

CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

NELL'ARCHITETTURA

Più antico utilizzo: 12.000 a.C; popoli Turchi utilizzavano rocce di origine calcarea -> a contatto col fuoco cambiavano caratteristiche, miscelate con acqua avevano capacità leganti

Romani: perfezionarono la tecnica -> Il secolo a.C: tecnica muraria dell'opus cementitium

erezione di murature a secci attraverso il riempimento con malte e inerti
malte utilizzate per il rivestimento delle murature in sostituzione alla pietra
esempio: Pantheon: calcestruzzi sempre più leggeri verso l'occhio della cupola
acqua, sabbia, ghiaia, malte (calce per i romani)
materiale povero e di riempimento
rinfianchi delle volte e delle cupole

Epoche successive: non ci furono sostanziali trasformazioni, malte utilizzate ancora come legante.

1824: introduzione del cemento Portland -> legante per antonomasia

Metà dell'Ottocento: primi brevetti per costruzioni in ferro-cemento -> per migliorare le prestazioni

Successivamente: rapida diffusione

ambito residenziale: utilizzato sotto i rivestimenti in materiali classici

piena affermazione grazie alla sua plasticità

Novecento: punto di riferimento del movimento Moderno.

ricostruzione post-bellica -> rispondere alla domanda di abitazione senza precedenti -> prefabbricazione

Oggi: ricerca mirata a migliorare le prestazioni e superare i limiti.

Composizione: lapideo artificiale

composito -> **cemento, aggregati (inerti), acqua**

-Sabbia: stabilizzante in volume

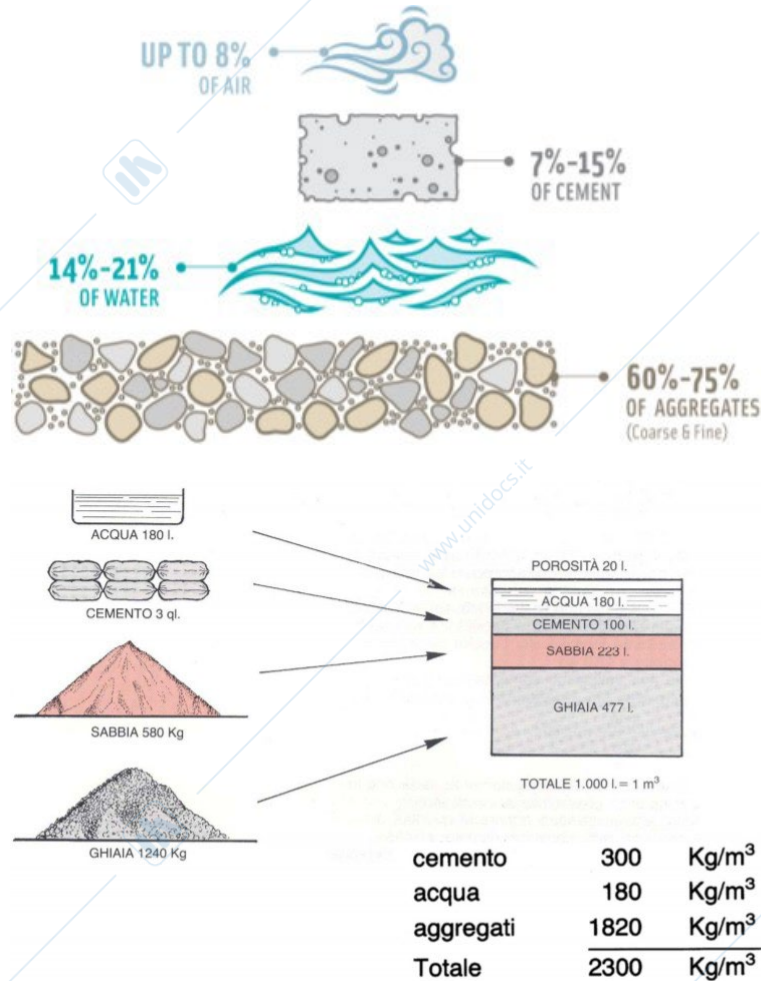
compatta, mantiene la forma del getto

-Acqua e cemento: reazione di indurimento -> resistenza

Getto esotermico: forte liberazione di calore -> contrazione del materiale

Proporzioni: dipende dalle funzioni, contesti, sollecitazioni

Mix design: studio della più opportuna miscela per assolvere alla funzione che il progetto richiede.



