2005), *Materiali per l'edilizia*, SEI
- Divisione energia: https://www.divisionenergia.it/news/materiali-per-lisolamento-termico
- Tesi CAB UniPd: http://tesi.cab.unipd.it/43432/1/Tesi.pdf

Edoardo Pagliano
S264399

L Lamiera grecata

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

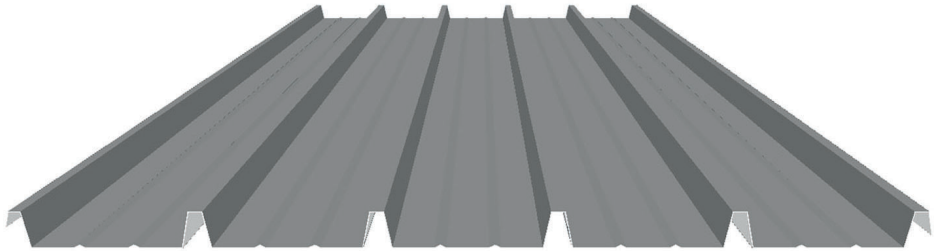
La LAMIERA GRECATA fa parte della categoria dei semilavorati dell'acciaio che prendono il nome di LAMIERA. Le lamiere vengono ottenute tramite un processo di LAMINAZIONE a caldo ovvero un'operazione meccanica ad alta temperatura che ne riduce lo spessore.

Per ottenere poi una LAMIERA GRECATA si passa per un processo di PRESSO-PIEGATURA a freddo dove la sua sezione viene modellata per avere nervature trapezoidali chiamate GRECHE. Questa geometria gli permette di avere un peso minore che però gli garantisce una rigidezza superiore.
La lamiera grecata può essere unita tramite saldatura, aggraffatura e bullonatura; in passato si usava anche la tecnica della chiodatura, però date le dispendiose operazioni di cantiere si sono preferite le altre modalità.

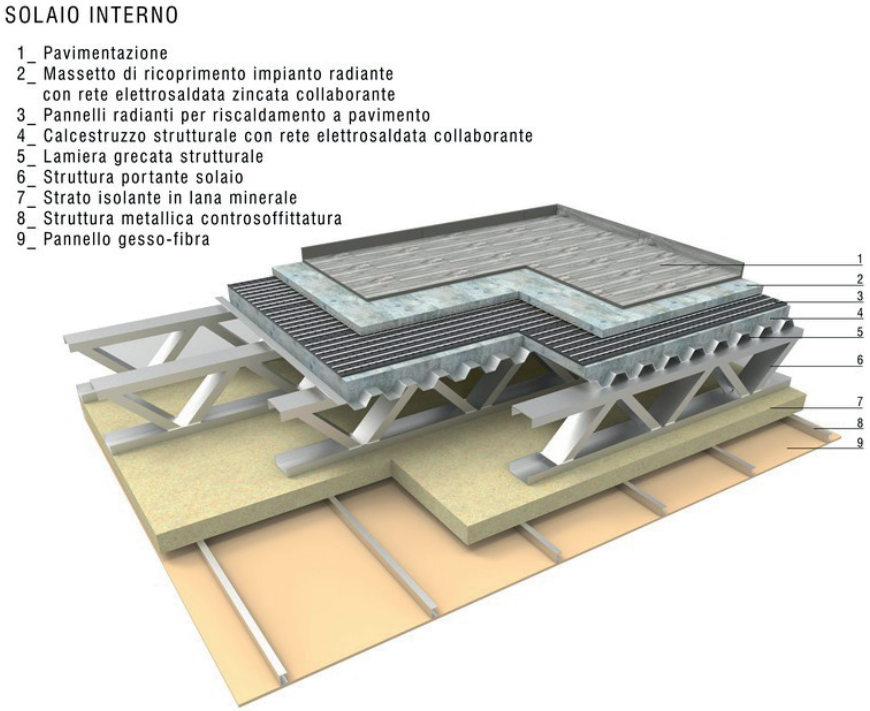
La lamiera grecata viene impiegata per l'esecuzione di strutture portanti a telaio, in quanto garantisce la copertura di grandi luci. Un esempio sono i SOLAI IN ACCIAIO dove lo spessore della lamiera grecata varia in base alla presenza o meno del getto di completamento. Nel caso in cui sia presente, lo spessore si aggira attorno ai 0,8 mm e la lamiera viene detta COLLABORANTE, altrimenti, si parla di un solaio A SECCO e la lamiera grecata arriva anche a 1,3 mm di spessore. Nel primo caso, la lamiera grecata ricopre il ruolo di cassero a perdere per i getti di completamento in calcestruzzo. Questo tipo di solaio, in cui sono presenti materiali come acciaio e calcestruzzo, si configura come una scelta molto utile perché assorbe sia gli sforzi di trazione (proprietà dell'acciaio) sia gli sforzi di compressione (proprietà del calcestruzzo). La lamiera però non è perfettamente aderente allo strato di calcestruzzo cosa che viene consentita attraverso l'annegamento di una RETE ELETTROSALDATA nel getto di calcestruzzo oppure attraverso la presenza di nervature nella lamiera.

Anche per quello che riguarda l'altezza della grecata va fatto un discorso simile a quello fatto per lo spessore: se la lamiera è collaborante l'altezza delle greche deve essere in media 5 cm, diversamente, si arriva anche ad altezze di 25 cm. Entrambi questi valori sono indicativi perché essi andranno ad aumentare o diminuire con la variazione della luce che la lamiera deve coprire oppure se la lamiera è sostenuta da due o più appoggi.

La lamiera grecata viene inoltre usata come COPERTURA degli edifici. I vantaggi rispetto ad altri tipi di copertura sono: 1) l'essere un elemento leggero, quindi non grava molto sulla struttura portante; 2) richiede tempi di posa molto brevi; 3) è molto resistente alle sollecitazioni meccaniche.



Lamiera grecata
da https://www.medacciai.com/prodotti/lamiere-grecate/lamiera-grecata-retta-lg-38/



Solaio in lamiera grecata
da https://www.ideabuilding.it/totale-assenza-di-muffe-e-umidita/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e Architettura*, Città Studi Edizioni
- Sandrini metalli: https://www.sandrinimetalli.it/blog/tetto-in-lamiera-grecata-7-vantaggi

Teodor Tanvuia
S276393

L Laterizi

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

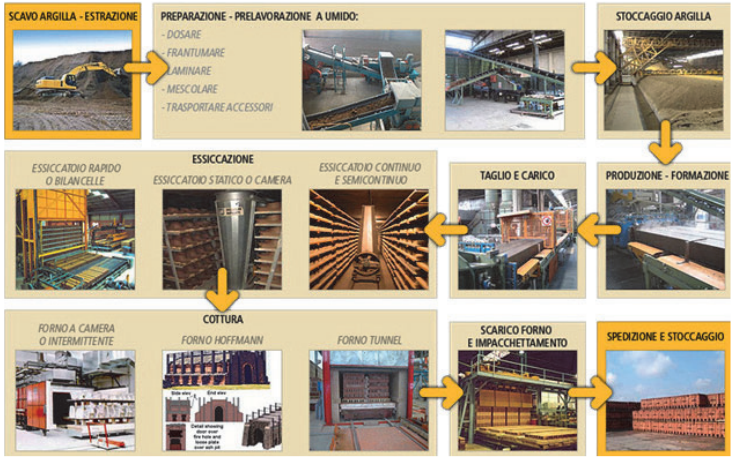
Si dicono materiali ceramici quei materiali ottenuti dall'impasto e dalla successiva cottura di argilla, acqua ed eventuali additivi; i più rilevanti sono i LATERIZI, composti da argille comuni e cotti a temperature comprese tra 900 °C e 1000 °C.
L'argilla viene utilizzata in architettura fin dall'antichità, inizialmente modellata a mano ed essiccata al sole. I primi ad utilizzare elementi cotti furono i sumeri, spostando la lavorazione dell'argilla all'ambito delle costruzioni. Dopo secoli di grande interesse per questo materiale, si arriva ad una grande trasformazione delle tecniche di cottura grazie al forno Hoffmann, nel XIX secolo, che permetteva cottura uniforme a ciclo continuo. La diffusione si riduce in concomitanza con l'affermazione di nuovi materiali come il c.a. e l'acciaio.

Il processo produttivo consiste in 4 fasi:

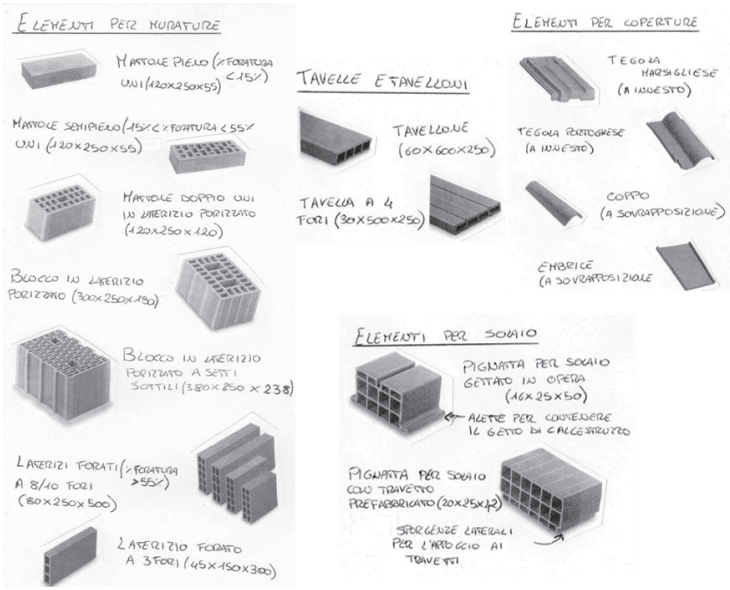
- PREPARAZIONE DELL'IMPASTO in cui si scelgono e miscelano le materie prime;
- FORMATURA: processo di lavorazione che conferisce la forma voluta, oggi avviene per estrusione (l'impasto passa attraverso una matrice dal profilo desiderato e tagliato della giusta misura) e pressatura (compressione meccanica dell'impasto tra due stampi);
- ESSICCAZIONE: rimozione graduale (per evitare distorsione, incrinatura o rottura) dell'acqua in eccesso, oggi avviene in essiccatoi automatizzati;
- COTTURA: ha il fine di privare l'argilla della sua plasticità, la temperatura varia a seconda della composizione dell'impasto e del tipo di prodotto che si vuole ottenere. Oggi con i forni di tipo continuo il materiale passa su dei carrelli all'interno di un tunnel i cui bruciatori sono collocati nella zona centrale, l'aria per la combustione entra in direzione contraria al materiale scaldandosi, mentre i fumi di combustione attraversano la parte iniziale del forno scaldando il materiale all'inizio del suo percorso prima di salire nel camino. In questo modo il riscaldamento è graduale e la cottura omogenea.

I laterizi possono essere raggruppati a seconda della funzione, abbiamo quindi:

- ELEMENTI PER MURATURE, suddivisi secondo la norma UNI EN 771-1 in mattoni, blocchi, mattoni e blocchi da rivestimento, mattoni e blocchi comuni e pezzi complementari, speciali e di corredo. Possono anche essere suddivisi in base alla percentuale di foratura e in base alla giacitura in opera (fori verticali e orizzontali);
- TAVELLE E TAVELLONI caratterizzati da una lunghezza maggiore rispetto a larghezza e altezza, elevato grado di foratura, possono presentare diversi profili alle estremità e lateralmente;
- ELEMENTI PER SOLAI, detti blocchi forati per solai o pignatte, accostati a travetti in c.a. suddivisi per impiego in solai gettati in opera o prefabbricati;
- ELEMENTI PER COPERTURE, definiti tegole, suddivisi in tegole a sovrapposizione e ad innesto.



Ciclo produttivo dei laterizi
da https://www.ballatoreimpianti.it/wp-content/uploads/2019/01/ciclo_produttivo1.pdf



Elenco e caratteristiche dei diversi prodotti
rielaborazione da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città Studi

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi;
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/laterizio-tecnologia/

Chiara Timpanaro
S276459

L Laterizi per coperture

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Le principali tegole in laterizio utilizzate per le coperture sono:

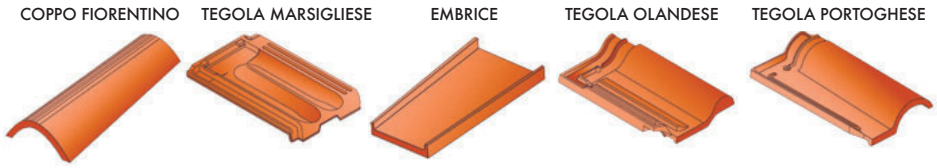
- COPPO FIORENTINO: più comunemente chiamato coppo, caratterizzato da forma ricurva e rastremata alle estremità, è il tipo di tegola più diffusa in Italia, specie nei vecchi borghi. Per la posa in opera vengono disposti seguendo uno schema secondo il quale per ogni coppo posizionato con la conca verso il basso ne vengono posti sotto di esso due con la conca rivolta verso l'alto, partendo dalla sua mezzeria;

- TEGOLA MARSIGLIESE: caratterizzata dalla sua forma piana, dai solchi per facilitare lo scorrimento dell'acqua e dalla dentellatura utilizzata per la sovrapposizione delle tegole durante la posa in opera che consiste in una serie di file orizzontali sfalsate tra loro e sovrapponendone le parti terminali;

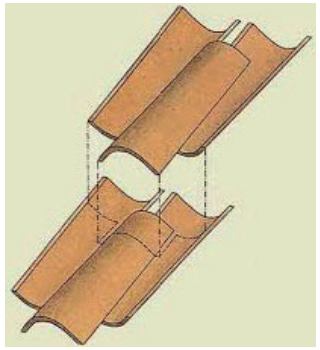
- EMBRICE: più comunemente chiamata tegola romana, caratterizzata dalla sua forma piatta e trapezoidale con i due lati lunghi rialzati. Solitamente non vengono posate in opera da sole ma insieme a coppi che ne coprono i lati estrusi;

- TEGOLA OLANDESE: caratterizza da una parte piana ed una parte con una leggera onda che mantiene la stessa dimensione per tutta la lunghezza della tegola, inoltre può disporre di solchi per facilitare l'aggancio con le tegole adiacenti a valle. La posa in opera consiste nel posizionamento della parte ondulata di una tegola sopra la parte piana della tegola adiacente;

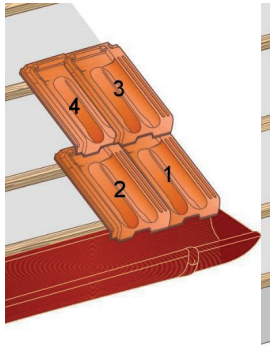
- TEGOLA PORTOGHESE: caratterizzata da un parte piana ed una parte ad onda che si rastrema verso l'alto, inoltre può disporre di solchi per facilitare l'aggancio con la tegola a monte. La posa in opera viene realizzata posizionando la parte ondulata di una tegola sopra la parte piana della tegola adiacente, ottenendo un risultato simile alla copertura realizzata dall'impiego di coppo ed embrice.

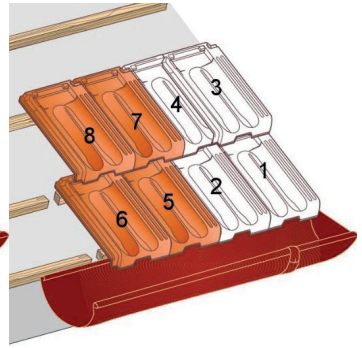


Tipi di laterizi per coperture
da http://www.laterizio.it/prodotti/coperture.html



Posa dei coppi
da http://www.cusimano.it/coperture/pro1.php3





Sequenza di posa delle tegole marsigliesi
da https://www.serenicoperture.it/wp-content/uploads/2021/07/SR_Marsigliese_2019.pdf

Bibliografia e sitografia

- Fratelli Vitali: https://www.fratellivitali.com/tegole-in-laterizio-scopri-tutte-le-tipologie/
- Laterizio: http://www.laterizio.it/prodotti/coperture.html
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Tegola
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Embrice

Gianmarco Pangaro
S271781

L Laterizi per murature

Ambito

principi

materiali e tecniche

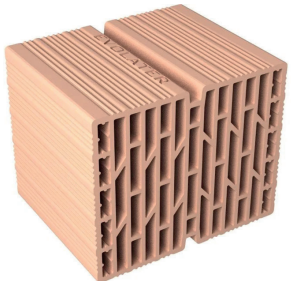
elementi costruttivi

Esistono diversi elementi in laterizio impiegati per le strutture murarie come i MATTONI PIENI o SEMIPIENI e BLOCCHI SEMIPIENI o FORATI. I loro utilizzi sono molteplici, sia per la realizzazione di murature portanti, sia come tamponamento all'interno di strutture intelaiate in cemento armato.

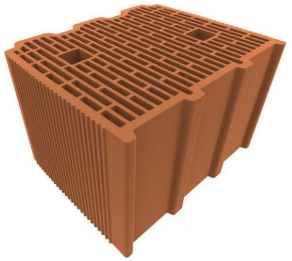
Si definisce BLOCCO PER MURATURE l'elemento di forma generalmente parallelepipeda con volume vuoto per pieno superiore a 5500 cm^3.
I BLOCCHI IN LATERIZIO per muratura si distinguono in funzione alla modalità di produzione, alla giacitura in opera e alla loro foratura.
A seconda della tecnica di produzione si classificano in ESTRUSI, ottenuti mediante il passaggio in pressione della massa di argilla attraverso una filiera della stessa sezione del laterizio da conformare; PRESSATI, ottenuti mediante pressatura in appositi stampi; FORMATI A MANO, ottenuti mediante lavorazioni a mano. In base alla giacitura in opera posso essere distinti blocchi a FORI VERTICALI, quando vengono posati in opera con la foratura ortogonale al piano orizzontale di posa; blocchi a FORI ORIZZONTALI, quando vengono posati in opera con la foratura parallela al piano orizzontale di posa.
In base alla percentuale di FORATURA i blocchi si suddividono in: BLOCCCO PIENO (F. < 15%); BLOCCO SEMIPIENO (15% < F. < 45 %); BLOCCO FORATO (45% < F. < 55%).
Il D.M. 14/01/08 (NTC08) identifica gli elementi indicati per la realizzazione di murature portanti i quali devono obbligatoriamente possedere una percentuale di foratura inferiore al 55%.
Le DIMENSIONI dei blocchi sono variabili, generalmente l'altezza varia dai 15 ai 25 cm., lo spessore da 12 a 40 e la lunghezza da 20 a 50 cm. Misure comuni sono il blocco da 30 x 25 x 15 cm o 25 x 30 19 cm. Le industrie di produzione prevedono dimensioni normalizzate in lunghezza e in altezza con larghezze variabili per consentire la realizzazione di murature di differenti spessore e portanza.

Sia i mattoni che i blocchi vengono prodotti o in laterizio NORMALE o ALLEGGERITO in pasta. Così facendo si cerca di incrementare le prestazioni di ISOLAMENTO TERMICO ED ACUSTICO. Possono essere anche con facce «di letto» rettificate e ad incastro.

Francesco Peila
S286202
Kevin Pasero Lombardo
S287038



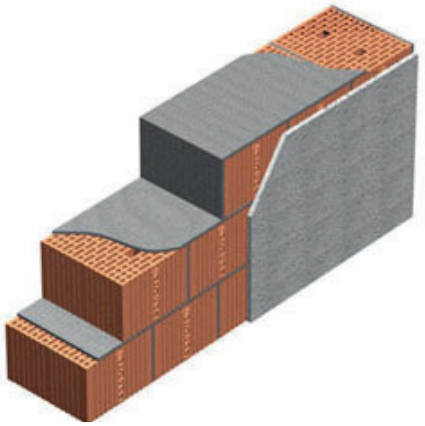
Blocco in laterizio per tamponamento, dimensioni: 30, 35 e 40 cm con massa superficiale superiore a 230 kg/m2, con ottime prestazione termoacustiche
da https://www.edilportale.com/prodotti/pareti-esterne-e-facciate/blocchi-pannelli-e-lastre-per-pareti-esterne/blocchi-da-muratura-in-laterizio/91



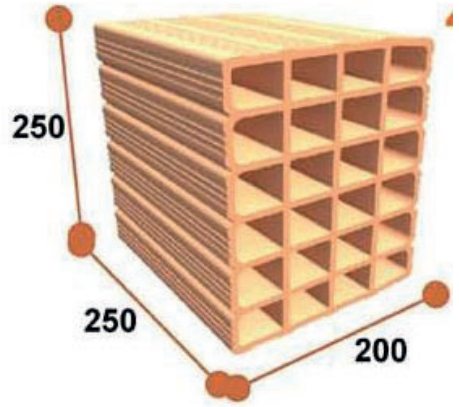
Blocco in laterizio per tamponamento, dimensioni: 30 x 25 x H 24,5 cm e 14,3 kg, raggiunge valori termici ideali: (sp. 45 cm, U = 0,21 W/mqk)
da https://www.edilportale.com/prodotti/pareti-esterne-e-facciate/blocchi-pannelli-e-lastre-per-pareti-esterne/blocchi-da-muratura-in-laterizio/91



Blocco in laterizio per tamponamento, dimensioni:30 x 25 x H 24,5 cm e 14,3 kg, raggiunge valori termici ideali: (sp. 45 cm, U = 0,21 W/mqk)
da https://www.edilportale.com/prodotti/pareti-esterne-e-facciate/blocchi-pannelli-e-lastre-per-pareti-esterne/blocchi-da-muratura-in-laterizio/91



Muratura in laterizio
da http://www.laterizio.it/prodotti/murature.html



Laterizio forato
da http://www.gruppomocciaedile.com/categoria-prodotto/laterizi/forati/

Bibliografia e sitografia

- Arbizzani E. (2015), *Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi*, Maggioli Editori
- Arketipo: https://www.arketipomagazine.it/classificazione-dei-laterizi-per-muratura/
- Consorzio POROTON® Italia: http://www.poroton.it/mattoni-laterizi/laterizio-porizzato.aspx
- Edil Portale: https://www.edilportale.com/prodotti/pareti-esterne-e-facciate/blocchi-pannelli-e-lastre-per-pareti-esterne/blocchi-da-muratura-in-laterizio/91
- Laterizio: http://www.laterizio.it/prodotti/murature.html
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Laterizio

L Laterizi per solai

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

I LATERIZI PER SOLAI sono utilizzati per la realizzazione di partizioni e chiusure interne orizzontali, devono essere dotati di caratteristiche particolari per adempiere al loro ruolo.
I blocchi possono avere varie forme, dimensioni, e caratteristiche differenti, le diverse tipologie di laterizi per solai vengono ottenute cuocendo in forno un impasto di argille, ossido di ferro e calce.

I solai più comuni che prevedono l'uso dei laterizi sono:

- solai in LATEROCEMENTO;
- solai in FERRO CON TAVELLE E TAVELLONI;
- solai in FERRO CON VOLTINI.

I blocchi variano a seconda della modalità di posa in opera del solaio; i più comuni sono:

- blocchi per solai da GETTO IN OPERA;
- blocchi per solai a TRAVETTI PREFABBRICATI;
- blocchi per MODULI PREFABBRICATI.

A seconda della funzione si dividono in:

- BLOCCO DI ALLEGGERIMENTO: più leggero con funzione di RIEMPIMENTO; è utilizzato nella realizzazione dei solai tradizionali, gettati in opera. I blocchi disposti in fila individuano delle nervature dentro le quali, disposta l'armatura in acciaio, viene effettuata la colata di calcestruzzo. Le alette laterali consentono di ottenere un intradosso uniforme, un supporto omogeneo per la stesura dell'intonaco. Richiedono una sovrastante soletta di calcestruzzo avente spessore non inferiore a 4 cm;

- BLOCCO RESISTENTE: è un blocco speciale in laterizio con le facce rigate per migliorare l'aderenza con il calcestruzzo. Ha funzione PORTANTE, deve assorbire gli sforzi di compressione; ha la parte superiore rinforzata con una percentuale di foratura non superiore al 50%.

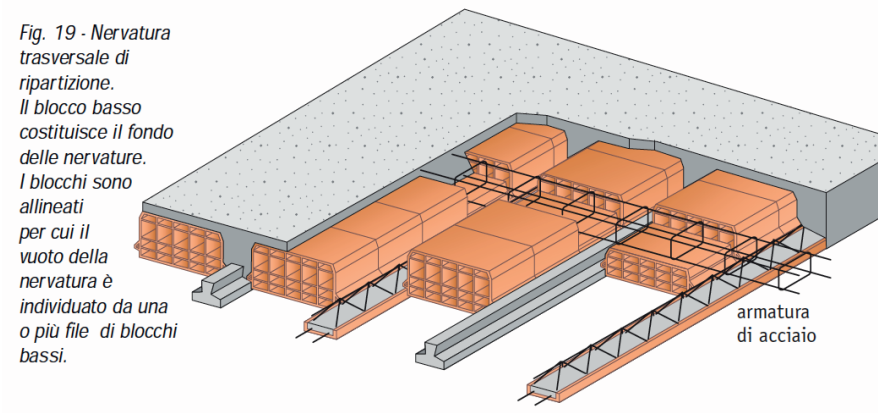


Fig. 19 - Nervatura trasversale di ripartizione. Il blocco basso costituisce il fondo delle nervature. I blocchi sono allineati per cui il vuoto della nervatura è individuato da una o più file di blocchi bassi.

Solaio in laterocemento
da https://www.stabila.it/solai-in-latero-cemento/

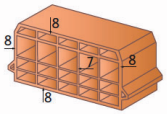


Fig. 6.a - Blocco di categoria A (misure in mm).

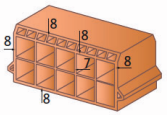


Fig. 6.b - Blocco di categoria B (misure in mm).

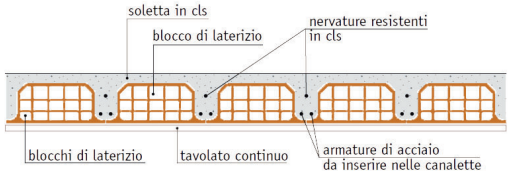


Fig. 1 - Solaio da gettarsi in opera.

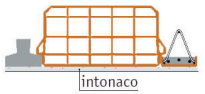


Fig. 2 - Solaio misto a travetti prefabbricati e blocchi interposti di laterizio. I travetti possono essere in c.a. normale o in c.a. precompresso.

Blocchi in laterizio e dettagli di solai in laterocemento
da https://www.stabila.it/solai-in-latero-cemento/

Bibliografia e sitografia

- Fai da te 360: https://www.faidate360.com/Laterizi_per_solai.html
- Infobuild: https://www.infobuild.it/prodotti/laterizio-per-solai/
- Stabila: https://www.stabila.it/corretta-esecuzione-solai-in-laterizio/
- Stabila: https://www.stabila.it/solai-in-latero-cemento/

Andrea Potenza
S286395

L LCA - Life Cycle Analysis

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'ANALISI DEL CICLO DI VITA (LCA - LIFE CYCLE ANALISYS) è una metodologia adoperata per esaminare l'impatto ambientale di un prodotto nel suo intero ciclo di vita, dall'estrazione fino allo smaltimento. L'analisi può essere fatta risalire agli anni '60, a seguito di varie preoccupazioni in merito al veloce esaurimento delle limitate materie prime. Sempre maggiore era quindi la necessità di uno strumento, come l'LCA, per avere sempre traccia dei materiali.
Essenziale è stato lo sviluppo di standard internazionali per il metodo LCA, per fornire indicazioni su come condurre l'analisi, mediante precise indicazioni e procedure di applicazione.

Il processo comprende quattro fasi interconnesse:

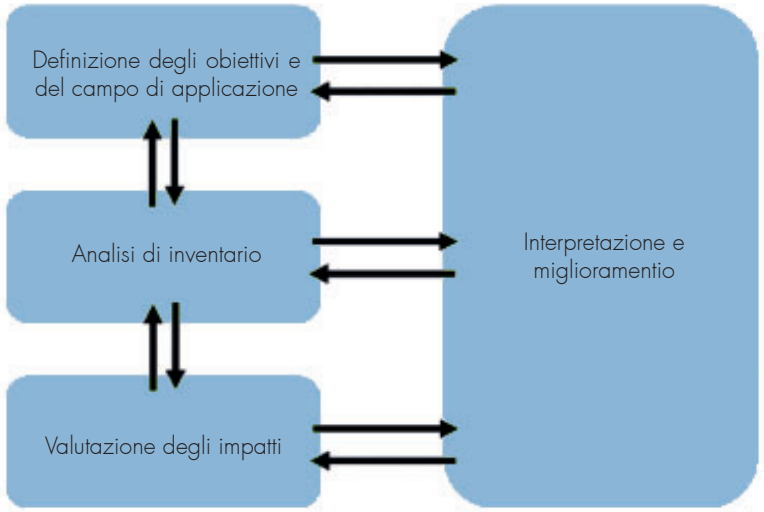
- DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI E DEL CAMPO DI APPLICAZIONE: In questa fase viene definito e descritto il prodotto, il processo o l'attività. Si stabilisce il contesto e i suoi confini in cui effettuare la valutazione, per prevedere l'individualizzazione delle fasi da includere nell'analisi. Solitamente lo studio include le fasi di acquisizione delle materie prime sino al termine della VITA UTILE. È inoltre necessario determinare in maniera preliminare le categorie di impatto da valutare, scelta che deve essere coerente con l'obiettivo dello studio;

- ANALISI DI INVENTARIO (LCI, Life Cycle Inventory): si identificano e quantificano l'utilizzo di energia, acqua e materiali ed i rispettivi rilasci nell'ambiente quali emissioni atmosferiche, scarichi di acque reflue e smaltimento dei rifiuti;

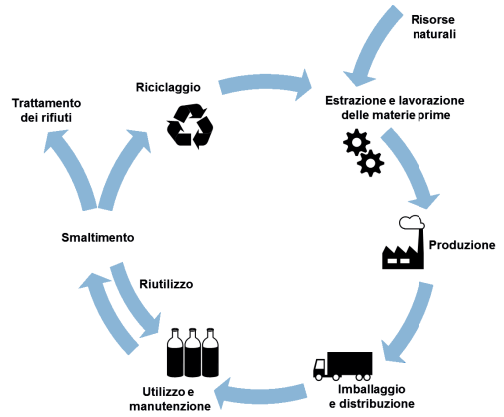
- VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI (LCIA, Life Cycle Impact Assessment): fase in cui si valutano gli effetti umani ed ecologici dell'uso di energia, acqua e materiali e le emissioni ambientali identificate nella fase precedente;

- INTERPRETAZIONE: ultima fase in cui vengono interpretati i risultati dell'analisi per selezionare il prodotto, il processo o l'attività che secondo l'analisi risulta essere il migliore da utilizzare.

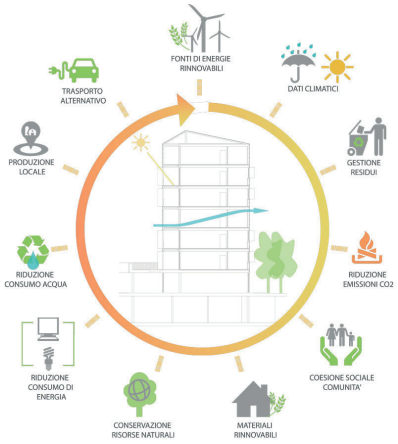
Viene in aggiunta evidenziato un aspetto riguardante l'analisi da parte dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ovvero che uno studio dettagliato di LCA può risultare a volte costoso ed è anche complesso da eseguirsi, proprio per questi motivi si stanno sviluppando metodologie di "LCA semplificata" che possano consentire una verifica quasi immediata del ciclo di vita dei prodotti anche a coloro che non possiedono le risorse e le competenze per uno studio dettagliato.



Schema LCA (Life Cycle Analisys)
rielaborazione da https://www.riccicliamo.it/2021/03/31/il-riutilizzo-degli-scarti-di-riccio-di-mare-approccio-di-analisi-del-ciclo-di-vita/



Schema ciclo vita
rielaborazione da http://www.larixitalia.it/life-cycle-assessment/



Schema impatti
rielaborazione da http://www.tfassociati.com/TF/profilo/sostenibilita/

Bibliografia e sitografia

- Mark Brusseau, Ian Pepper, Charles Gerba (2019), *Environmental and Pollution Science*, Academic Press
- ISPRA: https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/certificazioni/ipp/lca
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Analisi_del_ciclo_di_vita

Samuele Re
S286510

L Leghe metalliche

Ambito

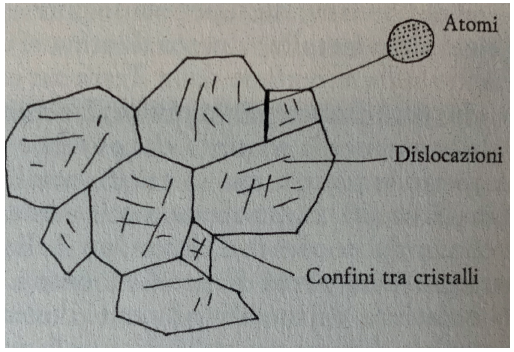
- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

Una LEGA METALLICA è una miscela di due o più elementi di cui almeno uno è un metallo, per ottenere un nuovo materiale con caratteristiche più performanti rispetto a quello iniziale (es. resistenza alla ruggine, maggiore duttilità, durezza, resistenza meccanica o conducibilità, ecc.).

Alcuni esempi sono: bronzo= rame + stagno; acciaio= ferro + carbonio; ottone= rame + zinco; l'oro dei gioielli spesso viene fuso con altri elementi, poiché quello puro risulterebbe troppo molle e incline quindi a rovinarsi.

Per capire il perché del processo di miglioramento di alcune specifiche caratteristiche dei metalli, è necessario analizzarne la struttura microscopica. Essi sono infatti composti da tanti piccoli CRISTALLI, visibili solo attraverso un microscopio. A loro volta, i cristalli presentano all'interno delle imperfezioni, dette DISLOCAZIONI (delle linee irregolari e disordinate), che conferiscono ai metalli la plasticità che li contraddistingue. Nel momento in cui un metallo viene scaldato e fuso con le altre componenti della miscela per formare la lega, i suoi atomi si spostano, intersecandosi e legandosi agli altri, e creando così un nuovo reticolo cristallino con caratteristiche diverse, le cui dislocazioni sono più rigide. In conclusione, essendo i movimenti molto più limitati, la nuova lega metallica sarà più dura e resistente.
Tutte le leghe metalliche vengono poi classificate in base al numero di componenti (binarie, ternarie, quaternarie…), alla temperatura di fusione, all'elemento principale (ferrose, di alluminio…) o alle proprietà magnetiche (solitamente le leghe senza il ferro sono amagnetiche).

Tra le più svariate sono le APPLICAZIONI PRATICHE che le leghe possono avere. Nella vita di tutti i giorni, per esempio, utilizziamo una vastissima gamma di utensili in acciaio inossidabile (una lega di carbonio, ferro e cromo, che va a formare sulla superficie dell'oggetto un sottile ed invisibile strato di ossido di cromo che evita la formazione di ruggine); indossiamo gioielli composti da una lega di oro più argento, nichel o rame; in campo medico, già a partire dall'Ottocento, alcune protesi dentarie venivano realizzate in amalgama (lega di argento, stagno e mercurio più altri elementi in percentuale molto inferiore), la quale presentava il notevole vantaggio di trovarsi allo stato liquido a temperatura ambiente grazie alla presenza del mercurio; infine, molteplici sono le leghe formate a partire dal titanio (alcune più resistenti alle sollecitazioni meccaniche o alle alte temperature, altre più duttili o facilmente saldabili), utilizzate in ambito architettonico (es. Guggenheim Museum di Bilbao, lega di zinco e titanio), medico, marino, automobilistico e aeronautico.



Schema delle dislocazioni di un metallo generico all'interno di alcuni cristalli
da Miodownik M. (2019), La sostanza delle cose, Bollani Boringhieri


Raccordi in acciaio inossidabile
da https://www.frabo.com/ita/materiale/acciaio-inox


Guggenheim Museum a Bilbao, Spagna, Coperture in lega di titanio e zinco
da https://www.bioedilprogetti.com/magazine/bilbao-la-citta-rigenerata-dal-guggenheim-museum/

Bibliografia e sitografia

- Miodownik M. (2019), *La sostanza delle cose*, ed. Bollani Boringhieri
- Tag: https://www.tag.it/leghe-di-titanio-introduzione-caratteristiche-applicazioni/#
- Treccani: https://www.treccani.it/enciclopedia/leghe-metalliche_%28Enciclopedia-dei-ragazzi%29/

Veronica Vicedomini
S286203

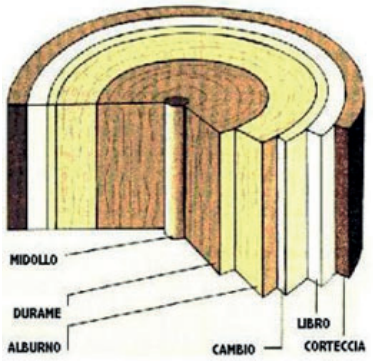
L Legno

Ambito

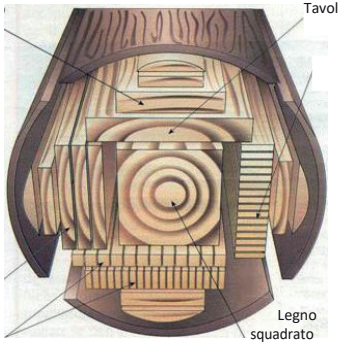
- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

Il LEGNO rappresenta uno dei più antichi materiali da costruzione utilizzati dall'uomo. É un materiale organico, costituito da strati concentrici. Dall'esterno verso l'interno si trova:
- la CORTECCIA, che protegge dall'aggressione di parassiti e agenti esterni e preserva l'umidità;
- il LIBRO, attraverso il quale la linfa viene trasmessa alle foglie;
- il CAMBIO, singolo strato di cellule vive che si riproducono durante la stagione vegetativa della pianta;
- il LEGNO, suddiviso in alburno e durame, che garantisce il sostegno meccanico della pianta;
- il MIDOLLO, costituito da tessuto spugnoso ricco di nutrienti fondamentali per la vita della pianta.

I PREGI dell'impiego di questo materiale sono: leggerezza, buona resistenza meccanica in direzione delle fibre, facilità di assemblaggio, riparazione e sostituzione delle parti, buona durabilità e resistenza agli agenti atmosferici, ottime caratteristiche di isolamento termico e acustico e, infine, la sostenibilità ambientale in quanto è un materiale naturale, biodegradabile e accumulatore di CO_2.
I DIFETTI sono, invece, l'infiammabilità elevata per alcuni prodotti, la possibilità di aggressione da funghi e muffe (se non opportunamente trattati ed in ambienti particolarmente umidi), l'igroscopicità, ovvero la spiccata sensibilità a variazioni di umidità che causa ritiri e rigonfiamenti nel materiale rendendolo instabile da un punto di vista dimensionale, e l'anisotropia, ovvero diverso comportamento in risposta alle sollecitazioni meccaniche in relazione alla direzione delle fibre. Il legno più indicato per il settore edilizio è quello delle conifere e delle latifoglie.
Il PROCESSO PRODUTTIVO del legno massiccio si articola partendo dall'ABBATTIMENTO, compiuto nel periodo in cui l'attività vegetativa della pianta è cessata ovvero in autunno o in inverno. Reperita la materia prima, viene trasportata negli stabilimenti produttivi ove si procede alla riduzione alle dimensioni commerciali dei tronchi. Successivamente, con la STAGIONATURA, si provvede a eliminare l'acqua contenuta nel legno, in modo da evitare possibili ritiri o rigonfiamenti. Vi sono due tipi di stagionatura: quella NATURALE, che consiste nel lasciare il materiale all'aria aperta per un minimo di 7-8 mesi; quella ARTIFICIALE, più veloce, consiste nell'essiccare il materiale con aria calda. Il processo si completa con trattamenti di ignifugazione e protettivi dagli agenti organici.
PRODOTTI DERIVATI dal legno, con processi produttivi più articolati, sono ottenuti a partire da segati, lastre sottili, o piccole particelle. Tra questi: legno lamellare, compensati e paniforti, pannelli truciolari, pannelli tamburati, pannelli OSB e pannelli di fibre di legno. L'impiego di segati o frammenti di legno rende il prodotto isotropo (capace di rispondere in egual modo alle sollecitazioni in diverse direzioni). I prodotti derivati dal legno permettono di eliminare o ridurre i difetti del legno (nodi o raggi midollari), raggiungere dimensioni superiori dei fusti, riutilizzare materiali di scarto provenienti da altre lavorazioni e di ottenere prestazioni meccaniche e tecnologiche migliorate.



