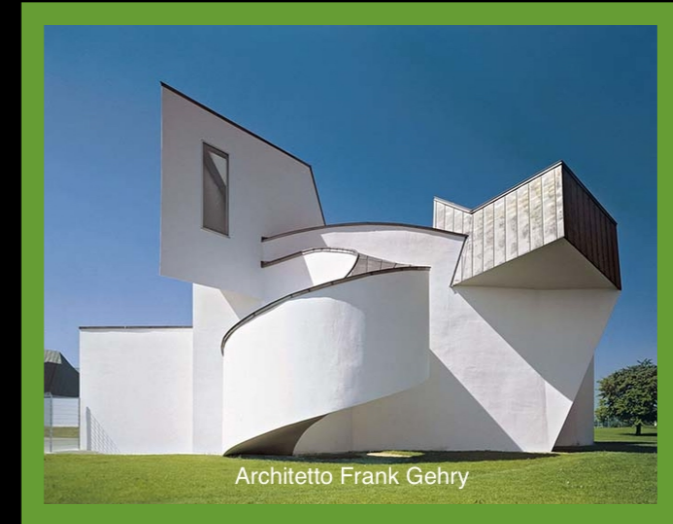


Clelia Jelitro

SISTEMI COSTRUTTIVI 3



1. Fffrrfvv

9 novembre 2020 00:53:04
Arco di Trionfo

2. Fffrrfvv

9 novembre 2020 00:53:35
Tempio con Colonne, Capitelli, Architrave

TECNICA DELLE COSTRUZIONI

SISTEMI COSTRUTTIVI

1. SISTEMA COSTRUTTIVO TRILITICO

2. SISTEMA COSTRUTTIVO AD ARCO

3. SISTEMA COSTRUTTIVO A TELAIO

1. Usato dalle popolazioni mediterranee -
Egizi, Assiri, Greci -

2. Usato da Etruschi, Romani, in età
medioevale, rinascimentale, barocca

3. Usato dalla fine del XIX secolo

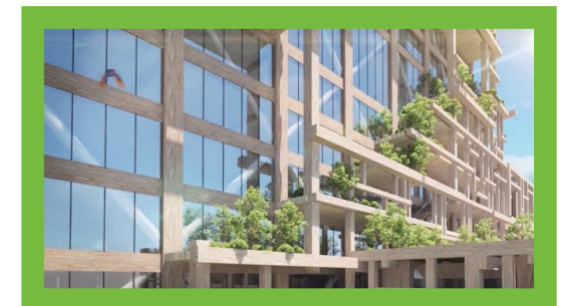
LA TECNICA DELLE COSTRUZIONI SI OCCUPA DELLE METODOLOGIE E DEI MATERIALI ADATTI PER LA REALIZZAZIONE DI MANUFATTI EDILIZI.

NEL CORSO DEI SECOLI SI SONO SVILUPPATI DIVERSI SISTEMI COSTRUTTIVI LEGATI A SPECIFICHE POPOLAZIONI E ZONI GEOGRAFICHE.

OGNI SISTEMA DI COSTRUZIONE È COLLEGATO E SUBORDINATO ALL'USO DI DETERMINATI MATERIALI.

I SISTEMI COSTRUTTIVI SI DISTINGUONO IN:

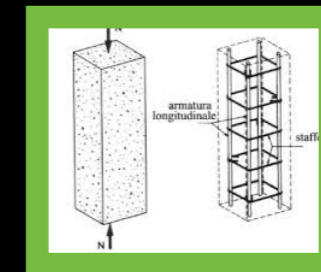
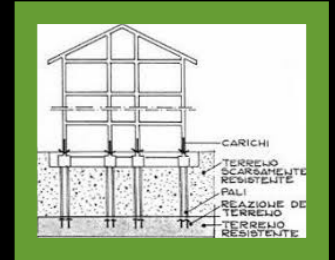
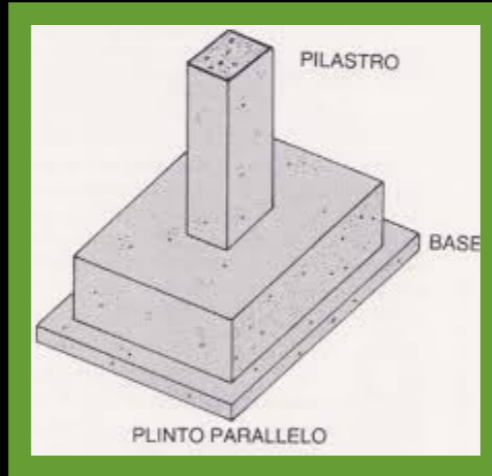
- 1. SISTEMA COSTRUTTIVO TRILITICO
- 2. SISTEMA COSTRUTTIVO AD ARCO OD A VOLTA
- 3. SISTEMA COSTRUTTIVO A TELAIO OD A GABBIA



IL SISTEMA COSTRUTTIVO A TELAIO OD A GABBIA

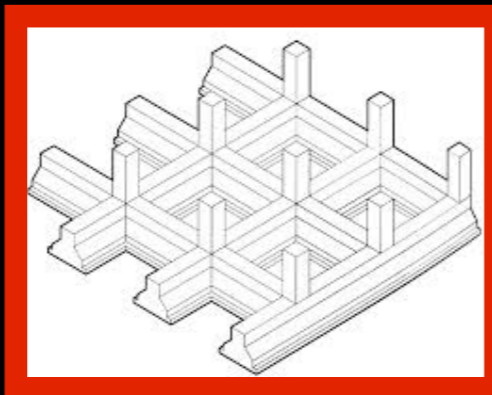
ELEMENTI STRUTTURALI VERTICALI

- * PALI DI FONDAZIONE
- * PLINTI DI FONDAZIONE
- * PILASTRI, COLONNE
- * MURI



ELEMENTI STRUTTURALI ORIZZONTALI

- * FONDAZIONI A PLATEA
- * BASAMENTI
- * SOLAI MARCAPIANO, SOLAI DI COPERTURA



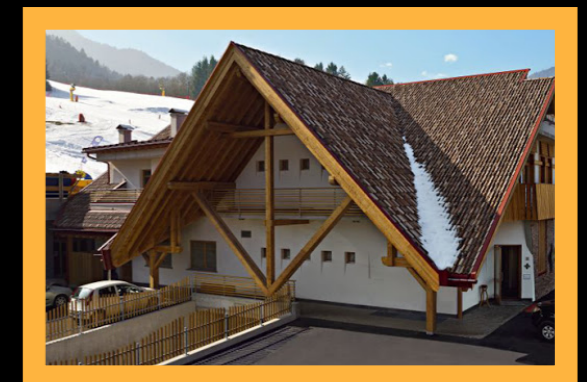
ELEMENTI STRUTTURALI CURVILINEI

- * ARCHI
- * VOLTE, CUPOLE



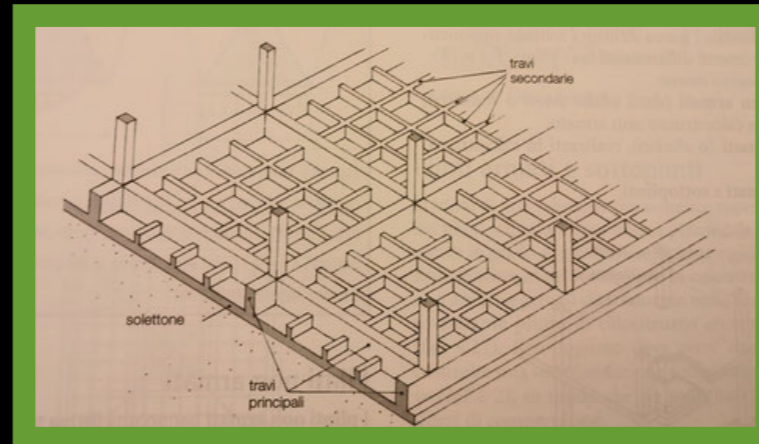
ELEMENTI STRUTTURALI OBLIQUI

- * SCALE, RAMPE
- * COPERTURE A FALDE INCLINATE

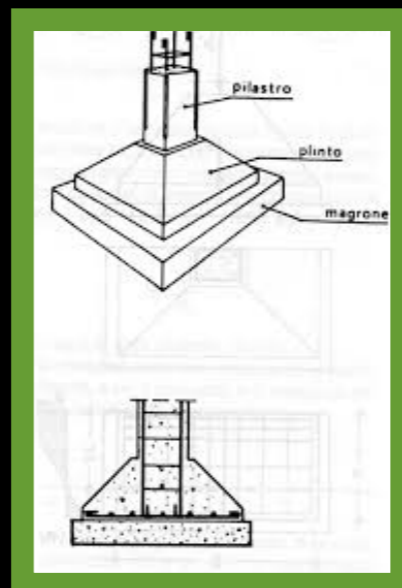


ELEMENTI STRUTTURALI

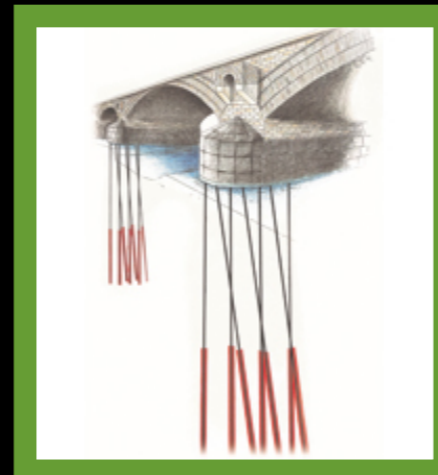
1°



2°



3°



Terreni di Fondazioni

I CARICHI PERMANENTI E TEMPORANEI GRAVANTI SU DI UNA STRUTTURA E LE FORZE IN ESSA AGENTI DEVONO ESSERE SCARICATE SUL TERRENO DI FONDAZIONE MEDIANTE DELLE APPOSITE STRUTTURE, CHIAMATE FONDAZIONI O FONDAMENTA, CHE CREANO UN COLLEGAMENTO STATICO TRA EDIFICIO E SUOLO.

È NECESSARIO PRIMA DI REDIGERE IL PROGETTO, CHE DOVRÀ ESSERE APPROVATO DAGLI ORGANI COMPETENTI (REGIONE, PROVINCIA, COMUNE), STUDIARE A FONDO IL TIPO DI TERRENO SU CUI POGGIARE LA COSTRUZIONE IN QUANTO LE CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DI ESSO DETERMINERANNO LA SCELTA DI ADEGUATE OPERE DI FONDAZIONE (INSIEME AL TIPO DI COSTRUZIONE).

INOLTRE, NON TUTTI I TERRENI SONO ATTI A SOPPORTARE IL PESO DI UN MANUFATTO EDILIZIO (COME I TERRENI PALUDOSI O FANGOSI, GLI ACQUITRINI). A TAL PROPOSITO VENGONO EFFETTUATE DELLE ANALISI DEL TERRENO A VARIE PROFONDITÀ E REDATTA UNA CARTA GEOTECNICA INDICANTE I TIPI DI TERRENO RICONTRATI AD OPERA DI UNA FIGURA PROFESSIONALE INCARICATA, IL GEOLOGO.