MALTE

Ottenute mediante l'impasto di calce aeree o idrauliche, sabbia, acqua ed eventuali additivi.

Malte pozzoloniche o cocciopesto: calce area accoppiata a un adatto aggregato

Utilizzate principalmente per la realizzazione di intonaci o con la funzione di legante per murature.

IL CEMENTO

Il legante più utilizzato, conosciuto anche come conglomerato cementizio.

Materie prime: ossido di: calcio, silicio, alluminio, ferro e magnesio -> cotti ad alte temperature in forni Kiln

Ciclo di vita utile: 100 anni.

Esistono calcestruzzi: leggeri: aggregati sostituiti da materiali leggeri in granuli (argilla espansa, perlite espansa)

cellulari e alveolari: presenza di piccolissime cavità e fessure nella propria struttura.

Fondamentale: conoscere il contesto ambientale/metereologico.

Fase di macinazione: additivi per vari contesti (gli ossidi, residui di lavorazione, fluidificanti, antigelo, ritardanti)

pozzolana -> loppa d'alto forno

Utilizzati come: sottofondi, riempimenti e strutture portanti

LEGANTI

Ottenuti dalla cottura di materiali di origine minerale.

Le famiglie di leganti sono: -gesso: risultante dalla cottura della pietra da gesso; si indurisce facendo presa in meno di un'ora.

-calce area: indurisce solo in presa di aria; composta da calcare, carbonato di calcio.

calce viva: dalla cottura del calcare, una volta aggiunta acqua prede il nome di calce spenta (malta per intonaco e murature)

-calce idraulica: fa presa anche in presenza d'acqua; ricavata dalla cottura di marne o miscele di carbonato di calcio e argilla (intonaci e murature)

-cemento: legante idraulico; miscela con acqua di minerali differenti (vari impieghi)

GLI AGGREGATI (O INERTI)

Importante: capire la miglior natura degli inerti (origine naturale o artificiale)

Devono riempire al massimo i vuoti dell'impasto.

-grana grossa: ghiaia o pietrisco

-grana fine: sabbia

Ghiaia: di fiume -> spigoli arrotondati
di pietrisco -> frantumazione

Sabbia: di fiume: esente da sali e materiali organici (falda o sottofalda acquifera)
Corretta granulometria (studio della curva granulometrica) -> buon calcestruzzo

ADDITIVI

Prodotti chimici che consentono di migliorare alcune caratteristiche del materiale.

Possono: -fluidificanti per aumentare la fluidità del materiale -> lavorabilità

-acceleranti o ritardanti -> modificare a livello temporale l'indurimento

-areanti: introdurre microbolle d'aria -> resistenza ai cicli di gelo e disgelo.

ACQUA

Attiva la reazione chimica e rende l'impasto fluido e lavorabile

Deve essere il più possibile pura.

Dopo una certa percentuale, non si arriva alle prestazioni richieste.

Range acqua/cemento= 0,4-0,6

ACCAIO

In forma di armatura fornite di tondini

Profilo superficiale rugoso -> maggiore aggrappo del calcestruzzo

Resiste a trazione

Si ossida e non sopporta il calore/fuoco.

Tondini sovrapposti ogni 600 -> legati da fili di ferro o saldati

L'accoppiamento con il calcestruzzo è reso possibile da un coefficiente di dilatazione termica molto simile tra i due materiali

Armatura: lesca: solamente annegata

precompressa: preventivamente tesa e rilasciata dopo che il calcestruzzo ha fatto presa -> sopporta sollecitazioni maggiori

LAVORABILITA'

Proprietà più importante del calcestruzzo

Ne definisce la capacità di fluire (viscosità)

Prova del "slum test": cono di Abrams

per determinare la consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misurazione dell'abbassamento del cono.

prova valida: abbassamento vero -> calcestruzzo intatto e esimmetrico

prova non valida: abbassamento con scorrimento (cede per taglio) -> ripetere la prova; manca di plasticità e coesione se fallisce di nuovo.