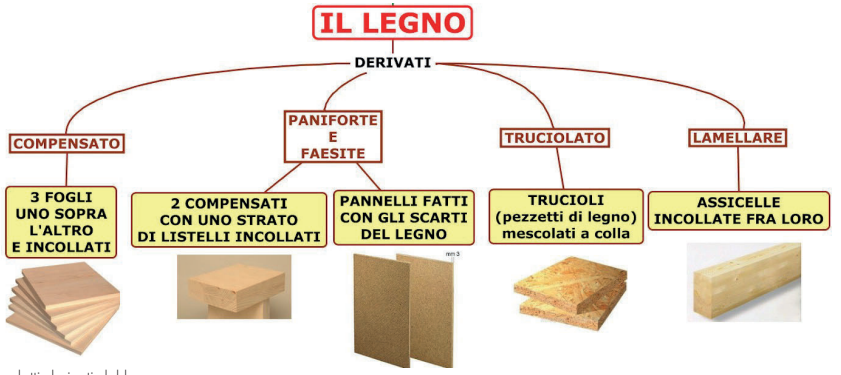
Composizione del legno
da https://www.thinglink.com/scene/880510860001280002



I vari tagli del legno
rielaborazione da https://worhodgconquo.cf/ vt220-terminale-per-la-lavorazione-del-legno-manuale



Sezioni anatomiche del legno
rielaborazione da https://file.didattica.polito.it/download/MATDID



Prodotti derivati del legno
rielaborazione da http://pelliproftecnologia1.blogspot.com/p/mappe-concettuali-sul-legno.html

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), Tecniche e architettura, Città Studi Edizioni
- Amerio C., Canavesio G., (2005), Materiali per l'edilizia, SEI
- Zanichelli: https://online.scuola.zanichelli.it/sammaronescienzetecnologiche-files/Costruzioni/Zanichelli_Sammarone_STA_Legno.pdf

Lucrezia Cilia
S256746

L Legno lamellare

Ambito

principi

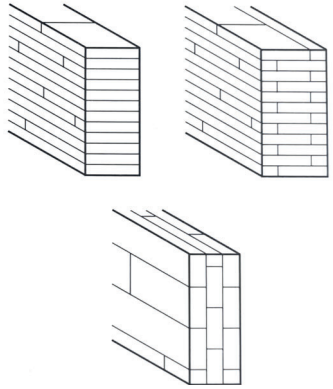
materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il legno lamellare incollato è un prodotto costituito da lamelle di legno e da un adesivo. Il materiale venne utilizzato la prima volta agli inizi del 1900 quando, il maestro carpentiere Otto Freidrich Hetzer (1846 – 1911) sostituì a staffe e bulloni un collante a base di caseina per l'assemblaggio delle lamelle.
Le lamelle si ottengono dalla segagione di legname di conifere oppure da abete bianco, abete rosso, pino silvestre e larice.
Il collante invece, secondo la norma UNI EN 301:1993, può essere di due categorie: resina fenolica oppure resina ammino-plastica. La funzione del collante è quella di far aderire tra loro le porzioni di legno, ricreando una forza di coesione pari a quella che esiste fra le fibre del legno massiccio.
Il legno lamellare incollato può essere classificato in base alla RESISTENZA: la denominazione delle classi di resistenza del legno lamellare incollato è composta dai caratteri GL (quale abbreviazione di "Glulam") e di un valore corrispondente alla resistenza a flessione.
Il legno lamellare viene chiamato OMOGENEO se composto da lamelle aventi le stesse caratteristiche di resistenza meccanica altrimenti è detto COMBINATO.
Un'ulteriore classificazione viene fatta in base alla disposizione delle lamelle: esse possono essere VERTICALI o ORIZZONTALI.
Le dimensioni del prodotto finito dipendono da quelle delle lamelle e dal loro numero; le lamelle hanno spessori compresi fra 2,5 e 5 cm mentre la larghezza varia da 8 a 25 cm.
Il processo produttivo degli elementi di legno lamellare è di tipo industrializzato:si procede inizialmente con l'ESSICCAZIONE e la PIALLATURA delle lamelle, la loro CLASSIFICAZIONE secondo resistenza, l'APPLICAZIONE DELL'ADESIVO e FINITURA.
Questo processo consente di ottenere elementi costruttivi più omogenei, che superano i limiti dimensionali dovuti alla dimensione del tronco dell'albero e i limiti di resistenza dovuti alla presenza dei difetti.
Le caratteristiche fisico-meccaniche del legno lamellare sono determinate principalmente dalla qualità delle lamelle, dalla corretta realizzazione del giunto e dalla posizione delle lamelle all'interno dell'elemento finito.
Per quanto riguarda resistenza a trazione, resistenza a taglio e modulo di elasticità il legno lamellare incollato e il legno massiccio si equivalgono; il dato che differenzia maggiormente le due tipologie è la RESISTENZA A FLESSIONE.
Il comportamento del prodotto finito è migliore rispetto a quello delle singole lamelle grazie alla connessione stretta fra esse.
Infine il processo di ESSICCAZIONE CONTROLLATO è altrettanto importante poiché consente di ottenere lamelle con un contenuto di umidità prossimo a quello di equilibrio limitando al minimo le variazioni dimensionali.
Il legno lamellare incollato è utilizzato principalmente per elementi strutturali come travi, per elementi di coperture di considerevole luce o per profili per infissi.



Sezione di legno lamellare
da http://arredamento-online-glossario-figurato.blogspot.com/2015/05/legno-lamellare-incollato.html



Legno lamellare orizzontale (in alto) e legno lamellare verticale (in basso)
da "Materiali e tecnologie dell'architettura"

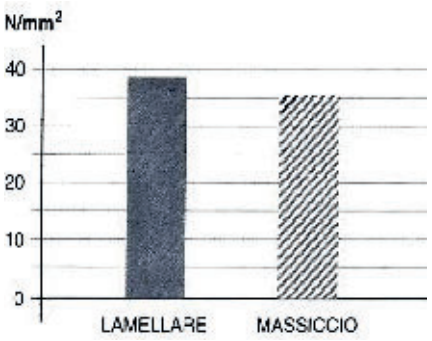


Grafico di resistenza a flessione
da "Materiali e tecnologie dell'architettura"



Particolare di copertura in legno lamellare
da https://www.losalegnami.com/tetti-legno/tetti-in-lamellare/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Del Nord R., Felli P., Torricelli M.C. (2001), *Materiali e tecnologie dell'architettura*, Laterza

Teresa Vinciguerra
S276300

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

La MALTA è un impasto di sabbia, legante ed acqua, impiegato in ambito edilizio per eseguire intonaci e per la messa in posa di pavimentazioni, rivestimenti e murature.
A seconda del tipo di legante che si utilizza, si possono distinguere diverse tipologie di malta con caratteristiche differenti.

MALTA AEREA
La malta di calce aerea viene impiegata per realizzare intonaci, specie quelli interni con una superficie perfettamente liscia. Essa si ottiene grazie all'impiego del GRASSELLO di calce che si forma con lo spegnimento della calce in acqua. Con la calce spenta o grassello si ottiene una pasta omogenea di colore biancastro.
Prima dell'uso, il grassello deve stagionare un certo periodo di tempo per evitare che parti di calce non si idratino. Una non corretta idratazione della malta di calce può infatti causare, una volta avvenuta la fase di costruzione, il fenomeno della SBULLETTATURA, cioè il distacco di una parte dell'intonaco causato dal rigonfiamento della particella idratata in ritardo.
Questa tipologia di malta ha bisogno dell'anidride carbonica per indurirsi, perciò il fenomeno di presa può avvenire solo in presenza di aria.
Viene ottenuta utilizzando calce spenta o gesso. Le malte di gesso sono dette anche stucchi e vengono utilizzate per lo strato di finitura degli intonaci o per lavori di decorazione.

MALTA IDRAULICA
La malta idraulica utilizza come elgante il cemento (malta cementizia) o la calce idraulica.
La malta cementizia è costituita da una parte di cemento, una di acqua di impasto e quattro parti di sabbia. Il legante utilizzato è il CEMENTO PORTLAND. Tale tipologia di malta ha una resistenza superiore a quella in calce aerea.
Essa è usata come legante per le murature di pietra o mattoni, per gli intonaci e per la posa in opera dei pavimenti (in questo caso prende il nome di MALTA DI ALLETTAMENTO). A differenza della calce aerea essa fa presa sia in presenza di aria che di acqua, perciò può essere utilizzata anche in luoghi umidi o sotto il piano di campagna.

MALTA COMPOSTA
Nelle malte composte vengono mescolati insieme, oltre alla sabbia anche i due leganti: il cemento e la calce. Si dà così origine ad una malta con buone caratteristiche di resistenza e con una migliore facilità di impiego rispetto alle altre tipologie di malte.
Comunemente viene chiamata "MALTA BASTARDA" e trova largo impiego per le strutture murarie di qualsiasi tipo e per la posa in opera di pavimentazioni e rivestimenti. Uno dei vantaggi è che il rapporto fra i due elementi leganti (calce e cemento) può essere variabile e modificato in cantiere in relazione al tipo di impiego.

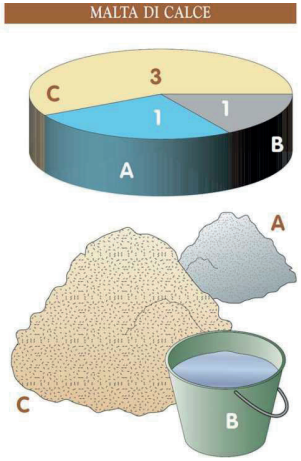
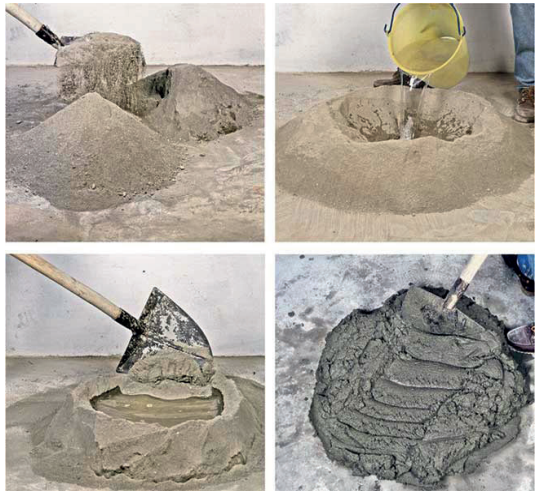


Grafico a torta degli elementi di composizione della malta di calce
da https://www.lavorincasa.it/malta-e-impasti-fai-da-te/



Fasi di lavorazione della malta cementizia
da https://www.bricoportale.it/ristrutturare-casa/lavori-in-casa/muratura/malta-di-cemento/



Fase di impiego in cantiere della malta bastarda
da https://blog.edilnet.it/malta-bastarda-cosa-sapere/

Bibliografia e sitografia

- Costruzioni: http://costruzioni6.xoom.it/dispense/malte%20e%20calcestruzzo.pdf
- Inftub: https://www.inftub.com/tecnica/tecnologia-meccanica/LE-MALTE-COS-UNA-MALTA-VARI-TI14511.php

Giulia Serino
S276731

M Manti di copertura discontinui

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

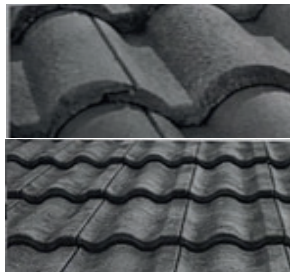
Le CHIUSURE ORIZZONTALI SUPERIORI, o coperture, sono le unità tecnologiche che hanno la funzione di delimitare superiormente l'edificio e di proteggere l'ambiente interno dalle precipitazioni atmosferiche. Devono soddisfare i requisiti di: resistenza meccanica alle sollecitazioni prodotte da carichi permanenti e sovraccarichi accidentali statici e dinamici; tenuta all'acqua; isolamento termico e acustico. Per rispondere a queste funzioni, le coperture sono costituite da STRUTTURA PORTANTE, STRATO DI ISOLAMENTO TERMICO e ACUSTICO, MANTO DI COPERTURA, a cui si aggiungono diversi strati complementari.

In base ai materiali del manto impiegati, le coperture vengono classificate in coperture OPACHE e TRASPARENTI. Le coperture opache possono essere DISCONTINUE o CONTINUE. Nelle coperture discontinue, la tenuta all'acqua è assicurata solo per pendenze maggiori di un minimo fissato in funzione del materiale impiegato, per allontanare l'acqua ed evitare ristagni e infiltrazioni. Per questo le coperture discontinue sono generalmente a una o più FALDE INCLINATE.
Il manto è realizzato attraverso vari materiali che garantiscono la tenuta all'acqua grazie al tipo di collegamento; può essere realizzato con TEGOLE IN LATERIZIO o in CEMENTO, LASTRE IN PIETRA o di fibrocemento, LASTRE DI MATERIE PLASTICHE, TEGOLE BITUMINOSE, LAMIERE GRECATE (di acciaio, alluminio o rame), PANNELLI SANDWICH.

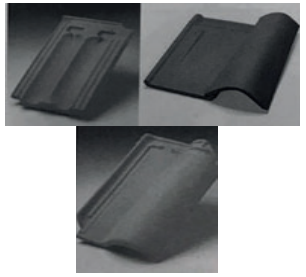
Gli elementi in laterizio più comunemente usati nella pratica costruttiva italiana, possono essere raggruppati in due grandi famiglie, le TEGOLE CURVE (coppi) e le TEGOLE PIANE (romana, marsigliese, portoghese).
Le tegole in CEMENTO presentano invece forme e tonalità di colore differenti, e sono adatte per falde di pendenza variabile da 17-35%.
Riguardo ai manti di finitura in pietra, il sistema più diffuso è costituito da lastre di piccole dimensioni in ardesia. Gli elementi sono sottili, 6-9 mm, di forma variabile, utilizzati per coperture a forte pendenza, da 45-60%. Le lastre sono posate perpendicolarmente alla linea di gronda, sfalsate fra loro, su listelli di legno o su tavolati continui; sono fissate con ganci metallici e sigillate con malta cementizia.
I manti di copertura in metallo possono essere costituiti da lamiere grecate dello spessore di 8/10 mm, leggere, resistenti al gelo e alla corrosione. Sono fissati con diversi sistemi di supporto e ancoraggio.
Le lastre in fibrocemento sono sottili, impermeabili all'acqua e resistenti al gelo; sono adatte per pendenze variabili, dal 25% fino alla verticale. Generalmente vengono messe in opera su un supporto costituito da listelli in legno.



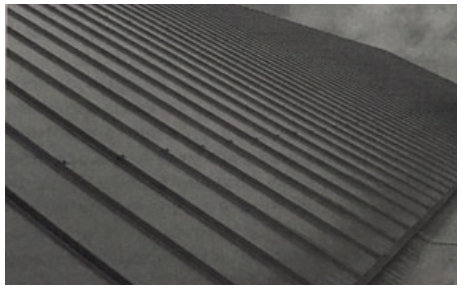
Capriate in legno con terzene e correntini
da Campioli A., Lavagna M., (2013), Tecniche e architettura, Città Studi Edizioni



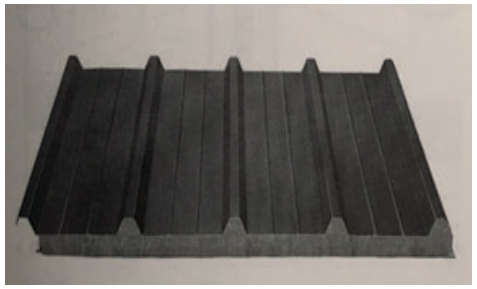
Tegole cementizie
da Campioli A., Lavagna M., (2013), Tecniche e architettura, Città Studi Edizioni



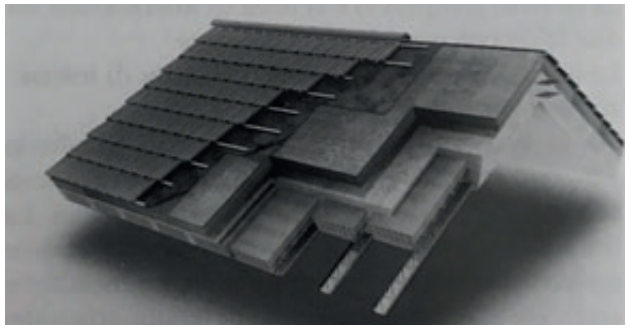
Tegola marsigliese, romana, portoghese
da Campioli A., Lavagna M., (2013), Tecniche e architettura, Città Studi Edizioni



Copertura in lamiere di acciaio zincato
da Campioli A., Lavagna M., (2013), Tecniche e architettura, Città Studi Edizioni



Pannello sandwich con manto in acciaio e anima centrale in poliuretano
da Campioli A., Lavagna M., (2013), Tecniche e architettura, Città Studi Edizioni



Spaccato di una copertura a elementi discontinui
da Campioli A., Lavagna M., (2013), Tecniche e architettura, Città Studi Edizioni

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

Maria Grazia Nicolì
S277176

M Massetto

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il MASSETTO è uno strato del solaio che svolge la funzione di regolarizzare il piano di posa per il successivo allettamento della pavimentazione e di separare gli elementi strutturali da quelli di finitura. Oltre a ciò, possiede anche la funzione di livellare una superficie per renderla piana, di ripartire il carico degli elementi proveniente dagli elementi di finitura sovrastanti e raccordare correttamente i vari ambienti.

Generalmente il massetto è composto da tre materiali: LEGANTE (solitamente cemento); INERTE (sabbia, poliespansi); ACQUA. Alle volte si aggiungono additivi o altri materiali per alleggerirlo o livellarlo. Per renderlo più collaborante, invece, si utilizza una rete metallica. Il massetto deve avere una serie di caratteristiche: deve essere liscio, planare, pulito, privo di fessure, compatto, stabile e meccanicamente resistente.

Esistono diverse tipologie, per esempio:

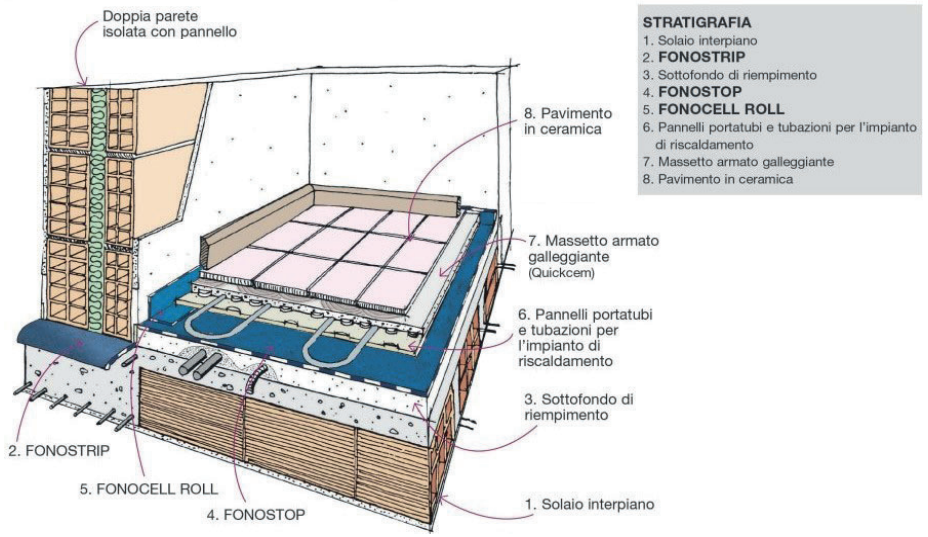
- A BASE NATURALE;
- AUTOLIVELLANTE;
- A SECCO;
- IN SABBIA E CEMENTO;
- ALLEGGERITO.

La scelta va fatta a seconda degli usi e delle situazioni: ad esempio per ambienti interni che richiedono spessori minimi, si impiega un MASSETTO AUTOLIVELLANTE. Presenta una consistenza fluida che lo rende facilmente livellabile e dopo 24-36 ore di posa in opera è pronto per essere calpestato. Su questo strato solitamente si posa uno strato superiore rinforzato in grado di sopportare le varie sollecitazioni meccaniche.

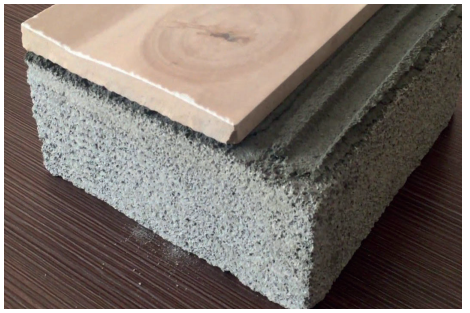
I massetti DESOLIDARIZZATI sono realizzati aggiungendo uno strato in più, come un telo in PVC, che separa il solaio dal sottofondo. Nei GALLEGGIANTI, lo strato isolante sia termico che acustico viene posto sotto il massetto.

I massetti esterni presentano delle caratteristiche specifiche: la pendenza per far defluire l'acqua e la presenza di sponde di delimitazione quando non contenuti da muri perimetrali.

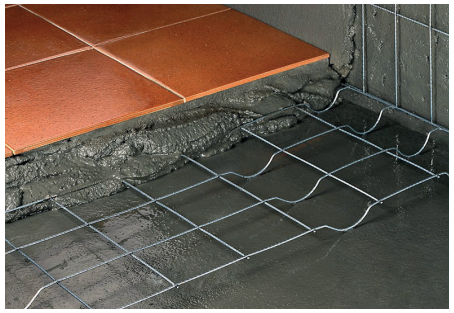
Il massetto quindi è un elemento fondamentale nelle costruzioni, permettendo la posa in opera e la finitura degli strati più esterni del solaio.



Massetto galleggiante
da https://www.indexspa.it/



Massetto alleggerito
da https://www.rifarecasa.com/



Massetto di sttofondo con rete metallica
da https://www.artisticaposa.it/massetti/

Bibliografia e sitografia

- Fratelli Pellizzari: https://www.fratellipellizzari.it/blog/massetti
- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/massetti-sottofondi/#La-funzione-del-massetto-e-come-si-realizza
- Lavori in casa: https://www.lavorincasa.it/il-massetto/

Melany Vignone
S286372

M Materiali fibrorinforzati

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

I MATERIALI FIBRORINFORZATI sono materiali COMPOSITI costituiti da una MATRICE, realizzata con materiale cementizio o polimerico, e da un rinforzo realizzato con FIBRE. L'inserimento di fibre negli impasti permette di migliorarne le prestazioni. Sono il risultato di un percorso di RICERCA TECNOLOGICA finalizzato alla realizzazione di materiali con elevate prestazioni meccaniche e di peso ridotto.
Ne esistono di diversi tipi:

- a MATRICE CEMENTIZIA, costituiti da una matrice di malta di cemento alla quale vengono aggiunti ELEMENTI DISCONTINUI: di polipropilene, di polietilene, di poliestere, di nylon e di legno, servono a IMPEDIRE LA FESSURAZIONE del composito; di polipropilene strutturale, di vetro, di carbonio, di acciaio migliorano anche le prestazioni di RESISTENZA A TRAZIONE della matrice. Sono utilizzati per realizzare pavimentazioni, elementi di tamponamento e di rivestimento;

- a MATRICE POLIMERICA, costituiti da una matrice di tipo polimerico, resina termoplastica o resina termoindurente, nella quale sono impregnate FIBRE CONTINUE o tessuto di fibre. Le fibre più comunemente utilizzate sono le fibre di carbonio, quelle di vetro e quelle aramidiche. Esse devono garantire un'elevata RESISTENZA MECCANICA e un'elevata ELASTICITA'.

In relazione alle diverse applicazioni di questi prodotti, i fibro-rinforzati possono essere lavorati con tecniche molto diverse, in generale però il PROCESSO PRODUTTIVO si compone nelle seguenti fasi:



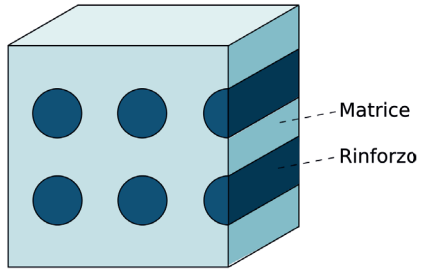
Questo processo può avvenire in diversi modi e prevede un diverso rapporto tra la quantità di fibre e quella di matrice, un diverso orientamento e lunghezza delle fibre utilizzate e un diverso spessore del prodotto finito.
Un campo di impiego nuovo è il CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE delle strutture portanti in muratura e in calcestruzzo armato. Sono tre le tecniche di intervento:

- ELEMENTI PREFORMATI (lamine o barre) preparati in stabilimento e incollati all'elemento strutturale da rinforzare;

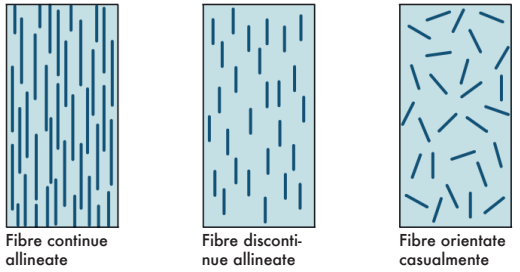
- SISTEMI PREIMPREGNATI (fogli o tessuti di fibre) di una resina parzialmente polimerizzata che vengono incollati all'elemento strutturale da rinforzare con l'uso di resine aggiuntive;

- SISTEMI IMPREGNATI DI RESINA IN CANTIERE (fogli o tessuti di fibre).

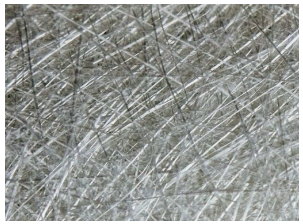
Per quanto riguarda il consumo di risorse e l'IMPATTO AMBIENTALE, i materiali fibro-rinforzati sono ottenuti dall'unione di due diversi materiali attraverso un processo irreversibile, ciò rende impossibile il riciclo per la produzione di nuovi fibro-rinforzati; resta solo il possibile riutilizzo del macinato in produzioni secondarie.



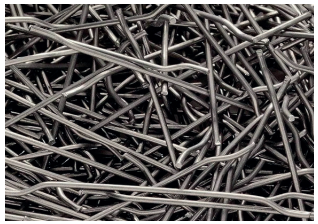
Mteriale composito
da https://it.wikipedia.org/wiki/Materiale_composito



Rappresentazione schematica dei possibili diversi orientamenti delle fibre
da https://tecmatied.wordpress.com/2014/04/29/i-materiali-compositi/



Fibre di rinforzo di vetro
da https://www.colorificiovicenza.com/prodotto/fibra-di-vetro-in-panno-1-0-mq/



Fibre di rinforzo in acciaio per calcestruzzo
da https://www.edilportale.com/prodotti/la-matassina/fibre-di-rinforzo-in-acciaio-per-calcestruzzo/la-gramigna-fibre-di-rinforzo-in-acciaio_5111.html



Fibre aramidiche
da https://www.universalinsulating.it/it/fibra-aramidica-16.asp



Chanel mobile art pavillon di Zaha Hadid, costituito da una struttura di pannelli rinforzati con fibre di vetro
da https://socialdesignmagazine.com/mag/architettura/exhibit-pavilion-zaha-hadid/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

- IPCB: http://www.ipcb.cnr.it/index.php/it/26-ricerca/sostenibilita/344-compositi-rinforzati-con-fibre-naturali

- Slideshare: https://www.slideshare.net/CharalamposRousakis/istruzioni-cnr-dt2002004

- Topglass: https://www.topglass.it/

Carlotta Pandolfi
S276492

M Materiali lapidei

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

I MATERIALI LAPIDEI sono tra i più antichi materiali usati dagli uomini nell'ambito della costruzione.
Esistono diversi tipi di roccia, classificabili in base alla composizione chimica: le rocce solfatidie, a base di gesso (solfato di calcio biidrati), le rocce carbonatiche, a base di carbonato di calcio, e le rocce silicatiche, a base di silice e silicati.

Un'altra classificazione è data dal loro processo di formazione:

- eruttive, provenienti dal magma vulcanico solidificato e raffreddato. Esse possono essere intrusive, se il magma non riesce ad arrivare in superficie, o effusive, se lo formazione avviene sopra lo superficie;

- sedimentarie, formate dalla stratificazione di depositi lapidei di rocce disgregate preesistenti;

- metomorfiche, derivanti da rocce eruttive o da rocce sedimentarie, che hanno subito trasformazioni o causa di condizioni fisiche, chimiche o meccaniche.

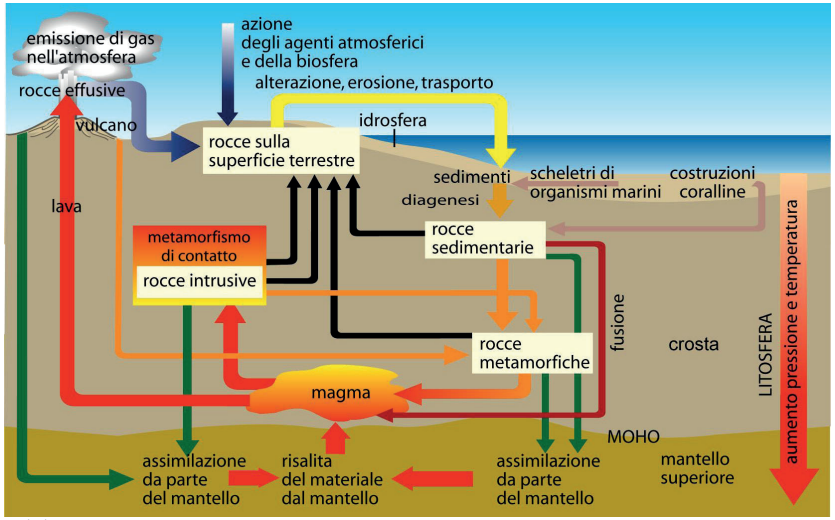
In architettura la pietra viene impiegata per diversi utilizzi, dal momento che come materiale costruttivo ha tra i suoi REQUISITI la resistenza, la compattezza e la durata.

Per quanto riguarda il processo produttivo che porta alla realizzazione dei materiali lapide, questo è caratterizzato da due diverse fasi: coltivazione e lavorazione.

COLTIVAZIONE: comprende una serie di operazioni volte al reperimento della materia prima dalle cave (le quali si distinguono in cave a gradoni o fosse) e al trasporto di quest'ultima in luoghi in cui verrà sottoposta alle operazioni di lavorazione.

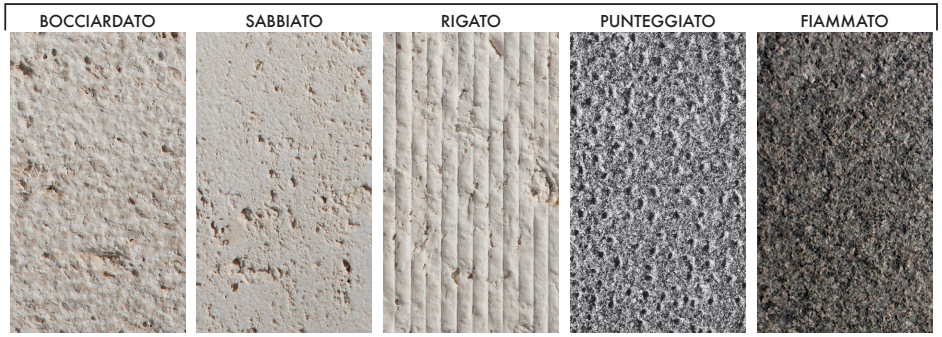
LAVORAZIONE: la materia prima estratta dalle cave, per poter essere utilizzata in edilizia deve essere sottoposta ad un processo di lavorazione, il quale è suddiviso in tre fasi: SEGAGIONE dei blocchi in lastre; la FINITURA perimetrale delle lastre; le LAVORAZIONI superficiali.

Cecilia Piga
S276065
Francesca Rappocciolo
S286510



Ciclo litogenetico
https://it.wikipedia.org/wiki/Ciclo_litogenetico

TIPOLOGIE DI FINITURE



Finiture in travertino
http://www.iconci.it/finiture/001-rigato-morbido-bianco/

https://it.dreamstime.com/fotografie-stock-libere-da-diritti-struttura-di-pietra-punteggiata-image31958638

http://www.lanzeni.it/it/finiture.asp?area=10

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Educazione tecnica, http://educazionetecnica.dantect.it/2013/12/14/pietre-naturali-e-artificiali/
- Gaverini, http://gaverini.it/it-IT/scegliere_la_pietra/perche_in_pietra/pietra_ecocompatibile/
- Cjalzumit: https://cjalzumit.wordpress.com/tag/cave-a-gradoni/
- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/la-lavorazione-superficiale-dei-materiali-lapidei/
- Versilia today: https://www.versiliatoday.it/2013/12/30/le-criticita-nellestrazione-del-marmo-ar-pat-presenta-il-report-sul-lapideo/

M Materie plastiche

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Le MATERIE PLASTICHE (dal greco "Plastikos" = modellabile) sono materiali che hanno la proprietà comune di essere più o meno facilmente foggiabili mediante riscaldamento e compressione. Gli elementi che le costituiscono sono di composizione chimica e struttura molto varia e sono detti POLIMERI. I Polimeri si classificano in:

- polimeri di SINTESI, il gruppo più importante di questi materiali, sono formati da molecole molto grandi sintetizzate a partire da molecole molto semplici, ricavate dal petrolio o dal carbon fossile (es. le resine epossidiche, i poliuretani, il cloruro di vinile, ...);
- polimeri NATURALI.

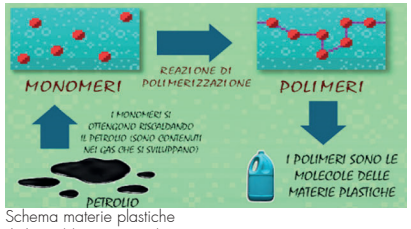
A seconda del comportamento in seguito all'effetto di azioni termiche, le materie plastiche si classificano in:

- POLIMERI TERMOPLASTICI, caratterizzati dalla loro proprietà di rammollire se riscaldati, così da diventare più malleabili e lavorabili, acquisendo forma e rigidezza al diminuire della temperatura (es. PVC, Polimetacrilato di metile, Polistirolo o Polistirene);
- POLIMERI TERMOINDURENTI, che possono essere foggiati, sempre sotto l'azione di calore e pressione, ma poi induriscono permanentemente, assumendo una forma che non può più essere variata (es. poliuretani per l'isolamento termico, Resine epossidiche);
- POLIMERI ELASTOMERI, caratterizzati da proprietà termoplastiche in fase di formatura, dopo il raffreddamento, se sottoposti a sollecitazioni meccaniche, assumono un'elevata elasticità. Una volta venuta meno la sollecitazione, gli elastomeri hanno la capacità di tornare alla dimensione di partenza. (es. gomma naturale, caucciù, gomme siliconiche).

Le Materie Plastiche vengono addizionate con alcune sostanze, CORRETTIVI, che conferiscono loro determinate proprietà:

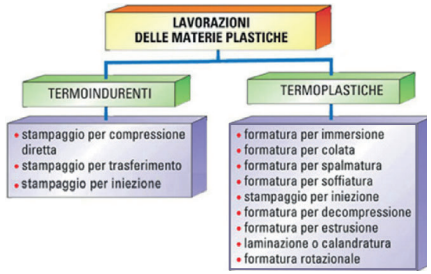
- PLASTIFICANTI, per aumentarne la plasticità e la flessibilità in fase di lavorazione;
- COLORANTI;
- PROTETTIVI, per ritardarne l'invecchiamento;
- STABILIZZANTI, per aumentare la resistenza all'azione degradante della luce e delle alte temperature;
- ANTIFIAMMA, per impedire o ridurre lo sviluppo della propagazione delle fiamme in caso di incendio.

Il processo produttivo delle materie plastiche si articola in tre fasi: la produzione dei polimeri a partire da monomeri; l'additivazione, processo in cui vengono aggiunti gli addittivi per modificare le caratteristiche del materiale di base in relazione a specifici requisiti; e la formatura, processo differente a seconda del tipo di prodotto finale che si vuole ottenere e del materiale plastico su cui operare la lavorazione.
Le materie plastiche sono caratterizzate da: DUREZZA, relativamente bassa e che diminuisce notevolmente al crescere della temperatura; PROPRIETÀ MECCANICHE molto variabili a seconda dei prodotti in relazione alle temperature e al tempo di applicazione dei carichi; RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI generalmente alta, le materie plastiche sono però soggette a invecchiamento e ad una lenta degradazione per effetto del calore, dell'ossigeno dell'aria, dei raggi ultravioletti; RESISTENZA AL FUOCO, generalmente scarsa con pericolo di tossicità dei fumi; RESISTENZA ALLE BASSE TEMPERATURE generalmente buona; notevole DILATAZIONE TERMICA.



Schema materie plastiche
da https://it.quora.com/


Materie plastiche
da http://www.antoniovasco.it/2018/02/22/le-materie-plastiche/



Lavorazioni
da http://www.ludabak.it/


Igloo
da http://www.giaquintosrl.com/

		Profili strutturali	Espansi	Tubi	Lastre opache o trasparenti	Rivestimenti	Teli film e fogli impermeabili	Profili e guarnizioni	Mastici	Collanti
Polimeri termoplastici	Polietilene (PE)			●		●	●			
	Polipropilene (PP)			●	●	●	●			
	Polivinilcloruro (PVC)	●		●	●	●	●	●		
	Polistirene (PS)		●		●	●				
	Polimetilmetacrilato (PMMA)				●					●
	Policarbonato (PC)				●					
	Politetrafluoroetilene (PTFE)						●			
	Etilenetetrafluoroetilene (ETFE)						●			
	Poliuretano (PU)		●			●			●	●
Polimeri termoindurenti	Poliestere (UP)			●	●	●		●		●
	Resine epossidiche (EP			●		●				
Elastomeri	Etilene propilene diene caucciù (EPDM)					●	●	●		
	Cloro butadiene caucciù (CR)						●	●		●
	Silicone					●		●	●	●

Tabella materie plastiche
da Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e Architettura*, Città Studi Edizioni

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e Architettura*, Città Studi Edizioni

Caterina Pesce
S275963

M Metaprogetto

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La realizzazione di un edificio comporta una serie di attività svolte in tempi diversi e da differenti soggetti, che prende il nome di processo edilizio. Nello specifico, le fasi che lo compongono, sono la PROGRAMMAZIONE, la PROGETTAZIONE, la COSTRUZIONE e la GESTIONE dell'intervento. Prima di arrivare alla pratica, attraverso l'industria edilizia, e alla realizzazione concreta dell'edificio, è necessario passare attraverso un sotto-processo teorico, sicuramente legato all'ANALISI ESIGENZIALE - PRESTAZIONALE, che stabilisca gli scopi, gli utenti, gli obiettivi, le azioni in relazione alle risorse economiche disponibili: il METAPROGETTO.
Questo si compone di due fasi; quella ANALITICA, una fase di analisi e ricerca di ciò che circonda in senso temporale, fisico e sociale, il progetto che si andrà a concettualizzare; quella CONCETTUALE, dove viene messo in pratica tutto ciò che si è analizzato, al fine di creare un oggetto quanto più vicino possibile agli obiettivi prefissati.

Le FASI da seguire per la definizione del metaprogetto sono:

- l'individuazione della COMMITTENZA e dell'UTENZA;

- la classificazione dei BISOGNI attraverso le classi di esigenza e le ESIGENZE (sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione, integrabilità, salvaguardia dell'ambiente);

- stabilire quali parti del sistema sono atte a soddisfare tali esigenze, attraverso le PRESTAZIONI;

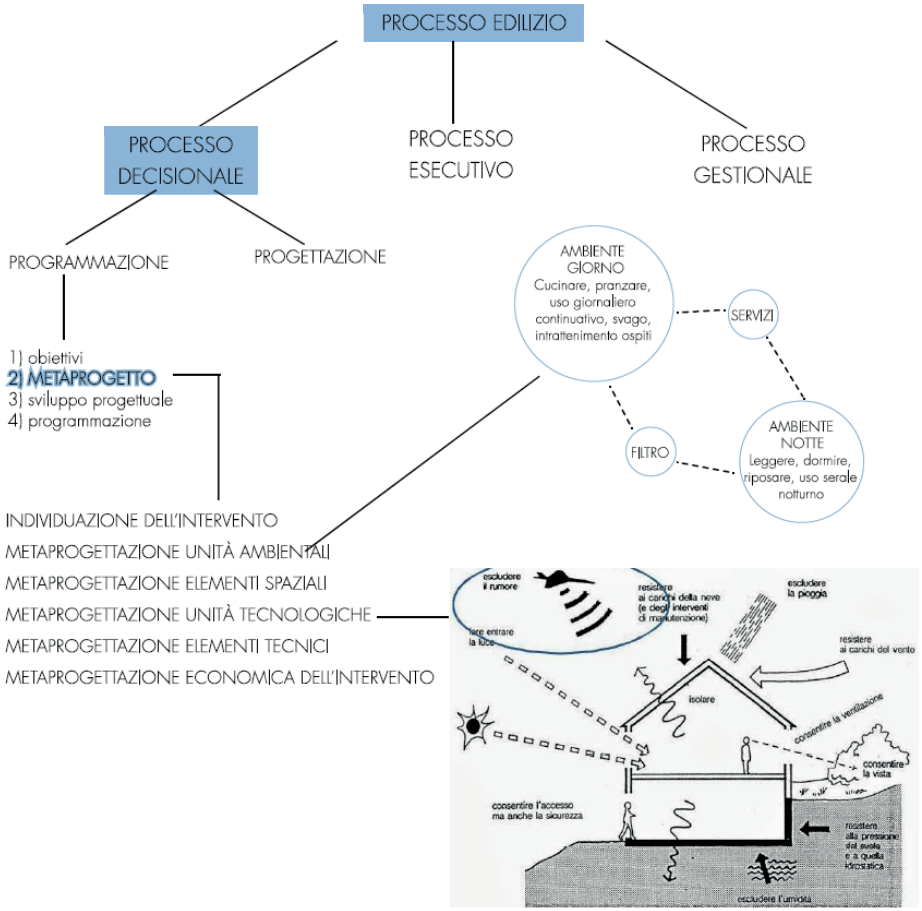
- la descrizione di queste prestazioni;

- l'individuazione delle specifiche di prestazione, cioè i valori da raggiungere per ritenere soddisfatto il REQUISITO;

- l'elaborazione di SOLUZIONI PROGETTUALI in funzione della capacità di soddisfare il programma prestazionale.

Raggiungendo l'EQUILIBRIO tra gli interessi e le esigenze posti dai soggetti coinvolti nel processo realizzativo dell'opera costruita, si determina una maggiore QUALITÀ edilizia, che condiziona lo sviluppo del progetto e le sue scelte compositive, formali, distributive, costruttive e tecnologiche. Nei casi più complessi si ricorre inoltre ad uno studio di fattibilità, attraverso il quale diventa possibile orientare le scelte distributive, le strategie, la volumetria, le caratteristiche tecnico-costruttive, per ottenere una maggiore qualità dell'opera.

Il METAPROGETTO è quindi una prima schematizzazione dell'organizzazione funzionale dell'intervento, con l'indicazione degli spazi necessari per svolgere determinate funzioni, e delle tecniche più adeguate rispetto agli obiettivi da raggiungere. Non è una fase autonoma e indipendente dalla costruzione vera e propria ma, al contrario, è un CIRCUITO DECISIONALE che risulta tanto più efficace quanto più è in grado di prevedere e anticipare le conseguenze delle scelte fatte nel passaggio dal terorico al concreto; diventa perciò la perfetta sintesi tra la dimensione inventiva e quella tecnica ed esecutiva.