ALCUNE TIPOLOGIE DI FONDAZIONI COMUNI SONO:

1° A PLATEA,

2° A PLINTI,

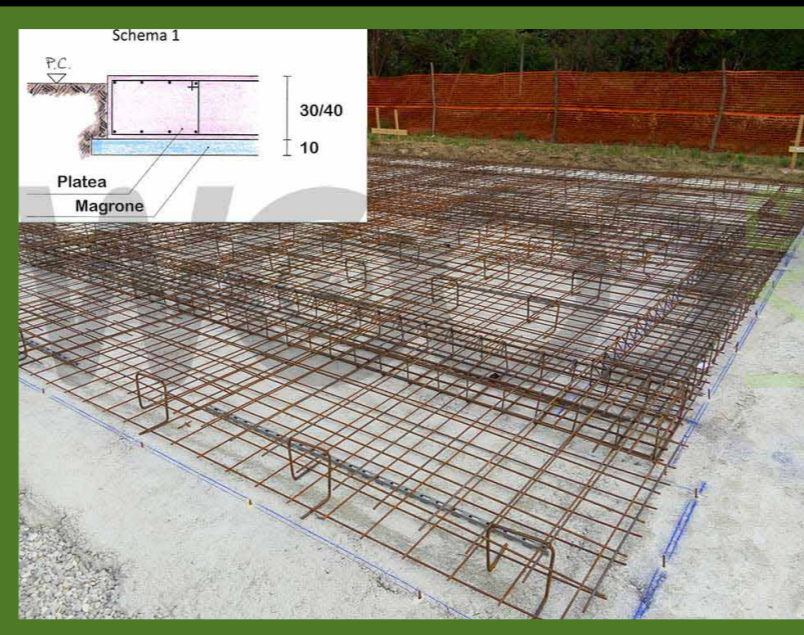
3° A PALI

FASI DI COSTRUZIONE

FASE DELLA COSTRUZIONE

La realizzazione delle fondazioni è preceduta dai seguenti lavori:

- 1. sbancamento.** Asportazione del terreno all'interno dell'area individuata dalle operazioni di tracciamento, fino a raggiungere la quota dalla quale avranno inizio le opere di elevazione del fabbricato
- 2. scavi per fondazioni.** Scavi a sezione obbligata effettuati a partire dal piano di sbancamento per accogliere gli elementi di fondazione previsti
- 3. Opere di fondazione.** Opere relative alla fondazione quali i muri di sostegno e la sottofondazione



Il Cantiere edilizio

OTTENUTA L' APPROVAZIONE DEL PROGETTO, INIZIANO LE FASI DI COSTRUZIONE DELL' OPERA EDILIZIA NEL CANTIERE DI COSTRUZIONE.

LA PRIMA OPERAZIONE È LA DELIMITAZIONE DELL'AREA EDIFICABILE CON RECINZIONI METALLICHE, SU CUI SI APPONE UN CARTELLO OBBLIGATORIO INDICANTE IL N. DI CONCESSIONE EDILIZIA, LE DATE DI INIZIO-FINE LAVORI, L' IMPORTO COMPLESSIVO DELL' OPERA, IL NOME DI PROGETTISTA (O DEI PROGETTISTI), IL NOME DEL DIRETTORE DEI LAVORI, IL NOME DELLA DITTA VINCITRICE DELL' APPALTO, IL NOME DEL RESPONSABILE DELLA SICUREZZA SUL LAVORO.

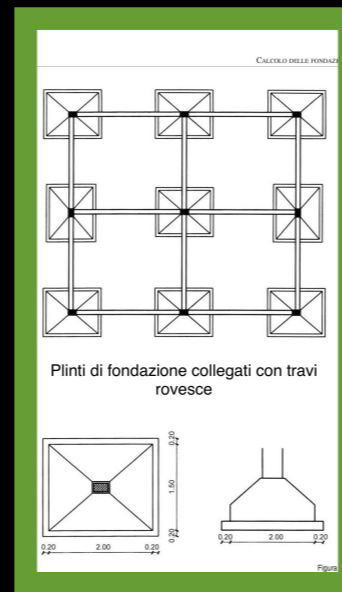
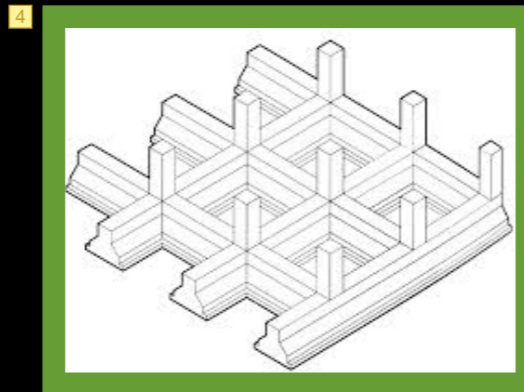
ALL'INTERNO DEL CANTIERE SI DEFINISCE LA SUPERFICIE IN CUI POSIZIONARE GABBIOTTI PREFABBRICATI INERENTI LO SVOLGIMENTO DELLE LAVORO QUOTIDIANO (SEDE DELLA DITTA APPALTATRICE, LOCALE PER IL DIRETTORE DEI LAVORI, BAGNI, EVENTUALE MENSA PER I LAVORATORI, DEPOSITO PER I MACCHINARI). SUCCESSIVAMENTE, AVVIENE LO SBANCAMENTO DEL TERRENO FINO ALLA QUOTA DI ELEVAZIONE DEL MANUFATTO EDILIZIO MEDIANTE RUSPE ESCAVATRICI.

SI PROCEDE REALIZZANDO SCAVI IN PROFONDITÀ PER ALLOGGIARE LE FONDAMENTA.

SI COMPATTA IL TERRENO PER ASSESTARLO DOPO LO SBANCAMENTO E PER ELIMINARE EVENTUALI ASPERITÀ MEDIANTE UN RULLO COMPRESSORE.

SI PROCEDE CON LA REALIZZAZIONE DELLA STRUTTURA PORTANTE (FONDAZIONI, PILASTRI, TRAVI, SOLAI).

3. Fffrrfvv
4 aprile 2021 00:42:45
Fondazione diretta a Platea.
4. Fffrrfvv
4 aprile 2021 00:49:02
Fondazioni dirette continue a Travi rovesce ed a Plinti.
5. Fffrrfvv
4 aprile 2021 00:43:00
Fondazione diretta discontinua a Plinti.
6. Fffrrfvv
4 aprile 2021 00:57:13
Fondazione diretta discontinua a Plinti.



Fondazioni

LE FONDAMENTA DI UN MANUFATTO EDILIZIO SI DISTINGUONO IN:

FONDAZIONI SUPERFICIALI O DIRETTE,

* CONTINUE, A ZATTERA O A PLATEA,

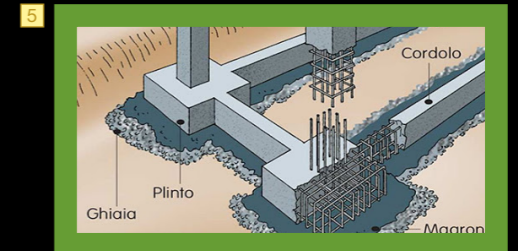
* CONTINUE, A TRAVE ROVESCIA,

* DISCONTINUE, A PLINTI ISOLATI,

FONDAZIONI PROFONDE OD INDIRETTE,

* A POZZO O A PILONI,

* A PALI PORTANTI, INFISSI O GETTATI.



LE FONDAMENTA DIRETTE SI USANO QUANDO IL TERRENO DI FONDAZIONE DI ADEGUATA RESISTENZA È POSTO AD UNA PROFONDITÀ ECONOMICAMENTE RAGGIUNGIBILE.

LE FONDAZIONI DIRETTE A ZATTERA SONO POSSIBILI IN PRESENZA DI UN SUOLO CON RESISTENZA NON MOLTO ELEVATA E STRUTTURE DI ELEVAZIONE ESEGUITE IN MURATURA PORTANTE. VIENE USATO UN GROSSO PLINTO , CHIAMATO ZATTERA.

LE FONDAZIONI DIRETTE A PLATEA SI USANO QUANDO I CARICHI DELLA STRUTTURA SONO ELEVATI RISPETTO ALLA RESISTENZA DEL TERRENO . SONO COSTITUITE DA UN RETICOLO DI TRAVI PRINCIPALI E SECONDARIE.

7



Fondazioni a Zattera o a Platea

LA FONDAZIONE A ZATTERA O ZATTERONE O PLATEA RAPPRESENTA UNA FONDAZIONE COMPLETA, COSTITUITA DA UNA LUNGA E LARGA BASE POCO PROFONDA ADOPERATA IN PRESENZA DI TERRENI MORBIDI, DI SCARSA RESISTENZA, E DI UN IMPORTANTE CARICO UNITARIO TRASMESSO DALL'OPERA EDILIZIA ALLE FONDAZIONI.

LA DISTRIBUZIONE DEL PESO GRAVANTE SULLA STRUTTURA È RIPARTITA IN MODO UNIFORME GRAZIE ALL'ELEVATO GRADO DI RIGIDEZZA DI QUESTE OPERE DI FONDAZIONE. PUÒ, PERCIÒ, ESSERE EQUIPARATA AD UNA ZATTERA GALLEGGIANTE.

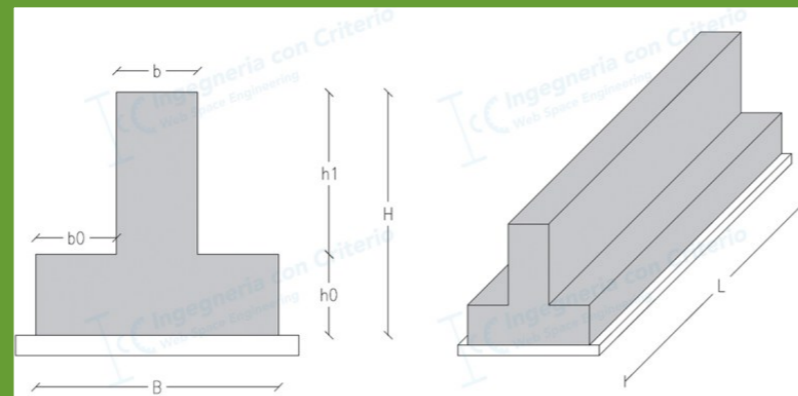
È UN ELEMENTO UNICO CHE PERMETTE DI GESTIRE BENE EVENTUALI CEDIMENTI DEL TERRENO E DI TENERE IN ORDINE E PULITA LA ZONA INTERESSATA DAI LAVORI.

LA SCELTA DI QUESTO TIPO DI FONDAMENTA È IDEALI IN CASO DI EDIFICI CON SCANTINATI O MAGAZZINI. RISULTA ECONOMICO IN QUANTO RICHIEDE POCA MANODOPERA.

ESSENDO, PERÒ, LA PROFONDITÀ DELLA ZATTERA BASSA IL MANUFATTO EDILIZIO PUÒ SUBIRE DANNI STATICI IN PRESENZA DI ACQUE SOTTERRANEE OD IN CASO DI TERREMOTI.

VIENE, DAPPRIMA, SCAVATA UNA FOSSA DI FONDAZIONE PER ALLOGGIARE LE FONDAMENTA; SUCCESSIVAMENTE, SI POSIZIONA L'ARMATURA IN FERRO E SI DISTRIBUISCONO I VARI STRATI (OGNUNO DI CIRCA 20/30 CM.) DI CALCESTRUZZO FINO VA RAGGIUNGERE I 30/40 CM. DI PROFONDITÀ.

SPESSE VIENE USATA UNA RETE ELETTRISALDATA IN ACCIAIO, A CUI PUÒ AGGIUNGERSI UN'ARMATURA IN ACCIAIO PER AUMENTARE LA CAPACITÀ DI RESISTENZA DELLE OPERE DI FONDAZIONE.



Fondazioni a trave rovescia

LA FONDAZIONE A TRAVE ROVESCIA SI REALIZZA MEDIANTE UN RETICOLO (È DI TIPO CONTINUO O NASTRIFORME) DI TRAVI A SEZIONE RETTANGOLARE CON BASE COMPRESA TRA I 40-80 CM., UNA LARGHEZZA TRA I 50-200 CM. ED UN' ALTEZZA TRA I 40-50 CM. DISPOSTE AL DI SOTTO DELLE MURATURE IN ELEVAZIONE. POSSONO SERVIRE DA RACCORDO PER I PLINTI DI FONDAZIONE.



