

Schema dei Materiali Fondamentali

Cemento Armato (C.A.)

Concetto Fondamentale	Dettagli Chiave e Sollecitazioni	Riferimenti
Sollecitazioni Prevalenti	Il Calcestruzzo (CLS) è ottimo per la COMPRESSIONE ma debole a trazione; l'acciaio resiste efficacemente alla TRAZIONE . Il C.A. è idoneo anche per FLESSIONE, TAGLIO e TORSIONE.	
Principi di Compatibilità	Si basa sulla Compatibilità Meccanica (lavorano insieme), Aderenza (l'acciaio riduce la fessurazione), Compatibilità Fisica (stessa dilatazione termica), e Compatibilità Chimica (CLS fornisce ambiente basico, pH 12-13, che protegge l'acciaio dalla corrosione).	
Durabilità e Armature	Le armature (barre, staffe) devono essere ben ancorate e permettere la compattazione del CLS. Il Copriferro (distanza tra armatura e superficie del calcestruzzo) è cruciale per durabilità e resistenza al fuoco, e dipende dalla classe di esposizione ambientale.	
Casseforme	Sono l'involucro temporaneo per il getto. Esistono casseforme in legno (semplici, ma riutilizzo limitato), in ferro, o a Perdere (es. polistirolo espanso), che ottimizzano tempi e costi.	
Cemento Armato Precompresso (C.A.P.)	Tecnica per produrre artificialmente una tensione che annulla l'effetto della trazione indotta dal carico esterno, migliorando la resistenza. Si distingue in sistemi a Cavi Pre-tesi (usati nella prefabbricazione, forza trasmessa per aderenza) e Post-tesi .	

Metalli e Leghe

Concetto Fondamentale	Dettagli Chiave e Proprietà	Riferimenti
Proprietà Generali	Solidi lucenti, buoni conduttori di calore ed elettricità. Proprietà cruciali: duttilità e malleabilità .	
Leghe Ferro-Carboni	La distinzione tra Ghisa e Acciaio è basata sul tenore di Carbonio.	
Ghisa	Contenuto di Carbonio tra 2% e 4% . Ottima per getti di fusione, maggiore durezza ma minore resilienza (maggiore fragilità).	
Acciaio	Contenuto di Carbonio inferiore al 2% . Caratterizzato da alta resistenza e duttilità. È totalmente riciclabile per un numero virtualmente infinito di volte.	
Metalli Non Ferrosi	Non contengono ferro o ne contengono in basse percentuali. Caratteristiche: leggerezza , resistenza alla corrosione, buona conducibilità. L' Alluminio è leggero e plastico, ma la sua produzione richiede molta energia (il riciclo ne richiede solo il 5%). Il Titanio è resistente quanto l'acciaio ma il 40% più leggero.	
Lavorazioni	Sfruttano la plasticità dei metalli. Esempi: Laminazione (a Caldo > temperatura di ricristallizzazione; a Freddo < temperatura di ricristallizzazione), Estrusione (compressione attraverso una matrice), Trafilatura (trazione per ridurre il diametro).	

Impatto Ambientale	La produzione di acciaio da minerale (Ciclo Integrale) richiede circa il triplo dell'energia rispetto alla produzione da rottame (riciclo). La tecnica a secco in cantiere riduce i consumi, gli scarti e facilita la reversibilità.	
---------------------------	---	--

Materiali Lapidari

Concetto Fondamentale	Dettagli Chiave e Proprietà	Riferimenti
Funzione e Sollecitazioni	Funzione strutturale e ornamentale. Il materiale lapideo è idoneo a sopportare prevalentemente la COMPRESSIONE .	
Classificazione per Genesi	Magmatiche (es. Granito, Basalto); Sedimentarie (es. Travertino, Argilla); Metamorfiche (es. Marmo, Ardesia).	
Classificazione Commerciale	Distingue tra Graniti, Marmi, Travertini (generalmente lucidabili) e Pietre (non lucidabili, es. Pietra Serena).	
Lavorazioni	La Coltivazione (estrazione in cava) spesso avviene tramite "Taglio primario" con filo diamantato. Le Finiture Superficiali includono scalpellatura, sabbiatura, fiammatura, levigatura.	
Caratteristiche Meccaniche	La Resistenza alla Compressione è cruciale e molto variabile (da 200 a 4000 kg/cm ²). La Resistenza all'Usura è alta per le rocce eruttive e bassa per le sedimentarie.	