Rappresentazione schematica della metaprogettazione nel processo edilizio
rielaborazione da https://docplayer.it/53132024-Metaprogettazione-laboratorio-di-costruzione-dell-architettura-i-a-a-a-2016-17-prof-sergio-rinaldi.html

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Arbizzani E. (2015), *Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi. Progetto e costruzione*, Maggioli Editore

Lucrezia Cilia
S256746
Maria Stella Tubère
S287790

M Muratura portante

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

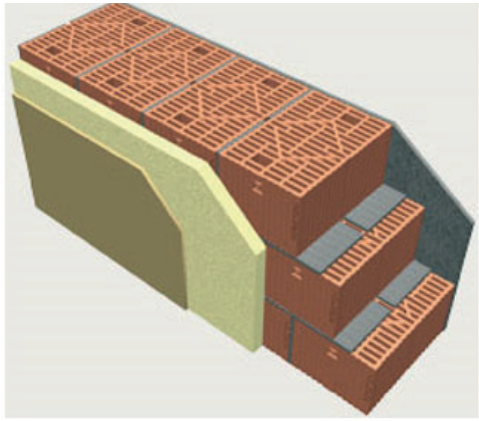
Le strutture in elevazione a PARETE PORTANTE sono strutture continue in cui la funzione statica di sopportare e trasmettere alle fondazioni i carichi agenti sulla costruzione è affidata alle pareti.

Le pareti portanti possono essere realizzate attraverso l'uso di piccoli elementi sovrapposti in strati, avremo in questo caso le murature, oppure mediante la costruzione di elementi piani continui. I modelli strutturali connessi alla realizzazione di strutture di elevazione a pareti portanti rispondono ancora a criteri progettuali consolidati, dove gli impalcati vengono appoggiati alle pareti disposte per ottimizzare la ripartizione dei carichi in funzione dello sviluppo della pianta.

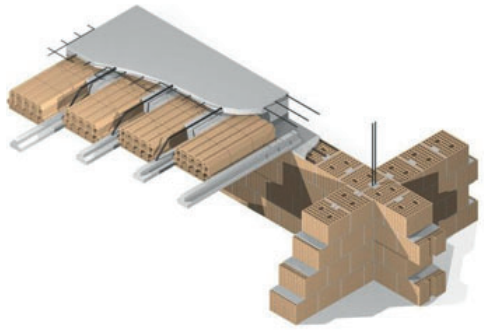
Le pareti in muratura sono realizzate da piccoli elementi di materiali naturali, come blocchi in pietra, o artificiali, come mattoni e blocchi in laterizio o blocchi in cls. La disposizione degli elementi consente di realizzare tipologie diverse di apparecchiature murarie, in PARETI MONOSTRATO o PLURISTRATO.

Le MURATURE IN LATERIZIO sono realizzate sovrapponendo ricorsi regolari di elementi, collegati attraverso la malta. Le murature portanti utilizzano principalmente blocchi in LATERIZIO ALLEGGERITO o blocchi di LATERIZIO ALVEOLARE.
Le MURATURE PORTANTI A BLOCCHI comprendono materiali come il calcestruzzo, il cls alleggerito e il cls cellulare.

Le MURATURE ARMATE rappresentano una tecnica di costruzione che unisce la flessibilità della muratura con la resistenza del cls armato, attraverso l'inserimento di armature metalliche verticali e orizzontali nella muratura.



Muratura portante in laterizio
da http://www.poroton.it/soluzioni-costruttive/murature-portanti-in-laterizio.aspx



Muratura armata antisismica
da https://www.archiproducts.com/it/prodotti/siai/muratura-armata-antisismica-in-laterizio-alveolato-muratura-armata_2867

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., *Tecniche e architettura*, Città Studi edizioni

- Tecnologia due punto zero: https://www.tecnologiaduepuntozero.it/2019/01/03/casa-muratura-portante/

- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Muro_portante

Vittoria Vanutelli
S286936

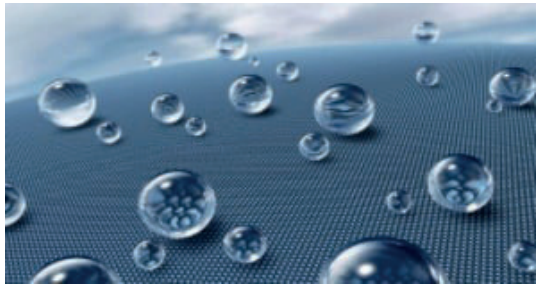
N Nanotecnologie

Ambito

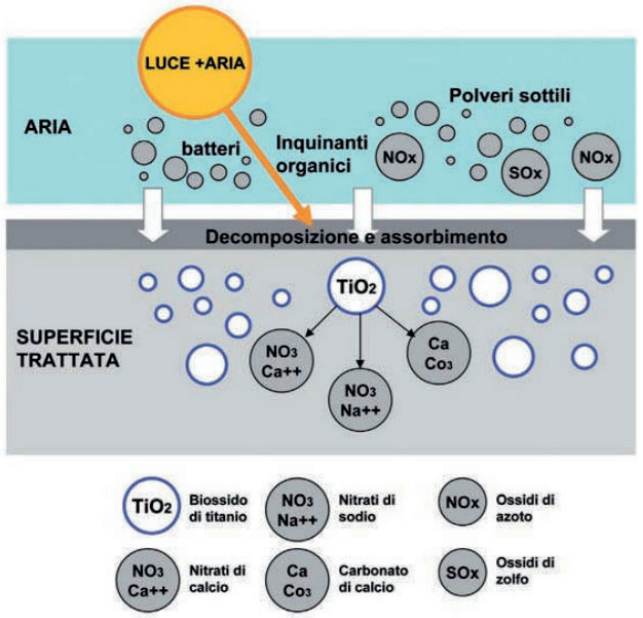
- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

La NANOTECNOLOGIA è un ramo della scienza applicata e della tecnologia che si occupa del controllo della materia su scala dimensionale nell'ordine del nanometro, e della progettazione e realizzazione di dispositivi in tale scala. Il termine "nanotecnologia" indica genericamente la manipolazione della materia a livello atomico e molecolare e, in particolare, si riferisce a lunghezze dell'ordine di pochi passi reticolari.
Sul mercato, ad oggi, si possono trovare circa 400 prodotti in svariati settori come quello dei cosmetici, del tessile, dei rivestimenti superficiali e dell'edilizia.
In ARCHITETTURA le nanotecnologie consentono di realizzare materiali dalle particolari caratteristiche chimico-fisiche e funzionali dalle straordinarie proprietà capaci di dare contributo alla soluzione di problemi ambientali.

ESEMPI
Recentemente il problema dell'INQUINAMENTO DELL'ARIA fa riferimento agli ambienti indoor, comprendendo tutti gli spazi di vita e di lavoro. Infatti, oltre che le sostanze inquinanti provenienti dall'esterno si aggiungono una serie di agenti che, per effetto della scarsa ventilazione e sempre maggiore coibentazione, tendono ad accumularsi nell'aria che respiriamo.
In base a queste problematiche, le aziende produttrici di impianti hanno utilizzato le nanotecnologie per produrre impianti di trattamento dell'aria che stanno affiancando ai condizionatori tradizionali una serie di dispositivi in grado di migliorare la QUALITÀ DELL'ARIA.
Un campo di utilizzo del biossido di titanio è quello che riguarda la realizzazione di RIVESTIMENTI NANOSTRUTTURATI con caratteristiche AUTOPULENTI. Infatti, in questo settore la ricerca mostra un crescente interesse per le molteplici applicazioni anche nell'architettura e nel design, particolarmente per il risparmio delle operazioni di pulizia.
Il biossido di titanio, infatti, permette alle gocce d'acqua di scorrere via dalle superfici senza aderirvi, questo succede grazie alla nanorugosità delle superfici che fa scivolare via l'acqua e insieme lo sporco. I materiali autopulenti e anti-appannamento possono essere applicati a diverse superfici come quelle dei display per computer, ai pannelli per cucine, dalle lenti ottiche alle finestre, alle piastrelle e ceramiche.
Per ridurre l'assorbimento di calore nei mesi estivi e la dispersione di calore in inverno è stata creata un'innovativa MISCELA DI NANOSFERE DI CERAMICA formulata per essere addizionata alle normali pitture per abitazioni. Questa rende qualsiasi vernice termoisolante, termoriflettente, senza influire sulla traspirazione, riduce i consumi di gas ed energia elettrica. In questo ambito microscopico i prodotti che utilizzano le nanotecnologie presentano proprietà stupefacenti, in quanto i componenti utilizzati su scala nanometrica interagiscono a livello molecolare covalente con i normali materiali che ci circondano e in svariati campi di applicazione.



Nanotecnologie
da http://www.unife.it/it/notizie/2020/scienza/nanotecnologie-meloni



Schematizzazione del funzionamento delle superfici fotocatalitiche e dei processi di decomposizione e assorbimento delle sostanze inquinanti indotti
da 388-marzo-aprile-2014_Nanotecnologie_D'-Olimpo_%20(2).pdf

Bibliografia e sitografia

- Antcoviello: https://antcoviello.wixsite.com/studio/single-post/2019/01/09/nanotecnologia-applicata-in-architettura-per-le-nostre-case
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Nanotecnologia

Lorenza Porro
S287198

OSB - Oriented Strand Board

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'OSB (Oriented Strand Board) è un PANNELLO composto da LAMELLE DI LEGNO irregolari incollate a strati e pressate. Può avere vari utilizzi, in diversi ambiti, dall'edilizia all'imballo, dal fai da te all'arredo.

Possiamo trovare quattro diverse classificazioni in relazione alle caratteristiche del materiale e ai suoi usi:

- OSB1, viene utilizzato per uso generale non strutturale e per allestimento di interni, si usano in un ambiente privo di umidità, quindi a secco;

- OSB2, viene utilizzato per uso imballo e per pedane, bancali o cassoni di sola andata o a perdere dove non c'è l'obbligo del ritorno;

- OSB3, viene utilizzato principalmente per uso interno quale arredo, costruzione di divisori, mensole, cucine ed uso esterno come ad esempio coperture per evitare la trasmissione di condensa, umidità e rumore;

- OSB4, viene utilizzato per sopportare carichi e quindi pesi eccessivi, viene strutturato in modo diverso rispetto ai precedenti ma la richiesta è limitata a causa dei suoi costi elevati.

I pannelli in OSB presentano una serie di vantaggi:

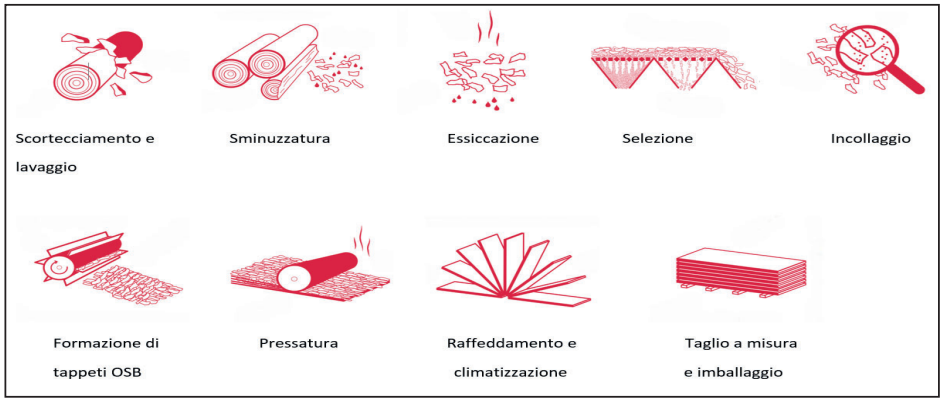
- BUONA RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI ORIZZONTALI DEL VENTO E DEI SISMI: per via della sua struttura è infatti molto utilizzato come elemento di controventatura per costruzioni edili esterne;

- OTTIMO RAPPORTO QUALITÀ/PREZZO: per questo è uno dei legni più diffusi offrendo una qualità molto elevata e allo stesso tempo un prezzo contenuto;

- SUPERFICIE UNIFORME è privo di nodi, screpolature, cavità e punti deboli;

- ROBUSTEZZA E INDEFORMABILITÀ: offre un'elevata resistenza meccanica alle sollecitazioni, mantenendosi indeformabile.

Se si vuole tinteggiare la superficie dell'OSB bisogna utilizzare VERNICI ALL'ACQUA, perché quelle al solvente danneggerebbero il pannello. Per tagliare e sezionare l'OSB si può utilizzare un SEGHETTO o una SEZIONATRICE.



Fasi di produzione
da https://www.woodlab.info/materiale-legno/pannelli-osb-caratteristiche-e-produzione/



Pannello OSB
da https://www.woodlab.info/materiale-legno/pannelli-osb-caratteristiche-e-produzione/



Pannelli OSB in edilizia
da https://www.woodlab.info/materiale-legno/pannelli-osb-caratteristiche-e-produzione/

Bibliografia e sitografia

- Fraiser academy: https://www.fraiseracademy.it/legno-osb/
- Oikiacy: https://oikiacy.com/el/products/timber/oriented-strand-board-osb.html
- Sicashop: https://www.news.sicashop.it/che-cose-pannello-osb-oriented-strand-board-e-come-si-usa
- Wfsuntop: http://www.wfsuntop.com/OSB-Oriented-Strand-Board-pd44154157.html

Francesca Rebecca Stoppa
S285760
Denise Vitale
S276650

Ottone

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Gli OTTONI sono leghe di rame (85%-50%) e zinco (15%-50). Hanno struttura policristallina e sono classificabili in ottoni binari, che hanno composizione solo di rame e zinco, ottoni ternari, che presentano un terzo elemento in lega, e ottoni quaternari, che sono composti da più elementi. A questo materiale infatti è possibile aggiungere altri elementi chimici in base alle proprietà che si vogliono ottenere: per ottenere maggior resistenza alla corrosione si aggiungono magnese e stagno, per un maggiore carico di rottura il ferro, per la resistenza alla corrosione e all'abrasione l'alluminio, per la resistenza meccanica il nichel, per evitare l'ossidazione il silicio e per migliorare la resistenza meccanica e la durezza si aumenta la percentuale di zinco.

Il materiale presenta una superficie liscia e ha la particolarità di cambiare colore con l'OSSIDAZIONE, infatti in principio è di un rosso dorato, mentre attraverso l'esposizione agli agenti atmosferici assume prima una colorazione più opaca e successivamente tende verso toni bruni verdastri, tipico segno di ossidazione, fino a diventare di un marrone-antracite scuro.

L'ottone lucidato ha una superficie caratterizzata da riflessione semidiffusa ed ha una propensione alla riflessione speculare che crea riflessi blu scuro.

L'ottone patinato pur essendo molto duttile e malleabile, ha buone CARATTERISTICHE di stabilità e rigidezza strutturale, un'alta durata e resistenza all'abrasione meccanica e alla corrosione.

Vengono chiamati ottoni secchi i composti di ottone e piombo: sono molto diffusi e vengono lavorati con macchine da truciolo.

Il PROCESSO di lavorazione può avvenire attraverso la fusione del materiale, una successiva lavorazione del materiale eseguita a freddo, ed infine una saldatura dolce (se la percentuale di zinco è bassa il materiale risulta molto plastico, facile da lavorare a freddo), oppure attraverso fusione, colata e pressofusione, per laminazione, per imbutitura, stampaggio e tornitura. È adatto anche ad utilizzi per superfici di grande metratura.

In architettura viene impiegato come: rivestimenti per pareti, impianti idraulici, apparecchi elettrici, serramenti, finiture di pregio, laminati o teli e reti metalliche.

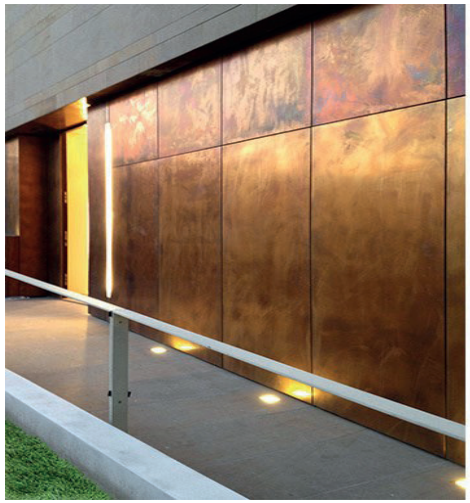
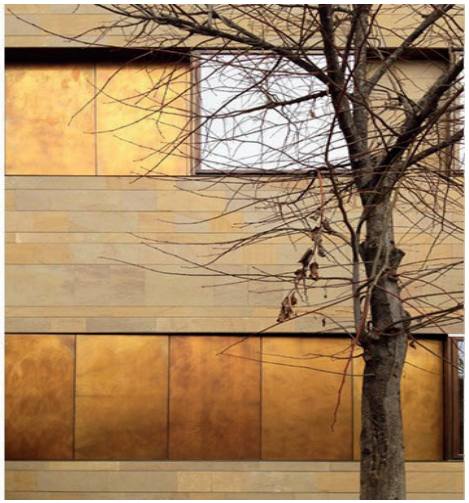








Colorazioni dell'ottone e uso per pareti esterne
da Archiportale.com

Pareti in ottone
da http://bioarchitettura-bioedilizia.it/2019/05/26/architettura-classica-in-ottone-fatti-e-altro-ancora/

Bibliografia e sitografia

- Bioarchitettura: http://bioarchitettura-bioedilizia.it/2019/05/26/architettura-classica-in-ottone-fatti-e-altro-ancora/

- Teknoring: https://www.teknoring.com/guide/guide-architettura/il-bronzo-e-lottone-per-le-facciate-metalliche/

- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/ottone/

Cecilia Piga
S276065

P Paglia

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

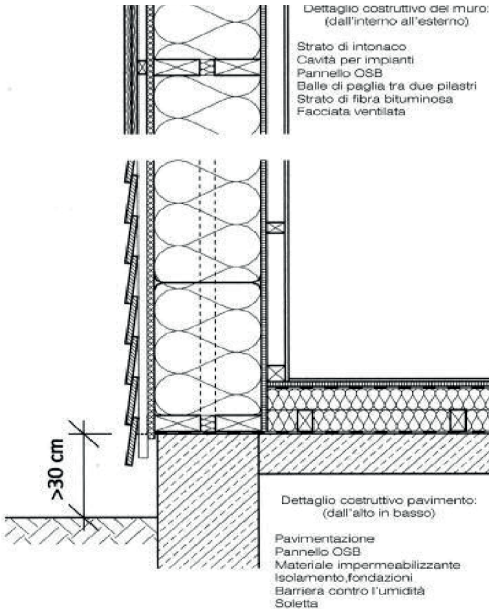
La PAGLIA è un materiale ECOSOSTENIBILE. Si ottiene da cereali (grano, orzo, riso, ecc.) che vengono coltivati in tutto il mondo in maniera continuativa. Per questo motivo è un materiale facile da reperire e che si rinnova continuamente.

La paglia viene usata in architettura sotto forma di BALLE, formate dalla macchina imballatrice, che possono essere posizionate di groppo, con il lato più grande parallelo al piano del terreno, oppure di taglio, quando il lato più piccolo è parallelo al piano del terreno. Questo materiale è un ISOLANTE TERMICO, è FONOASSORBENTE ed è TRASPIRANTE. Abbinato a intonaci naturali assicura un ricambio d'aria costante all'interno dell'edificio, evitando così il formarsi di muffe. Una volta costruito l'edificio, e con la giusta manutenzione, la costruzione rimane incolume da organismi nocivi, impermeabile e resistente al fuoco.

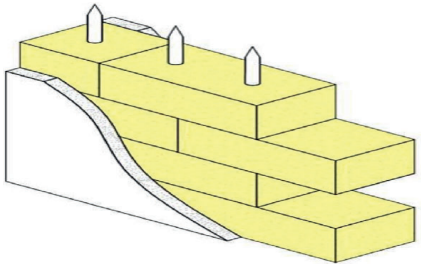
Le tecniche costruttive usualmente utilizzate per le costruzioni in paglia sono indirizzate sia per realizzare una nuova costruzione sia per intervenire sull'esistente. La differenza tra le varie tecniche deriva dalla funzione della paglia, che può essere utilizzata sia come elemento di tamponamento, sia come elemento strutturale. Nella TECNICA NEBRASKA la parete è composta solamente dalla paglia e da due strati di intonaco (interno ed esterno) e non vi è nessuna struttura di supporto. In questo metodo le balle di paglia fungono anche da sistema strutturale, e sono fissate alla fondazione in calcestruzzo, pietra, mattoni o legno. In altre tecniche vi è la paglia utilizzata come tamponamento insieme ad un'altra struttura a cui compete il trasferimento di carichi; questa struttura può essere costituita da travi e pilastri come nel METODO POST AND BEAM, in cui le balle di paglia sono semplicemente infilate tra la struttura come blocchi di tamponamento e isolamento.

Parallelamente al ramo delle nuove costruzioni, sta progredendo anche la ricerca tecnologica per l'impiego della paglia sull'esistente. Per edifici vecchi e mal isolati, l'aggiunta supplementare di un involucro isolante continuo di balle di paglia è talvolta una soluzione economica e vantaggiosa per ciò che riguarda il risparmio energetico.

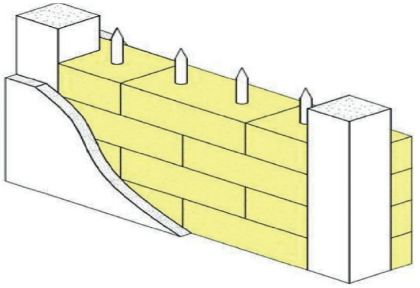
In molti Paesi le strutture in balle di paglia, sia portanti che non, sono ufficialmente permesse. In diversi Stati degli USA hanno approvato particolari regolamenti edilizi sulle balle di paglia che definiscono il contenuto massimo di umidità delle balle, lo spessore minimo del muro, il massimo carico sui muri e i trattamenti di finitura.



Dettaglio tecnologico
da Tesi di laurea di Beatrice Piccirillo



Sistema Nebraska o Load Bearing
da Tesi di laurea di Beatrice Piccirillo



Sistema Post and Beam
da Tesi di laurea di Beatrice Piccirillo



Utilizzo della paglia nell'edilizia
da https://www.architetturaecosostenibile.it/



Utilizzo della paglia nell'edilizia
da https://www.architetturaecosostenibile.it/

Bibliografia e sitografia

- Tesi di laurea: Beatrice Piccirillo, *La paglia negli interventi di riqualificazione*, rel. Elena Piera Montacchini, Maria Cristina Azzolino, Angela Lacirignola, Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Architettura Per Il Progetto Sostenibile, 2020

- Architettura in Paglia: https://www.architetturaecosostenibile.it/

Olga Pesce
S275968

P Parete ventilata

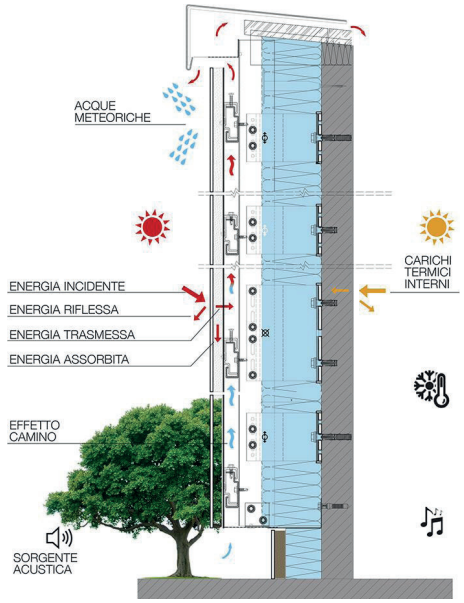
Ambito

principi

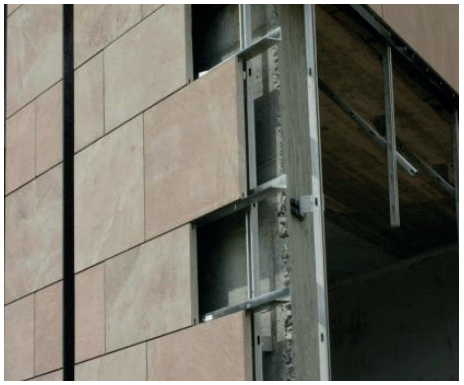
materiali e tecniche

elementi costruttivi

La PARETE VENTILATA è un sistema costruttivo realizzato a secco che permette di realizzare una separazione fisica tra la parete esterna e la parete di tamponamento dell'edificio. Questa separazione crea un'INTERCAPEDINE aperta che consente la circolazione naturale dell'aria tra la parete e il rivestimento esterno. L'intercapedine comporta una serie di vantaggi termici, acustici, estetici e funzionali. Le prestazioni delle pareti ventilate permettono una grande FLESSIBILITÀ ARCHITETTONICA, offrendo diverse soluzioni di finitura esterna e la possibilità di essere installata su qualsiasi supporto murario.
Una parete ventilata basa il suo funzionamento sul MOVIMENTO D'ARIA che si innesca all'interno della camera d'aria ventilata attraverso il MOTO CONVETTIVO NATURALE (effetto camino), che dipende dalla differenza di temperatura che si crea tra interno ed esterno dell'intercapedine e attivata dalle aperture poste alla base e alla sommità. Tale effetto è dato dal riscaldamento del parametro esterno che a sua volta riscalda l'aria dell'intercapedine creando un moto ascensionale. In determinati sistemi e condizioni, anche la spinta dinamica del vento può fornire un contributo al moto dell'aria interna all'intercapedine.
Funzionamento nelle stagioni:
- ESTIVE: parte del calore viene riflesso all'esterno, viene smaltito in parte grazie all'effetto camino, riducendo la temperatura della parete interne e una piccola parte viene assorbita dall'edificio;
- INVERNALI: l'intercapedine mantiene in equilibro la temperatura interna della parete, riducendo i problemi legati ad umidità e condensa superficiale.
Il sistema è composto da quattro principali strati:
- PARETE PERIMETRALE PORTANTE, ha la funzione di sostenere la struttura della parete ventilata;
- STRATO ISOLANTE CONTINUO, applicato "a cappotto" sul lato esterno della parete portante; oltre alle prestazioni termiche è importante considerare la resistenza al fuoco e la durabilità del materiale, siccome rimane esposto nell'intercapedine;
- INTERCAPEDINE VENTILATA di circa 3/5 cm, senza ostacoli che impediscano il flusso d'aria;
- RIVESTIMENTO ESTERNO, realizzabile con diversi materiali, va scelto sia per la resa estetica che per le sue prestazioni in termini di resistenza meccanica, agli agenti atmosferici, agli sbalzi termici e al fuoco.
Gli strati sono tra loro collegati strutturalmente mediante:
- SOTTOSTRUTTURA che collega la parete interna al rivestimento esterno;
- sistema di ANCORAGGIO della sottostruttura allo strato portante, possono essere a vista o a comparsa;
- sistema di FISSAGGIO del rivestimento esterno alla sottostruttura, idoneo a consentire la manutenzione dei pannelli di facciata e assorbire deformazioni termiche e piccoli spostamenti, dovuti al vento o al sisma.



Funzionamento di una parete ventlata
da http://www.archiproducts.com/newsletter/dossier/424712


Parete ventilata
da https://deavita.com/wohnen/architektur/vorgehangte-hinterluftete-fassade-aufbau.html

Bibliografia e sitografia

- Grespania: https://www.grespania.com/facciata-ventilata/ref640011it
- InfoBuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/facciate-ventilate-soluzione-molti-vantaggi/
- Ingenio Web: https://www.ingenio-web.it/25546-che-cose-una-facciata-ventilata-caratteristiche-e-requisiti-termoigrometrici

Laura Orsola Ochavo
S285701

P Parete verde

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La PARETE VERDE è un tipo particolare di parete perimetrale verticale opaca ricoperta da piante, e dunque, come tale, rientra nella classe di unità tecnologica della CHIUSURA VERTICALE.

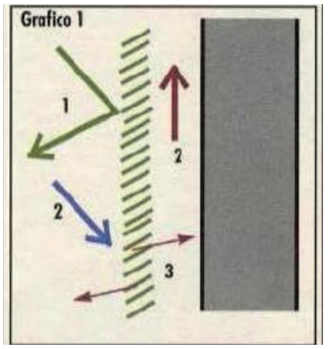
L'aggiunta del verde alla parete permette di ottenere alcuni VANTAGGI, soprattutto in periodo estivo, come il miglioramento della qualità dell'aria grazie alla capacità di trattenere le polveri sottili, i fumi ed i particolati, la riduzione dei rumori in quanto la superficie è fonoassorbente, la capacità isolante, l'abbattimento della CO_2 e la produzione di ossigeno, la schermatura solare e la limitazione delle dispersioni termiche, la riduzione del consumo energetico.

La parete verde, simbolo di EFFICIENZA ENERGETICA e SOSTENIBILITÀ, è l'esempio più innovativo di integrazione del verde nell'architettura e negli ultimi anni sta riscontrando sempre più successo grazie all'accresciuto interesse per i problemi legati al cambiamento del clima.

Esistono diversi sistemi di inverdimento verticale: la vegetazione può essere ancorata direttamente alla struttura in modo spontaneo o meno, per esempio attraverso l'uso di CASSETTE ALVEOLARI in Polipropilene riciclato all'interno delle quali viene inserito il terriccio; può essere inserita in uno strato separato dall'involucro attraverso un'intercapedine che dà vita a una sorta di facciata ventilata (in questo caso spesso le piante sono aggrappate a una sottile GRIGLIA IN ACCIAIO); possono esserci strutture sovrapposte alle pareti preesistenti ricoperte da rampicanti o ancora strutture costituite da piante posizionate in contenitori. L'IRRIGAZIONE del verde avviene solitamente in modo CAPILLARE attraverso un impianto specifico.

L'installazione di pareti verdi è quasi sempre possibile, anche su edifici dai materiali fra loro più diversi.

Protagonista nell'ambito delle pareti verdi è sicuramente PATRICK BLANC, progettista padre dell'espressione "MURO VEGETALE", che descrisse ciò come "stratigrafia verticale in cui lei piante e i supporti che ne consentono la crescita sono parte integrante della parete". I suoi muri vegetali, progettati in modo estremamente efficiente e originale, prevedono strati di feltro utilizzati per l'irrigazione a goccia e la conseguente creazione di un microclima ottimale per le piante, oltre che un impianto, situato in basso, per la raccolta dei residui biologici.

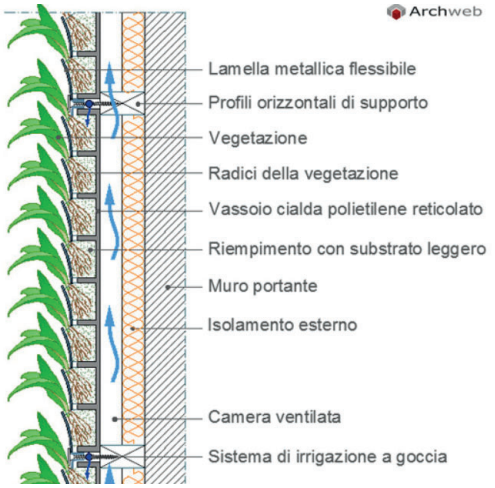


1. Riflessione della radiazione solare
2. Assorbimento della radiazione solare
3. Perdita relativa del calore

Relazione radiazione solare – manto vegetale
da https://unikore.it/phocadownload/userupload/f2201fa35c/Lez_4_Lab_Costr_Arch_involucro%20verde.pdf



Dettaglio tecnologico tridimensionale della parete verde ideata da Patrick Blanc
da https://unikore.it/phocadownload/userupload/f2201fa35c/Lez_4_Lab_Costr_Arch_involucro%20verde.pdf



Parete vegetale su vassoi in polietilene reticolato ancorati alla parete tramite supporti di acciaio. Nello spazio tra il muro e la parete vegetale c'è l'isolamento termico e lo spazio per la ventilazione
da https://www.archweb.com/cad-dwg/Verde-Parchi- Giardini/Giardini-verticali-su-parete/parete-vegetale-01/

Bibliografia e sitografia

- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/pareti-facciate-verdi-efficienza-energetica-sostenibilita-isolamento/#

- IUAV: http://www.iuav.it/SISTEMA-DE/Archivio-d/approfondi/progettare/Prodotti-Sistemi-di-inverdimento-verticale.pdf

- Unikore: https://unikore.it/phocadownload/userupload/f2201fa35c/Lez_4_Lab_Costr_Arch_involucro%20verde.pdf

Beatrice Ricciardi
S286205

P Pareti perimetrali

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Le PARETI PERIMETRALI fanno parte dell'unità tecnologica chiusure verticali, ovvero l'insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di separare spazi interni del sistema edilizio rispetto all'esterno.

I REQUISITI delle pareti perimetrali vengono individuati in base a classi di esigenza:

- SICUREZZA: resistenza meccanica, resistenza agli urti, controllo delle dilatazioni termiche, sicurezza in caso di incendio e resistenza alle intrusioni;
- BENESSERE: controllo dell'isolamento termico, dell'inerzia termica, della condensazione interstiziale, della permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, isolamento acustico;
- GESTIONE: contenimento dei consumi energetici, manutenibilità, durabilità, economicità di dismissione.

Gli STRATI della parete sono entità funzionali distinte in grado di formare pareti multistrato o pareti omogenee. Le pareti multistrato sono costituite da più strati, ognuno specializzato nel soddisfacimento di un requisito; le pareti omogenee sono costituite da uno strato principale che svolge tutte le funzioni.

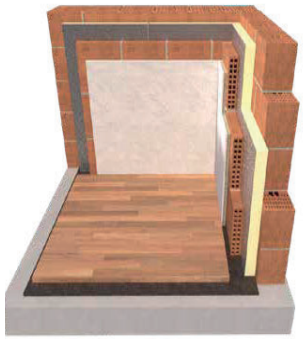
La posizione dell'isolamento influenza in modo significativo il comportamento di insieme della parete. Ci sono tre tecniche significative d'isolamento:

- isolamento dall'esterno;
- isolamento dall'interno;
- isolamento in intercapedine.

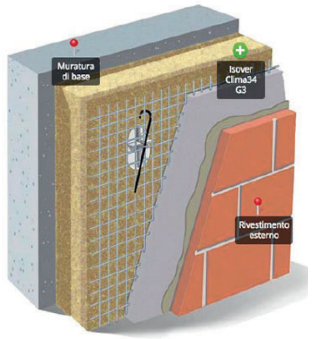
L'isolamento dall'esterno è la soluzione più efficace per isolare bene un edificio. La soluzione tecnologica più utilizzata ed efficiente è quella A CAPPOTTO, che garantisce una protezione termica su tutto l'involucro dell'edificio. Un'altra soluzione è la FACCIATA VENTILATA, la quale offre un ottimo grado di efficienza energetica e comfort acustico. L'isolamento dall'interno è una tecnica poco costosa consigliabile per ambienti riscaldati temporaneamente e rapidamente, come ad esempio uffici, seconde case eccetera. Una soluzione è il CAPPOTTO TERMICO INTERNO, ottimale quando non sia possibile intervenire dall'esterno dell'edificio. L'isolamento in intercapedine è una tecnica che prevede l'inserimento dell'isolante nell'intercapedine fra il tamponamento esterno e la muratura interna.



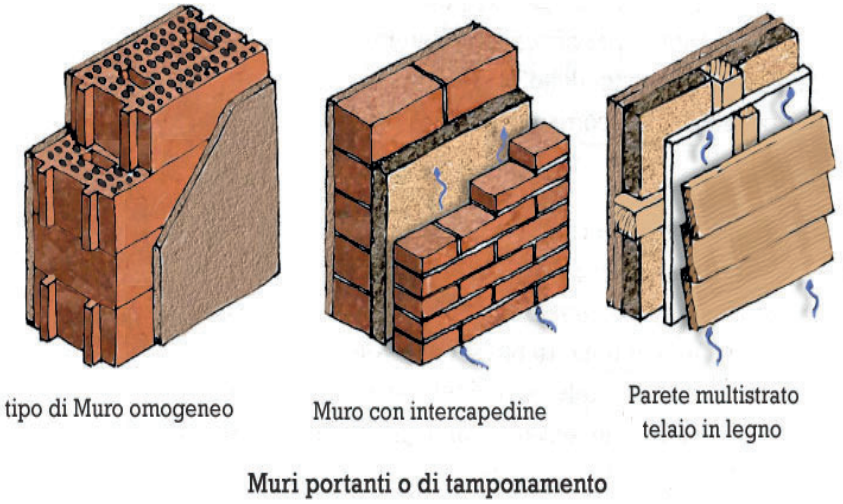
Vista in cantiere
da https://www.knaufinsulation.it/applicazioni/pareti-perimetrali



Isolamento termico in intercapedine
da https://www.knaufinsulation.it/applicazioni/pareti-perimetrali



Sistema a cappotto
da https://www.knaufinsulation.it/applicazioni/pareti-perimetrali



Tipologie di muri portanti o di tamponamento
da https://www.faidanoi.it/bioedilizia/tecnichei-muri-perimetrali/

Bibliografia e sitografia

- KNAUF: https://www.knaufinsulation.it/applicazioni/pareti-perimetrali

Alice Rebagliati
S276451

P Partizioni interne

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

Le partizioni sono suddivise in INTERNE ed ESTERNE.

Le PARTIZIONI INTERNE sono a loro volta suddivise in tre unità tecnologiche: VERTICALI, ORIZZONTALI E INCLINATE. Fanno parte delle partizioni interne verticali le pareti e gli infissi interni verticali e gli elementi di protezione; le partizioni orizzontali comprendono solai, soppalchi e infissi interni orizzontali; mentre le partizioni inclinate sono costituite da scale e rampe interne.

Le partizioni possono essere effettuate "a umido", "a secco" o con metodo misto.

Le TECNICHE A UMIDO vedono l'impiego di elementi uniti con della malta cementizia o collanti, sono piuttosto economiche e non richiedono manodopera specializzata, sono compatibili con elementi di partizione pesanti e sono ottimi per la coibentazione acustica.

Le TECNICHE A SECCO fanno solitamente utilizzo di prodotti industriali, realizzando elementi tecnici leggeri, montabili e smontabili più o meno facilmente, consentendo tempi di cantiere accelerati. A causa della loro leggerezza, richiedono l'adozione di dispositivi e accorgimenti per migliorare le prestazioni fisico-tecniche.

Nelle partizioni verticali la posa ad umido viene effettuata direttamente sul piano grezzo delle strutture di elevazione orizzontale attraverso blocchi posati con malte a base cementizia e la finitura finale mediante intonaco. Le tecniche a secco prevedono, invece, la realizzazione delle partizioni anche sopra lo strato di finitura superficiale delle pavimentazioni.

Nelle partizioni orizzontali le tecniche a umido prevedono la stratificazione di massetti, malte e fogli di differenti materiali a partire dalla superficie al grezzo delle strutture fino allo strato di protezione principale. Le tecniche a secco impiegano prodotti industriali modulari, posati mediante l'aiuto di sistemi distanziatori e dispositivi di fissaggio meccanico.

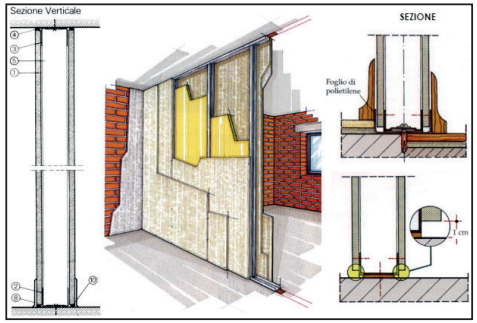


Partizioni interne orizontali
da http://educazionetecnica.dantect.it/tag/partizioni/



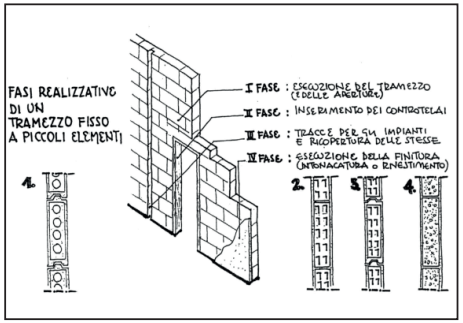
Partizioni interne verticali
da http://educazionetecnica.dantect.it/tag/partizioni/

PARTIZIONI A SECCO



Partizioni interne a secco
da https://docplayer.it/18868809-Le-partizioni-interne.html

PARTIZIONI A UMIDO



Partizioni interne a umido
da https://docplayer.it/18868809-Le-partizioni-interne.html

Bibliografia e sitografia

- ARBIZZANI E., *Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi*, Maggioli Editore
- CAMPIOLI A., LAVAGNA M., *Tecniche e architettura*, Città Studi edizioni
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/partizione/
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/partizioni-interne-verticali/

Vittoria Vanutelli
S286936

P Partizioni mobili

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Per PARTIZIONI si intendono tutti quegli elementi orizzontali e verticali a cui è affidato il compito di dividere e conformare lo spazio all'interno dell'edificio assicurando una separazione tra gli ambienti. La costruzione delle pareti interne avviene in modo autonomo e in genere si tratta di una delle fasi finali del processo costruttivo (dopo il sistema strutturale e le chiusure esterne ma contemporaneamente alle reti impiantistiche). Le partizioni interne devono rispondere a esigenze di sicurezza, di benessere, di fruibilità, di integrabilità impiantistica e di mantenimento dell'integrabilità durante la gestione.

Con il termine PARTIZIONI INTERNE VERTICALI si indicano le pareti che coprono l'intera altezza di piano, dall'estradosso del solaio all'intradosso del solaio, con lo scopo di dividere in ambienti gli spazi interni al volume costruito, senza svolgere un ruolo strutturale nei confronti dell'edificio. Le partizioni interne sono composte da una struttura autoportante con l'aggiunta di strati funzionali (opzionali) che vanno a definire le prestazioni specifiche assolte dalla partizione: strato di tamponamento o di rivestimento; strato di isolamento termico; strato di isolamento acustico; intercapedine attrezzabile; strato di impermeabilizzazione e di resistenza all'acqua; strato di resistenza al fuoco.

Nello specifico le PARETI INTERNE VERTICALI MOBILI consentono di realizzare una separazione degli ambienti in maniera flessibile e temporanea, grazie alla elevata facilità di spostamento ottenuta istantaneamente dall'utente. La possibilità di spostare manualmente le pareti consente di separare o unire spazi adiacenti durante l'arco della giornata, garantendo elevata flessibilità d'uso in relazione alle esigenze degli utenti. Nate principalmente in ambito terziario si sono poi diffuse nel residenziale, dove consentono, soprattutto negli alloggi minimi, di ottimizzare lo spazio riconfigurando rapidamente la distribuzione interna degli ambienti.