AL DI SOTTO DELLE TRAVI SI STENDE UN GETTO DI CALCESTRUZZO, IN GENERE, SENZA ARMATURA, PER TENERLE ISOLATE DALLE AGGRESSIONI CHIMICHE DEL SUOLO E CON SCARSA PERCENTUALE DI CEMENTO CHIAMATO, PERCIÒ, MAGRONE. SI COSTRUISCONO I CASSERI IN LEGNO O METALLO PER LE TRAVATURE E SI REALIZZANO LE ARMATURE MEDIANTE BARRE METALLICHE LONGITUDINALI IN ENTRAMBI I LEMBI (INFERIORE E SUPERIORE).



SI PROCEDE, POI, CON IL RIEMPIMENTO DEL RETICOLO DI TRAVI CON UN VESPAIO, IN GENERE DI GHIAIA, E SI CHIUDE LA SUPERFICIE DI FONDAZIONE CON UNA SOLETTA SU CUI POGGERÀ LA PAVIMENTAZIONE. AL DI SOPRA DELLE TRAVI SI ERGONO I PILASTRI.

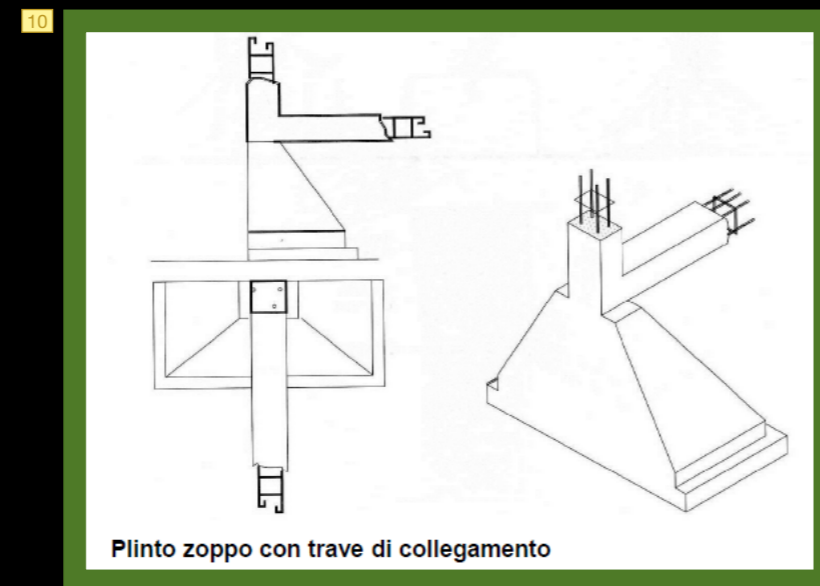
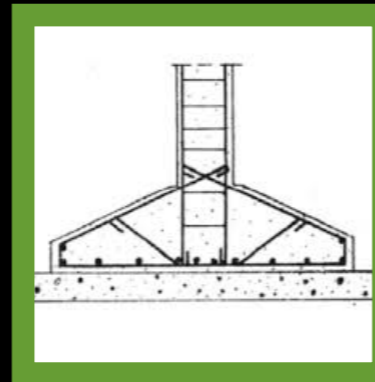
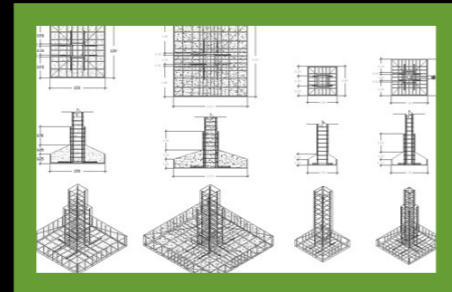
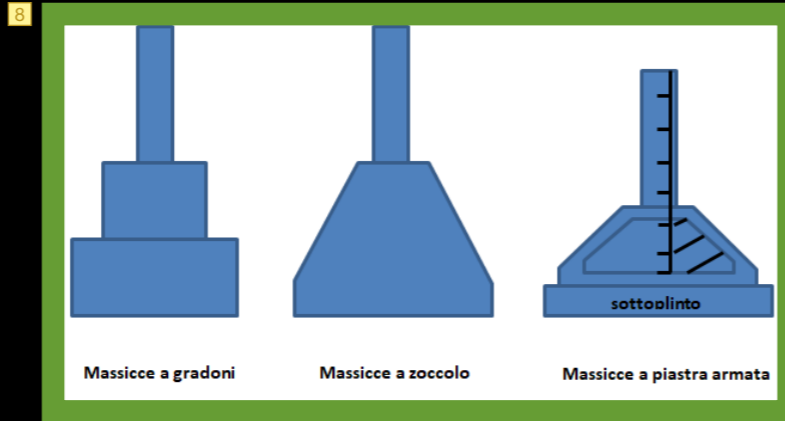
RICHIEDE MENO MATERIALE DELLA FONDAZIONE A PLATEA MA MAGGIORE MANODOPERA E RAPPRESENTA UN METODO MENO PRESTANTE DELLA PLATEA. SI USA ANCHE IN ZONE SISMICHE IN QUANTO NON TENDONO A SPOSTARSI ORIZZONTALMENTE COME ACCADE NEI PLINTI ISOLATI.

IL SISTEMA A TRAVI DI FONDAZIONE È CREATO DALL'USO DI TRAVI ROVESCE, COSIDDETTE IN QUANTO LAVORANO STATICAMENTE IN MANIERA OPPOSTA AD UNA TRAVE DI ELEVAZIONE.

8. Fffrrfvv
8 aprile 2021 16:50:20
Tipologie di Plinti per Fondazione.

9. Fffrrfvv
8 aprile 2021 18:17:56
Fondazione prefabbricata diretta.
È costituita da una gabbia di armatura inglobata dentro pareti in calcestruzzo che servono da Cassaforma.
I Plinti prefabbricati per fondazioni sono poggiati su una base di sottofondazione, il Magrone (fase n. 1), a cui si sovrappongono le armature inferiori del Pilastro (fase n. 2) all'interno della base prefabbricata (fase n. 3). Si procede con il getto del calcestruzzo (fase n. 4). Una volta essiccato il calcestruzzo, si rimuovono i dispositivi di registrazione (fase n. 5) che servono al montaggio ed alla regolazione delle quote del Pilastro prefabbricato.
Con la prefabbricazione delle Strutture fondanti vengono dimezzati i costi, aumentata la velocità esecutiva e la sicurezza dei Lavoratori risulta maggiore.

10. Fffrrfvv
8 aprile 2021 16:35:05
Plinti zoppo usato nel caso in cui i Pilastri debbano essere posti lungo i confini della proprietà e non sia possibile centrare i Plinti al di sotto dei sopraddetti Elementi Strutturali.



Fondazioni a Plinti

LA FONDAZIONE A PLINTI È USATA NEL CASO IN CUI IL TERRENO RESISTENTE SIA SITUATO A BASSA PROFONDITÀ E PERMETTE DI SOPPORTARE UN CARICO RIPARTITO IN UNA SUPERFICIE RIDOTTA. I PLINTI, INFATTI, SONO ELEMENTI STRUTTURALI DI RINFORZO AI PILASTRI.

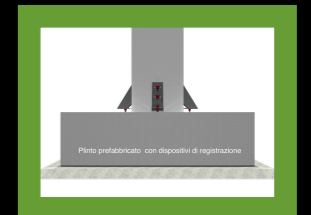
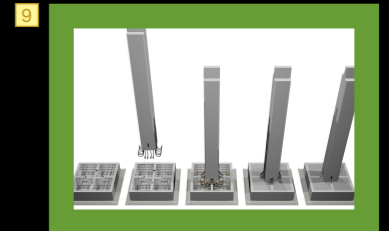
DAPPRIMA, SI REALIZZA SEMPRE UNA SOTTOFONDAZIONE DI CALCESTRUZZO (CLS) MAGRO (CON POCO CEMENTO); POI, SI PREDISPONGONO LE CASSEFORMI E LE ARMATURE METALLICHE. IL PLINTO POGGIA SU UNA BASE DI CALCESTRUZZO MAGRO ALTO CIRCA 10 CM. POSSONO AVERE PIANTE QUADRATA O RETTANGOLARE ED UNA SEZIONE RETTANGOLARE O TRONCO - PIRAMIDALE. LE SUE DIMENSIONI VARIANO DA 1 A 6 METRI PER LATO.

LE FONDAZIONI A PLINTI SI DISTINGUONO IN:

- * PLINTI BASSI E FLESSIBILI,
- * ALTI E RIGIDI, DATA LA LORO ALTEZZA SONO POCO ARMATI.

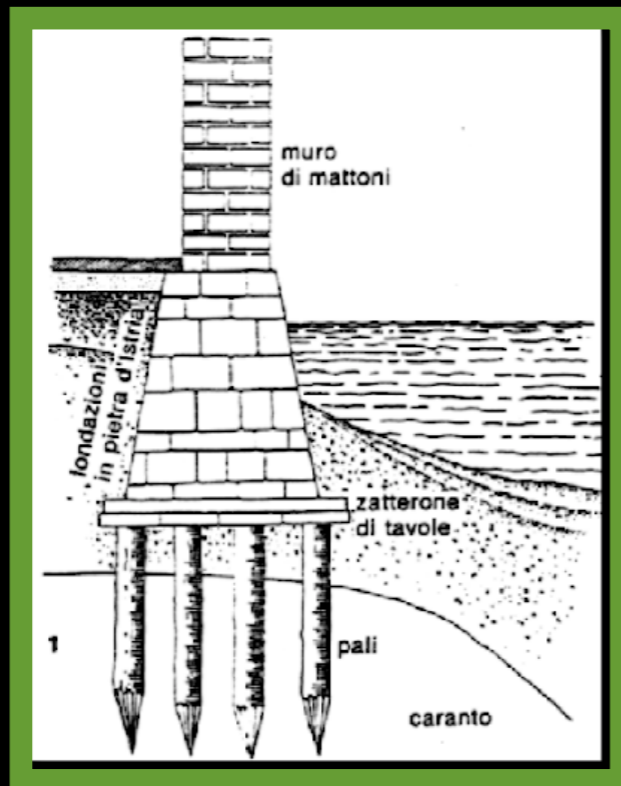
POSSONO, INOLTRE, ESSERE:

- * A PLINTI ISOLATI,
- * A PLINTI COLLEGATI CON TRAVI ROVESCE O MEDIANTE CORDOLI, USATE IN ZONE SISMICHE PER EVITARE MOVIMENTI ORIZZONTALI.



11. Fffrrfvv
10 aprile 2022 12:15:06
Pali avvitati muniti di vite elicoidale.

12. Fffrrfvv
8 aprile 2021 17:27:07
Una Fondazione a Pali in c.a.



Fondazioni a Palo

LA FONDAZIONE A PALI È ADATTA NEL CASO IN CUI IL TERRENO DI POSA (SU CUI POGGIA L' OPERA EDILIZIA) ABBA Poca RESISTENZA. OCCORRONO, DUNQUE, FONDAMENTA INDIRETTE, PROFONDE O SEMI-PROFONDE, PER ARRIVARE A STRATI DI SUOLO CON MAGGIORE CAPACITÀ PORTANTE.

RAPPRESENTANO OPERE TECNOLOGICAMENTE PIÙ COMPLESSE TANTO NELLA PROGETTAZIONE QUANTO NELLA LORO REALIZZAZIONE OLTRE CHE A COSTI NOTEVOLI.

IL LORO UTILIZZO AVVIENE CON TERRENI SCARSAMENTE RESISTENTI, IN PRESENZA DI COSTRUZIONI IN FORTE PENDIO O DI ELEVATA ALTEZZA, IN ZONA SISMICA.