Degrado	La Gelività è un rischio dovuto alla presenza di acqua imbibita e alveoli, che può causare un rapido degrado con l'abbassamento della temperatura.	
Impatto Ambientale	Correlato all'attività estrattiva (consumo di risorse non rinnovabili, alterazione del paesaggio). I manufatti sono durevoli ma richiedono interventi di conservazione e restauro che possono essere impattanti.	

Materiali Ceramici

Concetto Fondamentale	Dettagli Chiave e Proprietà	Riferimenti
Composizione e Produzione	Ottenuti per cottura ad alta temperatura di Argilla (roccia sedimentaria la cui proprietà fondamentale è la plasticità) e acqua. La formatura avviene per estrusione (più moderno) o a stampo .	
Cottura e Porosità	Basse Temperature (max 1000 °C) formano micro-bolle d'aria che rendono il prodotto poroso (es. laterizi). Alte Temperature conferiscono maggiore compattezza (es. Grès Porcellanato).	
Tipologie	Pasta Porosa Non Vetrinata (Laterizi, Terracotta) e Pasta Compatta (Clinker, Grès Porcellanato).	
Innovazioni	Laterizi Alleggeriti in Pasta/Porizzati (la combustione di additivi crea vuoti, migliorando la coibenza termica). Il Laterizio Rettificato ha facce perfettamente lisce (tolleranza $\pm 0,5$ mm), permettendo una posa quasi a secco che riduce i ponti termici.	

Prestazioni	Materiale incombustibile (Euroclasse A1). La resistenza caratteristica a rottura nella direzione portante (f_{bk}) non deve essere inferiore a 5 MPa.	
Patologia	Efflorescenze : depositi salini biancastri formati dall'acqua che scioglie i sali presenti e li trasporta in superficie (dove si depositano per evaporazione).	
Impatto Ambientale	La cottura richiede un uso consistente di combustibili fossili. Le trasformazioni chimico-fisiche sono irreversibili e non consentono il riciclo dei laterizi per la produzione di nuovi laterizi (solo applicazioni secondarie).	

Leganti, Malte e Calcestruzzo (CLS)

Concetto Fondamentale	Dettagli Chiave e Classificazioni	Riferimenti
Leganti: Funzione e Processo	Materiali che collegano materiali incoerenti, ottenuti per cottura. Processo di irrigidimento: Presa (da fluido a consistente) e Indurimento (aumento resistenza).	
Classificazione Leganti	Aerei (induriscono solo a contatto con l'aria, es. Gesso, Calce Aerea); Idraulici (presa con acqua, induriscono anche non a contatto con l'aria, es. Cemento Portland, Calce Idraulica).	
Malte	Conglomerato di Legante + Acqua + Inerti Fini (sabbia) + additivi . Classificate per legante (es. Cementizia, Bastarda) o per destinazione d'uso (es. Allettamento, Finitura, Iniezione).	

Intonaco	Rivestimento protettivo ed estetico. L'intonaco civile si compone di tre strati: Rinzaffo (legame meccanico), Arriccio (livellamento), Velo (aspetto finale e protezione).	
Calcestruzzo (CLS)	Conglomerato di Legante (cemento) + Acqua + Aggregati Fini e Grossi (sabbia e ghiaia) + Additivi . L'indurimento si considera concluso entro i 28 giorni .	
Classificazioni CLS	Classe di Resistenza (R_cK) : Resistenza a compressione (minimo C16/20 per strutture armate semplici). Classe di Consistenza (lavorabilità): valutata con lo Slump Test (S1 a S5) . Classi di Esposizione Ambientale : differenziano l'intensità del degrado e la protezione richiesta per l'acciaio.	

Legno e Prodotti Derivati

Concetto Fondamentale	Dettagli Chiave e Proprietà	Riferimenti
Natura e Anatomia	Risorsa rinnovabile, tessuto fibroso. Il Durame è la parte più interna e pregiata (più stabile, meno soggetta a parassiti). L' Alburno è la parte più giovane e conduce i sali minerali.	
Proprietà Fisiche	Materiale poroso-capillare . L' UMIDITÀ influenza tutte le sue caratteristiche.	
Anisotropia	Le proprietà meccaniche variano con la direzione delle fibre. È definito ORTOTROPO (tre direzioni anatomiche). Variazioni di umidità causano ritiro e rigonfiamento differenziati (deformazioni).	