La movimentazione avviene attraverso: scorrimento (parete scorrevole), rotazione (parete girevole, parete pivotante, parete basculante o ribaltabile), ripiegamenti (parete a libro o parete pieghevole):

- PARETI SCORREVOLI: costituite da pannelli che scorrono su guide e binari a pavimento e a soffitto;

- PARETI PIVOTANTI: costituite da uno o più pannelli che ruotano sul proprio asse e determinano un'apertura parziale o totale degli spazi. I pannelli sono vincolati attraverso cerniere cilindriche poste a soffitto e a pavimento;

- PARETE PIEGHEVOLI: costituite da elementi a tutt'altezza collegati mediante cerniere, in modo da consentire di ripiegare le ante alle pareti;

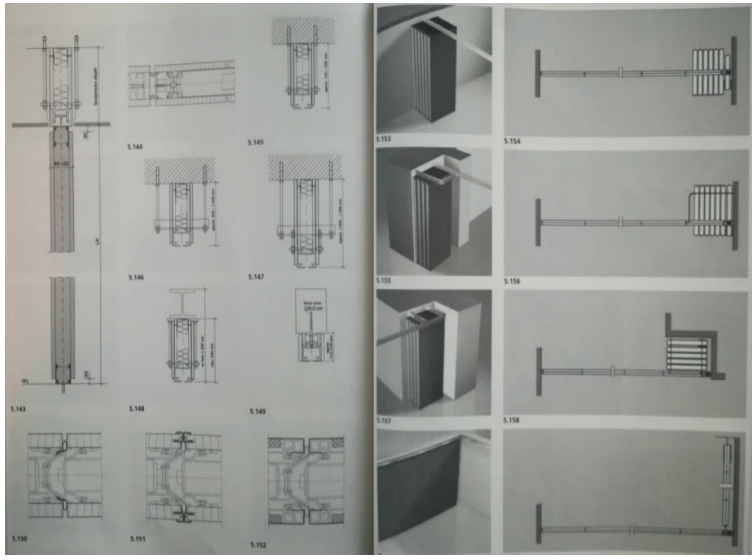
- PARETI BASCULANTI: si aprono e si chiudono per rototraslazione, in modo da essere ripiegate sul soffitto ed evitare ingombri.



Esempio di parete manovrabile lungo un binario a soffitto
da https://www.infobuild.it/approfondimenti/ristrutturazioni-flessibilita-pareti-mobili/



Parete scorrevoli
da https://www.arredamento.it/pareti-scorrevoli.asp



Diverse rappresentazioni di pareti interne verticali mobili
da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città Studi

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Arredamento: https://www.arredamento.it/pareti-scorrevoli.asp
- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/ristrutturazioni-flessibilita-pareti-mobili/

Chiara Polimeni
S276274

P PCM - Phase Change Material

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

I PCM o MATERIALI A CAMBIAMENTO DI FASE sono materiali ad accumulo latente. Si dividono in ORGANICI (paraffine e acidi grassi), INORGANICI (sali idrati e metalli) ed EUTETTICI.

Negli ultimi 10-15 anni, la ricerca sul calore latente e sui materiali che consentono l'immagazzinamento di energia termica si è evoluta rapidamente e l'uso dei PCM si sta diffondendo sempre di più, anche in edilizia, grazie alla crescente immissione sul mercato di prodotti che utilizzano questa tecnologia.
Tali materiali sono utilizzati per RIDURRE I CONSUMI ENERGETICI necessari alla CLIMATIZZAZIONE degli ambienti, poiché essi, sfruttando la capacità termica sensibile e quella latente di fusione, accumulano e rilasciano energia termica durante il PASSAGGIO DI FASE tra solido e liquido, e viceversa. Consentono quindi di accumulare notevoli quantità di calore, mantenendo la loro temperatura costante, e il loro utilizzo nell'edilizia permette di rendere confortevoli gli ambienti interni degli edifici nelle varie stagioni, tramite questo accumulo e rilascio di energia.
Si tratta di materiali SOLIDI a TEMPERATURA AMBIENTE, i quali oltre una certa soglia, si liquefano, accumulando calore latente che viene sottratto all'ambiente. Questo calore verrà, solo successivamente, rilasciato a basse temperature mentre il materiale solidifica.
In comparto edilizio i PCM possono essere utilizzati sfusi, con con microincapsulamento, con macroincapsulamento o immersi in matrice porose.

Questi vengono incorporati nei sistemi costruttivi e tra le principali applicazioni edilizie individuiamo:

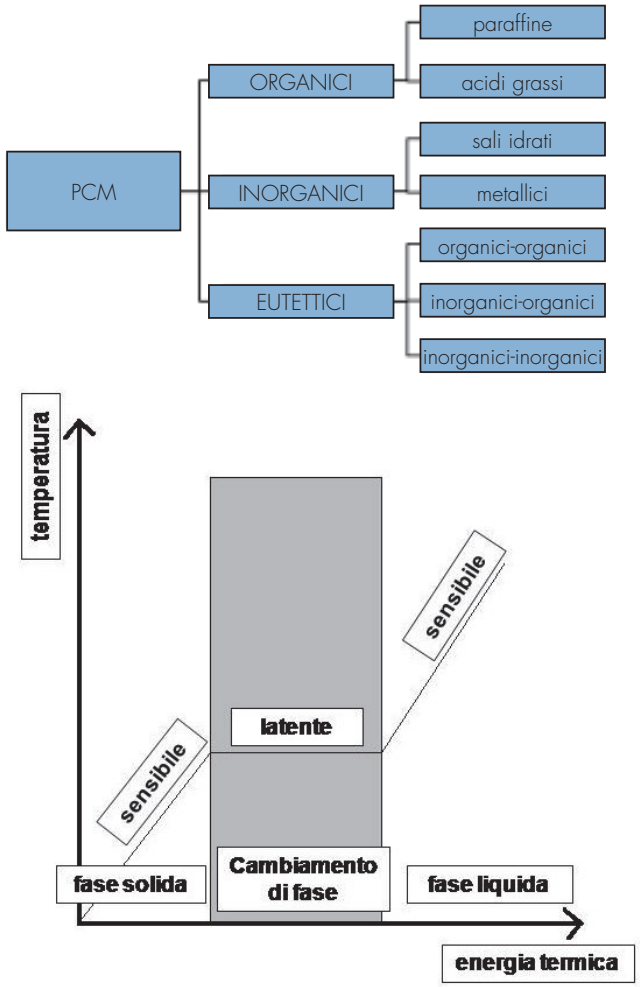
- INVOLUCRO OPACO: PCM inseriti in aggiunta o in sostituzione di normali isolanti;

- INVOLUCRO TRASPARENTE: in sostituzione, o in aggiunta, all'intercapedine d'aria tra le lastre di vetro;

- CONTROSOFFITTATURA o in pavimenti radianti: permettendo di ottenere da questi sistemi di climatizzazione risultati migliori.

I PCM risultano particolarmente vantaggiosi se applicati all'EDILIZIA LEGGERA generalmente caratterizzata da una bassa inerzia termica.

Sono stati riscontrati, attraverso gli studi dei materiali a cambiamento di fase, numerosi pregi e difetti. Per quanto riguarda i vantaggi, i PCM consentono la riduzione delle spese di riscaldamento e raffreddamento e possono essere utilizzati sia su nuove costruzioni sia nei casi di recupero edilizio; per quanto riguarda gli svantaggi, invece, si tratta di materiali ancora poco utilizzati e di conseguenza si hanno poche informazioni riguardo l'affidabilità, la reale convenienza economica, la possibilità di variazione delle capacità di accumulo termico dopo variati cicli di utilizzo ed infine la necessità di incapsulamento per il contenimento durante la fase liquida.



Schemi sui PCM
da https://www.teknoring.com/guide/guide-edilizia-e-urbanistica/materiali-a-cambiamento-di-fase-in-edilizia-principi-e-applicazioni/

Bibliografia e sitografia

- My green buildings: https://www.mygreenbuildings.org/2014/12/09/materiali-a-cambiamento-di-fase-pcm-riqualificazione-energetica.html

- My green buildings: https://www.mygreenbuildings.org/2010/10/18/materiali-cambiamento-di-fase-edilizia.html

Jessica Piano
S285990

P Polimeri termoplastici

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

I MATERIALI TERMOPLASTICI vengono largamente impiegati nell'edilizia, in particolare nell'ambito dei rivestimenti, dell'isolamento termico e acustico, dei sistemi di impermeabilizzazione, della serramentistica, delle soluzioni trasparenti sostitutive del vetro, delle condutture e degli impianti.
I polimeri termoplastici derivano da molecole lineari e ramificate e la caratteristica che li distingue è la loro proprietà di rammollire se riscaldati, così da diventare più malleabili e lavorabili e quindi di solidificare alla diminuzione della temperatura.

Tra i materiali termoplastici più diffusi in edilizia ci sono:

- il polietilene (PE), costituito quasi unicamente da idrocarburi. Ha un elevato grado di lavorabilità, può essere colorato e unito attraverso saldatura. I suoi maggiori impieghi in edilizia sono per la realizzazione di tubature, di teli impermeabili e di pavimentazioni;

- il polipropilene (PP), molto simile al polietilene ma caratterizzato da una maggiore resistenza agli agenti chimici, a discapito della lavorabilità;

- il polivinilcloruro (PVC), con proprietà di resistenza chimica meccanica e di lavorabilità estremamente elevate. Viene di norma utilizzato per la realizzazione di tubature, profili dei serramenti, rivestimenti esterni e pavimentazioni;

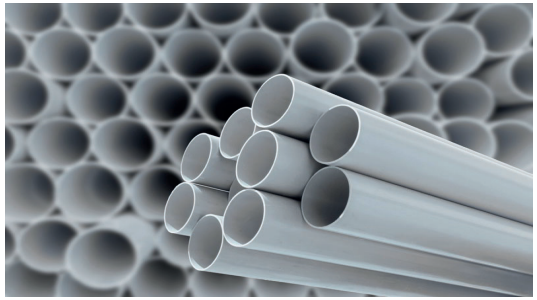
- il polistirene (PS), caratterizzato da una certa fragilità e dunque di norma viene additivato con stabilizzatori per aumentarne la resistenza. Tale materiale viene sottoposto frequentemente a processi di espansione e di estrusione con il fine di realizzare materiali utilizzati per l'isolamento termico e acustico;

- il poliuretano (PUR), un polimero ottenuto per reazione di un isocianato con un polioto e con l'aggiunta di additivi che conferiscono particolari caratteristiche. È possibile distinguere tra poliuretani compatti rigidi e poliuretani espansi, morbidi o rigidi. Questi ultimi sono molto utilizzati in edilizia come materiali isolanti. Poliuretani rigidi ad alta densità possono essere utilizzati per realizzare elementi autoportanti di grandi dimensioni;

- il polimetilmetacrilato (PMMA), anche conosciuto con il termine di vetro acrilico in quanto presenta ottime qualità ottiche e di resistenza alle abrasioni. Viene impiegato per svariati usi in sostituzione del vetro. È caratterizzato da un elevato coefficiente di dilatazione termica che deve essere attentamente considerato in fase di montaggio;

- il policarbonato (PC), un polimero caratterizzato da trasparenza, resistenza termica e meccanica e durezza elevate. Come il polimetilmetacrilato è utilizzato in sostituzione del vetro ed è prodotto anche in lastre alveolari per migliorare le prestazioni termiche;

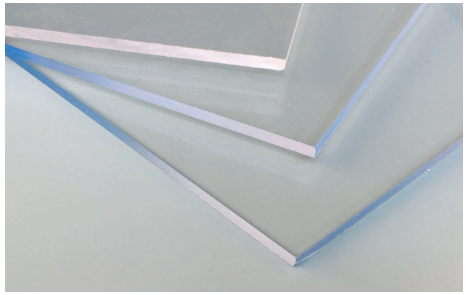
- i polimeri contenenti fluoro (PTFE e ETFE), materiali con elevata resistenza chimica, caratterizzati da una superficie resistente alle radiazioni e agli sbalzi termici.



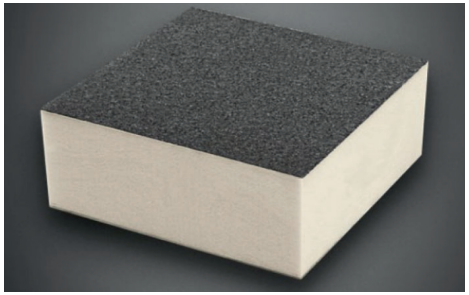
PVC utilizzato per la produzione di alcuni componenti di infissi
da https://www.infissitecno.it/pvc/



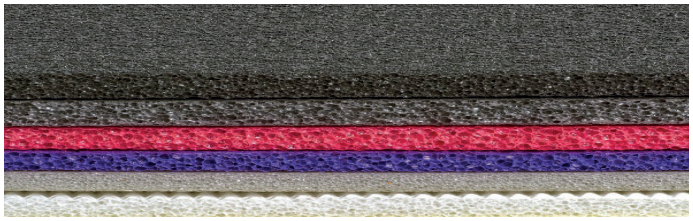
Tubature realizzate in polietilene
da https://boer.it/prodotto/polietilene-e-pvc-per-ledilizia/



Lastre in PMMA utilizzate in alternativa al vetro
da https://adeglas.it/it/materiali/plexiglas-pmma



Pannello di poliuretano espanso morbido
da https://www.infobuild.it/prodotti/pannello-in-poliuretano-espanso/



Diversi strati di polipropilene espanso
da http://plasticol.it/lavorazione-polietilene-espanso

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, CittàStudi
- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/materiali-plastici-in-edilizia/

Matteo Siragusa
S276529

P Polistirene espanso sinterizzato

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il POLISTIRENE ESPANSO SINTERIZZATO (EPS) è un prodotto di origine sintetica, impiegato nel settore edilizio come materiale isolante. La PRODUZIONE dell'EPS avviene tramite processi industriali. A partire dal petrolio si ricavano granuli trasparenti di polistirene di circa 3 mm di diametro. Successivamente queste sfere subiscono un TRATTAMENTO A VAPORE che ne determina un'espansione fino a cinquanta volte il loro volume iniziale: il prodotto di questa fase sono perle con una struttura a celle chiuse che trattengono al proprio interno l'aria, impedendo la formazione di moti convettivi e conferendo così al polistirene espanso le sue eccellenti proprietà di isolante termico. A questo punto i granuli sono portati a MATURAZIONE in appositi silos, nei quali viene eliminata l'umidità residua. I granuli ottenuti possono essere utilizzati in forma sfusa o sottoposti a un processo di SINTERIZZAZIONE, durante il quale le perle di polistirene espanso sono nuovamente sottoposte all'azione del vapore acqueo all'interno di appositi stampi: quest'ultimo processo permette ai granuli di aumentare ancora di volume e di saldarsi tra loro a formare dei blocchi omogenei che possono essere successivamente tagliati a piacere.
Tra le CARATTERISTICHE di questo materiale è importante sottolineare:

- la RIDOTTA CONDUCIBILITÀ TERMICA (ottenuta grazie alla struttura cellulare chiusa formata per il 98% di aria) rende l'EPS un ottimo isolante termico;

- la BASSA PERMEABILITÀ AL VAPORE ACQUEO e la totale impermeabilità all'acqua impediscono la formazione di umidità nelle pareti e il conseguente sviluppo di muffe;

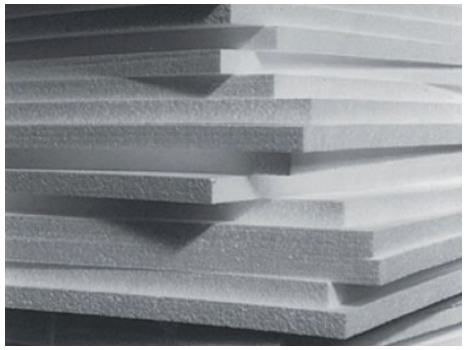
- la particolare LEGGEREZZA (la densità del materiale si attesta mediamente sui 15 kg/m^3) garantisce facilità di trasporto e di installazione;

- la FACILITÀ DI COMBUSTIONE rende necessario l'impiego di opportuni additivi che impediscano l'innesco della fiamma nel materiale, quando questo è utilizzato in ambito edilizio;

- la DURABILITÀ del materiale: sollecitazioni di lavoro e fattori ambientali, come temperatura e umidità, non modificano le caratteristiche del prodotto, il quale può quindi garantire per un periodo di tempo illimitato le prestazioni che gli vengono richieste;

- la VERSATILITÀ che assicura la possibilità di modellare e tagliare il materiale in qualunque forma e dimensione.

Tra gli IMPIEGHI dell'EPS si annoverano: l'isolamento di tetti e solai, la realizzazione di cappotti termici e l'isolamento di pareti verticali in intercapedine o dall'interno. È poi compatibile con ogni materiale (dal calcestruzzo alla muratura, dal gesso alle membrane impermeabili bituminose), il che lo rende applicabile su ogni superficie.
A fine vita l'EPS può essere riutilizzato, se integro, oppure macinato e usato per la realizzazione di imballaggi o di componenti di alleggerimento per l'edilizia (come ad esempio calcestruzzi alleggeriti o laterizi porizzati).



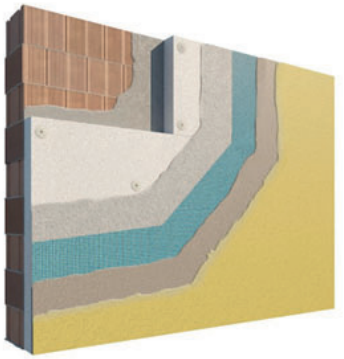
Pannelli di EPS
da https://www.edilportale.com/prodotti/poliespanso/pannello-termoisolante-in-eps/poliespanso_1874.html



Posa di pannelli in EPS per la realizzazione di un cappotto termico
da https://www.azichem.it/prodotti/rasocoat/125/



Elementi di alleggerimento per solai in EPS
da https://www.sopreca.it/solai-prefabbricati/



Stratigrafia di una parete perimetrale con cappotto in EPS
da http://magazine.knauf.it/prodotti/cappotto-termico/sistema-wall-cappotto-termico-muratura/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Rexpol group: https://www.rexpolgroup.it/il-polistirene-espanso-sinterizzato/
- Lavorincasa: https://www.lavorincasa.it/eps-un-materiale-per-l-isolamento/
- Poliespanso: https://www.poliespanso.it/polistirene-espanso-sinterizzato/

Stefano Teppex
S276439

P Ponte termico

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il termine PONTE TERMICO indica le situazioni nelle quali una specifica zona della struttura non è in grado di isolare termicamente l'interno di un edificio rispetto all'esterno, si vengono così a creare dei PUNTI FREDDI o di discontinuità.
In questi specifici punti la struttura presenta una notevole se non completa dispersione del calore.

Nella zona del ponte termico, inoltre, si ha la creazione di BASSE TEMPERATURE sulla superficie interna di un ambiente, che porta alla formazione di condensa sotto forma di vapore nelle ipotesi meno gravi oppure di muffa nei casi più problematici.

Possiamo identificare alcuni dei problemi più significativi dovuti alla presenza di ponti termici:

- AUMENTO DEI CONSUMI energetici dovuto alla dispersione del calore e allo scarso isolamento;

- RIDUZIONE DELLA QUALITÀ DEL COMFORT TERMICO all'interno della struttura;

- ambiente poco salubre e poco igienico a causa della presenza di MUFFE o CONDENSE;

- RIDUZIONE DELL'EFFICACIA STRUTTURALE cioè diminuzione delle prestazioni e della durabilità dei materiali.

I nodi tecnologici dove possiamo trovare più facilmente i ponti termici sono i giunti parete-parete, parete-solaio, parete-infisso in particolare quando ci sono balconi o davanzali ma possiamo vederli anche in strutture a telaio puntiformi in corrispondenza di punti di congiunzione tra diversi sistemi o anche in corrispondenza dei sistemi portanti stessi, composti da materiali non isolanti come cemento e acciaio.

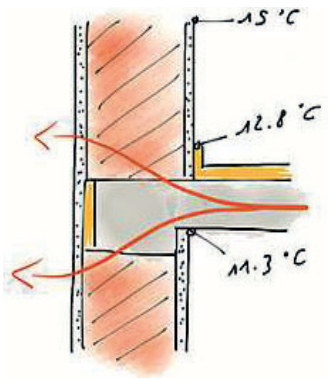
Per risolvere questi inconvenienti dovuti ad un cattivo isolamento termico è necessario RIQUALIFICARE ENERGETICAMENTE tutto o parte dell'edificio e molto spesso questa operazione risulta particolarmente difficile e onerosa.

Le soluzioni più ricorrenti per questo tipo di problema sono:

- nuovo ISOLAMENTO ESTERNO continuo;

- nuovo strato di ISOLAMENTO INTERNO;

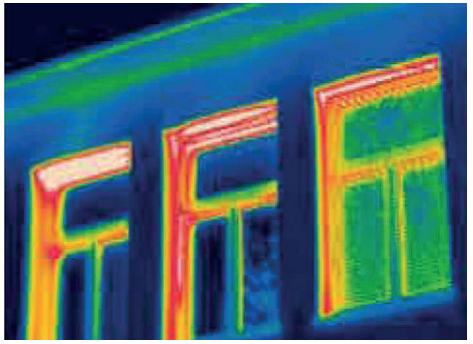
- vetri tradizionali degli infissi sostituiti con VETRI TERMOISOLANTI intelaiati in infissi con bassa conducibilità termica.



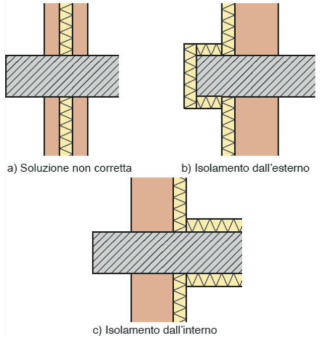
Sezione di un nodo parete solaio con ponte termico
da https://www.bioisotherm.it



Muffe e batteri visibili a causa di un ponte termico
da https://www.bioisotherm.it



Diminuzione delle capacità di isolamento in corrispondenza degli infissi
da https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.guidafinestra.it



Risoluzione della continuità dell'isolamento
da https://www.google.com/url?sa=i&url=https%

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Bioisotherm: https://www.bioisotherm.it
- Isolportale: https://www.isoportale.com

Gaia Rosa Vidotto
S286220

P Predalles

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

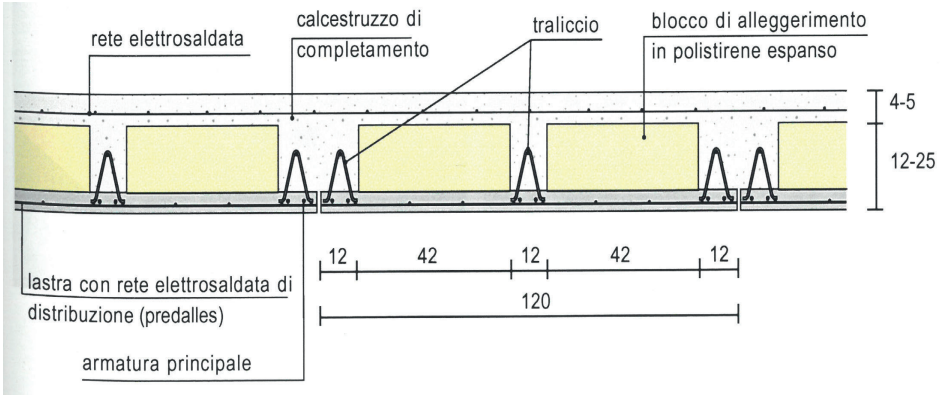
La lastra PREDALLES è un pannello modulare prefabbricato utilizzato per la realizzazione dei SOLAI.
La lastra, solitamente in cemento armato precompresso, può essere fornita con o senza elementi di alleggerimento incorporati al getto e con o senza armatura in acciaio calcolata per i sovraccarichi richiesti dal cliente, in ogni caso l'armatura minima di confezionamento è a discrezione dello stabilimento produttivo.

I moduli presentano dimensione di larghezza variabile fra i 60 e 250 cm, ma generalmente non superano i 120 cm per ragioni di trasporto, l'altezza dei solai varia da 12 a 25 cm e le luci strutturali sono in genere di 6 m ma possono raggiungere anche i 9 m.

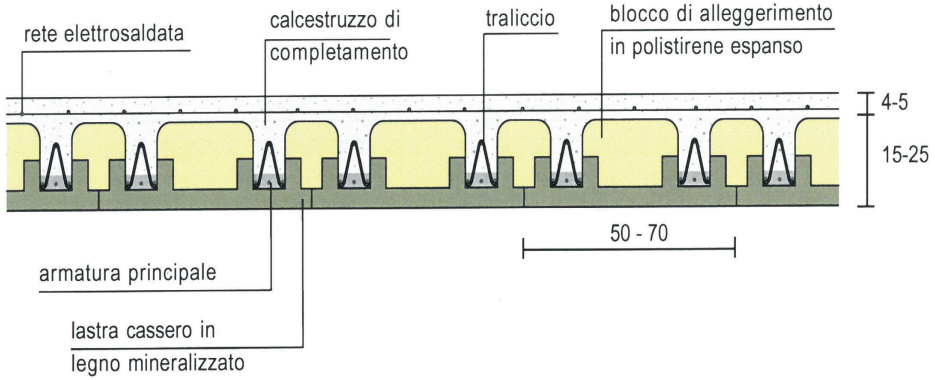
Una volta posizionate correttamente in opera e, successivamente all'armatura di travi e cordoli, si effettua il getto di calcestruzzo di completamento dell'elemento tecnico armato con rete elettrosaldata per ripartire i carichi. In fase di montaggio è indispensabile collegare le predalles con le parti realizzate in opera attraverso l'interposizione di ferri di ripresa superiori e inferiori, da posarsi prima del getto secondo indicazione del prefabbricatore e sotto il controllo del D.L. di cantiere. Tutte le lastre sono AUTOPORTANTI in fase di getto, ma è comune accorgimento il puntellamento all'intradosso con elementi posti ogni 2-3 m per evitare una freccia causata dal peso del calcestruzzo.
Dal punto di vista normativo le lastre predalles rispondono alle norme UNI EN 13747, UNI EN 13369, UNI EN ISO 9001 e sono garantite dal marchio CE in conformità con la Direttiva 89/106/CE.
I pannelli prefabbricati sono molto convenienti in quanto presentano ottime CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI come: facilità di trasporto e semplicità di montaggio, notevole risparmio di tempo e materiale per casseratura, funzione autoportante, resistenza al fuoco, elevata sicurezza in fase di montaggio, possono non essere intonacate grazie al loro intradosso prefinito.
Le loro prestazioni meccaniche e la facilità di posa le rendono idonee alla realizzazione di solai pieni e alleggeriti, per coperture di boxes, passerelle pedonali, intercapedini, vasche, solai di edifici residenziali, stabilimenti industriali e commerciali e specialmente per la realizzazione di grandi parcheggi.

Tra i più comuni elementi di produzione possiamo trovare:

- lastre tralicciate in cls armato con blocchi di alleggerimento in polistirene espanso o in laterizio;
- lastre tralicciate in cls armato precompresso con blocchi di polistirene;
- lastre nervate in fibra di legno mineralizzato con blocchi di alleggerimento in polistirene;
- lastre cassero autoportanti in polistirene armato.



Solaio misto semipreffabbricato a lastre Predalles con blocchi alleggeriti in polistirolo espanso
da Arbizzani E. (2015), Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi, Maggioli Editori



Solaio misto semipreffabbricato in lastre in legno mineralizzato e blocchi alleggeriti eps
da Arbizzani E. (2015), Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi, Maggioli Editori

Bibliografia e sitografia

- Arbizzani E. (2015), *Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi*, Maggioli Editori
- Lastre predalles: http://lastrepredalle.it/
- Botta Prefabbricati: https://www.bottaprefabbricati.it/predalle/

Francesco Peila
S286202

P Prefabbricazione

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La PREFABBRICAZIONE è un processo edilizio basato sulla preparazione degli elementi che compongono una struttura prima che questi vengano messi in opera in cantiere, sono cioè preparati "fuori opera" e assemblati tra loro in un secondo momento "in opera" una volta trasportati presso il cantiere. Nella produzione edilizia, un elemento può esser definito "prefabbricato" ogni qual volta esso abbia subito una qualunque lavorazione avvenuta precedentemente al cantiere.

OBIETTIVO di questa tecnica è da un lato incrementare la PRODUZIONE industriale del settore edile, dall'altro aumentare la VELOCITÀ di ESECUZIONE nella costruzione, ridurre la manodopera utile con conseguente risparmio economico e minor spreco di materiali e impatto ambientale.
La tecnica si è sviluppata dopo la seconda guerra mondiale in seguito alle esigenze di ricostruzione dopo i bombardamenti, poiché era necessario dare un alloggio dai costi contenuti e in tempi brevi ai molti sfollati. Tuttavia sono molteplici gli esempi architettonici antecedenti rilevabili che risalgono già alla prima metà del 1600. Struttura prefabbricata per eccellenza è il Crystal Palace di Joseph Paxton realizzato a Londra, nel 1851.

Svariate sono le tipologie di prefabbricazione più comuni, tuttavia è possibile fare una distinzione in due macroaree: PREFABBRICAZIONE PESANTE e PREFABBRICAZIONE LEGGERA. La prima è caratterizzata dalla fabbricazione di grandi elementi in calcestruzzo realizzati in casseforme fisse in fabbrica o in sito (la fabbrica si costituisce laddove vi è il cantiere), mentre la seconda è stata denominata industrializzazione in generale, poiché la produzione di elementi di piccole-medie dimensioni avviene con procedimenti e impianti industriali.

Altra differenziazione può esser attuata per prodotti usati nell'edilizia residenziale:

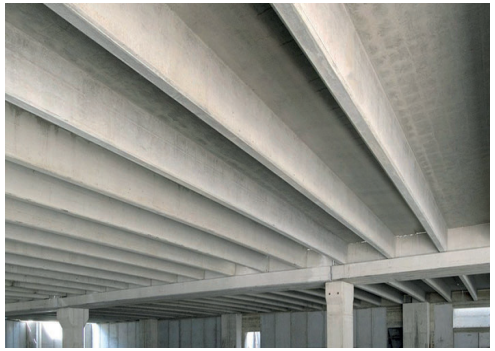
- PREFABBRICAZIONE A GRANDI PANNELLI, orizzontali e verticali giuntati con getti di completamento;

- SISTEMI A TRAVE-PILASTRO O TRAVE-LASTRA, monopiano o pluripiano, finiti con elementi tradizionali, prefabbricati o industrializzati;

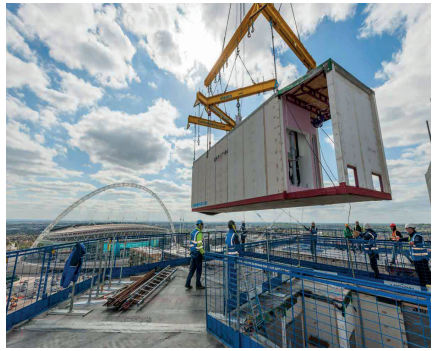
- SISTEMI TRIDIMENSIONALI chiusi o aperti da giuntare per sovrapposizione di solidi con differente orientamento.

Una distinzione più specifica può esser fatta tra sistemi di assemblaggio UMIDI (giunzione con malte o cls) o A SECCO (mediante viti, bulloni, saldature).

Un'ulteriore classificazione, infine, può essere operata tra grado di PREFABBRICAZIONE PARZIALE O TOTALE, cioè alla quantità di parti realizzate fuori opera che contribuiscono alla formazione di un edificio; la prima tecnica è stata utilizzata ampiamente per realizzare edifici industriali e residenziali.



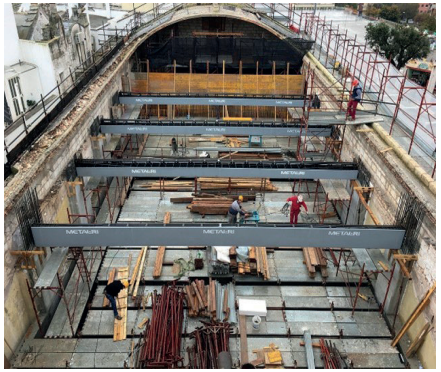
Solaio prefabbricato
da https://www.edilportale.com/news/2020/02/focus/strutture-prefabbricate-per-realizzare-edifici_74887_67.html



Posa di elemento prefabbricato tridimensionale
da https://civilengineeringstudy.in/modular-construction-in-india/



Strutture prefabbricate
da https://www.edilportale.com/news/2020/02/focus/strutture-prefabbricate-per-realizzare-edifici_74887_67.html



Prefabbricazione
da https://www.arkitectureonweb.com/it/-/metal-ri-azienda

Bibliografia e sitografia

- Amazonaws: https://s3.amazonaws.com/cdn-media.teknoring/2019/09/edilizia-modulare-mckinsey.jpg

- E-learning on web: https://www.elearningonweb.com/documents/1235114/2762091/ 2018-12-12- Img+di+copertina.jpg/d5e814cd-a051-7bc2-96eb-983a10aee043?t=1571734342196

- Encrypted: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ1pDa1oxdL6LoFswicMi-1P3HWUSAVGVA0ELjatL704ly-1bQt35_SmKSoejmlRCwr2qgw&usqp=CAU

- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/prefabbricazione/

- Treccani: https://www.treccani.it/enciclopedia/prefabbricazione/#gallery-1

Anna Palopoli
S286111

P Prestazione

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

Per PRESTAZIONE si intende il COMPORTAMENTO di un materiale o di un elemento edilizio in determinate condizioni d'uso e di sollecitazione. Un termine collegato è REQUISITO che invece va a significare la RICHIESTA DI PRESTAZIONE.

Il termine prestazione si ritrova nella NORMA ISO 6707-1:2004 Building and civil engineering in cui è definito come "capacità di un prodotto di corrispondere alle funzioni richieste sotto determinate condizioni di uso, o comportamento quando in uso".
Nella NORMA UNI 10838:1999, il termine prestazione tecnologica è definito come "prestazione di un elemento tecnico e/o di un subsistema tecnologico relativa ad un requisito tecnologico".
Il termine PRESTAZIONE TECNOLOGICA viene dato ad un elemento tecnico o ad una parte del sistema tecnologico di un edificio, rispetto alla sua funzione. In questo senso, viene utilizzato nel quadro della legislazione europea sui prodotti da costruzione e sulla qualificazione del prodotto rispetto ai requisiti essenziali.

Inoltre, deve essere possibile prevedere una prestazione tecnologica in fase di progettazione e deve essere padroneggiata nella fase appropriata del ciclo di vita di un prodotto, in modo che l'approccio delle prestazioni implichi la disponibilità di metodi di simulazione e verifica.

La PERFORMANCE TECNOLOGICA mira a soddisfare le ESIGENZE non solo di dell'UTENTE finale, ma anche di imprenditori, proprietari di edifici, investitori, assicuratori, asset e organizzazioni. Inoltre, è sorta l'esigenza di sviluppare le prestazioni tecnologiche in riferimento alla VITA UTILE di materiali, componenti e sistemi tecnici, con riferimento all'intero ciclo di vita.

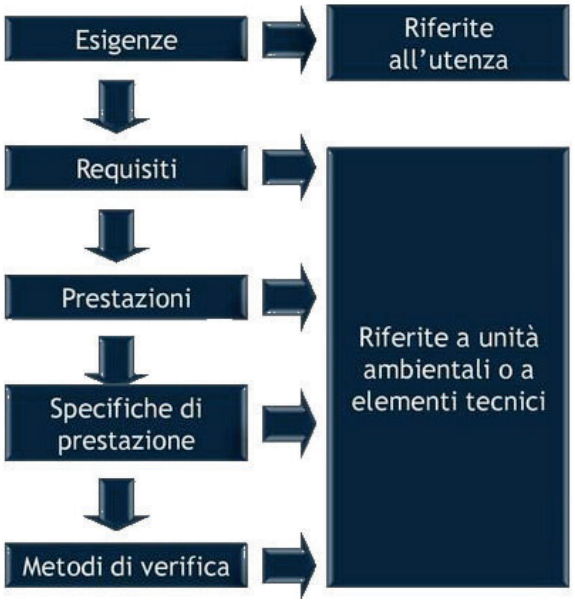
Le applicazioni più comuni del concetto di prestazione, sono quelle che si ritrovano nel campo delle REGOLAMENTAZIONI TECNICHE, delle PROCEDURE DI APPALTO, delle CERTIFICAZIONI di parte terza, delle DICHIARAZIONI DI PRESTAZIONE dei produttori, dei BENESTARE TECNICI di componenti o prodotti innovativi.

La PROSPETTIVA TEMPORALE del concetto di performance tecnologica, ha evidenziato la necessità di un approccio "MODULARE" nell'analisi di condizioni e azioni contestuali. Per "modulare" si intende il riferimento a una o più fasi del ciclo di vita. Per "SCENARIO" si intendono tutte le ipotesi riguardanti il futuro di un prodotto e che risultano da una possibile sequenza ipotetica.

Le prestazioni del sistema tecnologico di un edificio NON sono la SOMMA delle prestazioni del prodotto.



Schema sulla prestazione
da https://s3.amazonaws.com/cdn-media.teknoring/wp-content/uploads/2010/11/01_prestazioni-tec.jpg



Esigenze, requisiti, prestazioni
da https://docplayer.it/23284032-Esigenze-requisiti-e-prestazioni.html

Bibliografia e sitografia

- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/prestazioni-tecnologiche/

Alessandro Paccagnella
S286805

P Processo decisionale

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La realizzazione di un edificio avviene in seguito ad una sequenza coordinata di fasi, svolte in tempi e da soggetti differenti, che prende il nome di PROCESSO EDILIZIO.
Il processo edilizio si suddivide in tre sotto-processi principali:

1. Il processo decisionale;
2. Il processo esecutivo;
3. Il processo gestionale.

Il PROCESSO DECISIONALE ha come scopo quello di definire gli obiettivi da raggiungere, di programmare le azioni che devono svolgersi in relazione alle risorse economiche e ai materiali disponibili, di elaborare un progetto in grado di offrire risposte concrete e coerenti con le esigenze che devono essere soddisfatte, di individuare i soggetti ai quali affidare il compito della costruzione del progetto. Le FASI del processo decisionale sono:

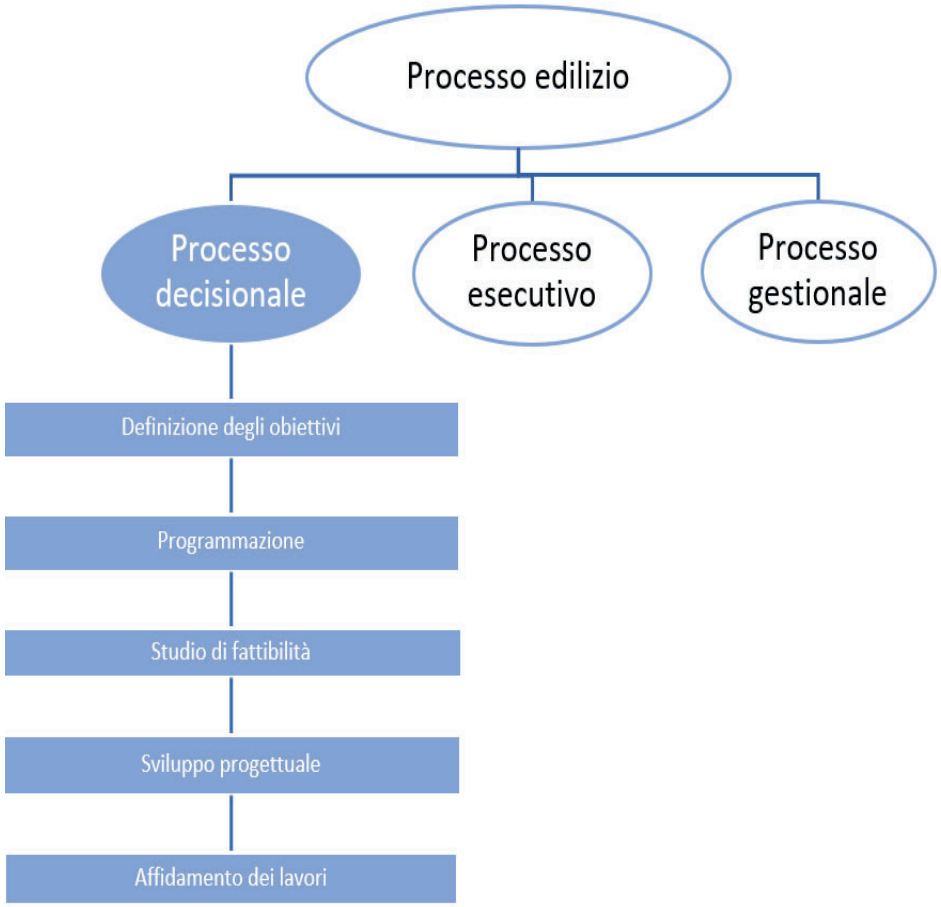
- la DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI, nella quale vengono rese esplicite le motivazioni dell'inizio del progetto, attribuendo un livello di priorità ad ognuna di esse. L'esito di questa fase è costituito dalla decisione di effettuare un determinato investimento per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti;

- la PROGRAMMAZIONE delle attività che devono essere svolte durante il processo edilizio, nella quale si definisce il modo in cui utilizzare le risorse per il raggiungimento degli obiettivi. In questa fase si stabiliscono le basi per avviare il progetto;

- lo STUDIO DI FATTIBILITÁ, in cui si compie un'analisi delle informazioni e una prima descrizione delle caratteristiche di ciò che va realizzato. In questa fase possono essere coinvolti esperti in diverse discipline per precisare le relazioni tra il contesto e il nuovo progetto, ciò che si ottiene è un METAPROGETTO che consiste in una prima schematizzazione funzionale dell'intervento;

- lo SVILUPPO PROGETTUALE che si divide in altri tre livelli: il PROGETTO PRELIMINARE, il PROGETTO DEFINITIVO e il PROGETTO ESECUTIVO. Il progetto preliminare è la prima rappresentazione dell'idea progettuale, ha quindi il compito di definire le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori, un'analisi esigenziale-prestazionale valutando le possibili soluzioni, prendendo in considerazione il profilo ambientale, i materiali da utilizzare, e la fattibilità del progetto. Il progetto definitivo individua i lavori da realizzare nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli e delle indicazioni stabilite nel progetto preliminare. Il progetto esecutivo determina in dettaglio i lavori da realizzare e il relativo costo ed esso è redatto sulla base delle indagini svolte nelle fasi precedenti;

- l'AFFIDAMENTO DEI LAVORI, che in alcuni casi può avvenire già nelle fasi precedenti, varia in relazione alla complessità dell'intervento. Inoltre l'effettiva corrispondenza di quanto è stato progettato con ciò che viene costruito dipende dalla qualità del soggetto a cui vengono affidati i lavori.