RISPETTO ALLE DIMENSIONI I PALI POSSONO ESSERE:

- * MICROPALI, DI PICCOLO DIAMETRO (ENTRO 25 CM.),
- * PALI DI MEDIO DIAMETRO (TRA 30 CM. E 60 CM.),
- * PALI DI GRANDE DIAMETRO (UGUALE O MAGGIORE DI 80 CM.).

IN BASE AL METODO DI COSTRUZIONE SI HANNO:

- * PALI INFISSI O BATTUTI,
- * PALI AVVITATI, MUNITI DI VITE AD ELICA,
- * PALI TRIVELLATI.

13. Fffrrfvv

8 aprile 2021 17:24:08

Pali di fondazione in legno con un rinforzo metallico in punta per aumentare la resistenza.

14. Fffrrfvv

8 aprile 2021 19:56:49

La sezione dei Pali di fondazione può essere:

- * ottagonale,
- * quadrata,
- * pentagonale,
- * conica,
- * cilindrica.

15. Fffrrfvv

8 aprile 2021 17:24:50

I Pali di fondazione, che possono poggiare su Plinti, devono arrivare ad una certa profondità per poggiare su di uno strato di terreno di fondazione capace di sopportare i Carichi gravanti sulla Struttura Portante e scaricati al suolo.

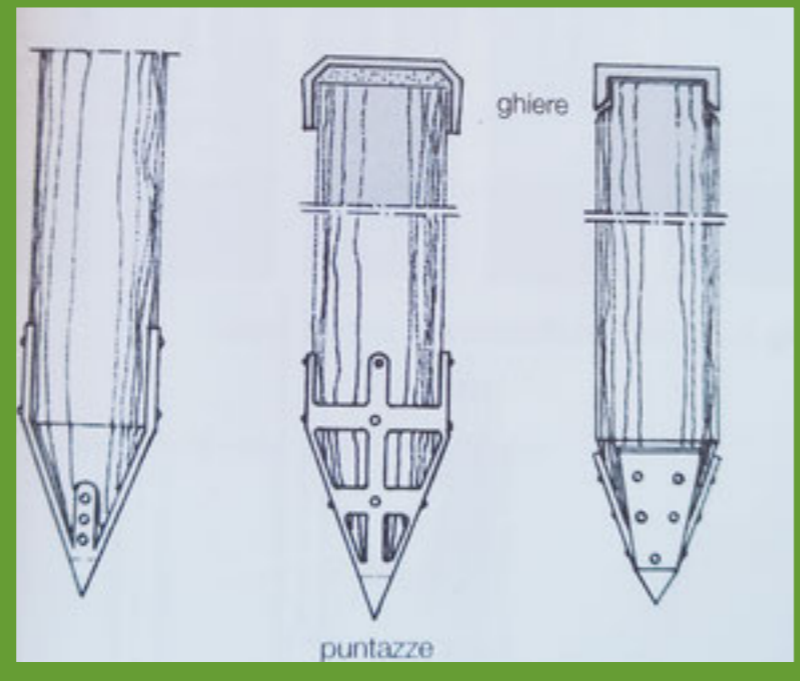
16. Fffrrfvv

8 aprile 2021 19:15:18

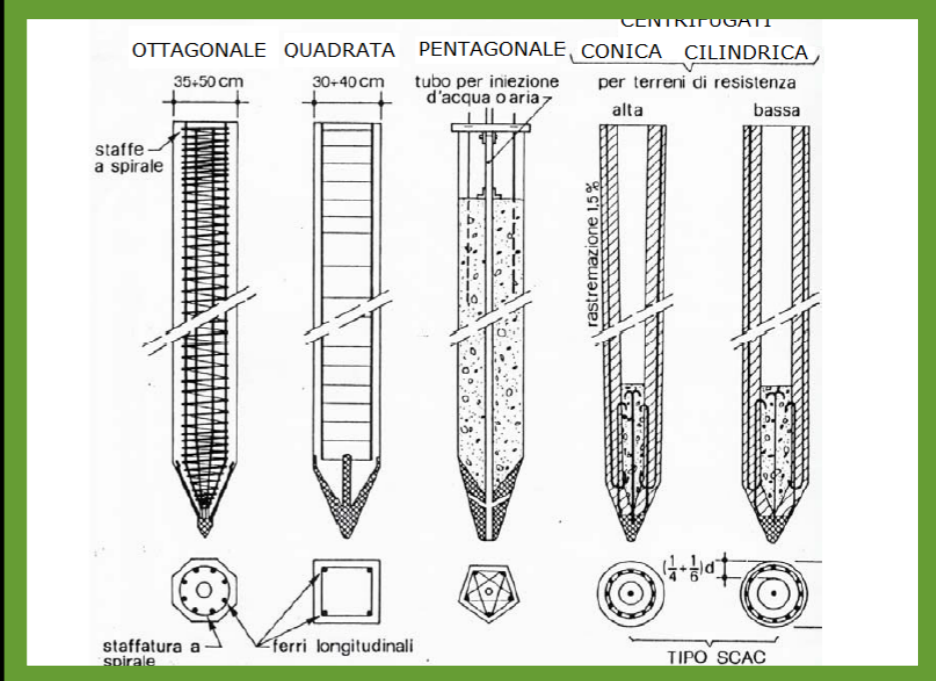
I Pali in acciaio di fondazione consentono una riduzione importante dei tempi di installazione e vantaggi in relazione al minor impatto ambientale (nessun movimento di terra, impiego di poche attrezzature, nessun utilizzo di cemento e, di conseguenza, minor produzione di CO2, lunga durata e possibilità di riutilizzo) ed all'estetica rispetto ai Plinti. Possono essere:

- * avvitati, possono essere garantiti fino a 100 anni; sono adatti per un cantiere di ridotte dimensioni o con accesso limitato, o in ambiente subacqueo, si installano nel terreno con un'unità idraulica,
- * infissi, in legno o in calcestruzzo armato gettati in opera o prefabbricati, in acciaio (a sezione ad H o circolare),
- * trivellati, si effettua una perforazione nel terreno di fondazione (mediante un'asta con un utensile di scavo ad un'estremità, adeguato alla natura e consistenza del suolo) mediante spinta e rotazione. Possono arrivare fino a 4 metri di diametro e 100 metri di profondità.

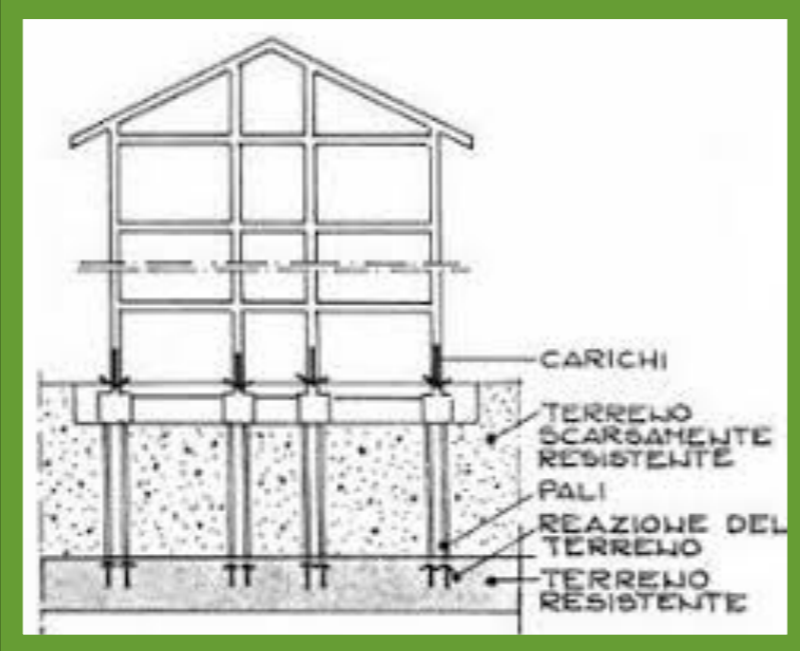
13



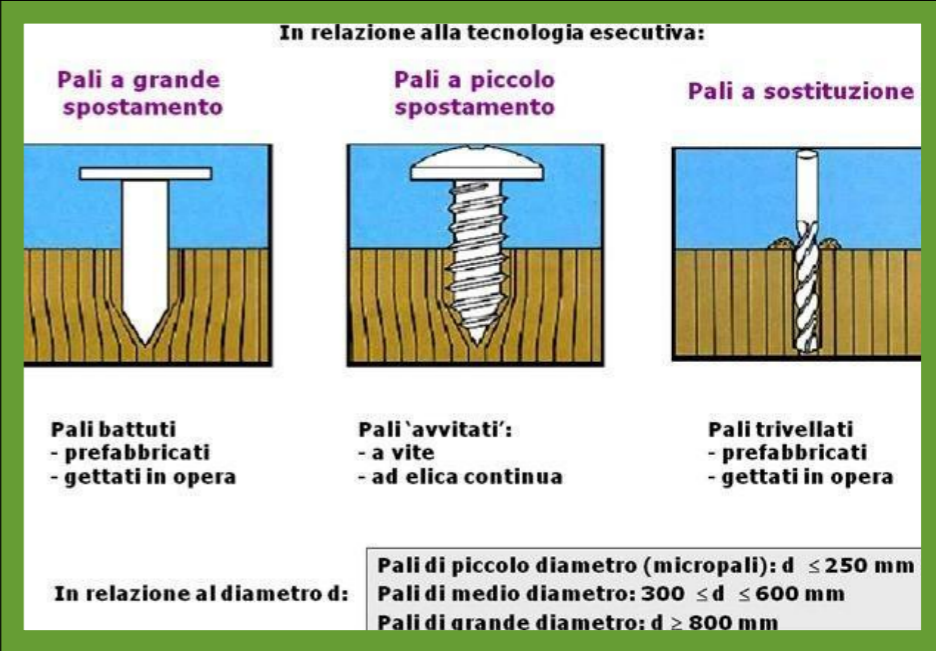
14



15



16



17. Fffrrfvv
4 aprile 2021 01:06:26
Fondazioni dirette discontinue a Plinti.

18. Fffrrfvv
5 aprile 2021 00:22:56
Fondazioni dirette continue a travi rovesce.

19. Fffrrfvv
4 aprile 2021 00:56:28
Fondazioni dirette continue a zattera.

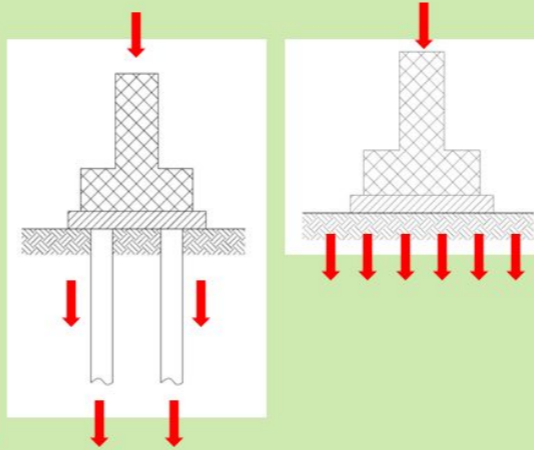
20. Fffrrfvv
4 aprile 2021 01:02:17
Fondazioni dirette continue a Platea.

RIEPILOGO OPERE DI FONDAZIONE

CLASSIFICAZIONE TIPOLOGICA

Le fondazioni possono essere di tipo **continuo** o **discontinuo**; in entrambi i casi può aversi una struttura:

- **diretta**, trasmette i carichi dell'edificio al terreno per pressione sul piano di posa;
- **indiretta**, diffonde i carichi dell'edificio a strati profondi del terreno di buona portanza tramite elementi detti pali.