Sollecitazioni e Difetti	Idoneo a sopportare COMPRESSIONE, TRAZIONE e FLESSIONE . La resistenza è maggiore se sollecitato nella stessa direzione delle fibre. I Nodi, se fitti o grandi, riducono significativamente la resistenza.	
Prodotti Lavorati	Mirano a superare i limiti dimensionali del legno massiccio. Esempi: KVH (Legno Massiccio da Costruzione, unito con giunto a pettine per lunghezze maggiori); Legno Lamellare Incollato (grandi dimensioni, più omogeneo, bassa velocità di combustione); Pannelli Ricostruiti (es. OSB, MDF); Pannelli XLAM (superano limiti di spessore/forma).	
Impatto Ambientale	È una risorsa rinnovabile (se certificata). La messa in opera è a secco , garantendo la reversibilità e facilitando la demolizione selettiva.	

Vetro

Concetto Fondamentale	Dettagli Chiave e Processi	Riferimenti
Natura	Materiale solido amorfo , ottenuto per fusione ad alta temperatura di silice, carbonato di sodio e carbonato di calcio.	
Processo FLOAT (1952)	La miscela fusa viene fatta galleggiare su un bagno di stagno fuso. Questo garantisce che entrambe le superfici siano perfettamente lisce e brillanti . La ricottura (a ~600 °C) elimina le tensioni interne.	
Proprietà	Fragile, rigido, trasparente, cattivo conduttore di calore ed elettricità.	

Vetri di Sicurezza	Vetri Temprati: Resistenza meccanica aumentata tramite processo termico o chimico; in caso di rottura, si frantuma in piccoli elementi non taglienti. Vetri Stratificati: Due o più lastre accoppiate con foglio plastico (PVB); le schegge restano coese in caso di rottura.	
Isolamento	Vetro Camera: Accoppiamento di lastre con intercapedine riempita con aria disidratata o gas nobili (Argon/Kripton). Migliora l'isolamento termico (U_g) e acustico (R_w).	
Vetri Speciali	Vetri Autopulenti: Rivestimento superficiale di Biossido di Titanio (TiO_2) per azione fotocatalitica e idrofila. Depositi Superficiali Basso-Emissivi: Riflettono la radiazione termica interna.	
Impatto Ambientale	La produzione è altamente energivora . Il vetro è totalmente riciclabile , ma i processi di lavorazione edilizia ne rendono il trattamento complesso e oneroso.	

Materiali Isolanti e Materie Plastiche

Concetto Fondamentale	Dettagli Chiave e Classificazioni	Riferimenti
Isolanti Termici	Riducono la trasmissione del calore. Una bassa Conducibilità Termica (λ) indica maggiore isolamento. I materiali isolanti sono generalmente porosi; quelli a celle chiuse (non comunicanti) hanno migliori proprietà isolanti.	

Classificazione Isolanti	Vegetale (es. sughero, fibra di legno); Minerale (es. lana di roccia, lana di vetro); Sintetica (es. Polistirene espanso sinterizzato/EPS, Schiuma di poliuretano).	
Isolanti Acustici	FONOSOLANTI (R_w): Riducono la trasmissione sonora; l'efficacia aumenta con massa e densità. FONOASSORBENTI : Riducono la riflessione sonora (riverbero), es. materiali porosi. RESILIENTI : Riducono la trasmissione delle vibrazioni (es. calpestio).	
Gestione del Vapore	La Permeabilità al Vapore Acqueo è cruciale (indicata da S_d). La stratigrafia deve avere una permeabilità crescente dall'interno verso l'esterno.	
Schermi per Vapore	Barriera al Vapore ($S_d \geq 100 \text{ m}$): Impermeabile, posizionata sulla faccia calda (interna). Freno al Vapore ($2 \text{ m} < S_d \leq 20 \text{ m}$): Rallenta parzialmente il vapore. Membrana Traspirante ($0,1 \text{ m} < S_d \leq 0,3 \text{ m}$): Impermeabile all'acqua ma altamente permeabile al vapore, posata all'esterno.	
Materie Plastiche: Termoplastici	Rammolliscono se riscaldati, possono essere completamente recuperati e rilavorati (es. PVC, Policarbonato, ETFE).	
Materie Plastiche: Termoidurenti	Induriscono diventando termostabili e insolubili (non fondono), hanno maggiore resistenza ma sono più difficili da riciclare (es. Resine Epossidiche).	