Schema del processo decisionale elaborato dallo studente

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

Sara Segato
S275962

P Processo edilizio

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

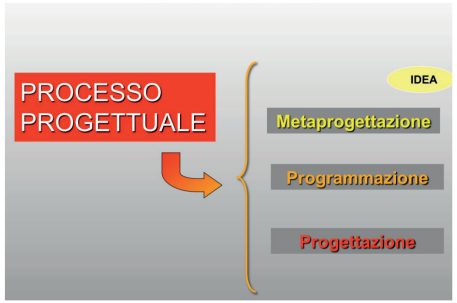
Il termine PROCESSO EDILIZIO indica, una SEQUENZA DI FASI COORDINATE il cui lo scopo è la realizzazione di un nuovo edificio, oppure la trasformazione di uno già esistente.
La norma UNI 10838 definisce il processo edilizio come "una sequenza organizzata di fasi che portano dal rilevamento delle esigenze della committenza-utenza di un bene edilizio al loro soddisfacimento attraverso la progettazione, la produzione, la costruzione e la gestione del bene stesso".

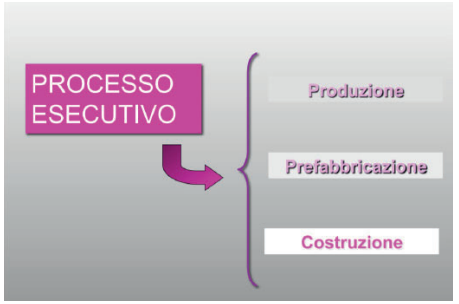
Possiamo distinguere due tipi di processo: il processo edilizio per INTERVENTI DI NUOVA COSTRUZIONE, e il processo edilizio per INTERVENTI SUL COSTRUITO.
Il primo riguarda la realizzazione di edifici non ancora esistenti, il secondo, invece, riguarda la trasformazione di edifici già esistenti, attraverso il recupero e il rinnovo.
Il processo edilizio è diviso in tre sottoprocessi principali: IL PROCESSO DECISIONALE, IL PROCESSO ESECUTIVO, e IL PROCESSO GESTIONALE. Ogni singolo processo è suddiviso a sua volta in sottofasi.

Il processo decisionale parte dalla definizione degli obiettivi in cui vengono rese esplicite le motivazioni dell'intervento, in seguito vi è una fase di programmazione preceduta da uno studio di fattibilità e da una prima schematizzazione dell'organizzazione funzionale del progetto. Lo SVILUPPO PROGETTUALE è la fase centrale del processo decisionale, e in esso si individuano tre diversi livelli: il PROGETTO PRELIMINARE, il PROGETTO DEFINITIVO e il PROGETTO ESECUTIVO. Dopo aver individuato e realizzato ogni singola fase si passa all'affidamento dei lavori, stipulando un contratto nel quale il soggetto si assume l'impegno e la responsabilità di costruire l'edificio secondo le indicazione contenute negli elaborati del processo decisionale, precendetemente analizzati.

Il processo esecutivo ha diverse fasi tra cui: la PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI, l' ESECUZIONE DEI LAVORI, il CONTROLLO DEI LAVORI e infine la CONSEGNA, COLLAUDO e AVVIAMENTO dell'opera. In quest'ultima fase, l'impresa di costruzioni consegna l'opera al commitente, che in segito viene consegnata ad un terzo soggetto per un collaudo, cioè per una verifica sia tecnica che amministrativa.

Così, si da vita all'ultima fase del processo edilizio: il PROCESSO GESTIONALE, questa parte consiste nello svolgimento di attività finalizzate a garantire il funzionamento del sistema edilizio e del sistema impiantistico attraverso una serie di fasi tra cui: la PROGRAMMAZIONE DELLA GESTIONE e MANUTENZIONE DELL'OPERA, il MONITORAGGIO DELL'OPERA, l' ADEGUAMENTO FUNZIONALE e TECNOLOGICO e infine la DISMISSIONE e il RICICLO dell'edificio. Con quest'ultima fase si termina il processo gestionale, ma soprattutto l'intero processo edilizio.









Le fasi del processo edilizio
da http://people.dicea.unifi.it/pcapone/MATERIALI_presentazioni/Processo%20Edilizio_AA10-11.pdf

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e Architettura*, Città Studi
- People Dicea Unifi: http://people.dicea.unifi.it/pcapone/MATERIALI_presentazioni/Processo%20Edilizio_AA10-11.pdf

Donatella Sardone
S288569

P Profilati in acciaio

Ambito

principi

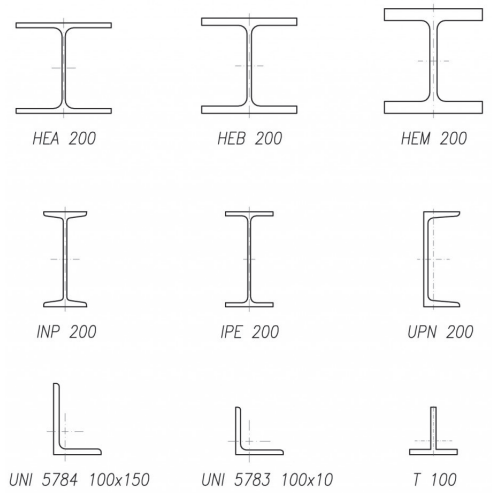
materiali e tecniche

elementi costruttivi

I PROFILATI IN ACCIAIO sono elementi metallici realizzati mediante un processo di trafilatura a caldo, saldatura o estrusione. La denominazione dei vari profilati deriva dalla forma che gli elementi hanno nella sezione trasversale.
Le travi IPE (UNI 5398-78) e HE (UNI 5397-78) sono formate da due elementi orizzontali (flangia) collegati da un elemento verticale (anima). La differenza sostanziale è la proporzione in sezione dell'anima rispetto alle flange: gli elementi IPE hanno una sezione iscritta in un rettangolo, con l'anima più lunga delle flange mentre gli elementi HE possiedono una sezione trasversale inscritta in un quadrato con anima e flange della medesima lunghezza. Questa differenza fa sì che le IPE siano molto performanti quando svolgono il ruolo di trave grazie alla loro grande resistenza a FLESSIONE retta garantita dallo sviluppo in sezione allungato, mentre non sono utilizzate come pilastri perché assumono dei comportamenti di INSTABILITÀ quando sono sottoposte a CARICHI DI PUNTA. In questo caso vengono utilizzati profilati HE.
I profilati IPE vengono poi suddivisi ancora in IPE, IPEA, IPN a seconda dello spessore delle flange e dell'anima mentre i profilati HE si suddividono in HEA, HEB, HEM. Solitamente nella nomenclatura dell'elemento, successivamente alla classificazione della sezione trasversale, è presente un numero che indica l'altezza totale del profilo in millimetri (es. IPE 200, HEA 300).

Oltre a queste due tipologie di profilati in acciaio ne esistono altri caratterizzati da diverse sezioni trasversali:

- TRAVI UPN (UNI EN 10279 – UNI EU 54) e UPS (EN 10025), hanno una sezione trasversale a C e possono essere utilizzate per realizzare orditure secondarie o sottostrutture, ma hanno anche la caratteristica di poter essere usate in "coppie" posizionando (adeguatamente imbullonati e fissati) due profilati uno accanto all'altro formando così una sezione che ricorda quelle delle IPE e delle HE. Questa soluzione può rivelarsi molto utile quando si vanno a fare dei lavori di demolizione di muri portanti, demolendo prima solamente una metà del muro posizionando la prima trave e poi, una volta che questa è stata adeguatamente fissata, si procede alla demolizione completa posizionando l'altro profilato adiacente a quello già piazzato;
- TRAVI A T (UNI 5681-73), possiedono una sezione trasversale a forma di T e, come le UPN e le UPS, possono essere utilizzate per orditure secondarie e sottostrutture;
- PROFILATI ANGOLARI (UNI 5784 – UNI 5783), hanno una sezione trasversale formata da un elemento verticale e uno orizzontale che possono avere dimensioni differenti. Possono essere utilizzate sia per la realizzazione di orditure secondarie e sottostrutture, sia come punto di raccordo tra elementi posizionati perpendicolarmente.
Oltre ad essere presenti sul mercato profilati con una sezione aperta ci sono anche profilati chiusi: tubolari quadrati e rettangolari (EN 10219).



Sezione trasversale di alcuni profilati
da https://s3.amazonaws.com/cdn-media.teknoring/wp-content/uploads/2013/11/2767_profilato1-e1462886463443.jpg



Profilati HE
da https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/profilato/



Esempio di una demolizione
da https://www.officinadelfabbro.info/wp-content/gallery/travi/IMG-20150429-WA0024.jpg



Tubolari
da https://swanenberg.com/assets/uploads/2017/01/balken-koker.png

Bibliografia e sitografia

- Prontuario online: https://www.prontuarionline.it/travi/travi-ipe/
- Prosider: https://www.prosider.ra.it/it/prodotti/tubolari-quadrati-e-rettangolari
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/profilato/

Francesco Satta
S285692

Q Qualità edilizia

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

Con il termine QUALITÀ si indica la capacità di un prodotto e/o servizio, di essere adatto all'uso o alle funzioni cui è destinato e idoneo a soddisfare le esigenze espresse dall'individuo esplicitamente o implicitamente.

Il concetto di qualità in edilizia non è assoluto, ma è relativo e strettamente legato a quello di PRESTAZIONE, da intendersi nell'ottica in cui un prodotto possegga quei requisiti che lo connotano, rendendolo adeguato alle aspettative che erano previste, nel rispetto delle risorse disponibili e dei vincoli del contesto in cui si opera.

In definitiva la qualità di un generico prodotto o servizio può essere definita come «GRADO IN CUI UN INSIEME DI CARATTERISTICHE INTRINSECHE SODDISFA I REQUISITI» (UNI ISO 9000). Le norme dettate dall'ISO sono state aggiornate più volte, fino alle recenti Vision 2000, in cui l'argomento cardine è il Sistema di Gestione per la Qualità fondato sull'efficacia e il continuo miglioramento dei suoi principi.

La qualità dell'opera architettonica coinvolge, inoltre, tutte le fasi del processo edilizio, pertanto essa deve tendere ad un miglioramento continuo nell'organizzazione e nelle fasi operative, decisionali e di controllo. In particolare, gli aspetti che concorrono congiuntamente a garantire la qualità dell'opera architettonica riguardano la qualità dei prodotti, del progetto stesso e del processo edilizio.

Di conseguenza, la non qualità, presumibilmente generabile da DISFUNZIONI provenienti da qualunque fase del processo di progettazione o edilizio, potrebbe generare DISAGI.

Riassumendo, dunque, il concetto di qualità edilizia racchiude l'insieme delle proprietà e delle caratteristiche dell'organismo edilizio o di sue parti costitutive che gli conferiscono la capacità di soddisfare, attraverso prestazioni, ESIGENZE espresse o implicite.

La qualità edilizia viene normalmente articolata in qualità FUNZIONALE SPAZIALE, qualità AMBIENTALE, qualità TECNOLOGICA, qualità TECNICA, qualità OPERATIVE, qualità UTILE e qualità MANUTENTIVA.



Analisi per la qualità edilizia
da https://costruireinqualita.it/verona/chi-siamo/chi-siamo-cq-formazione-qualita-edilizia-coordinamento/

Bibliografia e sitografia

- Costruire in qualità: https://costruireinqualita.it/verona/chi-siamo/chi-siamo-cq-formazione-qualita-edilizia-coordinamento/
- Docente Unife: http://m.docente.unife.it/davide.concato/materiale-didattico-iiideg-parte-2
- Research Uniroma: http://research.arc.uniroma1.it/xmlui/bitstream/handle/123456789/685/Strumenti_DiBenedetto.pdf?sequence=1
- Treccani: https://www.treccani.it/enciclopedia/qualita_%28Enciclopedia-Italiana%29/
- Unibas: http://www2.unibas.it/architettura/CORSI/LOSASSO/studenti_feb_2011/Sintesi%20Norme% 20UNI.pdf
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Qualit%C3%A0_del_manufatto_edilizio#:~:text=La%20qualit%C3%A0%20di%20un%20manufatto,l'avvento%20della%20produzione%20seriale

Ester Rosa Anna Sorrentino
S286383

Q Quotatura

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Con il termine QUOTATURA si intende l'insieme delle quote e delle informazioni da esse comunicate al fine di determinare le dimensioni dell'oggetto posto in esame. La quota invece è data dall'insieme delle linee di riferimento, delle linee di misura, e dal valore numerico della misura espressa.
La quotatura si suddivide in GEOMETRICA (atta ad indicare semplicemente le dimensioni dell'oggetto) e FUNZIONALE, quest'ultima a sua volta è composta da tre tipologia di quote:

- QUOTE FUNZIONALI: quote necessarie al fine di comprendere la funzione del disegno e suoi elementi;

- QUOTE NON FUNZIONALI: quote non necessarie alla comprensione della funzione del disegno e suoi elementi;

- QUOTE AUSILIARIE: quote atte a facilitare, semplificare la lettura del disegno, ma deducibili dal disegno stesso.

La quotatura presenta una serie di REGOLE al fine di facilitarne l'utilizzo e la comprensione:

- tutte le quote presenti in un disegno devono essere espresse secondo una stessa unità di misura;

- le quote non si devono ricavare dal disegno attraverso la scala di quest'ultimo;

- devono essere disposte in modo tale da non corrispondere con linee di contorno/linee proprie del disegno;

- devono essere disposte (per quanto questo possa essere possibile) all'esterno del disegno;

- devono essere distanziate tra loro e dal disegno stesso al fine di facilitarne la lettura/comprensione;

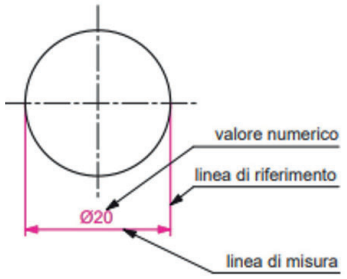
- devono sempre essere parallele all'elemento cui fanno riferimento;

- non devono (ovunque sia possibile) intersecare le linee di riferimento;

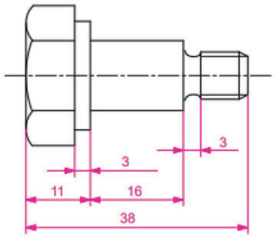
- devono sempre fare riferimento ad elementi paralleli al piano di disegno e non distorsioni/rotazioni dell'immagine in quanto tale;

- devono essere tracciate con una linea continua anche se l'elemento posto in esame presenta un'interruzione.

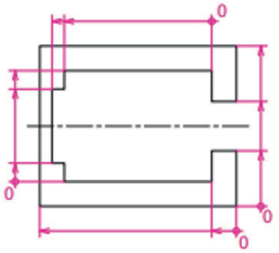
QUOTATURA INFISSI IN PIANTA: per quotare gli infissi in pianta si traccia una linea lungo l'asse dell'infisso andando a posiziona sopra quest'ultimo l'ampiezza dell'elemento ed al di sotto l'altezza di quest'ultimo.
QUOTATURA LIVELLI ALTIMETRICI: per inserire le quote altimetriche si dovrà disegnare una freccia con punta rivolta verso il piano a cui si vuole fare riferimento e valore indicante l'altimetria al di sopra di essa.
Esistono poi una serie di sistemi di quotatura quali: SISTEMA DI QUOTATURA IN SERIE, SISTEMI DI QUOTE CON ORIGINE COMUNE (quotature in parallelo-quotature a quote sovrapposte), SISTEMA DI QUOTATURA COMBINATA, SISTEMA DI QUOTATURA IN COORDINATE (Coordinate Cartesiane, Coordinate polari).



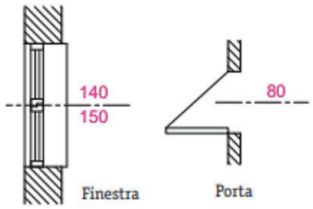
ELEMENTI QUOTATURA



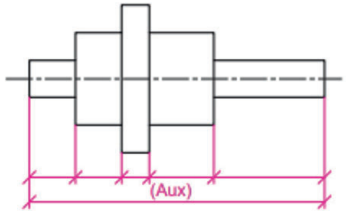
QUOTATURA FUNZIONALE



QUOTATURA PROGRESSIVA



ESEMPIO QUOTATURA INFISSI



QUOTATURA IN SERIE

Quotature
da Quotatura.pdf, zanichelli.it

Bibliografia e sitografia

- Alberto Barbisan: albertobarbisan.it
- Cattaneo Dall'Aglio: cattaneodallaglio.edu.it
- Zanichelli: zanichelli.it

Francesco Zanotti
S285982

Ambito

principi

materiali e tecniche

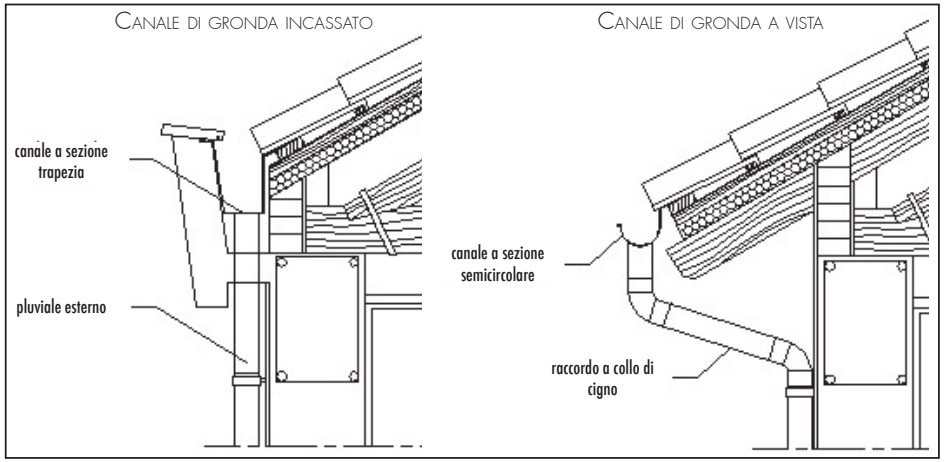
elementi costruttivi

La grondaia è un elemento cruciale dei sistemi di RACCOLTA DELLE ACQUE PIOVANE.
La pioggia o l'acqua dovuta alla neve viene fatta cadere all'interno della GRONDAIA e una volta nel PLUVIALE l'acqua viene fatta defluire in prossimità degli spigoli o ogni 10 metri circa.
Lo scopo di questo sistema di raccolta è quello di circoscrivere gli effetti di dilavamento dell'acqua sulla superficie esterna di un edificio limitandone il deterioramento e i danni estetici lungo le pareti e prevenendo la formazione di muffe che andrebbero ad intaccare l'integrità della struttura muraria.
Il diametro del PLUVIALE varia dai 70 ai 120 mm per le comuni abitazioni e maggiore è la distanza tra i tubi, maggiore è il loro diametro. Il sistema di fissaggio è costituito da delle staffe di supporto strette attorno al tubo e ancorate al muro tramite tasselli o crossani.
Esistono molti tipi di grondaie, semitonde, quadrate e ondulate e per effettuare la scelta corretta è necessario analizzare e considerare le condizioni meteorologiche del luogo in cui saranno installate e la tipologia di edificio che andranno a servire, ad esempio le prime sono le più diffuse mentre la seconda e la terza tipologia di solito vengono utilizzate rispettivamente per gli edifici rustici e quelli classici.
Questo sistema tecnologico deve soddisfare alcuni requisiti come la resistenza ai raggi uv, agli agenti atmosferici e al gelo, per questo motivo esistono diverse tipologie e materiali con cui vengono realizzati. Tra i più utilizzati troviamo l'acciaio zincato, l'acciaio inox, l'alluminio e il rame.

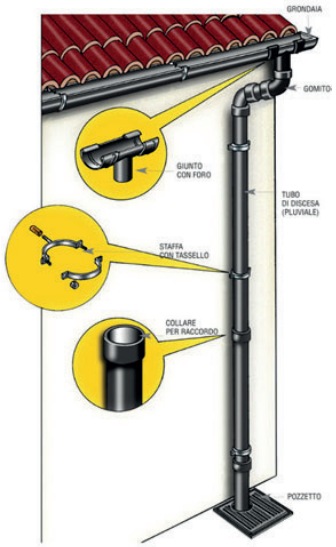
Le GRONDAIE IN ACCIAIO zincato sono le più solide. Esse sono spesso rivestite con zinco in modo da migliorare le proprietà di questo materiale e la resistenza agli agenti atmosferici e all'ossidazione. Solitamente vengono impiegate in climi estremamente caldi o freddi e possono essere anche in acciaio inox l'unica differenza è che quest'ultime con il passare del tempo rimarrano lucenti non mostrando i segni dell'ossidazione.

Le GRONDAIE IN RAME sono le più costose tra le varie opzioni ma forniscono diversi vantaggi. Esse hanno grande durabilità, resistenza e possono arrivare a durare 100 anni, in oltre non arrugginiscono e non necessitano delle manutenzioni di cui hanno bisogno le altre tipologie di grondaie.

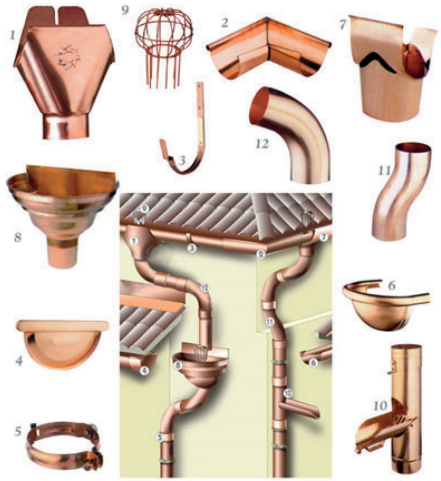
Le GRONDAIE IN ALLUMINIO hanno una durabilità inferiore a quella del rame ma hanno altri numerosi vantaggi. Esse sono pratiche e ampiamente disponibili e sopratutto non arrugginiscono e hanno una buona resistenza alla corrosione e alle aggressioni chimiche. Inoltre posseggono un peso ridotto e sono facilmente modellabili, l'importante è non posizionarle a contatto con altri metalli come acciaio, rame o stagno poiché tendono a corrodersi.



Tipologie di canali di gronda
da https://www.arketipomagazine.it/canali-di-gronda-e-pluviali/



Elementi principali del sistema di raccolta
da https://www.bricoportale.it/ristrutturare-casa/bricolage-in-giardino/installazioni/installare-grondaia-fai-da-te/



Componenti del sistema di raccolta in rame
da https://www.bricoportale.it/ristrutturare-casa/bricolage-in-giardino/installazioni/installare-grondaia-fai-da-te/

Bibliografia e sitografia

- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Tubo_pluviale
- Grondaie: http://www.grondaie.org/

Fabio Pietro Sargentini
S276182

R Recupero acqua piovana

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

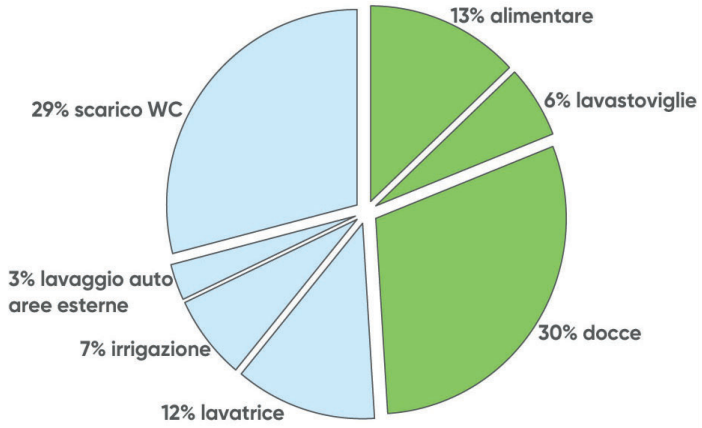
L'ACQUA PIOVANA è l'acqua di origine meteorica. È generalmente raccolta e immagazzinata in un impianto capace di contenerla e depurarla adeguatamente, per evitare lo spreco di acqua potabile. Le acque che provengono da questi IMPIANTI infatti possono essere riutilizzate per molti impieghi (che non prevedano il consumo alimentare): irrigazione dei giardini, lavaggio delle auto, pulizia del pavimento, scarichi WC etc..

Per l'utilizzo all'interno degli edifici è essenziale disporre di una rete secondaria con dei rubinetti specifici e una segnaletica particolare. Infatti questi sistemi sono indipendenti da quelli che erogano acqua potabile.

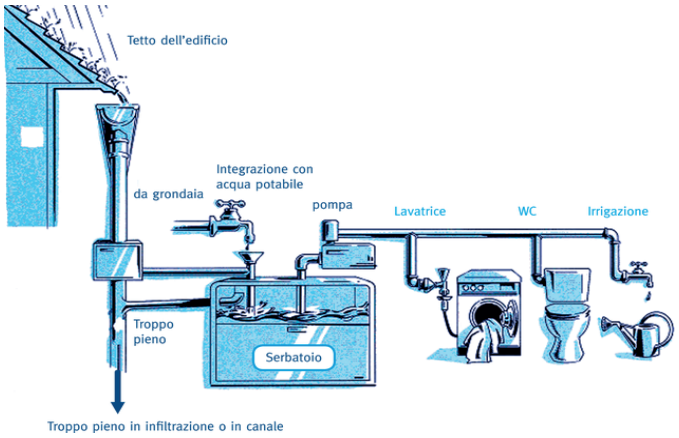
Un SISTEMA DI RECUPERO DI ACQUA PIOVANA funziona sempre seguendo lo stesso principio di base a prescindere dalla specifica tipologia di impianto: l'acqua viene RACCOLTA, poi FILTRATA e CONSERVATA in apposite cisterne/serbatoi, poste o sotto terra o fuori terra. Nello specifico un sistema di recupero è composto principalmente da una superficie di raccolta, da un sistema che trasporta l'acqua ad un condotto di drenaggio e dall'impianto di trattamento e stoccaggio. Quest'impianto è formato da: SERBATOI di accumulo, FILTRI per tubazioni pluviali e POMPA per il prelievo.
I serbatoi hanno la funzione di immagazzinare l'acqua raccolta e devono essere in grado di resistere a intemperie, ossidazione e sbalzi termici. I filtri hanno il compito di ripulire l'acqua raccolta e farla fluire poi nelle tubazioni.

Inoltre i sistemi di raccolta si possono dividere in due SOTTOSISTEMI: l'IMPIANTO DI CAPTAZIONE e l'IMPIANTO DI RIUTILIZZO. Il primo preleva l'acqua dai tetti e da tutte le superfici potenzialmente non inquinate, la depura e poi la invia ad un serbatoio. Il secondo invece preleva l'acqua dal serbatoio e la porta dove serve rimettendola in circolo, mediante una pompa.

L'efficienza di recupero di questi dispositivi è generalmente intorno al 70-80%, perché parte dell'acqua piovana viene separata, utilizzata per l'autopulizia dei filtri e smaltita in fognatura. Il dimensionamento dell'impianto è da valutare in base ad una serie di criteri, ad esempio, la piovosità dell'area o il fabbisogno idrico dell'abitazione. L'eventuale acqua in eccesso può essere espulsa tramite un sistema drenante o direttamente nella fognatura pubblica.



Possibile utilizzo dell'acqua piovana a confronto con quella potabile
rielaborazione da https://www.youtradeweb.com/2019/10/le-soluzioni-redi-per-il-recupero-delle-acque-piovane/



Percorso dell'acqua piovana all'interno del sistema di depurazione
da http://www.schiumarini.it/servizi/trattamento-acque/recupero-acque-piovane#spucontentlink14

Bibliografia e sitografia

- Conte G.(2008), *Nuvole e Sciacquoni*, Edizioni Ambiente
- Iridra: http://www.iridra.eu/it/acqua-ambiente/gestione-sostenibile/recupero-meteoriche.html
- Lavorincasa: https://www.lavorincasa.it/impianti-recupero-acqua-piovana-e-acque-grigie/
- Wavin: https://www.wavin.com/it-it/news/news/raccolta-e-recupero-acqua-piovana,-c-,-tutto-ci%C3%B2-che-c%E2%80%99%C3%A8-da-sapere

Emma Senato Pullano
S289886

R Reazione al fuoco

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La REAZIONE AL FUOCO valuta il grado di partecipazione di un materiale o di un prodotto da costruzione ad un incendio. Le caratteristiche principali sono l'attitudine del materiale a prendere fuoco in vicinanza di una piccola fiamma e la tendenza di questo a propagare l'incendio in prossimità di una fonte di calore radiante. La reazione al fuoco non è da confondere con la resistenza al fuoco, la quale si riferisce alla capacità delle strutture e dei sistemi costruttivi di mantenere per un certo periodo di tempo la richiesta stabilità e/o isolamento al fuoco. Conoscere la reazione al fuoco di un materiale è fondamentale nella costruzione di un edificio in modo da soddisfare al meglio il requisito di sicurezza in caso di incendio. La normativa italiana definisce i requisiti di reazione al fuoco per le parti di un edificio posate permanentemente, quali i componenti di pareti, soffitti, controsoffitti ma anche arredi, come tendaggi, cuscini e mobili.
I principali parametri per la definizione della classe di reazione al fuoco di un materiale sono:

- l' INFIAMMABILITA: capacità di un materiale di entrare e permanere in stato di combustione;
- la VELOCITA DI PROPAGAZIONE delle fiamme;
- il GOCCIOLAMENTO: il rilascio durante l'esposizione all'incendio di gocce e/o particelle infiammate;
- la POST-INCANDESCENZA: permanenza di zone incandescenti dopo lo spegnimento della fiamma che potrebbero innescare nuovamente il fuoco;
- la produzione di FUMO;
- la produzione di SOSTANZE NOCIVE.

Le classi di reazione al fuoco relative alla normativa italiana vanno da 0, nessuna partecipazione al fuoco, a 5, alta partecipazione al fuoco. La normativa europea, invece, divide i gradi di reazione al fuoco in sette classi: A1, A2, B, C, D, E, F. Le classi A2, B, C, D sono completate da sottoclassi che definiscono i parametri di produzione di fumi in relazione alla visibilità e del gocciolamento.
Alcuni esempi di reazione al fuoco di vari materiali in relazione alla classificazione europea sono:

- classi A1 e A2: lana di roccia, pannello a base di gesso;
- classe B: pannello a base di gesso verniciato;
- classe C: pannello a base di gesso con tappezzeria cartacea;
- classe D: legno;
- classe E: EPS ignifugo;
- classe F: materiali non testati, EPS.

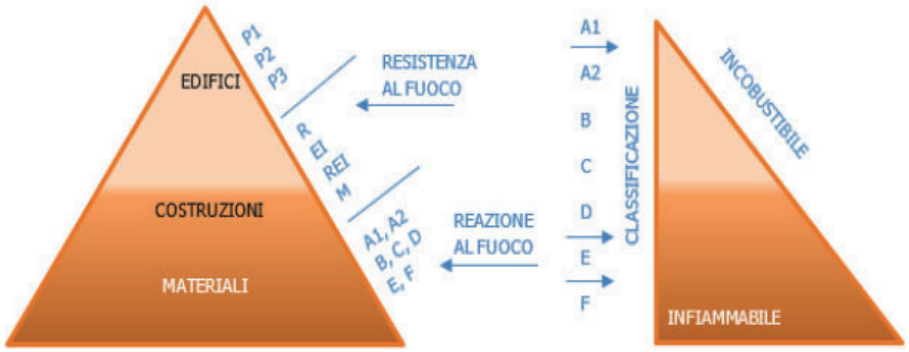


Diagramma delle classificazioni della reazione al fuoco
da https://www.certifico.com/images/news2018/Classificazione.PNG

Classe di reazione al fuoco	Definizione
0	Materiale non combustibile
1	Materiale non infiammabile
2	Materiale difficilmente infiammabile
3	Materiale mediamente infiammabile
4	Materiale facilmente infiammabile
5	Materiale altamente infiammabile

Classi italiane di reazione al fuoco
rielaborazione da http://www.knauf.it/download/download/documentazioneDepliant/protezione/001%20-%20Protezione%20Passiva.pdf

Bibliografia e sitografia

- KNAUF: http://www.knauf.it/download/download/documentazioneDepliant/protezione/001%20-%20Protezione%20Passiva.pdf

Rachele Sofia Tedeschi
S276518

R Requisiti

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'analisi esigenziale rappresenta un fondamentale aspetto della disciplina della Tecnologia dell'Architettura, è il primo passo per concepire la giusta soluzione tecnologica.

In primo luogo vengono definite le ESIGENZE degli utenti, richieste che ogni soggetto esprime per lo svolgimento di un'attività nell'edificio. Queste richieste vengono tradotte in termini tecnici, REQUISITI, rivolgendo l'effettiva domanda ad un determinato elemento edilizio. Vengono quindi scelti MATERIALI che rispondano alla domanda offrendo una prestazione adeguata.

Sono enunciati, sviluppati e organizzati per settori dalle norme UNI 8290-2:1983 e UNI 8290-3:1987 che rappresentano il quadro normativo di riferimento. In esse i requisiti vengono per l'appunto suddivisi in varie categorie. La classificazione principale è la suddivisione dei requisiti in requisiti ambientali e requisiti tecnologici.

I REQUISITI AMBIENTALI sono la risposta ad una esigenza in termini fisico-ambientali.

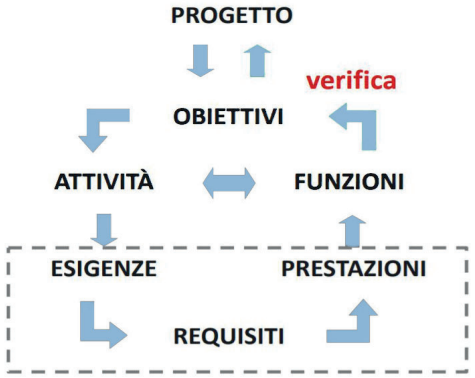
I REQUISITI TECNOLOGICI rappresentano la traduzione di un'esigenza in termini tecnico-scientifici e riguardano nel dettaglio una parte di sub-sistema tecnologico e/o di un elemento tecnico.

Un caso rappresentativo può essere esemplificato nell'utente che richiede, nella costruzione del proprio edificio, che gli sia garantito il riposo senza disturbi, ovvero un benessere acustico, per cui il progettista applicando l'approccio esigenziale prestazionale trasporrà l'esigenza in requisito, l'isolamento acustico, ed infine studierà la soluzione maggiormente conforme a rispondere a questo requisito utilizzando un materiale con elevato potere fonoisolante.

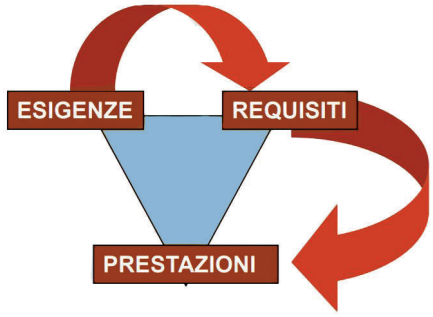
Vi è inoltre una classificazione dei requisiti tecnologici in classi di STABILITÀ, SICUREZZA AL FUOCO, TENUTA, ACUSTICI e altre categorie.
Per ogni pacchetto edilizio che compone il sistema edilizio i requisiti sono vari ed è indispensabile che essi vengano individuati per definire una struttura conforme alle richieste effettuate dagli utenti.



Classificazione dei requisiti
rielaborazione da http://www.architettura-old.unicampania.it/docenti/areaprivata/76/documenti/2_Esigenze%20requisiti%20prestaz.pdf



Circuito decisionale del progetto
rielaborazione da http://www.architettura-old.unicampania.it/docenti/area-privata/307/documenti/4%20lezione_18.10.18_SE_2_A5.pdf



Schema approccio esigenziale prestazionale
rielaborazione da http://www.architettura-old.unicampania.it/docenti/areaprivata/76/documenti/2_Esigenze%20requisiti%20prestaz.pdf

Bibliografia e sitografia

- Estratto norma UNI 8290-2:1983 Edilizia residenziale - Sistema Tecnologico - Analisi dei requisiti
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/requisiti-tecnologici/#:~:text=Per%20requisito%20tecnologico%20in%20termini,o%20a%20prodotti%20edilizi%20e%20impiantistici
- Treccani: https://www.treccani.it/vocabolario/requisito

Samuele Re
S286510

R Resistenza meccanica

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La RESISTENZA MECCANICA di un materiale è la sua capacità di resistere alle sollecitazioni statiche. Tale proprietà varia a seconda della tipologia di sollecitazione e può essere misurata con prove specifiche di compressione, trazione, flessione, taglio e torsione su un provino.

La RESISTENZA ALLA TRAZIONE di un materiale è la sua capacità di allungarsi quando è sottoposto ad una forza che lo sollecita a trazione.

La RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE di un materiale è la sua capacità di accorciarsi prima di rompersi quando è sollecitato a compressione.

La RESISTENZA ALLA FLESSIONE di un materiale è la sua capacità di curvarsi quando vengono applicate forze di flessione perpendicolarmente al suo asse.

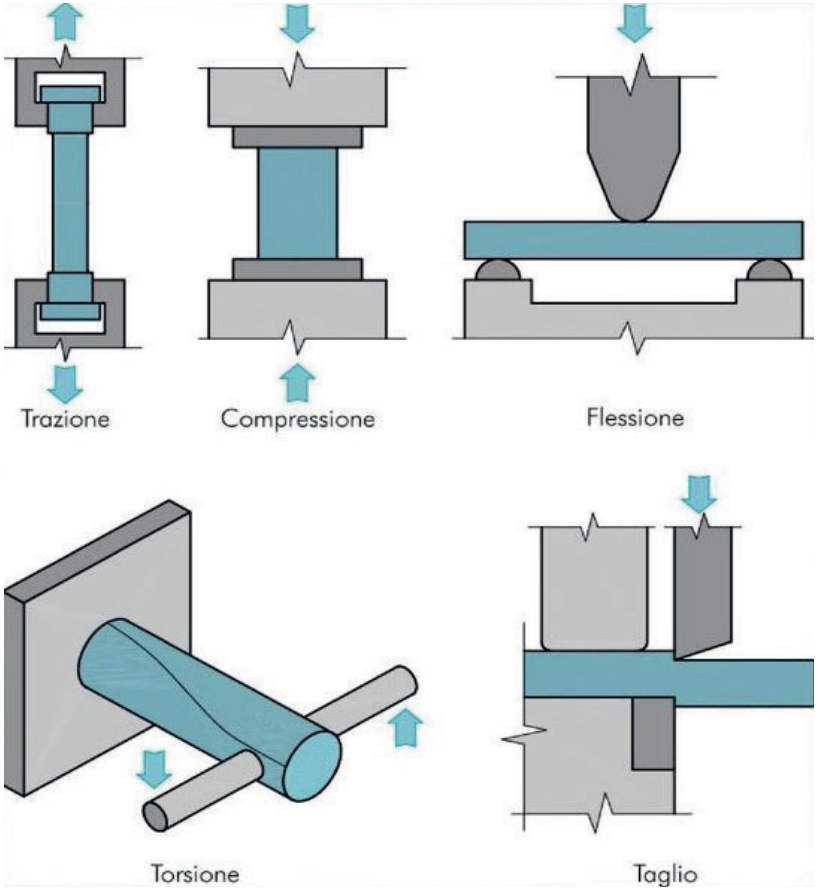
La RESISTENZA ALLA TORSIONE è la capacità di un materiale di torcere le sue fibre quando è sollecitato a torsione.

La RESISTENZA AL TAGLIO di un materiale è quella resistenza che applica il materiale quando viene sollecitato al taglio.

La resistenza meccanica dipende inoltre da diversi fattori.
Alcuni esempi sono qualità dei materiali, condizione di fabbricazione e conservazione, stato di tensione, rapidità di applicazione, durata ed eventuale ripetizione del carico ed eventuali condizioni atmosferico-climatiche.
Per una data sollecitazione, la resistenza di un materiale è principalmente caratterizzata da tre tipi di comportamenti meccanici: DUTTILE, FRAGILE o PLASTICO, di conseguenza gli stessi materiali possono essere definibili come appartenenti a tre categorie:

- DUTTILI (tipico dei materiali metallici);
- FRAGILI (tipico di materiali inorganici non metallici ed organici);
- PLASTICI (es. argilla, le marne, il suolo in genere).

Durante le prove meccaniche i materiali duttili vengono testati principalmente a trazione, i fragili alla compressione e i plastici a taglio. Il comportamento DUTTILE (caratteristico di acciaio e ghisa sferoidale) è distinto da notevoli DEFORMAZIONI PLASTICHE non reversibili che avvengono sotto uno sforzo costante fino alla rottura (separazione) del materiale. Il comportamento FRAGILE, (tipico di conglomerati, malta, materiali ceramici, vetro, rocce, marmo, laterizio etc.), è caratterizzato da un RAGGIUNGIMENTO DELLA RESISTENZA del materiale per limitati valori di deformazione; quindi è di natura un avvenimento IMPROVVISO in quanto non preceduto da segni evidenti di deformazione.