LA STRUTTURA DI FONDAZIONE

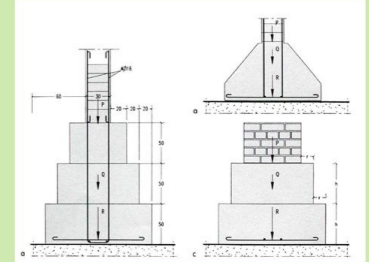
FONDAZIONI DIRETTE DISCONTINUE

FONDAZIONI DIRETTE SU TERRENO RESISTENTE POCO PROFONDO

Fondazioni discontinue a plinti isolati

I plinti possono essere impiegati quando:

- il terreno non è particolarmente deformabile ed è sufficientemente resistente;
- i carichi non sono eccessivi;
- fondazione più economica, se di modesta estensione.

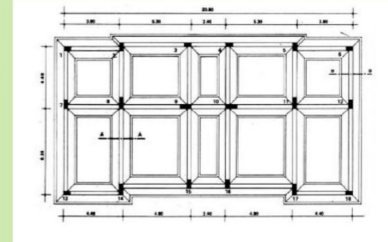


LA STRUTTURA DI FONDAZIONE

FONDAZIONI DIRETTE SU TERRENO RESISTENTE POCO PROFONDO

Fondazioni continue in c.a. - Trave rovescia

Le travi rovesce realizzano un reticolo di fondazione che collega mutuamente tutti i pilastri.



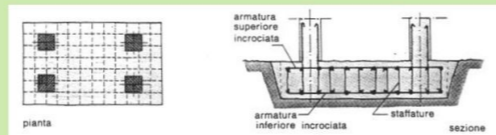
LA STRUTTURA DI FONDAZIONE

19

FONDAZIONI SU TERRENI SCIOLTI DI SCARSA RESISTENZA

Fondazioni superficiali a zattera

Quando il piano di posa presenta una scarsa resistenza e i carichi che gravano sulla fondazione sono elevati o quando il terreno resistente si trova ad una profondità tale che non è economicamente conveniente raggiungerlo con una fondazione normale, si ricorre ad un **grosso plinto**, chiamato **zattera**, costituito da una piastra di notevole spessore, armata con reti di ferro poste nella parte superiore ed inferiore.

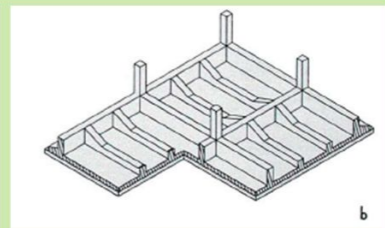
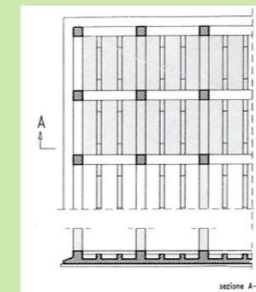


LA STRUTTURA DI FONDAZIONE

20

FONDAZIONI SU TERRENI SCIOLTI DI SCARSA RESISTENZA

Fondazioni a platea



Fondazione a platea con travi principali a maglia chiusa e travi secondarie parallele.

LA STRUTTURA DI FONDAZIONE

FONDAZIONI DIRETTE CONTINUE

21. Fffrrfvv
 4 aprile 2021 01:12:23
 Fondazioni indirette a Pozzo.
 In parte cadute in disuso, sono costituite da Piloni che devono sorreggere la base dell' Opera Edilizia.
 Si realizza uno scavo in profondità (fino a trovare il terreno resistente) e si riempie con un getto di calcestruzzo o mediante murature.
 I Piloni possono collegarsi fra loro con l' utilizzo di Travi ed Archi per irrigidire il sistema di fondazione.

22. Fffrrfvv
 4 aprile 2021 01:11:29
 Fondazioni indirette a Pozzo.

23. Fffrrfvv
 4 aprile 2021 01:09:20
 Fondazioni indirette su Pali Portanti.

24. Fffrrfvv
 4 aprile 2021 01:13:15
 Fondazioni indirette a Pali.

FONDAZIONI INDIRETTE A POZZI

21

FONDAZIONI INDIRETTE SU TERRENO RESISTENTE PROFONDO

Fondazioni a pozzi



Fondazione realizzata facendo penetrare nel terreno con il metodo dei cassoni autoaffondanti una serie di elementi cilindrici di acciaio, collegati poi tra loro mediante saldatura. All'interno di questa camicia viene poi effettuato il getto. Queste fondazioni sono dette, in realtà, **pali Benoto**.

LA STRUTTURA DI FONDAZIONE

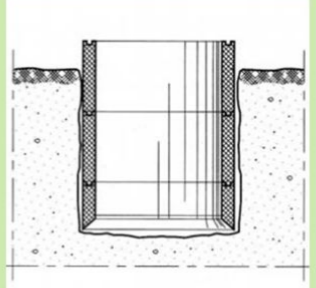
22

FONDAZIONI INDIRETTE SU TERRENO RESISTENTE PROFONDO

Fondazioni a pozzi

Sono utilizzati quando il piano di posa risulta profondo, realizzati tramite:

- **sottomurazione**, per terreni ordinari;
- **affondamento**, per terreni con bassa coesione o imbibiti.



pozzo con cassone autoaffondante in cls

LA STRUTTURA DI FONDAZIONE

24

FONDAZIONI INDIRETTE SU TERRENO RESISTENTE PROFONDO

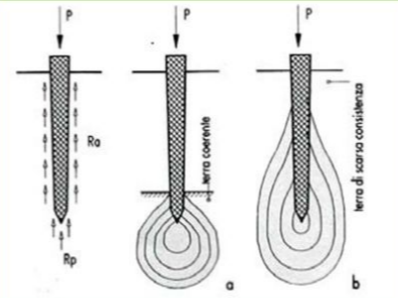
Fondazioni su pali

Il terreno reagisce:

- alla punta del palo (strati profondi molto consistenti) → **palo appoggiato o portante**;
- per attrito lungo la superficie del palo (terreno poco consistente) → **palo sospeso**.

Fondazioni costituite da più pali si definiscono:

- palificate a castello;
- palificate sospese.



LA STRUTTURA DI FONDAZIONE

23

FONDAZIONI INDIRETTE SU TERRENO RESISTENTE PROFONDO

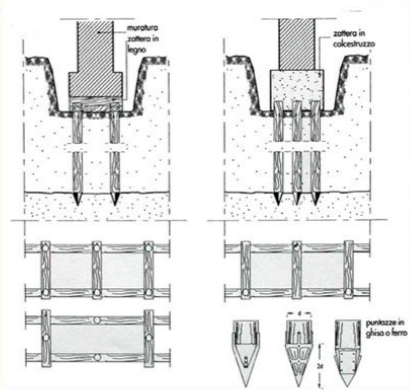
Fondazioni su pali portanti

PALI INFISSI

Sono pali prefabbricati, posti in opera per battitura con un maglio lasciato cadere da altezza prefissata.

Possono essere:

- **in legno**, di scarsa resistenza durante l'infissione e nel tempo, lunghezza limitata $3 \pm 15m$, usati solitamente per opere provvisorie;

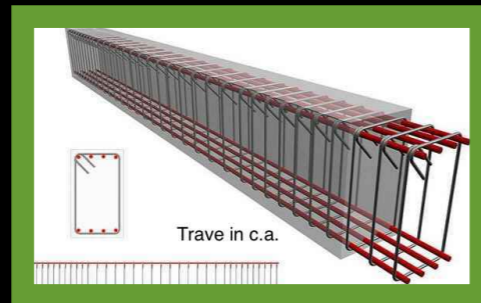
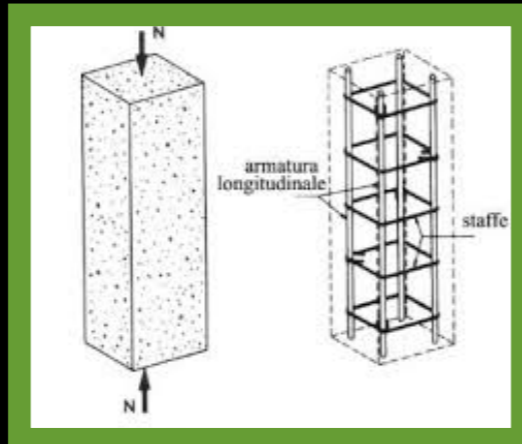


LA STRUTTURA DI FONDAZIONE

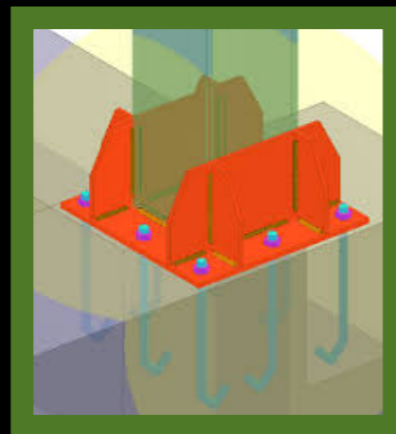
FONDAZIONI INDIRETTE SU PALI

ELEMENTI STRUTTURALI

1°



2°



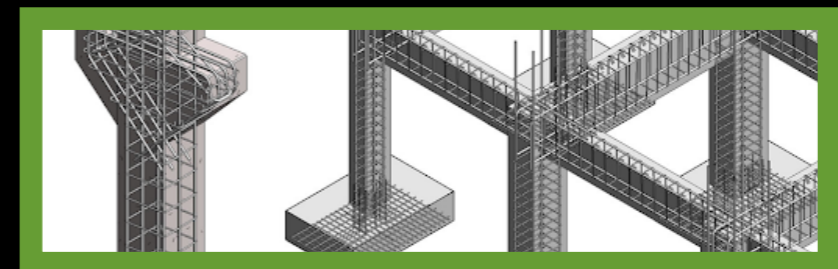
Pilastri e Travi

UN' OPERA EDILIZIA È COSTITUITA DA UNA STRUTTURA DETTA PORTANTE IN QUANTO SORREGGE TUTTI I CARICHI E RESISTE ALL' AZIONE DELLE FORZE GRAVANTI SUL MANUFATTO. ESSA AGISCE COME UNO SCHELETRO OSSEO CHE SERVE A SOSTENERE IL PESO DEL CORPO UMANO: VIENE ANCHE CHIAMATA SCHELETRO PORTANTE OD OSSATURA PORTANTE NEL SISTEMA COSTRUTTIVO A TELAIO.

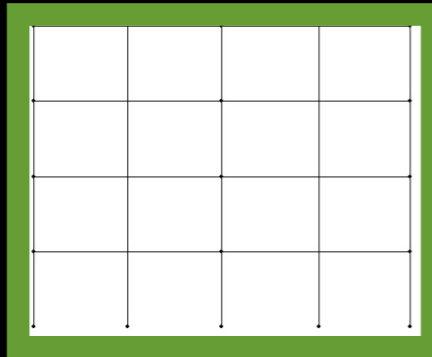
ELEMENTI STRUTTURALI VERTICALI SONO I PILASTRI E LE COLONNE REALIZZATI IN C.A. OD ACCIAIO ANCHE PREFABBRICATI (REALIZZATI IN FABBRICA E TRASPORTATI IN CANTIERE DI COSTRUZIONE).

COSTITUISCONO INSIEME ALLE TRAVERSE ED ALLE TRAVI (ELEMENTI STRUTTURALI ORIZZONTALI), UN SODALIZIO, UN UNICUM ESSENDO STRETTAMENTE COLLEGATI CON ESSE TRAMITE LE ARMATURE METALLICHE (FIGURA N. 1) NEL CASO DEL C.A. O MEDIANTE PIASTRE, BULLONI E SALDATURE (FIGURA N. 2) NEL CASO DELLE STRUTTURE IN FERRO OD ACCIAIO.