DENOMINAZIONE DI CONSISTENZA

CLASSE DI CONSISTENZA	ABBASSAMENTO AL CONO DI ABRAMS (mm)	DENOMINAZIONE DI CONSISTENZA	CAMPO DI APPLICAZIONE
S 1	Da 10 a 40	Umida	Cordoli marciapiedi
S 2	Da 50 a 90	Plastica	Cordoli, Forti pendenze, fognature
S 3	Da 100 a 150	Semifluida	Scale, coperture inclinate, rampe
S 4	Da 160 a 210	Fluida	Muri, solai, travi, fondazioni, pilastri
S 5	Oltre 220	Superfluida	Travi con basso livello di interfero, strutture sottili

CLASSIFICAZIONE

1. **Massa volumetrica** (in Kg/m³):

-leggeri (sopportare solai in legno) < 2000

-normali 2000 < mv < 2800

-pesanti > 2800

2. **Dosaggio del cemento**: dipende dalla % d'acqua

-*magro*: scarsa resistenza meccanica

basso costo

poroso -> visibile la grana degli inerti

-*grasso*: alta resistenza meccanica

impermeabile

costo elevato

avvolge gli inerti (non si vedono)

3. **Resistenza meccanica**: eccellente resistenza a compressione (80-600 Kg/cm³)

poca resistenza a trazione e flessione

RCK= resistenza caratteristica

dedotta dopo 28 giorni (provini cilindrici o strumentazione diagnostica)

fissata dal progettista.

COSA SI VERIFICA CON LO SLUM TEST?

La consistenza del calcestruzzo mediante la misura di abbassamento del cono di Abrams.

PRODUZIONE

1. **Trasporto:** autobetonieri e autobenpompe.

tempo massimo : 90 minuti, 120 eccezione.
richiesta di una specifica classe di resistenza

2. **Posa in opera:** in apposite casseformi (legno, pannelli metallici, polistirolo espanso, materiali fibrocompressi.

servono per far presa e indurire
figura specializzata: carpentiere
getti in quota: calcestruzzo fluido -> facile da pompare.

Attenzione: deve avvolgere l'armatura

non deve creare vuoti

non devono generarsi segregazioni degli inerti (nidi di ghiaia) -> matrice cementizia permeabile

|
Vibrazione puntuale del getto (troppo porta alla separazione dei componenti)

3. **Maturazione:** dovuta a una serie di reazioni chimico-fisiche

in ambienti umidi

cercare di ridurre l'evaporazione dell'acqua -> evitare: aria troppo secca

temperature
esterne
elevate (30-
35°C e
oltre)
velocità
dell'aria
elevata

4. **Disarmo:** solo quando è autoportante (meglio aspettare sempre i 28 giorni)

casseratura a perdere: rimane inglobata.

aperture nelle casseformi: negativi

trattate con oli disarmante

Vengono utilizzati distanziatori per ottenere il copriferro: non inferiore a 4cm

per preservare i tondini di
acciaio

Altre tecniche di posa:

-proiezione meccanica del calcestruzzo contro l'armatura

-contenimenti di terreni franosi (si modellano secondo il profilo)

Degrado: macchie, crepe, effluorescenze, nidi di ghiaia

derivate: impurità dell'acqua

presenza di ossi o sali eccessiva

soluzione: passivare, "dare antiossidanti"

scalficare il calcestruzzo e ricalcificare le parti mancanti (malte speciali)

SISTEMI PREFABBRICATI

Edilizia industriale (capannoni)

Direttamente pronti in cantiere, devono essere solo assemblati tramite autogru

Di minori dimensioni: davanzali, fiorire

Utilizzato anche per funzioni cromatiche

QUALE CIFRA LINGUISTICA HA ADOTTATO IL BRUTALISMO?

Il calcestruzzo faccia a vista.