Prove meccaniche su un provino
da http://www.iisgalilei.eu/generale-tutte/category/296-materiale-didattico?download=2554:proprieta-dei-materiali

Bibliografia e sitografia

- Campanologica: https://www.campanologia.it/contenuto/pagine/01-ATS/ATS-H01/ATS-H01-11-Resistenza.htm
- Isiss Majorana: https://www.isissmajorana.edu.it/attachments/article/503/TTRG%20-%20prof.ssa%20OMBRA%20-%20PROPRIETA'%20MECCANICHE.pdf
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/costruzioni/resistenza/

Emma Senato Pullano
S289886

R Rete elettrosaldata

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La RETE ELETTROSALDATA è un elemento che viene utilizzato in edilizia come armatura; è data dall'intreccio di fili d'acciaio che vengono saldati tra loro in modo da formare una maglia quadrata regolare di diverse dimensioni. I fili trafilati in acciaio di cui è composta possono essere di differenti tipologie, infatti è possibile trovare fili in acciaio a basso tenore di carbonio di tipo lucido, di tipo lucido cromabile, di tipo zincato o in acciaio inox. L'acciaio che si utilizza per realizzare le reti elettrosaldate, è di tipo dolce semi crudo ed ha una percentuale di carbonio, che oscilla da 0,10 a 0,15 % circa.
Il confezionamento è ottenuto con impianti di saldatura completamente automatizzati. Le reti subiscono trattamenti anticorrosione più o meno importanti, anche se di solito si sceglie una ossidazione superficiale di passivazione per questioni di costo. Per strutture però che sono destinate a sostenere grossi carichi, si fa spesso uso delle reti con zincatura.
Le TIPOLOGIE DI RETI più comuni in commercio sono a maglia quadrata, ma se ne trovano anche rettangolari e a maglia differenziata per applicazioni particolari. Oltre alla suddivisione in riquadri particolari le reti possono avere anche finiture perimetrali specifiche per favorire il loro impiego in contesti di un certo tipo, presentarsi con le punte oppure rifilate ed in alcuni casi già ripiegate per l'aggancio. Le reti possono essere prodotte anche con tondi longitudinali abbinati, questo perché le reti a fili doppi consentono, a parità di sezione longitudinale, un contenimento del peso grazie alla riduzione del diametro dei tondi trasversali, rispetto alle reti a fili singoli.

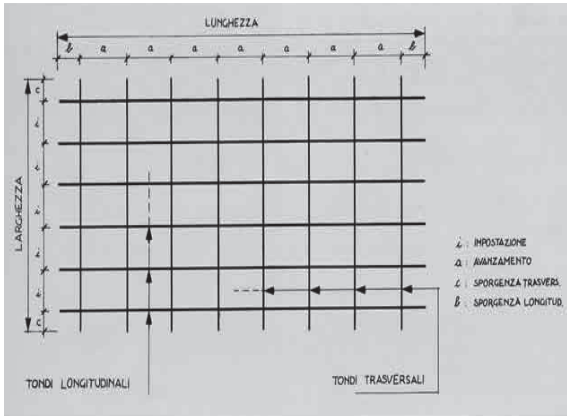
Le reti sono usate di solito planari o in rotolo. Le prime sono più resistenti e rigide, ma limitate ad impieghi per piccole superfici, con il bisogno di raccordi di varia natura, le altre invece consentono un impiego sulle grandi aree come piazzali e pavimenti.

Le CARATTERISTICHE principali delle reti elettrosaldate sono le seguenti: la LUNGHEZZA, la LARGHEZZA, l'AVANZAMENTO [a] (5-35 cm), l'impostazione [i] (5-35 cm), le SPORGENZE LONGITUDINALI [b] (2.5-60 cm), le SPORGENZE TRASVERSALI [c] (1.5-10 cm) e il DIAMETRO dei tondi (4-12 mm).

La rete elettrosaldata può essere utilizzata come armatura nei SOLAI in calcestruzzo armato per aiutare il calcestruzzo a resistere alla trazione e a trasferire i carichi quando questo comincia a fessurarsi, nel RESTAURO DEGLI EDIFICI per consolidare le murature lesionate e irrigidire gli orizzontamenti, nei MURI DI SOSTEGNO per aiutare a sopportare le spinte indotte da terrapieni, negli ELEMENTI PREFABBRICATI in calcestruzzo, nelle MURATURE in calcestruzzo armato, nei PLINTI DI FONDAZIONE e nelle PAVIMENTAZIONI STRADALI.



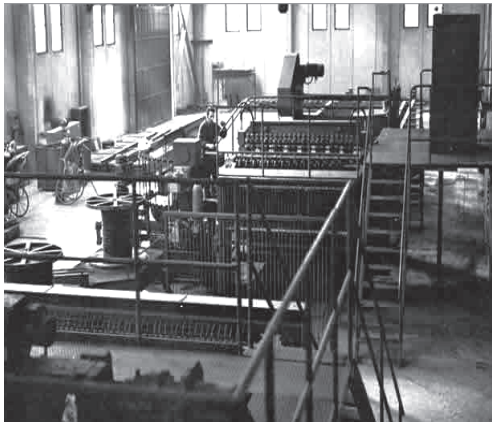
Solaio in cls armato
da http://www.buildup.it/Documents/Portal/NotiziarioPittini/La%20rete%20elettrosaldata.pdf



Caratteristiche delle reti elettrosaldate
da http://www.buildup.it/Documents/Portal/NotiziarioPittini/La%20rete%20elettrosaldata



Muratura in cls armato
da http://www.buildup.it/Documents/Portal/NotiziarioPittini/La%20rete%20elettrosaldata.pdf



Impianto di produzione reti elettrosaldate
da http://www.buildup.it/Documents/Portal/NotiziarioPittini/La%20rete%20elettrosaldata.pdf

Bibliografia e sitografia

- Buildup: http://www.buildup.it/Documents/Portal/NotiziarioPittini/La%20rete%20elettrosaldata.pdf
- Lavori in casa: https://www.lavorincasa.it/rete-elettrosaldata/
- Psm srl: https://www.psmsrl2009.it/reti-elettrosaldate/tabella-dimensioni-rete-elettrosaldata
- Web api ingenio: https://webapi.ingenio-web.it/immagini/file/byname?name=T2CdJSrWRn.pdf

Sergio Vicol
S276489

Ambito

principi

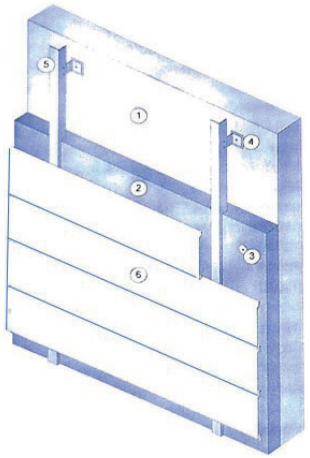
materiali e tecniche

elementi costruttivi

Con il termine RIVESTIMENTO che deriva da "rivestire", dal latino revestire cioè "vestire di nuovo", si intende il materiale usato per ricoprire una parete con lo scopo di PROTEGGERE, ISOLARE e DECORARE. Questa tipologia di intervento su una determinata superficie può favorire miglioramenti in relazione ai requisiti di resistenza meccanica, chimica, di protezione termo-igrometrica e di aspetto estetico. Infatti il rivestimento delle chiusure opache rappresenta l'elemento che contribuisce a stabilire le caratteristiche estetiche dell'edificio dal momento che diventa lo strato più esterno. Considerando il fatto che rappresenta la PELLE dell'edificio, la sua funzione principale è quella di PROTEGGERE l'immobile dagli agenti atmosferici, nello specifico dall'acqua piovana. Deve impedire le infiltrazioni e contemporaneamente deve essere resistente nel tempo, senza rovinarsi per l'esposizione alle piogge, caldo, freddo e radiazioni solari.

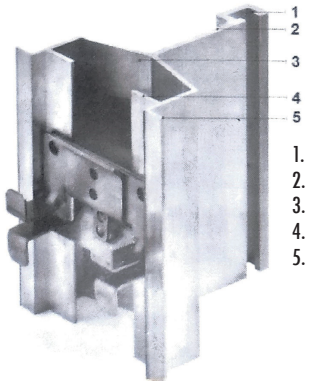
I MATERIALI adottati per il rivestimento sono diversi, si hanno materiali tradizionali (conci, lastre in pietra da taglio o in marmo, listelli in laterizio, piastrelle in ceramica o in cotto) e materiali non tradizionali (lamine metalliche in acciaio o alluminio, oppure elementi di materiale plastico). In base all'applicazione di questi elementi, per quanto riguarda il rivestimento esterno, si ha un SISTEMA CONTINUO (rivestimenti incollati o graffati) quando i materiali vengono fissati alla superficie muraria attraverso collanti o malte mentre si parla di SISTEMA DISCONTINUO (rivestimenti con sottostruttura metallica e fissaggio meccanico) quando i diversi materiali vengono montati su sottostrutture metalliche o lignee. Adottando quest'ultimo sistema, si ricava una camera d'aria ventilata tra il rivestimento e il supporto, ottenendo una FACCIATA VENTILATA. In questa intercapedine ottenuta è possibile inserire il materiale isolante. La sottostruttura è costituita da montanti che vengono fissati alla muratura nel caso di chiusure a massa oppure nel caso delle chiusure leggere ai montanti dell'intelaiatura di sostegno.

Il RIVESTIMENTO ESTERNO viene ancorato ai montanti attraverso sistemi di fissaggio meccanico. Si possono utilizzare sia elementi visibili, come forature passanti o viti, sia elementi non visibili come ad esempio graffe di sostegno fissate sul retro o collanti speciali.
Per la realizzazione di un sistema discontinuo possono essere scelti i seguenti materiali: elementi lapidei naturali o artificiali in lastre con uno spessore ridotto, elementi ceramici o in cotto in forma di lastre di grande dimensione o di piastrella, calcestruzzi fibrorinforzati, laminati plastici e lamiere metalliche (acciaio zincato o inox e in rame).



1. Muratura
2. Isolante
3. Tasselli di fissaggio dei pannelli isolanti
4. Profili a L di fissaggio dei montanti alla muratura
5. Montanti metallici
6. Rivestimento in lamiera piana a doghe

Facciata metallica ventilata
da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città Studi



1. Canale Portabullone
2. Pinna antiflessione
3. Gola antiflesso
4. Flangia di ancoraggio
5. Portaguarnizioni

Porzione di un montante metallico con apposite "manine" per il fissaggio delle tavelle
da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città Studi



Posa in opera di un rivestimento in pietra su un setto in c.a.
da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città Studi

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/rivestimento/

Giulia Stefanìa
S286752

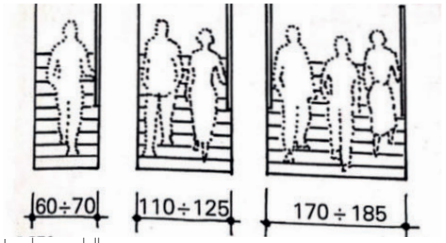
Ambito

principi

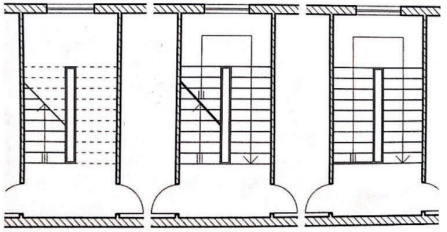
materiali e tecniche

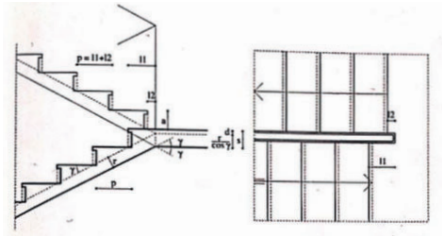
elementi costruttivi

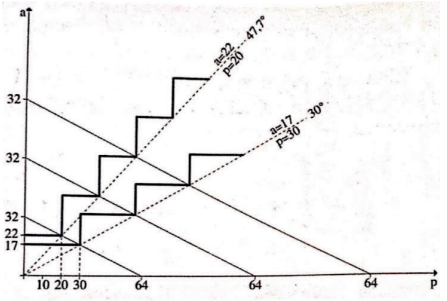
Le STRUTTURE in elevazione INCLINATE sono strutture a piano inclinato o a gradini (rampe e scale), che consentono la circolazione verticale degli utenti all'interno dell'organismo architettonico, permettendo il collegamento tra piani posti a quote differenti.
ELEMENTI COSTITUTIVI di una scala sono i GRADINI, riuniti in rampe che giungono a pianerottoli: ogni scala dipende infatti, per estensione ed elevazione, dal numero di gradini che la costituiscono, in relazione all'altezza di interpiano che deve essere coperta. I gradini sono a loro volta definiti da una PEDATA e una ALZATA. In genere l'alzata ha una misura di 16-17 cm e la pedata ha una dimensione di circa 29-31 cm, con una pendenza ottimale della rampa di 30°.
Per ridurre l'affaticamento e favorire l'ergonomicità i gradini devono esere tutti uguali e occorre rispettare un rapporto tra alzata e pedata: la relazione fondamentale è 2 alzate + 1 pedata = 62-64 cm.
Le rampe sono in genere costituite da un numero ridotto di gradini (10-15) per facilitare la risalita e vengono interrotte da pianerottoli di sosta. La loro larghezza dipende strettamente dalla funzione che devono svolgere variando da un minimo di 60 cm fino a 190 cm.
A seconda dello sviluppo planimetrico si possono distinguere diverse tipologie: diritte, a 'L', a rampe parallele, a pozzo, a tenaglia, a chiocciola, variamente appoggiate alla struttura portante.
Le scale possono essere realizzate con materiali diversi e con diverse tecniche, a seconda che la struttura venga realizzata in cemento armato gettato in opera, o che vengano utilizzati moduli-rampa prefabbricati o moduli-gradino industrializzati, o che vengano poste in opera travature metalliche in c.a., singole o accoppiate, o che si utilizzino travature in legno.
La SCALA IN C.A. è costituita da una soletta inclinata, sopra la quale vengono realizzati i gradini. La realizzazione di una rampa in c.a. gettato in opera prevede in primo luogo la realizzazione di una casseratura, successivamente vengono posti in corrispondenza di ciascuna alzata, ulteriori assi di legno, per permettere il getto dei gradini. Il getto avviene generalmente in un'unica fase, ma è possibile effettuare prima il getto della soletta inclinata e realizzare dopo i gradini utilizzando mattoni legati con malta.
Le SCALE PREFABBRICATE IN C.A. sono utilizzate per velocizzare la realizzazione in cantiere e possono essere integrate a qualsiasi tipo di struttura in elevazione, sia prefabbricata sia realizzata in opera. Le rampe sono realizzate in stabilimento e sono costituite da un corpo unico. In genere sono semplici o a ginocchio semplice o doppio.
Le SCALE IN ACCIAIO hanno elevato impiego sia in esterni che in interni. Le rampe possono essere sostenute da pilastri perimetrali collegati tra di loro da travi, pilastri centrali e pianerottoli a sbalzo, cavi di acciaio appesi alla struttura di copertura. I gradini possono essere realizzati in materiale metallico, in lamiera o in elementi grigliati.
In genere le scale in acciaio hanno la caratteristica di non avere un solaio inclinato di sostegno dei gradini e nemmeno un elemento fisico che costituisce l'alzata del gradino. Richiedono una maggiore attenzione progettuale nel calibrare il rapporto fra tutti gli elementi e soprattutto una realizzazione attenta e laboriosa.



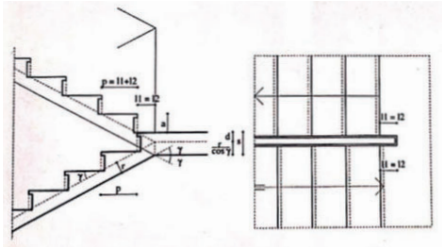
Larghezza delle rampe
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

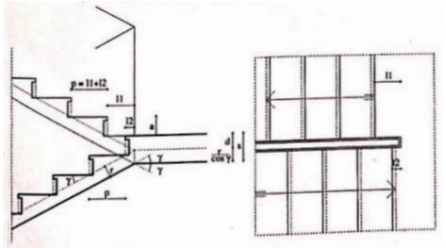

Rappresentazione grafica delle scale ai diversi piani
da Campioli A., Lavagna M. (2013), Tecniche e architettura, Città Studi

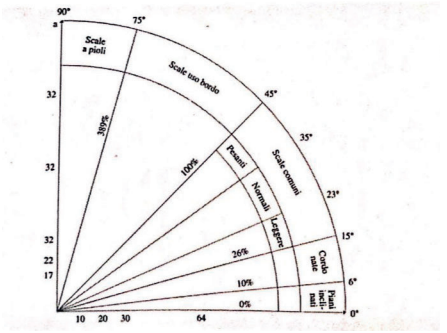

Sfalsamento delle rampe
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi



Rapporto tra pedata e alzata e inclinazione della scala
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi


Sfalsamento delle rampe
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi


Sfalsamento delle rampe
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi



Valori della pendenza di vari tipi di scala
da Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

Sabrina Pizzonia
S276016

S Schermature

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Le SCHERMATURE nascono dal bisogno di regolare la quantità di luce entrante nell'edificio e di controllare la visuale tra esterno e interno. Negli ultimi anni l'uso sempre più frequente di superfici vetrate ha introdotto il problema di regolare l'ingresso della luce per evitare problemi legati al surriscaldamento degli ambienti interni. Per questo si sono studiati dei sistemi di schermatura che permettano di impedire l'ingresso di radiazioni solari; in molti casi queste soluzioni possono essere viste come l'ultimo strato della pelle dell'edifico, diventando anche degli elementi caratteristici nei progetti.
Le CARATTERISTICHE da tenere in considerazione per la realizzazione di questi sistemi sono: la FORMA e la DESTINAZIONE D'USO, l'AMPIEZZA e l'ORIENTAMENTO delle vetrate e le condizioni bioclimatiche del contesto in cui è inserito l'edificio. Per progettare queste schermature occorre conoscere le condizioni di soleggiamento di tutte le facciate nelle diverse stagioni e nelle diverse ore del giorno, tenendo conto dell'orientamento della facciata (una facciata a sud riceverà sole nelle ore centrali del giorno e necessiterà quindi schermature orizzontali, mentre una facciata a est o a ovest verrò irraggiata all'alba o al tramonto necessitando sistemi di schermatura verticale).
Le schermature possono essere FISSE o MOBILI con movimentazione manuale o meccanica.Questi dispositivi possono essere posizionati a filo facciata oppure, nel caso di presenza di balconi, essere collocati a filo esterno. In questo caso si ottiene un terrazzo ombreggiato che diventa più confortevole nella stagione calda e garantisce maggiore privacy.
Possiamo avere vari tipi di schermature:

- persiane a stecche, costituite da un telaio fisso con all'interno un sistema steccato equidistante e con un inclinazione dai 30 ai 45%;

- antoni, pannelli piani che permettono l'oscuramento totale dello spazio interno;

- avvolgibili, formate da un sistema di listelli uniti tra di loro tramite dei ganci che permette di essere arrotolato sopra la finestra nel suo vano chiamato cassonetto;

- veneziane, formate da un sistema di lamelle orizzontali equidistanti e orientabili, possono essere impacchettate superiormente e sparire nel apposito cassonetto;

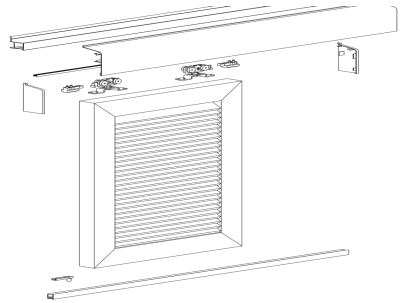
- frangisole (brise soleil), realizzati attraverso un sistema di doghe verticali o orizzontali per non far passare le radiazioni solari permettendo però la ventilazione naturale. Possono essere ad elementi fissi o orientabili;

- tende, realizzate in tessuto e per essere efficaci devono essere collocate esternamente all'edificio;

- reti metalliche o lamiere stirate, usate come sistemi di schermatura, inseriti in un telaio (fisso o mobile) su cui vengono fissate; i materiali più usati sono l'acciaio inossidabile e l'alluminio. Le reti sono ottenute attraverso un sistema di fili metallici e possono essere tessute, ondulate o intrecciate. Le lamiere stirate invece vengo classificate in basi alle maglie che possono essere romboidali, tonde o quadrate.



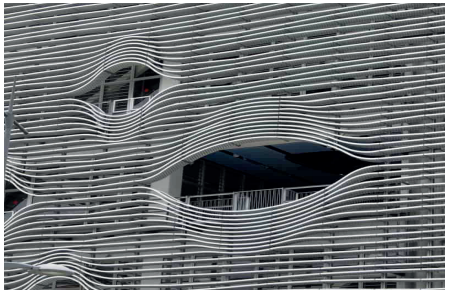
Schermature scorrevoli
da http://www.zucchiarchitetti.com



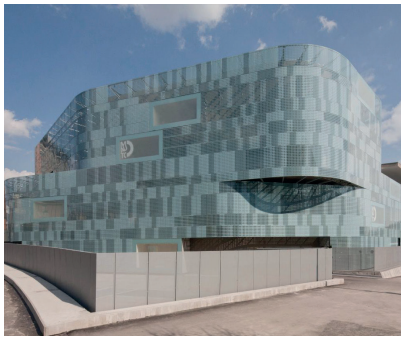
Esploso di una persiana scorrevole con mantovana
da https://www.ternoscorrevoli.com



Facciata rivestita con frangisole: SURYAPI HEAD OFFICE
da http://tagomimarlik.com



Facciata rivestita con frangisole orizzontali
da https://www.afracom.fr



Facciata rivestita con pannelli forati: MAUTO National Automobile Museum
da http://www.zucchiarchitetti.com



Frangisole in rete metallica: Casa Blas
da https://www.adamo-faiden.com/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Corrado V., Fabrizio E. (2014), *Fondamenti di termofisica dell'edificio*, Clut
- Premier A. (2012), *Superfici dinamiche le schermature nel progetto di architettura*, Francoangeli

Giorgio Pusiol
S252030

S Schiume

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Le SCHIUME si presentano allo stato liquido e colloso al momento dell'estrusione permettendo la perfetta adesione al materiale. Successivamente, reagendo con l'umidità contenuta nell'aria, si espandono e si solidificano creando una struttura semirigida, compatta, adesiva, impermeabile e isolante.

Questo tipo di materiale gode di molte qualità:

- FACILITÀ DI POSA: richiede poco tempo quindi abbassa i costi finali del lavoro;

- grazie alla sua consistenza e alla capacità di espandersi RIEMPE COMPLETAMENTE TUTTE LE CAVITÀ;

- OTTIMA ADESIONE con i più comuni materiali usati in edilizia, come: cemento, intonaco, marmo, pietra, materie plastiche, metallo e legno;

- capacità di RESISTERE A MUFFA ED UMIDITÀ;

- capacità di RESISTERE A SOSTANZE CHIMICHE (oli, grassi, solventi, carburanti, etc.);

- capacità di RESISTERE A TEMPERATURE ESTREME, da -50° fino a 90°;

- capacità di RESISTERE AL FUOCO per particolari tipi di schiume;

- IMPERMEABILITÀ;

- alto potere d'INSONORIZZAZIONE;

- una volta indurita PUÒ ESSERE LAVORATA in più modi: tagliata, intonacata, stuccata, limata, forata, verniciata, etc.

Dall'altra parte però questo tipo di materiale presenta due difetti: NON RESISTE AI RAGGI ULTRAVIOLETTI, motivo per cui è impiegato soprattutto negli ambienti interni o in cavità poi ricoperte con altro materiale, e NON ADERISCE su materiali come silicone, grassi, oli, polietilene, teflon e altre sostanze simili.

Le schiume sono largamente impiegate nella realizzazione di nuovi edifici e nella ristrutturazione e restauro di edifici esistenti. Sono usate come ISOLANTE TERMICO E ACUSTICO, per l'installazione di serramenti e infissi, per il fissaggio di tegole e pannelli e, in alcuni particolari casi, anche per la posa di mattoni rettificati e di blocchi di calcestruzzo areato.

Una delle schiume più utilizzate è la quella poliuretanica.
Queste sono caratterizzate da una bassa conducibilità, da un'elevata resistenza alla compressione, da un'elevata permeabilità al vapore.



Applicazione di schiuma come isolante per una parete perimetrale
da https://www.rifaidate.it/materiali-edili/materiali-per-edilizia/schiuma-poliuretanica-a-spruzzo.asp



Applicazione schiuma per fissaggio tegole per una copertura inclinata
da https://www.steacom.it/isolamento-termico/326-schiuma-poliuretanica-professionale-per-pistola-soudal-per-coppi-e-tegole.html

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

- Ferramenta online: https://www.ferramentaonline.com/index.php/risorse/risorse-edilizia/950-le-schiume-poliuretaniche-per-ledilizia.html

Irene Zecchini
S276519

S Serra solare

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La SERRA SOLARE è un elemento architettonico che consente di aumentare lo spazio vivibile di un'abitazione, guadagnando così un nuovo volume, che ha una temperatura intermedia tra l'interno e l'esterno. Questo vuol dire che durante l'inverno l'energia solare entra all'interno della serra, viene accumulata dalle pareti, nei solai e nell'aria presente, per poi essere trasferita negli ambienti interni riscaldati tramite il normale sistema impiantistico. Durante l'estate, invece, l'aria surriscaldata circola nel "camino" solare che consente di creare un flusso con la conseguenza di un raffrescamento naturale dell'ambiente. Quindi dal punto di vista energetico si può considerare un sistema di TECNOLOGIA "PASSIVA".
In funzione delle diverse modalità con cui il calore si trasferisce dalla serra all'ambiente abitato, possiamo avere TRE TIPOLOGIE differenti:

- serra A GUADAGNO DIRETTO: cioè un'estensione della casa, senza una separazione tra i due ambienti, per cui il guadagno termico si realizza all'interno dello spazio abitato;

- serra A SCAMBIO CONVETTIVO: qui succede che il calore si trasferisce dalla serra all'ambiente abitato per convenzione, attraverso dei condotti a ventilazione forzata;

- serra A SCAMBIO RADIANTE: in questo caso la serra viene realizzata in modo da far raggiungere una temperatura elevata alla parete di separazione con l'abitazione e lo scambio di calore avviene per radiazione nell'ambiente adiacente.

Le serre solari, possono essere classificate in base alla loro FORMA:

- serre ADDOSSATE: costituita da un volume addossato al perimetro dell'edificio; la copertura è di norma trasparente e inclinata;

- serra INCORPORATA: o a "loggia", condivide con l'edificio tre delle quattro pareti e ha la copertura opaca.

Una serra solare per essere definita tale, deve possedere queste diverse caratteristiche:

- è un elemento vetrato, adiacente a un edificio con il quale si integra o è confinante;

- deve essere orientata a Sud per permettere di sfruttare al massimo la luce del sole;

- non deve essere riscaldata da impianti di climatizzazione;

- i serramenti che la costituiscono devono avere una superficie vetrata apribile per consentire la ventilazione naturale;

- non deve essere ombreggiata da manufatti vicini o piante;

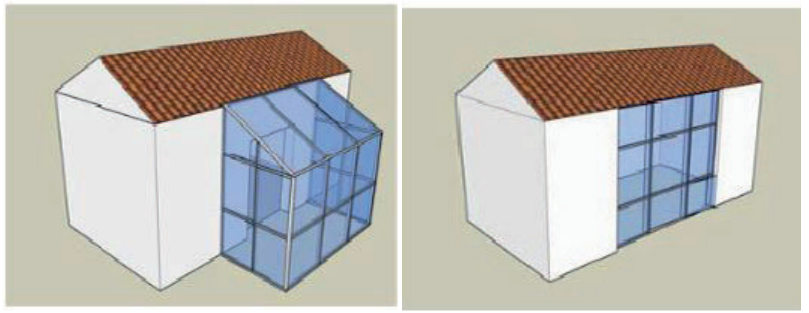
- non ci devono essere schermature fisse, ma solo, eventualmente, schermature mobili in modo da evitare il surriscaldamento in estate;

- il volume non deve superare il 10% del volume totale dell'edificio;

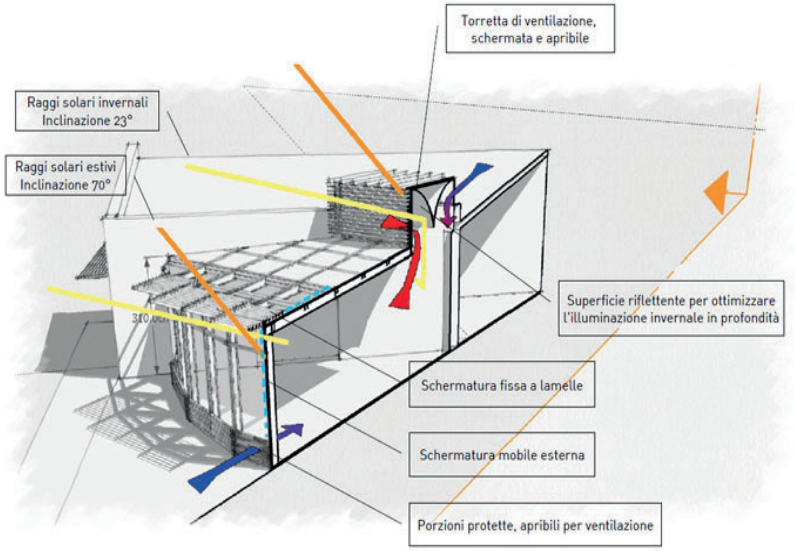
- deve rispettare il regolamento edilizio in base al luogo.

Sara Pietricola
S287090

SERRA ADDOSSATA SERRA INCORPORATA



Tipologie di serra
da https://henrygallamini.it/project/villa-con-serra-bioclimatica/



Funzionamento della serra
da https://www.studioaxs.it/project/serra-solare-bioclimatica-pistoia/

Bibliografia e sitografia

- Houzz: https://www.houzz.it/magazine
- Ingenio: https://www.ingenio-web.it
- Tutto casa: http://www.tuttocasa-piemonte.com

S Serramenti esterni

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

I SERRAMENTI sono tutte quelle strutture mobili che servono a CHIUDERE le aperture lasciate nelle murature degli edifici per uso d'ingresso o per dar passaggio ad aria e luce.
A seconda dei vani a cui sono destinati si distinguono in serramenti esterni e serramenti interni.

Si dividono poi ulteriormente in:

- FINESTRE: hanno la funzione principale di permettere la VENTILAZIONE degli spazi interni, il passaggio della RADIAZIONE solare e la VISTA fra interno ed esterno;

- PORTE-FINESTRE: oltre alle funzioni delle finestre si aggiunge quella di permettere il passaggio di PERSONE E COSE;

- PORTE: hanno la funzione principale di controllare o impedire il PASSAGGIO di persone e cose, tra cui evitare le intrusioni.

CLASSIFICAZIONE

Secondo la norma UNI-8290 che classifica il sistema tecnologico, i serramenti fanno parte delle chiusure e in particolare quelle verticali, ovvero l'insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno.

COMPOSIZIONE

- PARTE OPACA: telaio e sistema di oscuramento;

- PARTE TRASPARENTE: vetro;

- PARTI ACCESSORIE: ferramenta, guarnizioni, ect.

Questa suddivisone segue a sua volta un'ulteriore distinzione in SUB-SISTEMI:

- ATTACCO al contesto adiacente (incorniciatura, stipiti, davanzali, architrave, sguinci, battuta, parapetto, veletta);

- TELAI (controtelaio, telaio fisso, telaio mobile);

- TAMPONAMENTO (trasparente o opaco);

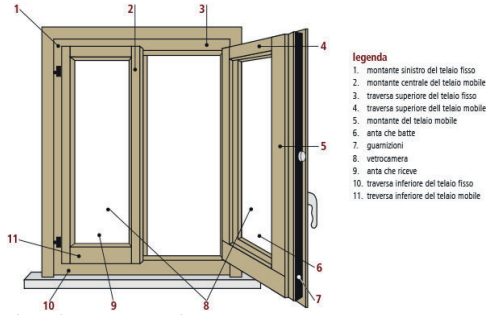
- MOVIMENTAZIONE E MANOVRA (ad ante, a vasistas, a bilico verticale, a bilico orizzontale, a scorrere, a ghigliottina, a compasso);

- GIUNZIONE;

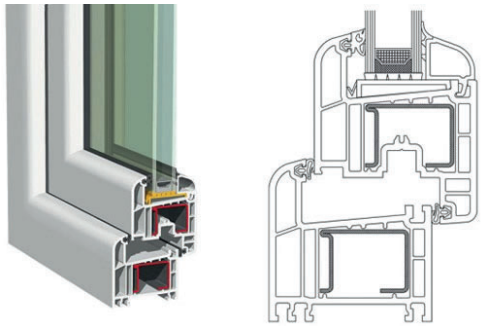
- SCHERMATURA.



Alcune tipologie di apertura dei serramenti
da https://www.serramenticacco.it/sistemi-di-apertura-dei-serramenti/



Alcuni elementi costitutivi di un serrramento
da https://www.pompeja.it/blog/come-e-fatto-un-infisso.html



Spaccato di un serramento in alluminio con sezione trasversale
da http://www.rsinfissi.it/pagine%20prodotti/pagine%20dettagli%20prodotti/dettagli%20infissi%20piva%20group/dettaglio%20prodotto%20-%20eurofutur.html



Nodo tecnologico del serramento con l'attacco alla parete
da http://www.saventanainfissi.com/controtelaio-con-quarto-lato-infissi-a-taglio-termico/

Bibliografia e sitografia

- Treccani: https://www.treccani.it/enciclopedia/serramento_%28Enciclopedia-Italiana%29/

Marco Poggio
S274238

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Si definisce SISTEMA EDILIZIO l'insieme strutturato di ELEMENTI SPAZIALI e di ELEMENTI TECNICI, interni ed esterni di una qualsiasi opera edilizia, che si relazionano tra di loro, in modo da costituire un unico ORGANISMO con l'obiettivo primario di rispondere al meglio alle ESIGENZE dell'UTENZA.

Tali esigenze (sicurezza, benessere, fruibilità, aspetto, gestione e integrabilità) tradotte in forma di REQUISITI sono fondamentali per la realizzazione di elementi edilizi capaci di PRESTAZIONI adeguate, perché formati da materiali in possesso delle PROPRIETÀ specifiche.

Secondo la Norma UNI 8290 il sistema edilizio è composto da due subsistemi:

- SISTEMA AMBIENTALE, insieme di unità ambientali/elementi spaziali ovvero di spazi dove si svolgono le funzioni dell'utenza; esempi di unità ambientali sono: soggiorno, cucina, camera da letto;
- SISTEMA TECNOLOGICO, insieme di unità tecnologiche e/o di elementi tecnici con la funzione di delimitare gli spazi dell'edificio.

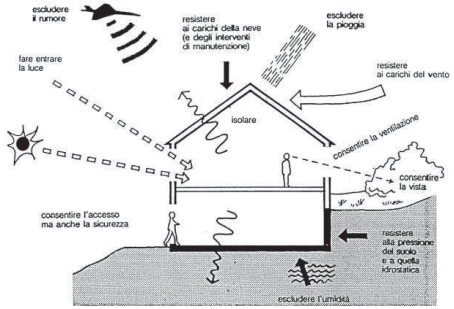
Il sistema tecnologico si articola a più livelli a cui corrispondono specifici gradi di complessità delle parti costituenti ciascuno di essi:

- LIVELLO I - classi di UNITÀ TECNOLOGICHE (es.: struttura portante);
- LIVELLO II - unità tecnologiche (es.: strutture di elevazione);
- LIVELLO III - classi di ELEMENTI TECNICI (es.: strutture di elevazione verticali);
- LIVELLO IV - elementi tecnici (es.: pilastri).

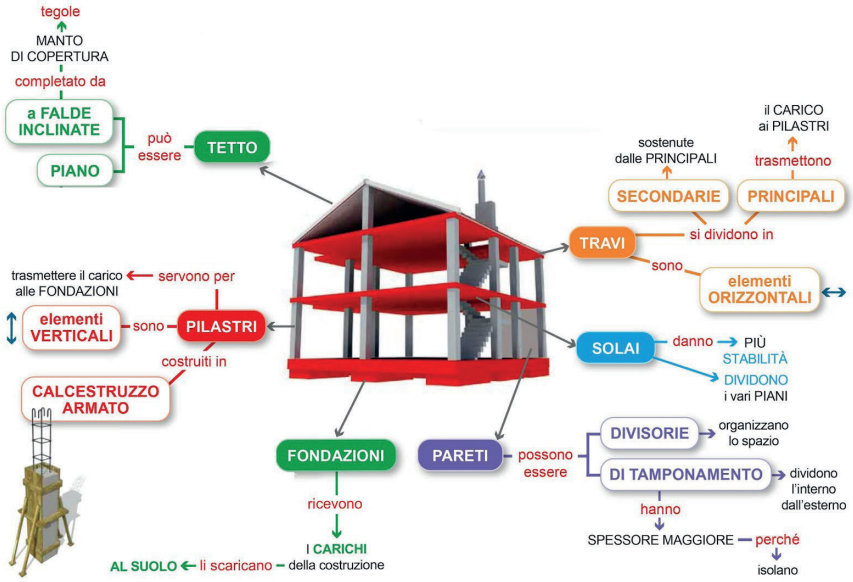
Spesso il sistema edilizio viene paragonato al corpo umano, nel quale i vari tessuti e organi sono specializzati per farlo funzionare durante tutte le sue attività giornaliere.



Scomposizione del sistema edilizio
rielaborazione da https://www.yumpu.com/it/document/view/43236613/2-dipartimento-di-tecnologie-dellarchitettura-e-design



Requisiti del sistema edilizio
da https://unikore.it/phocadownload/userupload/tiziana.basirico-unikore.it/Arch_Tec_Lez_%2002.pdf



Articolazione del sistema edilizio in vari elementi tecnici, le loro caratteristiche e funzioni
da https://tecnologialanzi.blogspot.com/2019/02/ledificio-come-e-fatto.html

Bibliografia e sitografia

- Levy M., Salvadori M. (1997) , *Perché gli edifici cadono*, Bompiani Editore
- Doc player: https://docplayer.it/55899078-Edificio-come-sistema.html
- Peolpe Dicea: http://people.dicea.unifi.it/frida/sistema_edilizio.pdf
- Web Taed Unifi: http://web.taed.unifi.it/lab_tec_e/laboratorio2011-2012/LEZIONE%202.pdf

Gledis Shyti
S285810

S Solaio in laterocemento

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

I SOLAI IN LATEROCEMENTO sono costituiti dall'accoppiamento di calcestruzzo armato ed elementi in laterizio e per questo sono anche chiamati SOLAI MISTI.
In particolare questi tipi di solai sono composti da due materiali differenti i quali svolgono funzioni ben precise e insieme hanno un'ottima affinità. Il CALCESTRUZZO ARMATO ha principalmente una funzione RESISTIVA-STRUTTURALE e nel solaio si trova sottoforma di travetti; questi possono essere gettati in opera o prefabbricati.
Gli elementi in laterizio consentono di ridurre la quantità di calcestruzzo utilizzata e il peso del solaio, garantendo rigidità e resistenza. Vengono suddivisi in due tipologie: collaboranti e non collaboranti.
I blocchi COLLABORANTI sono dei materiali che oltre ad una funzione di alleggerimento e coibentazione possono essere utilizzati anche per uso strutturale e partecipano alla rigidezza flessionale del solaio; i blocchi NON COLLABORANTI invece svolgono solamente funzione di alleggerimento e coibentazione.
Il getto di completamento costutuisce superiormente una soletta di calcestruzzo, che prende il nome di CALDANA, e che ha uno spessore di circa 4 cm.
Questo tipo di solaio è molto diffuso nell'edilizia residenziale e consente di coprire luci di circa 4,5/5 metri con uno spessore che varia dai 20 ai 30 cm.

I principali tipi di solaio in laterocemento sono i seguenti:

- solaio realizzato IN OPERA (si utilizza un impalcato provvisorio);

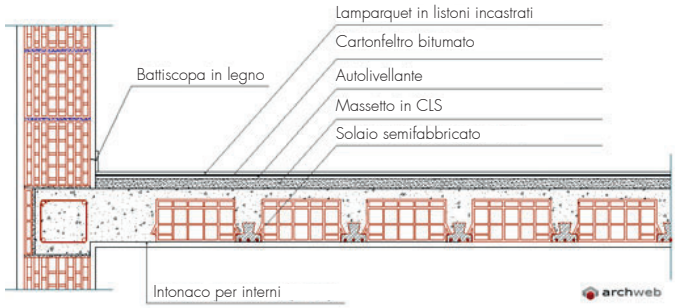
- solaio A TRAVETTI E BLOCCHI INTERPOSTI (è un compromesso tra solaio in opera e solaio a pannelli prefabbricati), conserva la flessibilità di adattamento tipica del solaio in opera e mantiene anche la minor incidenza di carpenteria di impalcato;

- solaio A PANNELLI PREFABBRICATI E LASTRA IN CEMENTO ARMATO (si utilizzano dei pannelli in latero-cemento prefabbricati che sono facilmente posabili in opera), non richiede una puntellatura durante la fase di getto del calcestruzzo;

- solaio A LASTRE TRALICCIATE (con lastre prefabbricate in calcestruzzo, normale o precompresso, preassemblate con elementi di alleggerimento in laterizio);

- solaio A LASTRE NERVATE (con lastre prefabbricate in calcestruzzo precompresso e blocchi in laterizio, si formano delle zone con nervature trasversali di ripartizione).

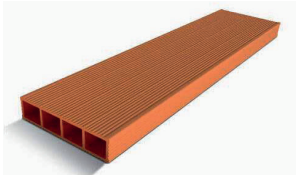
Il solaio deve possedere resistenza meccanica, resistenza al calpestio o all'usura, sicurezza in caso di incendio, resistenza alle intrusioni, attrezzabilità impiantistica, isolamento termico e acustico, impermeabilità all'acqua.



Esempio di solaio in laterocemento
da http://www.maxb.it/immagine-particolare-rete-metallica-dwg-canniccio-bambu-26047/



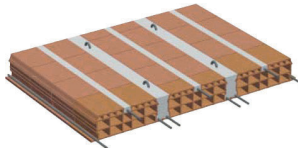
PIGNATTA
da https://www.edilportale.com/prodotti/strutture/solai/blocchi-da-solaio-pignatte/44



TAVELLONE
da https://fornacevizzolese.it/prodotti/forate-me-tavellame/tavellone-90x25x6/



TRAVETTI PREFABBRICATI
da https://www.dimuziolaterizi.com/product/travetti-precompressi/?v=cd32106bcb6d



SOLAIO CON PANNELLI PREFABBRICATI
da https://it.wikipedia.org/wiki/File:Solaio_con_pannelli_prefabbricati.jpg

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Citta Studi
- Volantino informativo "La corretta esecuzione dei solai in laterizio", Andil
- Volantino informativo "Solaio in latero-cemento Confronto con sistemi alternativi", Vincenzo Bacco, Andil
- Infobuild: https://www.infobuild.it/approfondimenti/laterizi-da-solaio/
- Stabilia: https://www.stabila.it/solai-in-latero-cemento/
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Solaio_in_laterocemento

Lorenzo Ruffoni
S285849

S Strutture a telaio

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Si definisce TELAIO un elemento strutturale formato da due elementi verticali, che prendono il nome di PILASTRI, e un elemento orizzontale poggiato su di essi che prende il nome di TRAVE, rigidamente connessi tra loro.