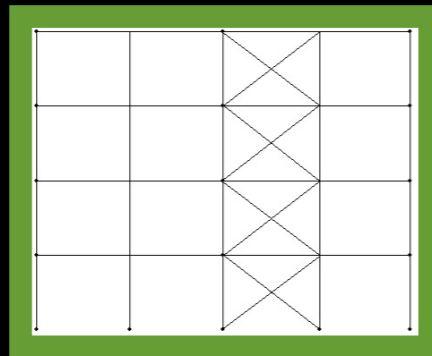
LE TRAVI SOPPORTANO I CARICHI VERTICALI E, QUINDI, SONO SOTTOPOSTE A SFORZI DI FLESSIONE; I PILASTRI RACCOLGONO TALI CARICHI E SONO SOTTOPOSTI A SOLLECITAZIONI DI COMPRESSIONE (PESI CHE POI SCARICANO SULLE OPERE DI FONDAZIONE).



1°



2°



3°

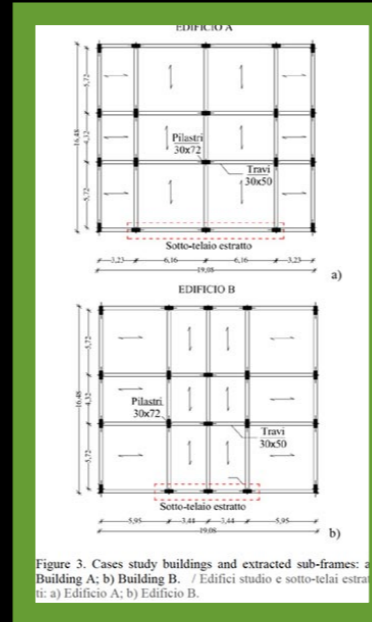


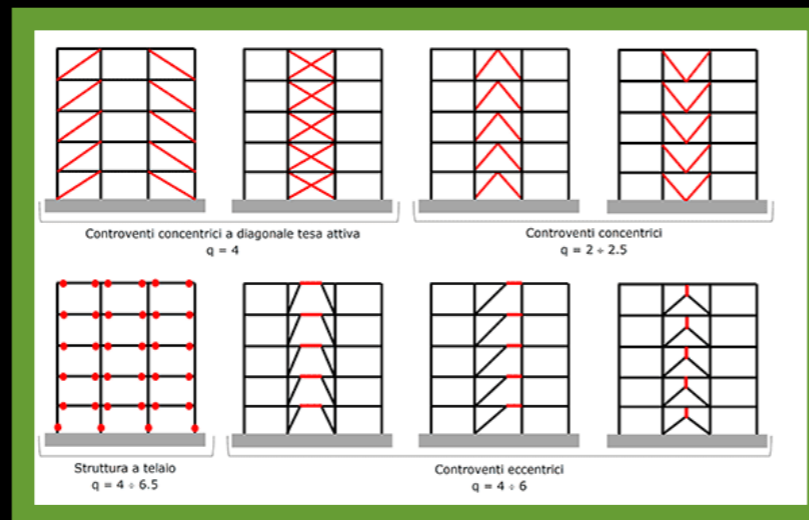
Figure 3. Cases study buildings and extracted sub-frames: a) Building A; b) Building B. / Edifici studio e sotto-telai estratti: a) Edificio A; b) Edificio B.

Pilastrini e Travi

I CARICHI ORIZZONTALI (COME VENTO E FORZE SISMICHE) SONO SOSTENUTI DA ATTACCHI PARTICOLARI, DETTI A MOMENTO (FIGURA N. 1), DA EVENTUALI CONTROVENTATURE (O CONTROVENTI) VERTICALI A TUTTA ALTEZZA- AD ESEMPIO DI FORMA A X , A V - (FIGURA N. 2).

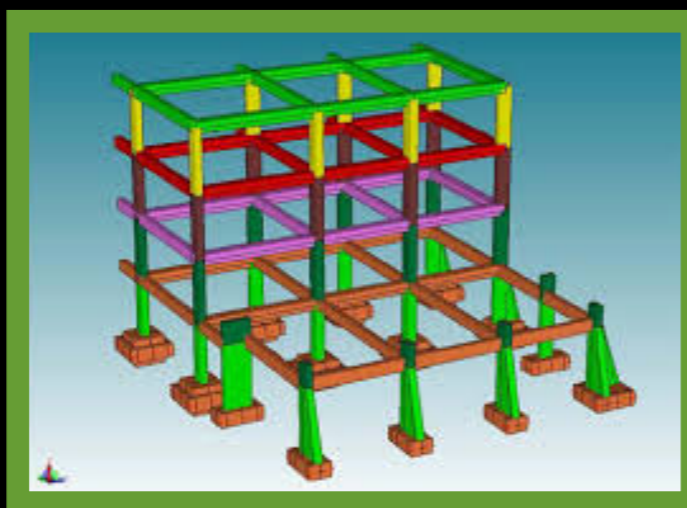
NEL SISTEMA COSTRUTTIVO A TELAO GLI ELEMENTI STRUTTURALI NON SONO SEMPLICEMENTE POGGIATI (ANCHE SE COLLEGATI CON UN LEGANTE), COME AVVENIVA CON L' USO DEL TRILITE O DELL' ARCO, MA STRETTAMENTE ANCORATI E CIÒ PERMETTE CHE L' INTERA STRUTTURA AGISCA E SI COMPORTI DI FRONTE A CARICHI E FORZE IN MODO UNIVOCO E CON UNA RESISTENZA MAGGIORE.

PILASTRI E TRAVI, POSTI IN ASSE TRA LORO, FORMANO DELLE MAGLIE RETTANGOLARI CHIUSE (FIGURA 3) ANCHE CON L' AUSILIO DI ELEMENTI INCLINATI. PER QUESTO IL METODO COSTRUTTIVO È ANCHE CHIAMATO A GABBIA.



RIEPILOGO CONTROVENTI

LA STRUTTURA IN CEMENTO ARMATO



IL CEMENTO ARMATO, LA CUI SIGLA È C.A., PIÙ CORRETTAMENTE SI CHIAMA CALCESTRUZZO ARMATO O CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO IN QUANTO IL CEMENTO È SOLO UNO DEI VARI COMPONENTI.

LA STRUTTURA IN CEMENTO ARMATO È UNA GABBIA FORMATA DA BARRE VERTICALI (PILASTRI) ED ORIZZONTALI (TRAVI) INCASTRATE AGLI ESTREMI.

IL MATERIALE ADOPRATO È IL CALCESTRUZZO ARMATO (CEMENTO ARMATO) COSTITUITO DA DUE ELEMENTI CHE AGISCONO IN MODO SOLIDALE:

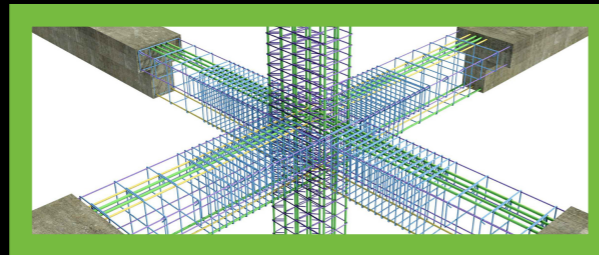
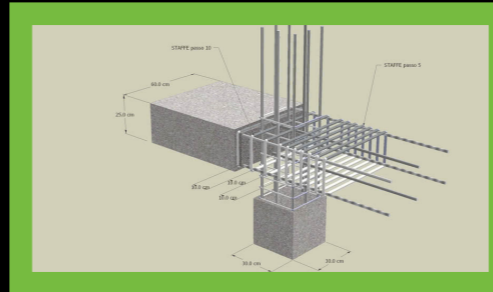
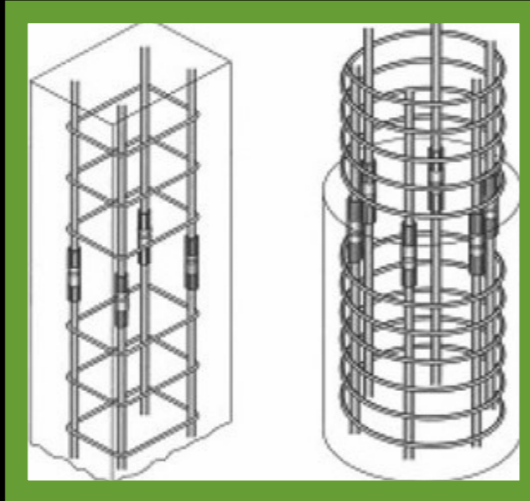
1° CALCESTRUZZO,

2° ARMATURA METALLICA.

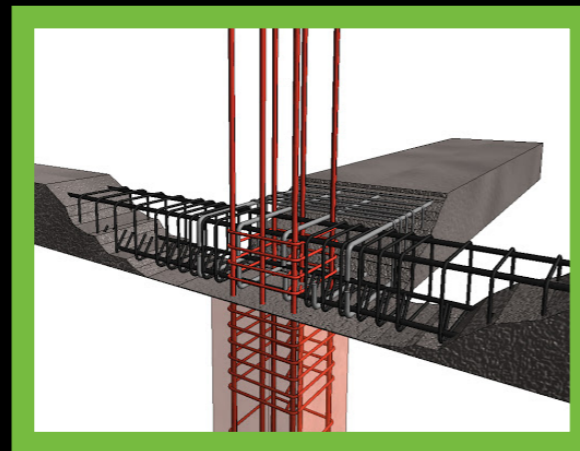
IL CALCESTRUZZO, CHE RESISTE BENE A SFORZI DI COMPRESSIONE, È ARMATO CON TONDINI IN FERRO/ACCIAIO, CHE SOPPORTANO LE SOLLECITAZIONI DI TRAZIONE E TAGLIO, LEGATI MEDIANTE STAFFE METALLICHE POSTE A DISTANZA REGOLARE.

IL CALCESTRUZZO È FORMATO DA CEMENTO IN POLVERE (MATERIALE LEGANTE DI TIPO IDRAULICO, SI LEGA MEDIANTE ACQUA), GHIAIA/PIETRISCO E SABBIA (MATERIALI INERTI), ACQUA.

ARMATURE IN FERRO



25



ARMATURE INCROCIATE

I MATERIALI PER LA FABBRICAZIONE DEI TONDINI SONO IL FERRO E L'ACCIAIO CHE DEVE ESSERE CERTIFICATO E QUALIFICATO SECONDO DECRETO MINISTERIALE. QUESTE BARRE TONDE PIENE SONO SIA LISCE CHE NERVATE, IN FERRO OD ACCIAIO INOX.

I TONDINI VENGONO COLLEGATI E TENUTI INSIEME DA STAFFE, BARRE A SEZIONE CIRCOLARE DI RIDOTTO DIAMETRO SITUATE AD UNA REGOLARE DISTANZA LE UNE DALLE ALTRE (IN GENERE 30-50 CM.).

ESISTONO STAFFE A FORMA DI L: COLLEGATE ED INCASTRATE A COPPIE PERMETTONO LA REALIZZAZIONE IMMEDIATA MEDIANTE SALDATURA AI TONDINI DI GABBIE DI SEZIONE QUADRATA O RETTANGOLARE PER PILASTRI, TRAVI, CORDOLI O PARETI IN C.A.

POSSONO ESSERE POSIZIONATE NORMALMENTE ALLA GRIGLIA COSTITUITA DAI TONDINI, MA UN INNOVATIVO METODO CONSISTE IN STAFFE AVVOLGENTI SECONDO UNA SPIRALE CONTINUA A BRACCI VERTICALI, LE STAFFE SPIREX.

LA CHIUSURA MECCANICA DELLE STAFFE AVVIENE MEDIANTE DEI CHIODI INSERITI FORZATAMENTE.

26. Fffrrfvv
10 aprile 2021 00:22:29
Tondino o Tondo in acciaio nervato.

27. Fffrrfvv
10 aprile 2021 00:42:28
Giunti meccanici di collegamento tra barre dell' Armatura del c.a.

28. Fffrrfvv
10 aprile 2021 00:09:48
Staffe ad L per Armatura del c.a.

29. Fffrrfvv
9 aprile 2021 23:58:22
Staffe Spirex per Armatura del c.a.

30. Fffrrfvv
9 aprile 2021 23:49:50
Staffe in ferro per unire i Tondini dell' Armatura.



26



Tondini per Armatura in c.a.

27



Giunto meccanico per barre d' Armatura



Griglia Metallica per c.a.
Tondini, staffe

30



Staffe in ferro per c.a.

28



29



Staffe Spirex per Armatura in c.a.

31. Fffrrfvv

10 aprile 2021 01:01:52

Durante il getto del calcestruzzo dentro il Cassero, che non deve avvenire da un'elevata altezza (per evitare che la massa granulosa grossa si separi dal resto dei componenti) deve esserne garantita la tenuta delle pareti alle spinte del conglomerato cementizio.

Inoltre, la Cassaforma non deve spostarsi né modificare le sue dimensioni e forme.

Il calcestruzzo deve essere gettato all'interno del Cassero lentamente per evitare la formazione di bolle d'aria.

La superficie della Struttura provvisoria deve risultare pulita ed è conveniente mettere uno strato di disarmante per consentire un facile distacco del Calcestruzzo una volta indurito.

32. Fffrrfvv

10 aprile 2021 01:24:37

Cassero universale a telaio per tutte le applicazioni con tempi ridotti di cassetteria (montaggio con comuni ancoraggi).

33. Fffrrfvv

10 aprile 2021 01:27:27

Cassero circolare per pareti curve con qualunque raggio di curvatura a partire da 2,5 metri senza alcuna modifica degli elementi.

34. Fffrrfvv

10 aprile 2021 01:20:33

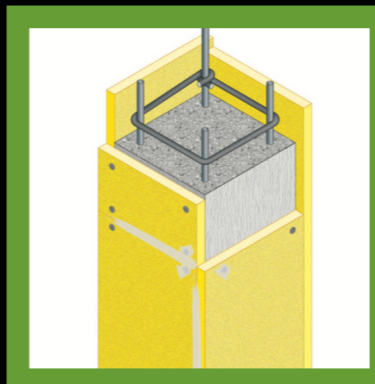
Esistono Casseri che si muovono con la Struttura mediante binari guida posizionati nella Struttura stessa.

CASSERO o CASSAFORMA

Posizionamento CASSERI e ARMATURE



31



DOPO AVER POSIZIONATO LA GRIGLIA METALLICA DELL' ARMATURA, NELLA REALIZZAZIONE DI PILASTRI, TRAVI, SOLAI, PARETI, PLINTI IN C.A. OCCORRE CREARE UNA STRUTTURA DI CONTENIMENTO LIGNEA O METALLICA, DETTA CASSERO O CASSAFORMA, CHE EVITI LA FUORIUSCITA DELLA MISCELA CEMENTIZIA FLUIDA GETTATA IN OPERA (IN SEDE DI CANTIERE) FINO A QUANDO NON ASCIUGHI (PERDA L' ACQUA CONTENUTA NELL' IMPASTO) E SOLIDIFICHI.

A QUEL PUNTO IL CASSERO PUÒ ESSERE SMONTATO (È UNA STRUTTURA PROVVISORIA) ED UTILIZZATO PER LA REALIZZAZIONE DI ALTRI ELEMENTI STRUTTURALI.

IL CALCESTRUZZO PASSA DALLO STATO FLUIDO A QUELLO SOLIDO IN UN PERIODO DI TEMPO CHE PUÒ VARIARE IN BASE ALLE CONDIZIONI CLIMATICHE (CALDO, FREDDO, SBALZI DI TEMPERATURA, GELO) ED AL TIPO DI MISCELA ADOPERATA.

OCCORRE DISTINGUERE TRA LA PRESA DEL CALCESTRUZZO (CIOÈ LA SOLIDIFICAZIONE CHE AVVIENE IN 24 ORE CIRCA) E L' INDURIMENTO VERO E PROPRIO IN CUI ESSO OTTIENE LE CARATTERISTICHE MECCANICHE DI RESISTENZA (CHE AVVIENE DI MEDIA IN CIRCA 28 GIORNI).

LA CASSAFORMA CONFERISCE LA FORMA E LE DIMENSIONI VOLUTE AGLI ELEMENTI STRUTTURALI.

32



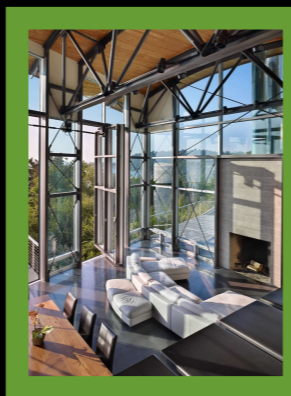
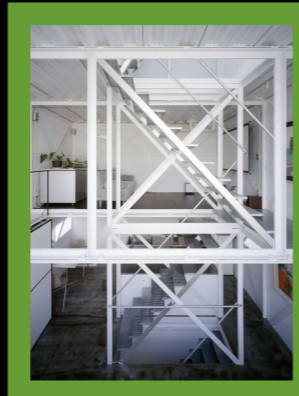
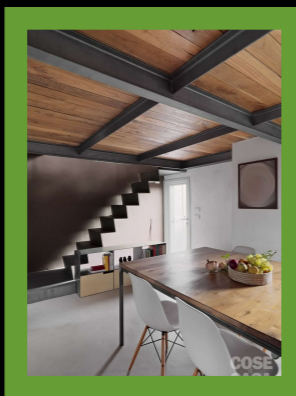
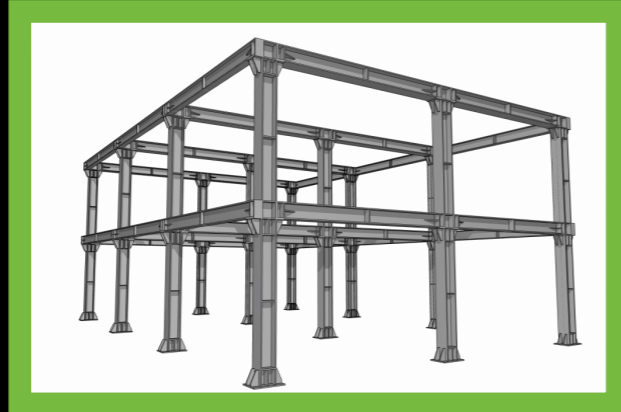
33



34



LA STRUTTURA IN METALLO



ESISTONO NUMEROSE LEGHE METALLICHE USATE PER COSTRUZIONI EDILI A BASE DI FERRO, RAME, ALLUMINIO, ZINCO.

MA IL METALLO CON UNA MAGGIORE RESISTENZA MECCANICA, ELASTICITÀ E DUTTILITÀ È L' ACCIAIO, UNA LEGA DI FERRO E CARBONIO. LA CARATTERISTICA ELASTICA PUÒ DIVENIRE UN PROBLEMA AL QUALE SI OVVIA CON SISTEMI DI IRRIGIDIMENTO: CONTROVENTATURE, PROFILI COMPOSITI, AUMENTO DELLA DIMENSIONE DEL PROFILO.

ALTRI VANTAGGI INDISCUSSI DELL' ACCIAIO SONO:

- * ESTREMA LEGGEREZZA, 5-6 VOLTE IN MENO DI ANALOGHE STRUTTURE IN C.A.,
- * INGOMBRO RIDOTTO E FACILITÀ DI INSTALLAZIONE,
- * POSSIBILITÀ DI PREFABBRICAZIONE,
- * REALIZZAZIONE DI GRANDI LUCI E GRANDI SBALZI SENZA ELEVATI COSTI,
- * DURATA E QUALITÀ ESTETICA,
- * AUMENTO DELLA RESISTENZA A CORROSIONE ED AL FUOCO CON TRATTAMENTI SUPERFICIALI.

TRA GLI SVANTAGGI, OLTRE ALL' ELASTICITÀ, VI È QUELLO DELLA NECESSITÀ DI TECNICI ESPERTI E DI MANODOPERA QUALIFICATA.

Travi e Pilastri profilati

NELLE COSTRUZIONI METALLICHE SI USANO PROFILATI (DI SPESSORE MINIMO) AVENTI VARIE FORME E SPESSORI PER LA REALIZZAZIONE DI PILASTRI, TRAVI, OPERE DI FONDAZIONE.

I PROFILI MAGGIORMENTE USATI HANNO FORME LEGATE ALLE LETTERE ALFABETICHE:

1° PROFILO A I

2° PROFILO A T

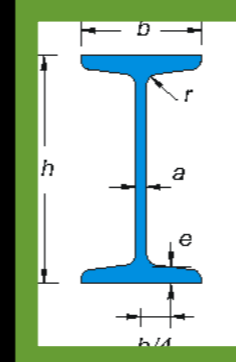
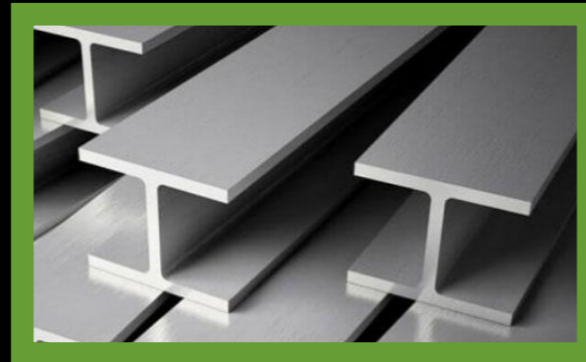
3° PROFILO A C

4° PROFILO A L, A SPIGOLO VIVO ED A SPIGOLO TONDO,

5° PROFILO A U.

VI SONO ANCHE ELEMENTI A PROFILO QUADRO E TONDO, CON ALI LARGHE, ANGOLARI A LATI UGUALI, ANGOLARI A LATI DISUGUALI, A PROFILO PIATTO, A PROFILO ALVEOLARE (CON FORI CIRCOLARI), PROFILI CAVI (A SEZIONE QUADRATA, RETTANGOLARE, CIRCOLARE).

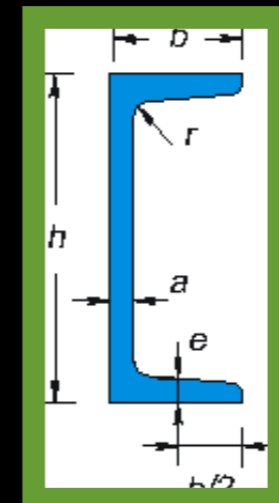
IN BASE ALLE DIMENSIONI SI DISTINGUONO IN PRODOTTI LUNGI (PROFILI I, H, U AD ALI PARALLELE), PRODOTTI CAVI (PROFILI TUBOLARI DI VARIA SEZIONE), PRODOTTI PIANI (LAMINATI, CIOÈ LAMINE, FOGLI).



1°



2°

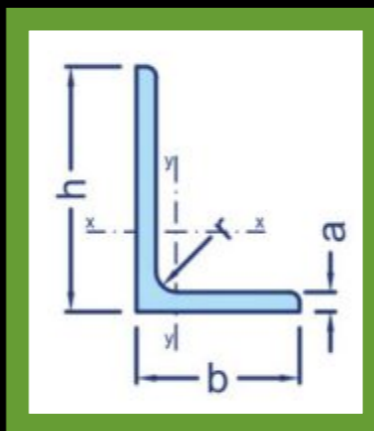


3°

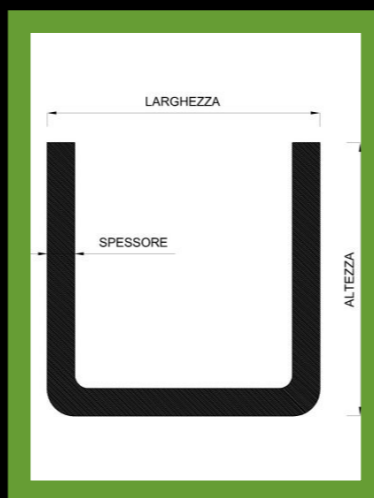
35. Fffrrfvv
 10 aprile 2021 17:43:57
 Elementi costituenti dell' assieme della bulloneria:
 * vite filettata,
 * dado,
 * eventuali dispositivi ausiliari, rondelle, piastrine d' arresto, controdadi o dadi autobloccanti.