Le strutture a telaio sono delle strutture PUNTIFORMI, che rientrano nella classe di unità tecnologiche UNI delle STRUTTURE PORTANTI DI ELEVAZIONE, costituite oltre che da travi e pilastri anche dal solaio; l'insieme di questi tre elementi deve contrastare le forze a cui l'edificio è sottoposto. L'intero sistema può essere ulteriormente irrigidito aggiungendo le strutture di CONTROVENTO che garantiscono un'ulteriore stabilità statica.

Le strutture portanti a telaio dovendo resistere a sollecitazioni di compressione, flessione e taglio devono essere costruite con materiali in grado di resistere a queste forze come LEGNO, ACCIAIO e CALCESTRUZZO ARMATO; in quest'ultimo caso la struttura può essere gettata in opera o realizzata per assemblaggio di elementi prefabbricati o semiprefabbricati.

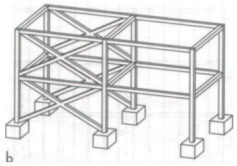
Una parte molto delicata dei telai è la connessione tra travi e pilastri che nelle strutture in cls armato è garantita dalla continuità delle armature in acciaio, nelle strutture in acciaio avviene per bullonatura e saldatura e nelle strutture di legno con incollaggi e chiodature.

Questo tipo di struttura offre molti vantaggi tra cui il minor ingombro che permette agli spazi interni di essere più flessibili, e consente, inoltre, di aumentare moltissimo le parti vetrate e quindi la trasparenza dell'edificio.

Nelle strutture a telaio i carichi verticali gravano sul solaio che a sua volta trasferisce i pesi sulle travi, che essendo degli elementi lineari che appoggiano direttamente sui pilastri trasmettono i pesi ad essi che assolvono una funzione statica e trasmettono i carichi alle fondazioni in modo concentrato.



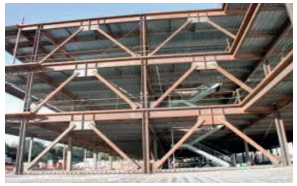
Una delle prime strutture a telaio
da https://www.ideegreen.it/megaliti-cosa-sono-128206.html



Controventi
da https://unikore.it/phocadownload/userupload/tiziana.basirico-unikore.it/Arch_Tec_Lez_09_strut%20elevazione.pdf



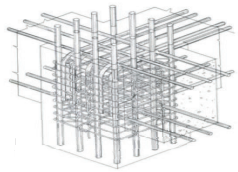
Struttura a telaio in legno
da https://unikore.it/phocadownload/userupload/tiziana.basirico-unikore.it/Arch_Tec_Lez_09_strut%20elevazione.pdf



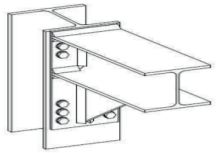
Telaio in acciaio
da https://unikore.it/phocadownload/userupload/tiziana.basirico-unikore.it/Arch_Tec_Lez_09_strut%20elevazione.pdfùù



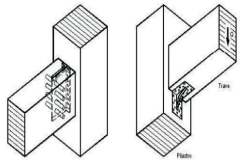
Telaio in cls armato
da https://unikore.it/phocadownload/userupload/tiziana.basirico-unikore.it/Arch_Tec_Lez_09_strut%20elevazione.pdf



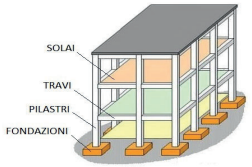
Giunzioni
da https://unikore.it/phocadownload/userupload/tiziana.basirico-unikore.it/Arch_Tec_Lez_09_strut%20elevazione.pdf



Bullonatura
da https://unikore.it/phocadownload/userupload/tiziana.basirico-unikore.it/Arch_Tec_Lez_09_strut%20elevazione.pdf



Incollaggi e chiodature
da https://unikore.it/phocadownload/userupload/tiziana.basirico-unikore.it/Arch_Tec_Lez_09_strut%20elevazione.pdf



Edificio intelaiato
da https://www.tecnologiaduepuntozero.it/2019/01/04/edifici-intelaiati/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Citta Studi

- Proctor edizioni: http://www.proctoredizioni.it/upload/doc/manualedelgeometra_estratto.pdf

- Unikore: https://unikore.it/phocadownload/userupload/tiziana.basirico-unikore.it/Arch_Tec_Lez_09_strut%20elevazione.pdf

- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Telaio_(edilizia)

Lorenzo Ruffoni
S285849

S Sughero

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il SUGHERO è il tessuto vegetale che costituisce lo strato protettivo esterno del tronco della quercia da sughero, specie diffusa nel bacino del Mediterraneo. Il sughero flessibile che conosciamo, è in realtà uno strato sottostante la corteccia più esterna, che si presenta più rigida.
Viene estratto con PERIODICITÀ CICLICA DECENNALE, lasciando l'albero in condizioni di poterlo rigenerare; è quindi RINNOVABILE e non dà luogo ad impatto ambientale.
Presenta una particolare struttura cellulare, a "CELLULE CHIUSE" che non permette l'assorbimento dell'acqua per capillarità, rendendolo IMPERMEABILE ai liquidi e non soggetto a marcescenza, con conseguente durevolezza e inalterabilità nel tempo. Inoltre ha caratteritiche di LEGGEREZZA, ELASTICITÀ, TRASPIRABILITÀ e capacità di ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO.
È anche un materiale inodore, atossico, inattaccabile da funghi, insetti e roditori, insensibile alla luce, totalmente riciclabile.
Per queste caratteristiche il sughero è un materiale molto apprezzato in edilizia, con un utilizzo sempre più frequente dovuto anche allo sviluppo dell'architettura sostenibile, orientata all'impiego di materiali naturali e rispettosi dell'ambiente.

L'uso prevalente del sughero in edilizia è quello della COIBENTAZIONE degli edifici, grazie alle sue prestazioni di isolamento termoacustico. La permeabilità al passaggio del vapore consente la traspirazione delle pareti, garantendo contemporaneamente la protezione dagli sbalzi di temperatura. Se posto in opera correttamente, cioè incollato e rasato con materiali altrettanto traspiranti, il sughero asciuga umidità e condensa.
Il sughero isolante si presenta in granuli o in pannelli. Quello GRANULARE sfuso si utilizza in intercapedini di pareti, coperture, solai e sottotetti non praticabili; impastato con acqua e legante viene utilizzato per sottofondi praticabili. I PANNELLI di sughero isolante vengono invece applicati (di solito incollati direttamente alla struttura, per poi effettuare la rasatura e la stuccatura) in pareti perimetrali e divisorie, in coperture piane e a falda, in controsoffitti, sottotetti, sottopavimenti e solai.
A seconda degli usi, è possibile ricorrere a pannelli di differente spessore; nel caso di una parete esterna si useranno pannelli più spessi, ideali per la realizzazione di un isolamento a cappotto; per un solaio interpiano, invece, si opterà per pannelli più sottili, ma comunque compatti e densi, adatti a risolvere il problema del rumore dovuto al calpestio.
La lavorazione del sughero per l'edilizia comprende due tipologie: il sughero BIONDO e il sughero ESPANSO. Mentre nel sughero biondo, realizzato con la corteccia tritata, sono contenuti dei collanti, quello espanso è completamente naturale e atossico. Infatti, il grano della corteccia viene messo in uno stampo e, grazie al vapore, si gonfia (da qui il nome espanso) e si sciolgono le resine naturalmente contenute del materiale, che fungono da collante.



Sughero allo stato naturale (corteccia di quercia da sughero)
da https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/il-sughero-un-materiale-naturale-dai-molti-vantaggi/



Pannelli isolanti in sughero espanso
da https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/il-sughero-un-materiale-naturale-dai-molti-vantaggi/



Utilizzo del sughero per garantire isolamento termico e acustico del sottotetto
da www.casaenergetica.it/info/tecnologia/materiali/sughero.html



Applicazione di un pannello in sughero attraverso uno specifico collante
da www.casaenergetica.it/info/tecnologia/materiali/sughero.html

Bibliografia e sitografia

- Bearch: https://bearch.it/il-sughero-un-materiale-naturale-per-ledilizia/
- Casa energetica: www.casaenergetica.it/info/tecnologia/materiali/sughero.html
- Infobuild: https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/il-sughero-un-materiale-naturale-dai-molti-vantaggi/
- Software paradiso: http://www.softwareparadiso.it/studio/materiali-sughero.htm

Beatrice Ricciardi
S286205

T Telaio a taglio termico

Ambito

principi

materiali e tecniche

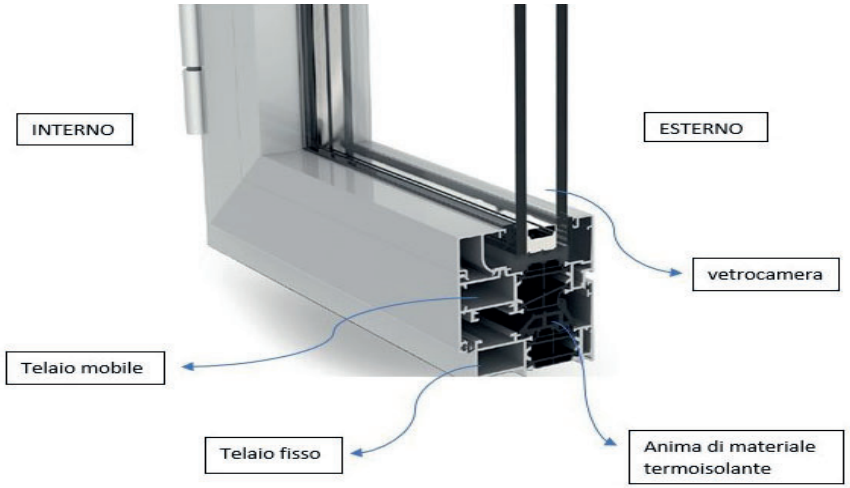
elementi costruttivi

I SERRAMENTI IN MATERIALE METALLICO (alluminio, acciaio) sono costituiti da profili che in genere presentano un tubolare a sezione quadrata o rettangolare e una o più appendici chiamate alette o battute. Questi telai metallici a profilo intero sono caratterizzati da un'elevata conducibilità termica e rischiano di essere un ELEMENTO DI FRAGILITA' per l'intero serramento dal punto di vista dell'ISOLAMENTO TERMICO. Inoltre, d'inverno il telaio diventa freddo, poiché assume la temperatura esterna, e ciò genera criticità a contatto con l'aria calda interna determinando la FORMAZIONE DI CONDENSA SUPERFICIALE sul telaio stesso e fenomeni di ammaloramento.

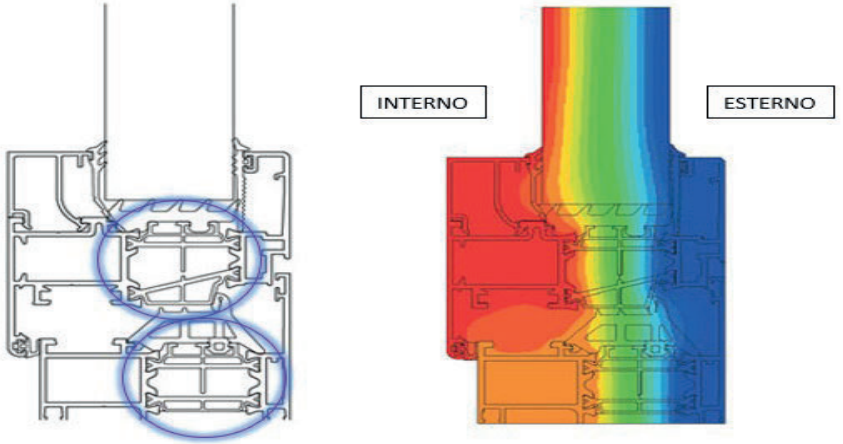
Per ovviare ai problemi di dispersione termica e formazione di condensa superficiale sono stati messi a punto TELAI A TAGLIO TERMICO, caratterizzati dalla presenza al loro interno di un materiale termicamente isolante; la sezione di questi profilati è divisa in due parti in modo da interrompere la continuità del materiale metallico tra interno ed esterno e, di conseguenza, anche la trasmissione termica attraverso il materiale del profilo.
La DIVISIONE IN DUE PARTI riguarda sia il telaio fisso che il telaio mobile e consiste in un'interruzione in verticale nella parte centrale del telaio in allineamento con il vetrocamera. Le due sezioni sono tenute insieme da un MATERIALE PLASTICO ISOLANTE ad alta rigidità (rinforzato con fibra di vetro e resine ad alta densità) che viene coestruso con il profilo in alluminio oppure accoppiato ai profili pressopiegati in acciaio.

In questo modo la parte di telaio a contatto con l'esterno rimane fredda, assumendo la temperatura dell'aria esterna, mentre la parte di telaio a contatto con l'interno si mantiene calda, assumendo la temperatura dell'aria interna. Sono così eliminati i fenomeni di condensa superficiale.

Inoltre la presenza di un materiale plastico isolante non permette la creazione di ponti termici tra interno ed esterno contribuendo così a migliorare la resistenza termica del serramento e di conseguenza il risparmio energetico.



Telaio a taglio termico
rielaborazione da https://www.aluroma.com/infissi-in-alluminio-a-taglio-termico-cosa-sono-e-perche-sceglierli/



Telaio a taglio termico
rielaborazione da https://www.aluroma.com/infissi-in-alluminio-a-taglio-termico-cosa-sono-e-perche-sceglierli/

Giulia Pasquale
S276845

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

T Tensostrutture

Ambito

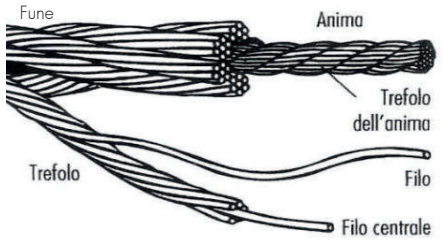
- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

La tensostruttura è un sistema statico-resistente composto da elementi sottili (funi o membrane) sollecitati unicamente da uno SFORZO DI TRAZIONE capace di garantire un comportamento stabile e resistente della struttura. Impiegate soprattutto nelle grandi coperture, si propongono come strutture molto leggere.
La scelta di configurazione, con questo sistema statico-resistente, è molto ampia e si presta per ottenere suggestivi effetti architettonici.

Le tensostrutture si possono suddividere in due categorie: tensostrutture a cavi e tensostrutture a membrana. Le prime a loro volta si suddividono in STRUTTURE STRALLATE, SISTEMI SOSPESI, TRAVI e RETI DI FUNI.

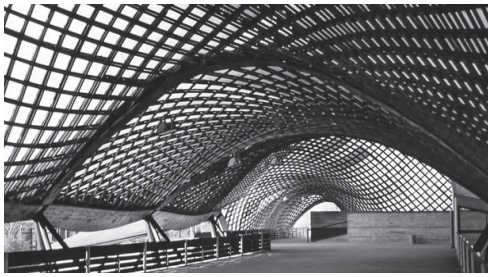
TENSOSTRUTTURE A CAVI
La struttura portante delle tensostrutture a cavi è costituita da FUNI DI ACCIAIO, che possono essere stabilizzate con pre-tensione (per cui la configurazione rimane stabile) oppure possono essere non pre-tese (per cui la superficie che configurano assume una forma variabile in relazione ai carichi agenti); sono impiegate per la copertura di GRANDI LUCI grazie alla resistenza dell'acciaio sollecitato a trazione. Tuttavia, a causa della loro leggerezza, sono esposte a rischi di instabilità in caso di sovraccarichi o sollecitazioni asimmetriche. Le funi sono costituite da più TREFOLI, che sono a loro volta costituiti da più fili di acciaio avvolti elicoidalmente attorno a un filo centrale. Il collegamento tra le singole funi avviene mediante MORSETTI, GIUNZIONI LONGITUDINALI o NODI DEVIATORI.

TENSOSTRUTTURE A MEMBRANA
In questo caso, la struttura portante e il materiale di copertura diventano un'unica entità. Le tensostrutture a membrana sono realizzate con MEMBRANE SINTETICHE continue e impermeabili. La capacità portante di queste superfici è data, oltre che dalla pretensione, anche dalla doppia curvatura impressa alla superficie. Il livello di PRETENSIONE dato alle superfici di membrana dipende ovviamente dal materiale e dalla geometria scelta per la struttura. Sotto carico imposto a causa di neve o vento, il tessuto subisce grandi spostamenti e un conseguente aumento della tensione nel materiale che può arrivare fino a 10 volte il valore iniziale di pretensione.
Le strutture a membrana sono fondamentalmente realizzate per mezzo di TESSUTI SPALMATI, con grande utilizzo di tessuti e pellicole rivestite a maglia aperta. I tessuti spalmati erano in origine ottenuti da tessuti naturali come il cotone, ma sono stati progressivamente sostituiti dalla fibra di vetro e da fibre organiche sintetiche come il poliestere, che offrono maggiori prestazioni per quanto riguarda la forza di trazione, l'impermeabilizzazione e la resistenza agli attacchi chimici.



Esploso di una fune di acciaio per tensostrutture
da https://www.regione.vda.it/allegato.aspx?pk=44722


Tipologie di tenditori in acciaio per tensostrutture
da https://www.verpelli.it/tenditori-zincati-serie-americana/



Padifglione tedesco per Expo 1967, Frei Otto
da https://www.teknoring.com/news/ingegneria-strutturale/le-tensostrutture-di-frei-otto-il-padiglione-tedesco-per-expo-1967/


Millennium Dome di Londra, Richard Rogers
da https://www.edilizia.com/edilizia-libera/tensostrutture-cosa-sono-ri-entrano-in-edilizia-libera/


Esempio di tensostruttura a Genova, Renzo Piano, 1992
da https://www.paesaggioitaliano.eu/galleria/liguria/genova-ge-010.html

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura,* Città Studi
- Politesi: www.politesi.polimi.it, D'AGOSTINO G. (2012), *Tesi di Laurea*

Francesca Pollet
S276165

T Tenuta all'acqua

Ambito

principi

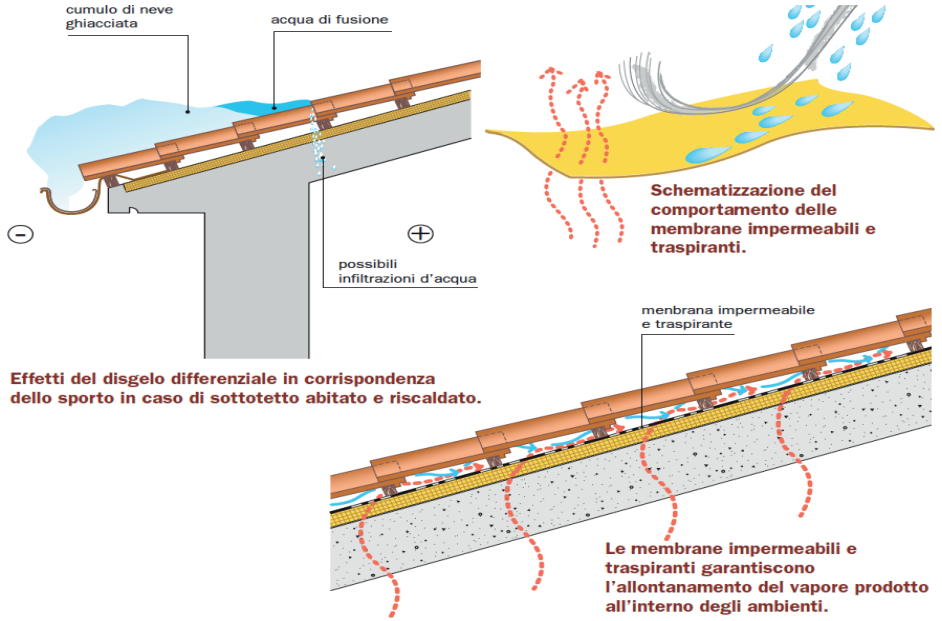
materiali e tecniche

elementi costruttivi

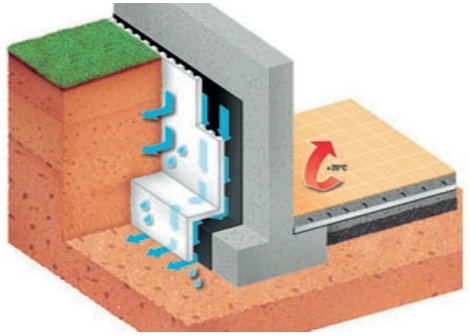
La TENUTA ALL'ACQUA è la capacità di un materiale o dispositivo tecnico di impedire il passaggio di fluidi. Questa capacità deve essere associata a un grado di elasticità che consenta l'adattamento alle deformazioni delle strutture di supporto, per variazioni di temperatura o per azione di carichi.
In edilizia la tenuta all'acqua consente di proteggere parti dell'edificio dalle acque meteoriche o dall'umidità del terreno.
La tenuta all'acqua negli elementi tecnici si ottiene con posa di RIVESTIMENTI, TRATTAMENTI superficiali, sostanze espansive, intonaci idrofughi, malte additivate, pasta di bitume. La messa in opera può essere in monostrato o pluristrato, in funzione delle caratteristiche del supporto e delle sollecitazioni.

I prodotti per la tenuta all'acqua possono presentarsi in forma sfusa, liquidi o in pasta, e possono essere messi in opera a caldo o a freddo attraverso strati di spessore uniforme e senza giunti. Sono indicati per superfici irregolari ed elementi di forma complessa. In alternativa possono presentarsi attraverso membrane, prodotte in rotoli o teli, che vengono disposte con i lembi sovrapposti e saldate tra loro per assicurarne la continuità. Garantiscono spessore costante, caratteristiche uniformi e rapidità di posa in opera su superfici regolari. Possono essere costituite da sostanze bituminose (bitumi polimeri e bitumi ossidati) o sintetiche.

I materiali di tenuta all'acqua vengono impiegati per tutti gli elementi appartenenti alle classi di unità tecnologiche e rappresentano un requisito essenziale per ogni dettaglio costruttivo.



Tenuta all'acqua nelle coperture
da https://lattoniereverona.myblog.it/2012/10/31/requisiti-per-la-realizzazione-di-un-tetto-tenuta-all-acqua/



Tenuta all'acqua nell'elemento a terra
da https://www.edilportale.com/news/2016/11/focus/impermeabilizzazione-delle-fondazioni-guida-alla-scelta_54740_67.html

Bibliografia e sitografia

- Campioli A. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/

Arianna Sella-Camilla
S276378

T Terra cruda

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

I primi esempi di architettura in TERRA CRUDA risalgono al 7000 a.C. Oggi esistono numerose associazioni che cercano di sensibilizzare il mondo dell'edilizia per un ritorno della terra cruda come materiale da costruzione. Riscoprire l'efficacia di questo materiale è diventato importante anche in termini di sostenibilità ambientale, essendo un materiale naturale, con un basso impatto ambientale durante il suo ciclo di vita.

Per la costruzione si può ricorrere alla terra di scavo, ovvero il terreno preso in loco, su cui bisogna effettuare delle analisi e definire la sua composizione per prevederne il comportamento in fase di costruzione. Altrimenti viene utilizzata una terra premiscelata, lavorata da un'azienda che offre la soluzione più adatta per le varie applicazioni.

Le proprietà della terra cruda non sono standardizzabili. Ha la tendenza a contrarsi quando l'acqua presente nel composto evapora, è sensibile all'acqua e bisogna prendere accorgimenti per non esporla agli agenti atmosferici. È un materiale IGROSCOPICO, assorbe umidità in eccesso e la rilascia quando l'aria diventa troppo secca, deumidifica quindi l'ambiente e mantiene l'umidità a livelli costanti. È un materiale ignifugo. È un materiale massivo, abbastanza denso e pesante da consentire un' ELEVATA INERZIA TERMICA, ovvero la capacità di un materiale di assorbire calore e rilasciarlo nel tempo. È facilmente reperibile in grandi quantità, accessibile a un gran numero di persone. È di ORIGINE NATURALE e ha un ridotto impatto ambientale sia in fase di costruzione sia in fase di dimissione. È un materiale SITE SPECIFIC che può ridurre i costi di trasporto.

Come con tutte le malte anche alla terra cruda si possono aggiungere degli ADDITIVI che ne migliorano le performance TERMOISOLANTI (sughero/paglia), di RESISTENZA MECCANICA (fibre di cocco o bambù o paglia) o per evitare il problema della CONTRAZIONE (sabbia).

Le varie tecniche costruttive che si sono sviluppate nei secoli dipendono ovviamente dalla composizione della terra cruda di un certo territorio. Le principali sono:

- ADOBE: l'impasto di terra cruda viene messo in uno stampo per formare dei mattoni che verranno fatti essiccare al sole. L'essiccamento può portarre ad un ritiro dimensionale;

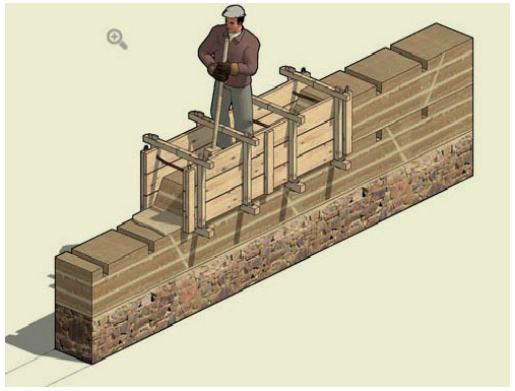
- PISÉ: la terra umida viene pressata a strati in casseforme fino ad arrivare all'altezza desiderata. Questa tecnica è probabilmente la più ecosostenibile poichè viene usata meno acqua;

- TORCHÌS: viene costruita una rete fatta di canne o legno che viene riempita e ricoperta con un impasto formato da terra e paglia. Questa tecnica non permette di realizzare delle pareti portanti;

- BAUGES: il composto di terra e paglia viene posto in opera senza l'utilizzo di alcun strumento. La consistenza della terra ha un ruolo fondamentale per la lavorazione. Il risultato sono costruzioni monolitiche.



Adobe
da https://www.researchgate.net/profile/Maria-Luisa-Germana



Pisè
da https://viverereadesso.altervista.org/costruire-oggi-in-terra-cruda-un-materiale-plastico-e-facilmente-reperibile/



Torchìs
da http://www.postspritzum.it/redazione/architettura/terra-cruda-la-casa-tradizionale-la-casa-innovativa.php



Bauges
da https://www.terracruda.org/it/contenuto/le-tecniche-costruttive

Bibliografia e sitografia

- Ams laurea: https://amslaurea.unibo.it/6457/1/tomasi_marco_tesi.pdf

- Architettura ecosostenibile: https://www.architetturaecosostenibile.it/materiali/laterizi-terra-cruda/terra-cruda-vantaggi-materiale-eco-695

- Prefabbricati sul web: http://www.prefabbricatisulweb.it/guida/la-bioedilizia-e-le-case-in-terra-cruda-dalle-antiche-costruzioni-alle-novita-piu-recenti.html

- Slideshare: https://www.slideshare.net/MarcoTomasi/lca-sui-mattoni-in-terra-cruda

- Terra cruda: https://www.terracruda.org/it/node/97

Elena Ventriglia
S285825

T Tessili tecnici

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

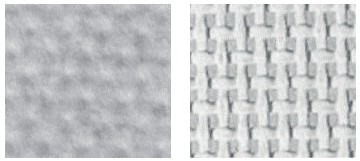
I TESSILI TECNICI sono materiali sviluppati a seguito delle innovazioni tecnologiche che hanno caratterizzato il settore delle costruzioni a partire dagli anni Cinquanta del Novecento. Questi materiali garantiscono prestazioni nettamente superiori a quelle offerte dai tessuti comuni e sono utilizzati per realizzare tensostrutture, elementi di rivestimento e componenti per la protezione dalla radiazione solare.
La struttura tipica di questi materiali è costituita dalle FIBRE del tessuto associate ad una matrice polimerica, che ha lo scopo di migliorarne le proprietà. La prima fase del processo produttivo di un tessile tecnico è la TESSITURA durante la quale le fibre, naturali o sintetiche, vengono lavorate per ottenere un tessuto biassiale che presenti una trama e un ordito prestabiliti. Questo trattamento tende ad aumentare la flessibilità del tessuto pertanto ad esso seguono le fasi di RIVESTIMENTO e FINISSAGGIO, atte a migliorare la resistenza a trazione e agli agenti atmosferici, la durabilità, la manutenibilità e la qualità estetica.
Esistono tre processi di rivestimento: la SPALMATURA, durante la quale il rinforzante in forma fluida viene spalmato meccanicamente sul tessuto; l'IMPREGNAZIONE, quando il tessuto, ricoperto da uno strato protettivo, viene immerso nel materiale di rivestimento, e la LAMINAZIONE, quando un film rinforzante estruso viene pressato ed unito meccanicamente al tessuto. Il FINISSAGGIO può avvenire tramite la laccatura, che consiste nell'applicazione meccanica di uno strato protettivo trasparente, o la stampa, che migliora le qualità visive del materiale. La fase finale del processo produttivo consiste nel CONFEZIONAMENTO, in cui il materiale viene preparato per il cantiere tramite operazioni di taglio e giunzione.
Questi processi, estremamente energivori, costituiscono la fase del ciclo vita del materiale con l'impatto ambientale peggiore; da essi, inoltre, dipende la natura del materiale, MULTI o MONO-COMPONENTE.
Nella prima categoria rientrano il tessuto poliestere-PVC, il più adottato per le tensostrutture a membrane per via del migliore rapporto qualità-prezzo, e il tessuto vetro-PTFE, in cui le fibre di vetro sono accoppiate al politetrafluoroetielene che ne aumenta durata, inerzia chimica e resistenza ai raggi UV, ed è impiegato per strutture permanenti come le coperture degli stadi.

Il PTFE rientra nella seconda categoria: riciclabile, ignifugo, presenta ottime proprietà di traslucenza, di inerzia chimica, di resistenza allo sporco, all'abrasione e alla rottura delle catene di PTFE; a differenza dei precedenti è impiegabile nelle strutture temporanee e trasformabili, ha una durata media di oltre 30 anni, molto superiore a quella dei multi-componente, ed è quindi un esempio di tessile tecnico sostenibile.

Anna Vaglio
S276265



Padiglione Finmeccanica al Farnborough Airshow 2006 di Londra, Studio GRIS - involucro in cuscini pneumatici con layer interno in tessuto poliestere-PVC ed esterno in film trasparente in PVC
da https://core.ac.uk/download/pdf/11918179.pdf



Campioni di tessuto poliestere-PVC permeabile, a sinistra, e di tessuto vetro-PTFE impermeabile, a destra
da Campioli A., Lavagna M., (2013), Tecniche e architettura, Città Studi



Stadio Vélodrome di Marsiglia, SCAU e Didier Rogeon, 2016 - copertura in tessuto vetro-PTFE
da https://archistadia.it/le-quattro-vite-del-velodrome/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Architettura tessile: http://www.architetturatessile.polimi.it/membrane_scocche/prod_prodotti_mem.html
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/tessili-tecnici/

T Trasmittanza termica

Ambito

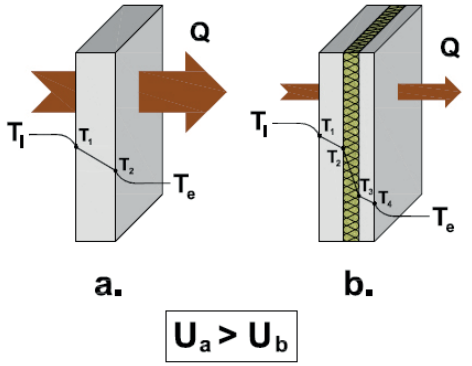
principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La TRASMITTANZA TERMICA della parete (U) è il flusso termico che in condizioni stazionarie attraversa l'unità di area di parete per differenza unitaria di temperatura interna (ti) ed esterna (te).
La trasmittanza è un parametro fondamentale nella scelta dei sistemi per l'involucro edilizio, aiuta infatti nella selezione dell'alternativa più performante dal punto di vista termico. Perché un elemento dell'involucro edilizio risulti performante termicamente deve avere valori bassi di trasmittanza termica, infatti minore è questo valore, meno calore viene disperso da questo dato elemento.
Ciascuno strato che compone l'involucro edilizio è caratterizzato da una RESISTENZA TERMICA che, come dice il nome, rappresenta la capacità di resistere al passaggio di un flusso termico. La trasmittanza termica è l'inverso, infatti indica la capacità di un corpo di trattenere calore.

Esiste una normativa di riferimento dove sono stati fissati i valori limite per la trasmittanza di pareti, coperture, porte e finestre. Questi valori dipendono dal tipo di zona climatica in cui sono realizzate queste strutture, infatti più ci troviamo in zone fredde minore sarà il valore di trasmittanza termica. Torino, per esempio, si trova in ZONA CLIMATICA E dove i valori devono essere di 2 [W/mq K] per le chiusure trasparenti e 0,3 [W/mq K] per le strutture opache.



Confronto trasmittanza termica tra due tipologie di parete
da https://garroneserramenti.it/trasmittanza-termica-2/



Classi energetiche in base alle prestazioni edificio
da https://www.witsoffer.com/trasmittanza-termica-nuovi-limiti-in-vigore-dal-01-ottobre-2015/

$$U = \frac{1}{R} = \frac{1}{R_{si} + \frac{S_i}{\lambda_i} + \frac{S_n}{\lambda_n} + R_n + R_a + R_{se}}$$

Formula per il calcolo della trasmittanza termica per elementi opachi

Rsi: resistenza liminare della superficie interna della struttura, [m2 K/W];
S/**λ**: resistenza termica di uno o più strati di materiale omogeneo, [m2 K/W];
R_n=1/C: resistenza termica di strati di materiale non omogeneo, [m2 K/W];
R_a: resistenza termica di eventuali intercapedini, [m2 K/W];
R_{se}: resistenza liminare della superficie esterna della struttura, [m2 K/W];
C: conduttanza termica, [W/m2K];
λ: conduttività termica dei materiali, [W/mK];
s_i: spessore strato i-esimo della parete, [m].

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_t U_t + l_g \Psi_g}{A_w}$$

Formula per il calcolo della trasmittanza termica per elementi trasparenti

U_W è la trasmittanza termica del serramento, [W/(m2K)];
A_W è l'area del serramento o dimensione del vano finestra considerata esternamente, [m2];
A_g è l'area del vetro, [m2];
U_g è la trasmittanza termica del vetro, [W/(m2K)];
A_f è l'area del serramento (telaio), [m2];
U_f è la trasmittanza termica del telaio, [W/(m2K)];
l_g è il perimetro del vetro, [m];
ψ_g è la trasmittanza termica lineare del distanziatore, [W/(mK)].

Bibliografia e sitografia

- La certificazione: https://www.la-certificazione-energetica.net/trasmittanza_termica/trasmittanza_termica_U.html

- Muffa way: http://www.muffaway.it?articolo=32

- Oknoplast: https://www.oknoplast.it/blog/trasmittanza-termica-degli-infissi-cose-e-quanto-e-davvero-importante/

Teodor Tanvuia
S276393
Alessia Vasa
S276074

U U-Glass

Ambito

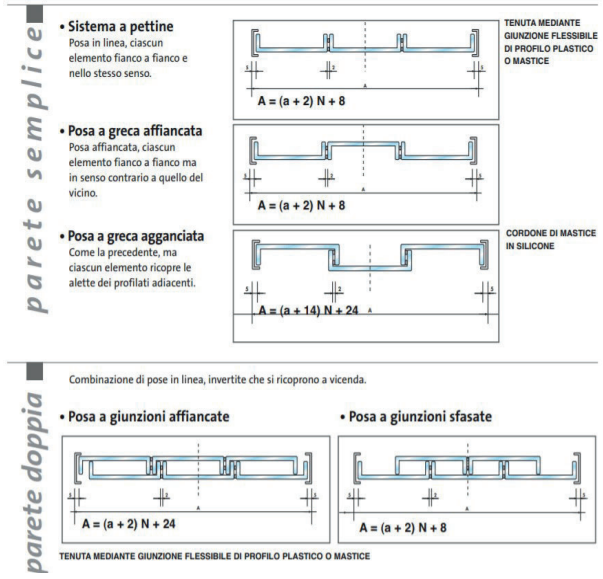
principi

materiali e tecniche

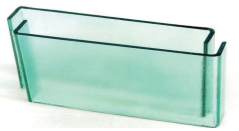
elementi costruttivi

Conosciuto anche come vetro PROFILATO a U, U-GLASS è un tipo di vetro profilato traslucido strutturale.
Venne progettato e lanciato sul mercato nel 1967 dall'azienda NSG Pilkington per vetrature di facciate di grosse superfici adottate negli edifici industriali. All'epoca il prodotto era in linea con la razionalità estetica tipica del Movimento Moderno, ma anche oggi, dopo più di metà secolo, viene usato da architetti contemporanei, come è avvenuto nello stabilimento BMW di Zaha Hadid a Lipsia, Germania (2001-2005).

Le facciate vetrate realizzate con U-Glass sono composte da elementi modulari in profilato a forma di U, con una lunghezza che varia dai 200 cm ai 600 cm a seconda del modello, e larghezza variabile dai 25 ai 33 cm. Il profilato presenta alle estremità due ali di 4-6 cm. Lo spessore del vetro è di circa 0,7 cm.
Si tratta di un vetro versatile, con molteplici proprietà di MODULARITA', AUTOPORTANZA, LEGGEREZZA, SCARSO INGOMBRO nei trasporti e caratteristiche prestazionali di ISOLAMENTO TERMICO, ISOLAMENTO ACUSTICO e CONTROLLO DELLA LUCE che garantiscono benessere all'interno dell'edificio.
Caratteristica dell'U-Glass è il sistema di inserimento, che rende le sue applicazioni universali nell'architettura industriale, commerciale, sportiva.
Offre una grande libertà di posa, in quanto non necessita di intelaiature in metallo tra i singoli vetri. È possibile posare le pareti vetrate in differenti modi: con il SISTEMA A PETTINE si ha una posa in linea in cui ogni elemento è affiancato a un altro posato nello stesso senso; con la POSA A GRECA AFFIANCATA gli elementi vengono posati fianco a fianco ma con verso opposto; con la POSA A GRECA AGGANCIATA ciascun elemento ricopre le alette di quello precedente.
Si hanno poi dei sistemi di posa in doppia fila, che comportano un miglioramento delle proprietà termoacustiche e di filtrazione luminosa con configurazioni A GIUNZIONI AFFIANCATE o SFASATE.
In ogni tipologia di posa è necessario porre attenzione alla sigillatura dei giunti, effettuata di norma con il silicone, al fine di evitare infiltrazioni d'acqua. Inoltre, è necessario inserire sul perimetro della parete vetrata un profilo metallico su cui si inseriscono durante la posa i moduli vetrati.
Anche se prodotto principalmente ruvido e traslucido, il vetro può essere reso in numerose versioni, con trattamenti, decorazioni e colorazioni differenti.



Schemi di posa dei moduli U-Glass
da http://img.edilportale.com/catalogs/prodotti-72557-cataa79eb777d87492a-9087f318076305a9.pdf



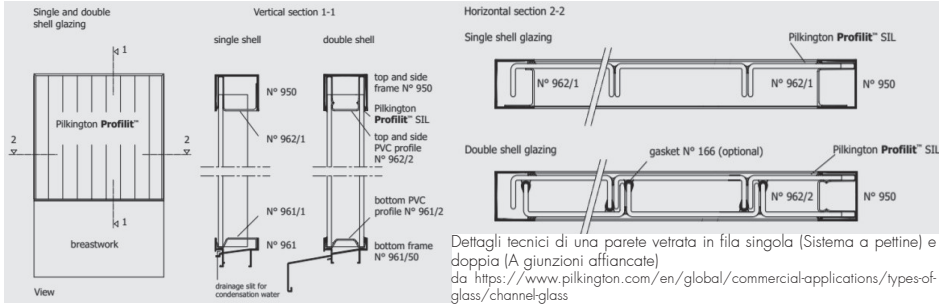
Dettaglio U-Glass
da https://uglaschileblog.wordpress.com/2017/08/11/primera-entrada-de-blog/



BMW Central Building di Zaha Hadid, Lipsia (2001-2006)
da https://www.com-uglass.it/vetro-u-glass/applicazioni/living.html



Residence Ambasciata Svizzera di Steven Holl, Washington DC (2006)
da https://archello.com/it/story/51431/attachments/photos-videos/1



Dettagli tecnici di una parete vetrata in fila singola (Sistema a pettine) e doppia (A giunzioni affiancate)
da https://www.pilkington.com/en/global/commercial-applications/types-of-glass/channel-glass

Bibliografia e sitografia

- ComUglass: https://www.com-uglass.it/vetro-u-glass/proprieta.html
- Lavori in casa: https://www.lavorincasa.it/u-glass-o-profilati-di-vetro/
- Pilkington: https://www.pilkington.com/it-it/it/architetti/applicazioni-del-vetro/vetro-strutturale
- Saint Gobain: https://www.saint-gobain.it/materiali-da-costruzione/involucro-trasparent
- Teknoring: https://www.teknoring.com/wikitecnica/tecnologia/u-glass/

Alessandro Santo
S285939

U UNI

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'ENTE ITALIANO DI NORMAZIONE (sigla UNI) è un'associazione italiana riconosciuta a livello nazionale ed europeo fondata nel 1921. Il suo obiettivo, da più di cent'anni, è di elaborare, pubblicare e diffondere specifiche norme. I suoi soci sono imprese, liberi professionisti, associazioni, istituti scientifici, realtà della Pubblica Amministrazione. Raccoglie ed elabora le "NORME UNI" ovvero delle norme che riguardano il settore industriale, commerciale e terziario. Rimangono al di fuori del dominio delle norme UNI il settore elettrico ed elettrotecnico, gestiti invece dal CEI.

Le NORME forniscono dei criteri che garantiscono lo svolgimento corretto delle attività, sotto l'aspetto della sicurezza, della qualità e della sostenibilità. Inoltre contribuiscono a migliorare il sistema socioeconomico dal momento che supportano l'innovazione tecnologica, la sostenibilità, la competitività delle imprese e la tutela dei consumatori.

Il sistema di normazione UNI comprende le attività tecniche svolte dall'UNI e dai suoi Enti Federati, i quali hanno compito di: studiare le esigenze della normazione al fine di elaborare i progetti di norma coerentemente alla legislazione vigente, partecipare alla definizione di progetti di norma e supportare la diffusione della cultura normativa. Gli organi dell'Ente sono: il CONSIGLIO DIRETTIVO, la GIUNTA ESECUTIVA che opera per attuare le decisioni del consiglio, il COMITATO DI INDIRIZZO STRATEGICO, il PRESIDENTE E IL DIRETTORE GENERALE.



Logo UNI, centenario
da https://www.askanews.it/cronaca/2021/01/26/uni-ente-italiano-di-normazione-festeggia-100-anni-con-nuovo-logo-pn_20210126_00078/

Bibliografia e sitografia

- UNI: https://www.uni.com/images/stories/uni/menu/normazione/pdf/regolamento_sistemaUNI.pdf
- UNI: https://www.uni.com/index.php?option=com_content&view=article&id=141&Itemid=2422
- UNI: https://www.uni.com/index.php?option=com_content&view=article&id=9458&Itemid=2786

Federica Racciu
S286074

U Unità tecnologiche

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

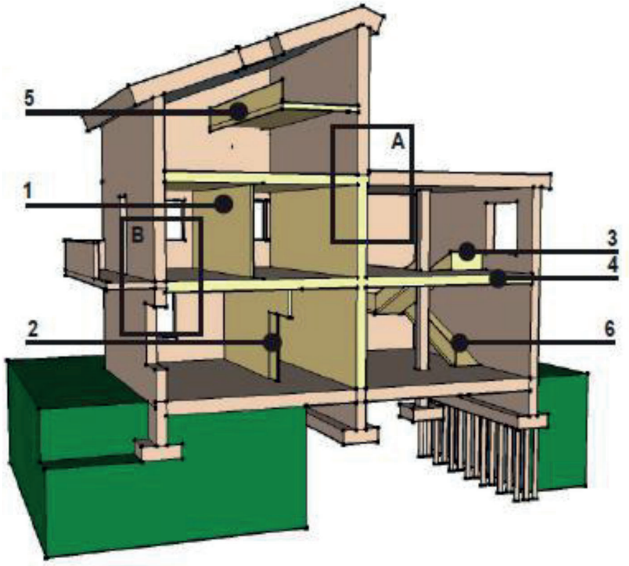
La norma UNI 8290 fornisce la classificazione e l'articolazione delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici che compongono il sistema tecnologico.
La scomposizione definisce tre livelli e da luogo a tre insiemi denominati:

- Classi di unità tecnologiche
- Unità tecnologiche
- Classi di elementi tecnici

Unità Tecnologiche: raggruppamento di funzioni ed elementi costitutivi delle singole parti della costruzione compatibili tecnologicamente e differenziati per caratteristiche funzionali e strutturali necessarie per l'ottenimento di prestazioni prestabilite.

Classi di Unità Tecnologiche	Unità Tecnologiche	Classi di elementi tecnici
Struttura portante	Strutture di fondazione	Strutture di fondazione dirette
		Strutture di fondazione indirette
	Strutture di elevazione	Strutture di elevazione verticali
		Strutture di elevazione orizzontali ed inclinate
		Strutture di elevazione spaziali
	Strutture di contenimento	Strutture di contenimento verticali
		Strutture di contenimento orizzontali
Chiusura	Chiusura verticale	Pareti perimetrali verticali
		Infissi esterni verticali
	Chiusura orizzontale inferiore	Solai a terra
		Infissi orizzontali
	Chiusura orizzontale su spazi aperti	Solai su spazi aperti
	Chiusura superiore	Coperture
		Infissi esterni orizzontali
Partizione interna	Partizione interna verticale	Pareti interne verticali
		Infissi interni verticali
		Elementi di protezione
	Partizione interna orizzontale	Solai
		Soppalchi
		Infissi interni orizzontali
	Partizione interna inclinata	Scale interne
		Rampe interne
Partizione esterna	Partizione esterna verticale	Elementi di protezione
		Elementi di separazione
	Partizione esterna orizzontale	Balconi e logge
		Passerelle
	Partizione esterna inclinata	Scale esterne
		Rampe esterne

Classe di unità tecnologica	Partizioni interne	
Unità tecnologiche	Partizioni interne verticali	
	Partizioni interne orizzontali	
	Partizione interne inclinate	
Classi di elementi tecnici	1	Pareti interne verticali
	2	Infissi interni verticali
	3	Elementi di protezione
	4	Solai
	5	Soppalchi
	6	Scale interne



Nodi di interfaccia	A	Partizioni - Strutture in elevazione
	B	Partizioni - Chiusure verticali

Scomposizione delle classi di unità tecnologiche "partizioni interne"
da http://www.unife.it/architettura/lm.architettura/insegnamenti/materiali-e-progettazione-di-elementi-costruttivi/materiale/materiale-didattico-integrativo/estratto-lez-02-sistema-tecnologico

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

Guido Santoleri
S276259

U Utenza

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

L'individuazione della committenza e dell'UTENZA si configura come punto di partenza dell'ANALISI ESIGENZIALE-PRESTAZIONALE, ossia la metodologia utilizzata nello sviluppo del progetto di un edificio. Quest'ultima prevede infatti in una prima parte l'analisi e la valutazione delle ESIGENZE espresse dal committente, dall'utente o dagli altri soggetti interessati alla realizzazione dell'opera.

In funzione delle consuetudini in ambito tecnico è possibile proporre una differenziazione delle seguenti classi di utenza:

- UTENZA DIRETTA: coloro che traggono un beneficio dall'oggetto edilizio e lo usano secondo le sue prestazioni caratteristiche (per esempio gli inquilini di una casa o gli studenti e i professori di una scuola);
- UTENZA TEMPORANEA: coloro che potrebbero avere accesso al bene nell'immediato (costruttori, manutentori,...);
- UTENZA INDIRETTA: occasionale (visitatori,...).

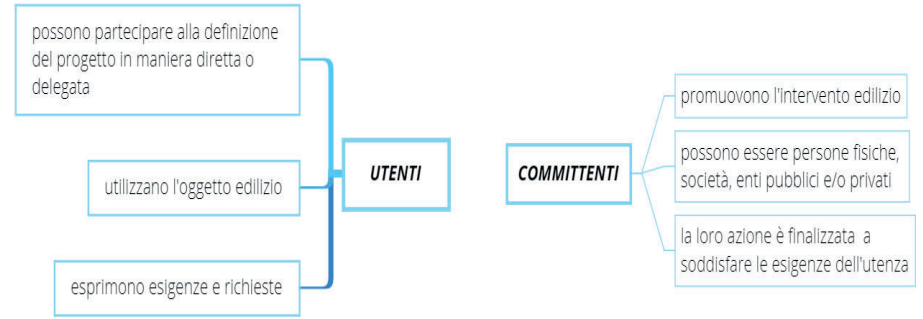
Dal momento che la qualità edilizia si determina dal raggiungimento dell'equilibrio tra i diversi interessi ed esigenze che sono posti dai soggetti coinvolti nel processo realizzativo di un'opera costruita, il progetto deve considerare il più possibile l'utente "reale", esaminando gli aspetti esigenziali di tutti. Spesso però il progettista progetta luoghi senza poter raccogliere le RICHIESTE degli utenti (nel caso di edifici pubblici oppure nel caso in cui il committente non coincida con l'utente finale): il progettista dunque deve costruirsi un quadro delle esigenze che sappia prefigurare i futuri BISOGNI di chi andrà ad abitare lo spazio progettato.

Le CARATTERISTICHE degli utenti sono numerose e diverse tra loro:

- di GENERE (uomo, donna)
- legate all'EVOLUZIONE nel tempo (bambino, ragazzo, adulto, anziano)
- dipendenti dalle DIMENSIONI del corpo
- legate alle CAPACITA' MOTORIE
- dipendenti dalla CAPACITA' DI USO DEGLI ARTI SUPERIORI
- legate alle CAPACITA' SENSORIALI
- legate alle DIVERSITA' CULTURALI
- legate allo STATO PSICOLOGICO
- legate allo STATO DI SALUTE
- legate alle CAPACITA' COGNITIVE, del linguaggio o relazionali.



Classi di utenza
rielaborazione da http://web.taed.unifi.it/lab_tec_e/nuove%20lezioni/LEZIONE%203_1.pdf



Differenza tra utenza e committenza
rielaborazione da https://www.slideserve.com/hillary-blackwell/il-processo-edilizio

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Arbizzani E. (2015), *Tecnica e tecnologia dei sistemi edilizi. Progetto e costruzione*, Maggioli Editore

Lucia Quassolo
S276240

V Vapore, freno vs barriera

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

La BARRIERA AL VAPORE e il FRENO A VAPORE sono strati complementari delle coperture (chiusure orizzontali superiori) o delle pareti, finalizzati a migliorarne la prestazione, la cui presenza dipende dai requisiti del singolo progetto.

La loro funzione è quella di controllare la CONDENSA all'interno dell'elemento tecnico tramite l'impedimento del passaggio del vapore; senza questi strati l'umidità potrebbe diffondersi nell'isolamento termico e comprometterne le prestazioni.

La differenza principale tra questi prodotti è data dalla grandezza Sd, ovvero la CAPACITÀ DI RESISTENZA al passaggio del vapore acqueo che un materiale possiede: più il valore è basso più il materiale è traspirante e viceversa. Il valore sd di uno strato materiale è il risultato della moltiplicazione tra "μ" (coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore) e "d" (spessore del materiale).

Vengono classificate in tale modo secondo la norma UNI 11470: freno al vapore (2 m < Sd ≤20 m) impedisce totalmente il passaggio di acqua e parzialmente quello del vapore, barriera al vapore (Sd ≥ 100 m) completamente impermeabile all'acqua e alla diffusione del vapore. Dunque solo un materiale che impedisce COMPLETAMENTE il passaggio del vapore acqueo può essere definito una barriera al vapore, mentre un materiale che ne riduce la diffusione ma non lo arresta completamente è chiamato freno al vapore.



Barriera al vapore
da https://www.riwega.com/ds-46-pe/

DS 46 PE	
Materiale	PE retinato
Film	-
Massa areica	110 g/m²
Lunghezza rotolo	50 m
Larghezza rotolo	1,5 m
Valore sd	40 m
Spessore	0,22 mm
Impermeabilità all'acqua	Superato
Test pioggia battente	-
Resistenza alle temperature	-40°C/ +80°C
Variante TOP SK	No



Freno al vapore
da https://www.riwega.com/usb-micro-light/

USB Micro Light	
Materiale	PP.PE.PP
Film	PE
Massa areica	120 g/m²
Lunghezza rotolo	50 m
Larghezza rotolo	1,5 m / 3 m
Valore sd	10 m
Spessore	0,57 mm
Stabilità raggi UV	4 mesi
Test pioggia battente	Superato
Resistenza alle temperature	-40°C/ +100°C
Variante TOP SK	No

Bibliografia e sitografia

- Doerken: https://www.doerken.com/it/Tetti-a-falda/membrane/Schermi-barriere-al-vapore.php

- Edilportale: https://www.edilportale.com/news/2021/05/focus/barriera-al-vapore-freno-al-vapore-membrane-traspiranti-qual-%C3%A8-la-differenza_77670_67.html

- Innovero: https://www.innovero.it/item/barriera-al-vapore-cose-perche-soluzione-efficace#:~:text=Le%20barriere%20al%20vapore%20sono,(barriere%20in%20polietilene%20termoplastico)

Federica Racciu
S286074

V Ventilazione degli ambienti

Ambito

principi

materiali e tecniche

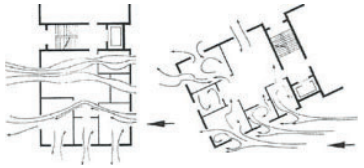
elementi costruttivi

La VENTILAZIONE degli ambienti è necessaria per garantire la respirabilità dell'ARIA (smaltire l'anidride carbonica emessa con la respirazione e introdurre aria ossigenata), la purezza dell'aria (diluire la presenza di esalazioni di sostanze nocive o tossiche e garantire l'INDOOR AIR QUALITY) e regolare l'umidità (prodotta dalla respirazione e traspirazione e dalle attività connesse all'uso dell'acqua).
La ventilazione può essere di TIPO NATURALE, garantita da una adeguata progettazione delle aperture (DIMENSIONAMENTO delle finestre, esposizione, riscontro d'aria), oppure di TIPO MECCANICO.

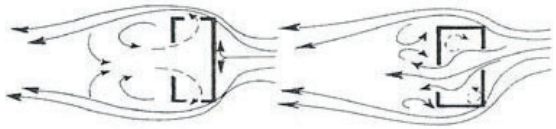
L'AMBIENTE NATURALE che circonda l'edificio gioca un grande ruolo per quanto riguarda la ventilazione naturale. Componenti come posizione geografica, fascia climatica di appartenenza, parametri meteorologici, la morfologia e materiali del luogo sono indispensabili ma non sufficienti. Ovviamente, non dipende tutto dal fattore natura. Per ottimizzare la ventilazione naturale è assolutamente necessario verificare che siano sfruttate al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive dell'edificio. Per raggiungere questo possiamo fare attenzione all'ORIENTAMENTO dell'edificio rispetto alla direzione dei venti oppure alla disposizione delle finestre ecc..

La ventilazione meccanica è obbligatoria nel caso di determinati ambienti pubblici affollati o quando i locali non sono aerati direttamente.
In molti edifici per il terziario per avere un controllo automatizzato delle condizioni di COMFORT interne si progetta un involucro con poche possibilità di apertura e si delega all'impianto di ventilazione meccanica controllata (VCM) la garanzia di adeguati ricambi d'aria (con pretrattamento dell'aria: filtraggio, controllo dell'umidità e riscaldamento). L' idea di costruire INVOLUCRI SIGILLATI delegando all'impianto di ventilazione i ricambi d'aria sta però estendendosi anche al RESIDENZIALE, sulla scia di sperimentazioni volte alla realizzazione di edifici a BASSISSIMO CONSUMO ENERGETICO.
I ricambi d'aria invernali operati tramite l'apertura delle finestre comportano infatti un notevole spreco di energia; per ovviare a ciò il modello PASSIVHAUS propone di realizzare un impianto di ventilazione meccanica con recuperatore di calore che consenta di garantire i ricambi d'aria interni senza aprire le finestre e senza disperdere calore. Questo modello di EFFICIENZA ENERGETICA solleva però delle perplessità in relazione ai RISVOLTI PSICOLOGICI (legati al fatto di trovarsi in scatole chiuse che affidano il loro funzionamento a macchine) e ai problemi gestionali (manutenzione).

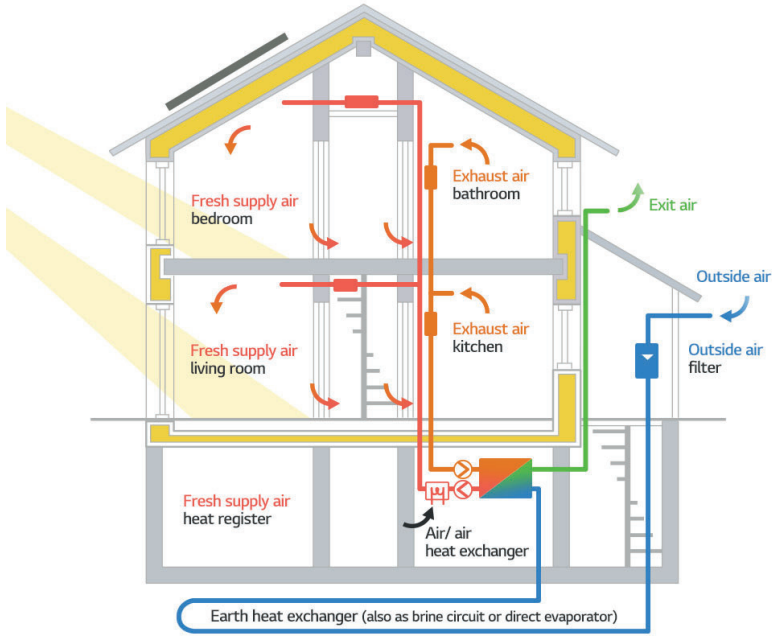
Gledis Shyti
S285810
Giulia Paolillo
S276715



Dimostrazione di orientamento dell'edificio per sfruttare il vento
da https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/criteri-progettuali/ventilazione-naturale-come-si-fa-ottenerla-finestre



Disposizione delle aperture per favorire la ventilazione naturale
da https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/criteri-progettuali/ventilazione-naturale-come-si-fa-ottenerla-finestre



Impianto di ventilazione controllata
da https://www.lgbusiness.it/magazine/climatizzazione/passive-house-la-casa-che-crea-nuovi-standard-di-efficienza/

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M., (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi
- Architettura ecosostenibile: https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/criteri-progettuali/ventilazione-naturale-come-si-fa-ottenerla-finestre
- Infobuild energia: https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/la-ventilazione-naturale-in-edilizia/

V Vernacolare

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

La definizione di ARCHITETTURA VERNACOLARE, (detta anche spontanea, rurale, nativa, indigena o tradizionale) si deve allo storico BERNARD RUDOFSKY, che con questo termine fece riferimento a tutte quelle opere architettonico-edilizie appartenenti alla TRADIZIONE più antica dell'uomo, non attribuibili ad alcun progettista o autore in particolare.

Il termine "vernacolo", derivante dal latino vernaculus, significa infatti "DOMESTICO, INDIGENO", e in architettura si riferisce ad uno stile appartenente ad uno specifico momento o luogo, non importato o copiato da altrove.
L'architettura vernacolare è uno stile architettonico progettato in relazione alle ESIGENZE LOCALI, alla REPERIBILITÀ dei materiali da costruzione sul territorio e alle TRADIZIONI popolari, degli edifici sorti nelle campagne o nei piccoli centri abitati. Tutte le forme di architettura vernacolare sono state infatti realizzate per soddisfare specifiche esigenze, al fine di cogliere i valori, le economie e i modi di vivere delle CULTURE con le quali coesistono.
In ITALIA alcuni noti riferimenti sono, ad esempio, i TRULLI di ALBEROBELLO, i SASSI di MATERA, oppure i BLOCKBAU AMPEZZANI.

In origine non ci si serviva di architetti formalmente istruiti, ma si faceva affidamento sulle capacità progettuali e sulle competenze dei costruttori locali, uomini della terra, contadini, operai.

Nel considerare l'architettura vernacolare oggi, bisogna riflettere su alcuni validi VANTAGGI che quest'esperienza ci ha lasciato, utili ad affrontare temi attuali, come il raggiungimento degli standard di EFFICIENZA ENERGETICA, grazie alla capacità di adattamento alle differenti condizioni derivanti dai cambiamenti climatici o dalle modifiche del paesaggio.



I Sassi di Matera
da https://www.isplora.com/it/News/Territorio/Matera-openfuture



I Trulli di Alberobello
da http://lalchimista.over-blog.it/article-i-trulli-patrimonio-dell-umanita-108787926.html

Bibliografia e sitografia

- Curtis W. (1982), *L'architettura moderna dal 1900*, Phaidon
- Alphouse: http://www.it.alphouse.eu/Architettura-vernacolare.html
- Treccani: https://www.treccani.it/vocabolario/ricerca/architettura-rurale/
- Web Thesis: https://webthesis.biblio.polito.it/3382/

Giulia Pappalardo
S285732

V Vetrate strutturali sospese

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Le VETRATE STRUTTURALI SOSPESE sono costituite da particolari lastre di vetro stratificato che presentano ai quattro angoli fori conci in cui si inseriscono appositi dispositivi di fissaggio detti ROTULES. Le quattro rotules sono unite a formare un componente metallico di sostegno, definito RAGNO e presentano uno snodo sferico che di fatto trasforma il punto di connessione tra vetro ed elemento metallico in una vera e propria cerniera, evitando una connessione di tipo rigido.

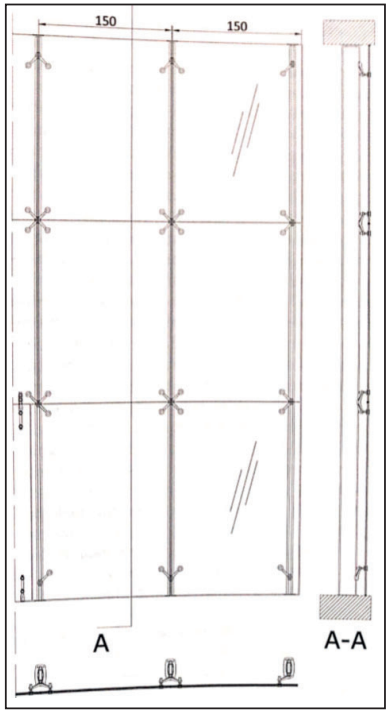
Le lastre vetrate, quindi, sono tenute appese dalle rotules che trasferiscono i carichi ad una struttura portante in acciaio e alluminio retrostante, senza la necessità di profilati perimetrali.
Per aumentare il controllo dei carichi cui le lastre di vetro sono soggette vengono in alcuni casi aggiunte delle MOLLE di sospensione in corrispondenza dei nodi dove la facciata trasferisce i carichi verticali alla struttura tubolare metallica. Nella eventualità in cui una o più lastre vengano danneggiate, alle molle non è solo affidato il compito di ridistribuire gli sforzi ai nodi ma anche di attutire l'impulso dovuto alla rottura (SHOCK ABSORBERS).

Un particolare tipo di vetrata sospesa, messa a punto dall'architetto e ingegnere Peter Rice (Le Serre a Parc de la Villette, Parigi) prevede l'eliminazione del sistema di montanti retrostante: le lastre di vetro sono appese le une con le altre e collegate tra loro tramite agganci metallici a formare una sorta di tessuto che viene appeso dall'alto. Tutta la struttura è volta a definire con esattezza il ruolo nella gerarchia strutturale di ciascun componente.

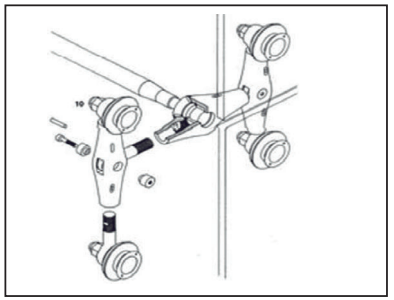
L'unico elemento retrostante rimanente sono i CAVI DI CONTROVENTAMENTO che garantiscono resistenza meccanica alle forze di sollecitazione orizzontali esercitate dal vento.
Per questa tipologia vengono generalmente usate lastre di vetro monolitico temperato con spessore minimo di 12 mm.

Il tipo di chiusura delle vetrate strutturali sospese risulta caratterizzato da una notevole trasparenza.

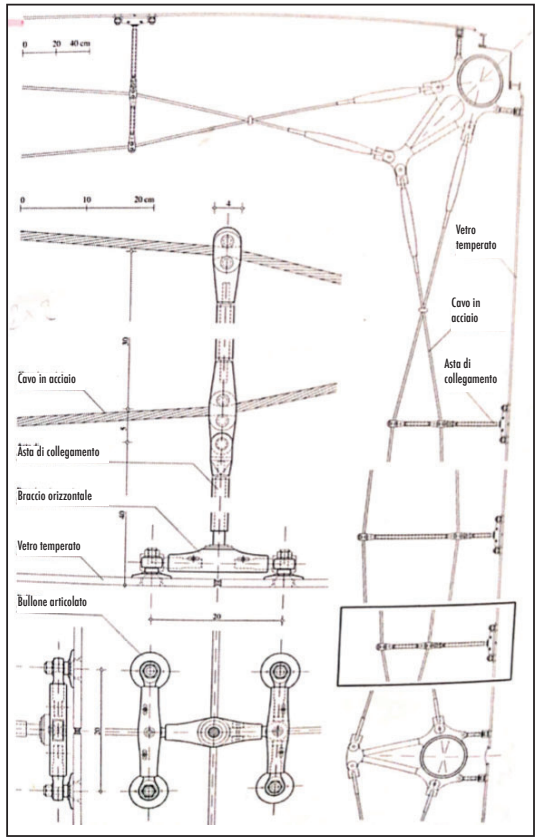
La tenuta all'aria e all'acqua sono garantite dalla SIGILLATURE applicata ai bordi delle varie lastre, mentre in alcuni casi le fughe vengono lasciate aperte, per esempio nei vani scala o in ambienti in cui non è necessario l'isolamento termico.



Sezioni e prospetto di una vetrata con dispositivi di fissaggio a crociera
da Campioli A., Lavagna M., Tecniche e architettura, Città Studi



Vista della facciata e particolare del ragno
da Blandini L., Froli M.and Lani L., Sviluppi recenti delle costruzioni in vetro strutturale e acciaio



Peter Rice, sistema di vetrata sospesa per le Serre a Parc de la Villette
da Campioli A., Lavagna M., Tecniche e architettura, Città Studi

Bibliografia e sitografia

- Campioli A., Lavagna M. (2013), *Tecniche e architettura*, Città Studi

- Blandini L., Froli M. and Lani L. (2006), *Sviluppi recenti delle costruzioni in vetro strutturale e acciaio.* Costruzioni Metalliche, n. 4, pp. 54–66

Chiara Negrone
S276198

V Vetro a controllo solare

Ambito

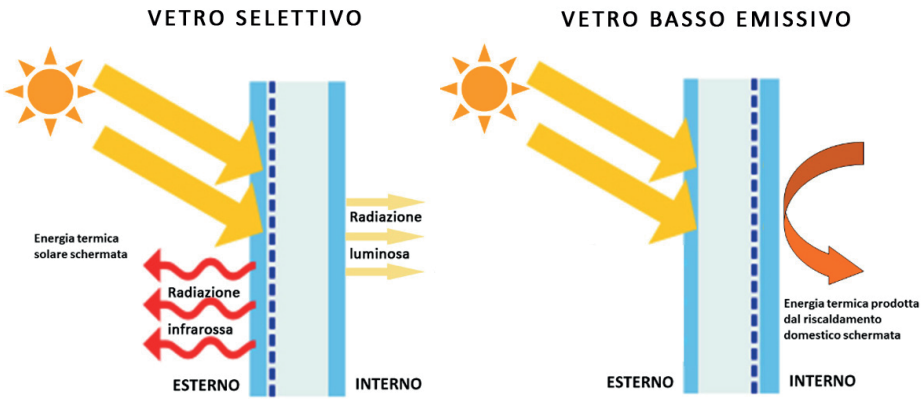
principi

materiali e tecniche

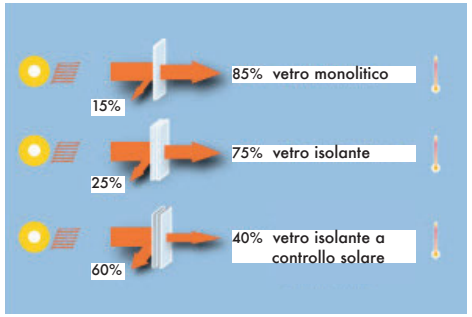
elementi costruttivi

Il VETRO A CONTROLLO SOLARE rappresenta un elemento fortemente INNOVATIVO e di interessante applicazione negli edifici residenziali e non. Ha TRE PARTICOLARI FUNZIONI.
L'installazione di vetri a controllo solare permette di garantire la giusta ILLUMINAZIONE e un adeguato ISOLAMENTO TERMICO, consentendo anche di ridurre considerevolmente le spese relative al riscaldamento, e, conseguentemente, le emissioni di CO_2: si stima, infatti, che se tutti gli edifici adottassero tale tipologia di vetri, le emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera si ridurrebbero potenzialmente fino al 27,4%.

I primi vetri a controllo solare erano dei semplici vetri float rivestiti con un coating di ossidi metallici capaci di respingere parte della radiazione solare incidente, riflettendola all'esterno; nel corso del tempo e con il progredire delle tecnologie, le tecniche di costruzione di tali vetri si sono evolute fino a creare un vetro rivestito da sottili multistrati metallici o dielettrici in grado di selezionare la radiazione visibile, schermando la sua componente ultravioletta, dannosa per l'uomo.
Solitamente questa tipologia di vetro viene chiamata indifferentemente vetro a controllo solare "SELETTIVO" o "BASSOEMISSIVO", pur non avendo i due termini lo stesso significato: la fondamentale differenza tra essi sta nel lato su cui è applicato il rivestimento; nel vetro selettivo esso si trova all'esterno e la sua principale caratteristica è trasmettere la radiazione luminosa respingendo invece quella infrarossa, mentre quello bassoemissivo presenta un rivestimento interno depositato attraverso un procedimento elettromagnetico, meno resistente agli agenti atmosferici rispetto a quello esterno.
Al giorno d'oggi, però, esistono vetri a controllo solare che combinano le due caratteristiche, garantendo per cui il massimo del COMFORT e della FUNZIONALITÀ.
Tra le molteplici varianti di vetri a controllo solare, molto interessante e di recente invenzione è il VETRO INTELLIGENTE, o SMART WINDOW, capace di reagire ai cambiamenti climatici e ambientali circostanti: tale tipologia di vetro è prevalentemente utilizzata per ambienti che presentano molte e ampie superfici vetrate, come per esempio hall di uffici e grattacieli, ma la sperimentazione sta avvenendo anche per quanto riguarda il settore automobilistico, per tettucci e finestrini.
A seconda delle condizioni climatiche e relative alla temperatura, essi possono modificare il loro livello di trasparenza e di schermatura dei raggi del sole.



Schemi funzionali per vetri selettivi e bassoemissivi
da https://www.architetturaecosostenibile.it/materiali/vetro/vetri-controllo-solare-307



Efficienza del vetro a controllo solare rispetto ad altre tipologie sul mercato
da https://www.infissi.com/vetri/riflettenti-e-controllo-solare.html

Bibliografia e sitografia

- Architettura Ecosostenibile: https://www.architetturaecosostenibile.it/materiali/vetro/vetri-controllo-solare-307
- Infissi: https://www.infissi.com/vetri/riflettenti-e-controllo-solare.html
- Lavorincasa: https://www.lavorincasa.it/vetri-a-controllo-solare/
- PG Casa: https://www.pgcasa.it/articoli/risparmio-energetico-e-fotovoltaico/vetro-a-controllo-solare-la-tecnologia-al-servizio-del-risparmio__11761
- Pilkington: https://www.pilkington.com/it-it/it/prodotti/categorie-prodotti/controllo-solare/pilkington-solar-e

Pietro Panebianco
S285736

V Vetro cellulare

Ambito

principi

materiali e tecniche

elementi costruttivi

Il VETRO CELLULARE è un materiale isolante naturale espanso a celle chiuse, ricavato per il 66% dal riciclo di contenitori di vetro, quali bottiglie e vasetti. Quest'ultimi rappresentano i due terzi della composizione mentre per un terzo si aggiunge sabbia quarzosa e altre sostanze quali carbonato di calcio, teldspato potassico, ossido ferroso e carbonato di sodio. L'insieme che si ottiene viene fuso a circa 1.200°C e successivamente inserito in apposite vasche e fatto ossidare. In questa fase nella miscela si formano delle bolle di gas che portano il composto ad espandersi e ad assumere la struttura alveolare, tipica dei materiali termoisolanti. Una volta raffreddato, si ottiene un blocco di schiuma rigido grigio scuro che viene tagliato a seconda delle richieste del mercato.

Il vetro cellulare possiede una serie di caratteristiche:

- RESISTENZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI, BIOLOGICI E CHIMICI;
- IMPERMEABILITÀ evita la risalita di umidità e permette il defluire dell'acqua, evitando così un'eventuale putrefazione;
- RESISTENZA AL FUOCO a contatto con le fiamme non emette vapori o gas nocivi;
- LEGGEREZZA permette la riduzione delle operazioni di manodopera;
- RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE E ALLE DEFORMAZIONI;
- ISOLANTE ELETTRICO E TERMICO.

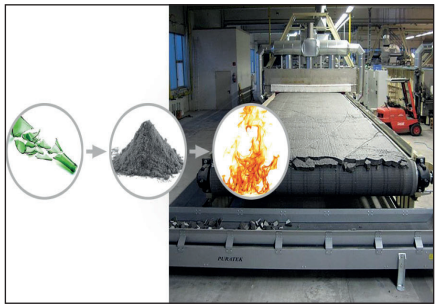
È inoltre un materiale ECOLOGICO, poiché proveniente da un processo di riciclo del vetro, e perfettamente riciclabile se non si utilizzano collanti come bitumi e resine sintetiche durante la fase di montaggio.

Il vetro cellulare viene utilizzato in edilizia come MATERIALE TERMOISOLANTE. Sul mercato assume la forma di granuli o pannelli che risultano adatti per l'isolamento delle pareti perimetrali verticali degli edifici soprattutto per piani inferiori. Infatti i piani terra vengono isolati perfettamente poiché si riesce ad evitate la penetrazione di gas radon, nocivo per la salute, presente nel sottosuolo. Possono essere utilizzati anche per proteggere le coperture piane ed inclinate, per risolvere il ponte termico posizionandoli sotto i plinti di fondazione e infine si può posizionare a contatto con il terreno in ambienti particolarmente umidi.





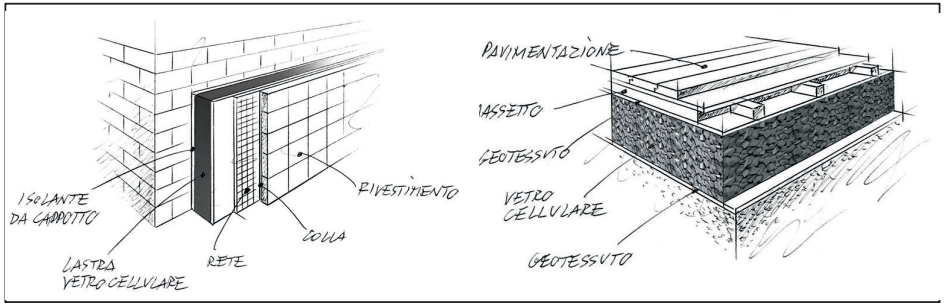
Vetro cellulare in granuli e lastre
da https://www.edilportale.com/



Processo produttivo vetro cellulare
da https://www.bacchispa.it/



Caratteristiche principali vetro cellulare
da https://labarchitettura.com/



Applicazioni del vetro cellulare: parete perimetrale verticale e pavimentazione
da https://www.bacchispa.it/isolanti-in-vetro-cellulare/

Bibliografia e sitografia

- Abitazioni ecologiche: https://www.abitazioniecologiche.it/tecnica-e-servizi/materiali/materiali-isolanti/vetro-cellulare
- Design and more: https://www.designandmore.it/vetro-cellulare-proprieta-isolanti/
- Lavorincasa: https://www.lavorincasa.it/vetro-cellulare-cos-e-e-come-si-utilizza/

Melany Vignone
S286372

V Vetrocemento

Ambito

- principi
- materiali e tecniche
- elementi costruttivi

Il VETROCEMENTO è un particolare MATTONE realizzato in cristallo o vetro stampato avente diverse forme (quadrati, rettangolari, triangolari e circolari). Viene posato con una struttura a travetti incrociati di cemento armato oppure con telai in legno o collanti siliconici.

Viene utilizzato soprattutto per realizzare pareti e coperture che necessitano dell'ingresso della luce, che viene però filtrata e diffusa tramite tali elementi. Si tratta di superfici non apribili, che consentono quindi lo scambio di luce, ma non di aerazione.

Esistono svariate FINITURE e colorazioni del vetrocemento. Le principali finiture sono TRASPARENTE, ONDULATA e SATINATA.
Lo spessore delle tessere varia tra i 6 e i 10 cm, e tale spessore può essere anche colorato a seconda delle esigenze. Considerando una forma quadrata, le misure standard sono 10x10 cm e 20x20 cm.

Bisogna poi considerare che queste superfici hanno un loro PESO STRUTTURALE piuttosto consistente, per questo necessitano di barre d'acciaio che ne garantiscano l'ancoraggio con pavimenti e/o soffitti, se il risultato finale che si vuole ottenere è più complesso, come per pareti curve, è necessario l'utilizzo di un'armatura a maglia che impiega i tondini di acciaio sia in verticale che in orizzontale.

Per la MESSA IN OPERA viene applicato tra la superficie preesistente (muro, soffitto, pavimento) un giunto di dilatazione che funge da strato cuscinetto tra le varie parti.

Tali particolari mattoni, essendo costituiti in vetro sono smaltibili e riutilizzabili allo stesso modo.



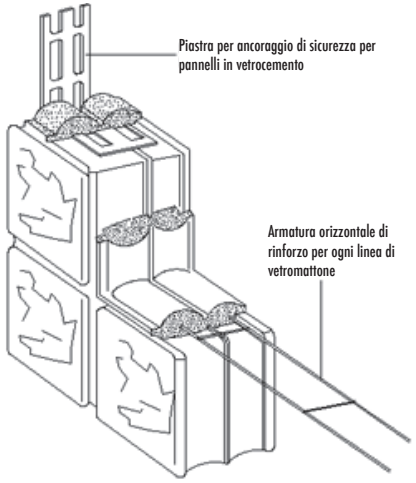
Esempio di utilizzo esterno del vetrocemento, Maison Hermes di Tokyo
da https://www.flickr.com/photos/64210496@N02/49440924737



Esempio di utilizzo interno del vetrocemento
da https://www.designmag.it/foto/vetrocemento_6279.html



Alcune tipologie di colori e forme dei vetromattoni
da http://www.fllipadovan.it/eng/prodotti/interni/vetromattone.html



Particolare di posa del vetrocemento
da https://www.archweb.it/dwg/vetromattone/vetromattone.htm

Bibliografia e sitografia

- Artigiano Casa Tua: https://www.artigianocasatua.com/vetrocemento/
- Iperceramica: https://www.iperceramica.it/it/ita/guida-al-vetromattone
- Treccani: https://www.treccani.it/enciclopedia/vetrocemento/

Sara Palmieri
S285670

X X-lam

Ambito

principi

materiali e tecniche

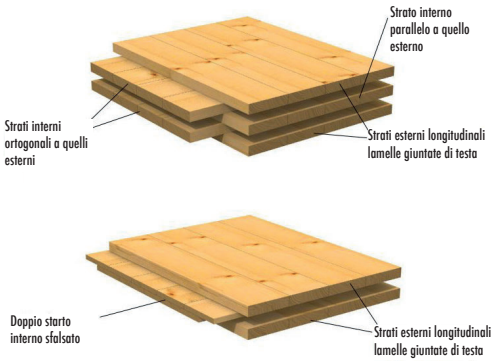
elementi costruttivi

Il PANNELLO A STRATI INCROCIATI (X-LAM) è un prodotto formato dalla sovrapposizione di strati di tavole di legno massiccio disposti ortogonalmente fra loro e collegati mediante incollaggio o chiodatura.

Il numero di strati varia dai 3 ai 9 e cambia a seconda delle esigenze. I tipi di legno utilizzati sono ABETE, PINO e LARICE, date durabilità e resistenza come caratteristiche.
La sigla PEFC viene assegnata ai pannelli il cui legno è stato ricavato da un'economia forestale ecologica, in modo responsabile.

I pannelli per le pareti e i solai yengono prefabbricati in stabilimento mediante il taglio computerizzato con macchine a controllo numerico e arrivano in cantiere pronti per il montaggio già dotati di aperture per porte e finestre. La grande VERSATILITÀ del sistema consente di realizzare sia edifici residenziali mono o bi-piano di piccole dimensioni, che edifici condominiali multipiano anche di grandi dimensioni (dal punto di vista strutturale non ci sono limitazioni al numero di piani), oppure edifici di conformazione e destinazione d'uso diversa come edifici scolastici, alberghi, ospedali o edifici industriali. Rispetto ad altri sistemi costruttivi il sistema a pannelli portanti comporta indubbiamente un MAGGIOR UTILIZZO DI MATERIA PRIMA.

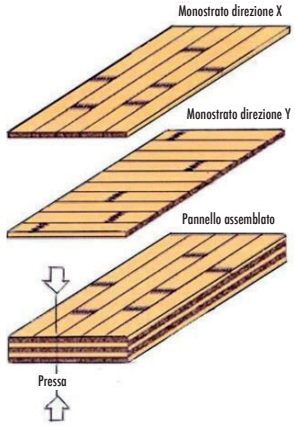
D'altra parte il pannello, in particolar modo quello incollato, è di per sé molto rigido e resistente proprio in virtù del processo produttivo con cui è realizzato e pertanto consente l'utilizzo di legno strutturale classificato di qualità inferiore, difficilmente utilizzabile in altri sistemi costruttivi. I punti di forza più rilevanti di questa tecnologia sono la LEGGEREZZA (40 Kg/mq per pannelli di spessore 100 mm), la COMPATTEZZA, la RAPIDITÀ di montaggio, la RESISTENZA al sisma e al fuoco, la certezza di tempi e costi di realizzazione.



Rappresentazione schematica di una porzione di pannello xlam
da https://webapi.ingenio-web.it/immagini/file/24650



Dettaglio parete con struttura in xlam
da https://xlamitalia.com/wp-content/uploads/2018/07/Tavole-X-lam.jpg



Pannello xlam
da https://www.legnamiverniciagenziaselmi.com/wp-content/uploads/parete-in-legno-pannello-x-lam.jpg



Pareti realizzate in legno xlam
da https://www.casaattiva.com/wp-content/uploads/2018/03/IMG-20180328-WA0002.jpg

Bibliografia e sitografia

- Pedago: https://www.pedago.it/blog/pannelli-x-lam-cosa-sono-dettagli-costruttivi-prezzo-mq.htm
- Promolegno: https://www.promolegno.com/fileadmin/promolegno/media.it/corsi/edifici-docu/materialexlam-docucorsoedifici-promolegno.pdf
- Rubner: https://www.rubner.com/it/holzbau/soluzioni/costruzioni-a-fibre-incrociate/
- Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Multipiano_in_legno
- Xlam Dolomiti: https://www.xlamdolomiti.it/schede-tecniche-xlam-e-documentazione
- Xlam Italia: https://www.xlam-italia.com/x-lam/formati-spessori-x-lam

Enrico Rocca
S276889
Yasmine Said
S286132