36. Fffrrfvv
 10 aprile 2021 17:47:39
 Vite a sezione esagonale con gambo filettato.

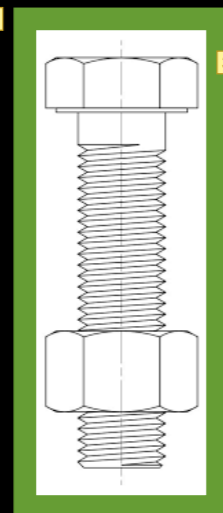
4°



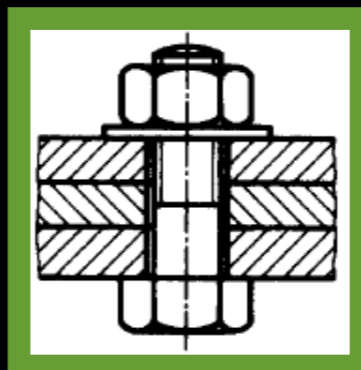
5°



35



36



Profilati

GLI ELEMENTI STRUTTURALI VENGONO CONNESSI TRA LORO (SI CHIAMANO NODI I PUNTI DI COLLEGAMENTO) MEDIANTE DUE METODI:

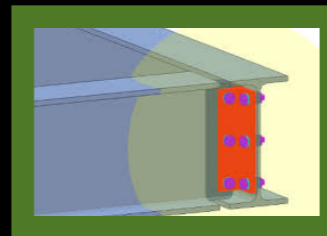
* UNIONI CON ORGANI MECCANICI, SI USA LA BULLONATURA CHE CONSTA DI UN ASSIEME -VITI, DADI E RONDELLE (SEGNATE CON MARCHI SB SULLA TESTA DI OGNI VITE, MARCHIO CE)- LA TESTA DELLA VITE PUÒ ESSERE ESAGONALE, QUADRATA, SVASATA A TRONCO DI CONO O, PIÙ RARAMENTE, CILINDRICA. IL DADO È, IN GENERE, ESAGONALE,

* UNIONI CON ORGANI MECCANICI, SI USA LA CHIODATURA CON CHIODI RISCALDATI E BATTUTI,

* UNIONI SALDATE, AVVIENE PER FUSIONE DEL MATERIALE DI BASE E QUELLO D' APPORTO. PUÒ ESSERE AD ANGOLO, A V, PERMETTE ASSEMBLAGGI COMPLESSI IN CANTIERE RENDENDO CONTINUI VARI COMPONENTI IN ACCIAIO. DEVONO ESSERE CERTIFICATI TANTO IL COSTRUTTORE QUANTO I TECNICI SALDATORI.

I GIUNTI BULLONATI POSSONO ESSERE RIMOSSI AL CONTRARIO DEI CHIODI: DAPPRIMA USATI A COMPLETAMENTO DELLA CHIODATURA, CON LA COMPARSA DI BULLONI MOLTO RESISTENTI NEGLI ANNI '50 HANNO SOSTITUITO I CHIODI.

- 37. Fffrrfvv
10 aprile 2021 12:36:55
Saldatura.
- 38. Fffrrfvv
10 aprile 2021 12:37:39
Macchinari per la saldatura.
- 39. Fffrrfvv
10 aprile 2021 12:39:10
Bullonature di Collegamento.



LA SALDATURA RICHIEDE MANODOPERA SPECIALIZZATA, NECESSITÀ DI CONTROLLI ACCURATI, PUÒ ESSERVI PRESENZA DI CRICCHE ED INCLUSIONI DI ALTRI MATERIALI. NON PERMETTE LO SMONTAGGIO DEI COMPONENTI STRUTTURALI (POSSIBILE CON LA BULLONERIA SENZA CHE GLI ELEMENTI SI ROVININO). MA COSTA MENO DELLA BULLONATURA, CREA STRUTTURE MONOLITICHE CONTINUE ED HA UN MINOR PESO

SULL' OPERA EDILIZIA.

I BULLONI DEVONO ESSERE ZINGATI A CALDO PER RESISTERE ALLE CORROSIONI ATMOSFERICHE.

VISTO CHE ENTRAMBI I METODI HANNO ALCUNI SVANTAGGI SPESSO SI UTILIZZANO LE DUE TECNICHE COMBinate DI BULLONATURA E SALDATURA.

ELEMENTI STRUTTURALI METALLICI NODI DI COLLEGAMENTO PILASTRO - TRAVE

METODO DELLA MURATURA CONFINATA



LA MURATURA CONFINATA DERIVA DA UNA RECENTE EVOLUZIONE DELLA TECNOLOGIA COSTRUTTIVA PER QUANTO RIGUARDA LE STRUTTURE ANTISISMICHE.

È FORMATA DA UNA MURATURA PORTANTE RINFORZATA AGLI ANGOLI DA PICCOLI TELAI IN CALCESTRUZZO ARMATO.

TALE TECNICA HA RIGUARDATO LA RICOSTRUZIONE DELLA CITTÀ DI MESSINA IN SICILIA A SEGUITO DEL DEVASTANTE TERREMOTO NEL 1908 CHE RASE AL SUOLO METRI QUARTIERI.

METODO CHE IN QUESTI ULTIMI DECENNI SI È DIFFUSO NEL RESTO DEL MONDO DIMOSTRANDO UNA CAPACITÀ DI RESISTENZA NOTEVOLE AI TERREMOTI DI ELEVATA INTENSITÀ SENZA CHE SI ARRIVI AL COLLASSO DELLA STRUTTURA E, IN MOLTI CASI, SENZA SUBIRE DANNI SIGNIFICATIVI.

DURANTE IL SISMA DEL 1939 DI MAGNITUDO IX DELLA SCALA MERCALLI IN CILE CIRCA IL 50% DEGLI EDIFICI REALIZZATI IN MURATURA CONFINATA HA RETTO ALL' AZIONE TELLURICA DEVASTANTE.

40. Fffrrfvv

10 aprile 2021 10:53:34

Si ottiene con l'allungamento delle barre su ciascuna estremità inducendo tensione nella barra.

Il Calcestruzzo viene gettato all' interno del Cassero quando ancora è in atto l'allungamento.

Successivamente, viene fatta cessare la Forza di Trazione con la conseguenza che l'acciaio prende maggiore capacità di resistenza agli Sforzi, soprattutto alla Trazione.

Tale tecnica è utilizzata nella realizzazione di Travi e Pilastrini per costruzioni su larga scala (ampie, importanti) come Cavalcavia (Ponti) autostradali ed Edifici di carattere commerciale.

41. Fffrrfvv

9 aprile 2021 17:17:56

Il Cemento armato è costituito da un' Armatura in ferro/acciaio e dal calcestruzzo.

Il 1° componente è rappresentato da una serie di Tondini metallici o Barre, di sezione circolare, ripiegati ad uncino ad un' estremità (per connettersi ai Tondini di un altro elemento strutturale), disposti in Punti particolari. Sono collegati fra loro da Staffe in metallo (ferro od acciaio) disposte trasversalmente ed equidistanti (in genere ogni 30-50 cm.).

Il 2° componente è una miscela composta da cemento in polvere, ghiaia o pietrisco, sabbia ed acqua in percentuali prestabilite in base alla tipologia Edilizia, alle condizioni ambientali ed alle Forze agenti sulla Struttura.

Il Peso Specifico del calcestruzzo strutturalmente armato è solitamente di 2300-2400 kg/mq.

Il cemento resiste ad azioni di Forze di Compressione ma non di Trazione, mentre l'acciaio sopporta bene gli Sforzi di Trazione. Ne risulta un materiale dalle prestazioni uniche adatto per la realizzazione di Strutture Portanti.

42. Fffrrfvv

9 aprile 2021 17:46:41

Il C.A. può essere pre sollecitato prima di essere posto in opera per aumentare la sua capacità di resistenza alla Compressione.

Si utilizzano cavi d' acciaio ancorati ed agganciati agli estremi della Trave che la sottopongono a Trazione.

I MATERIALI

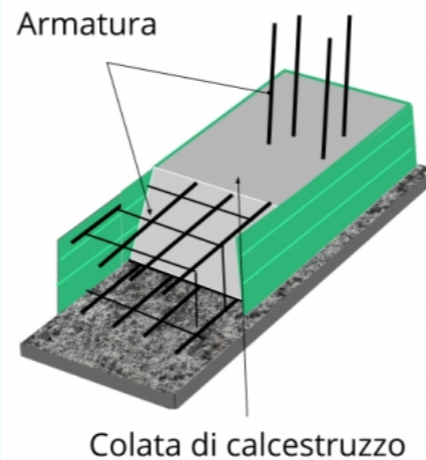
IL CEMENTO ARMATO

41

Cemento armato: cos'è?

È un **materiale edile composito**, costituito dall'unione di **due elementi**:

- **Armatura** di tondini di **acciaio**, interconnessi a formare una sorta di gabbia.
- **Calcestruzzo** che riveste l'anima di acciaio



IL CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO

40

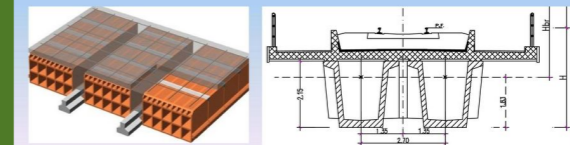


42

La tecnologia della precompressione

Precompressione interna: travi composte

Nelle costruzioni di tipo civile o industriale vengono spesso utilizzate strutture composte da parti di calcestruzzo armato ordinario e parti di cemento armato precompresso. E' questo il caso di solai latero-cementizi realizzati con travetti precompressi o degli impalcati da ponte realizzati con travi principali di cemento armato precompresso unite tra loro mediante una soletta in calcestruzzo armato normale



STRUTTURA IN C.A. E C.A. PRECOMPRESSO

43. Fffrrfvv

9 aprile 2021 18:43:44

La durata del Calcestruzzo dipende da diversi fattori:

- * aggressioni chimiche (attacchi di solfati, cloruri, reazioni alcaline),
- * cause di tipo Fisico (variazioni Igor termiche, cicli di gelo e disgelo, ritiro, incendio),
- * cause di tipo meccanico (esplosioni, erosioni, urti, vibrazioni, sisma),
- * cause di tipo tecnologico (Calcestruzzo di scarsa qualità, pochi controlli in fase esecutiva),
- * cause di tipo progettuale (mancanza o inadeguatezza dei calcoli Strutturali).

44. Fffrrfvv

9 aprile 2021 17:33:42

Il Calcestruzzo è formato da un legante (cemento), acqua d' impasto (acqua aggiunta), inerti (ghiaia o pietrisco). Alla miscela possono essere inseriti additivi ed aggiunti minerali.

Esistono vari tipi di Calcestruzzo, i più comunemente usati sono:

* Calcestruzzo grasso, in cui la % di cemento (400-500kg) e di sabbia in relazione alla ghiaia risulta maggiore; si usa per particolari Strutture come Capriate o Travate di Ponti;

* Calcestruzzo leggero, in cui rimanendo inalterate le dosi di sabbia e ghiaia si riduce la % di cemento (150-200 kg); usato per opere di Fondazione, murature e blocchi. Il tipo di Calcestruzzo si sceglie in base alle Sollecitazioni meccaniche, alle condizioni ambientali ed alle aggressioni fisiche (gelo, calore..), aggressioni chimiche (acidi, acque reflue, acque termali), alle condizioni di posa.

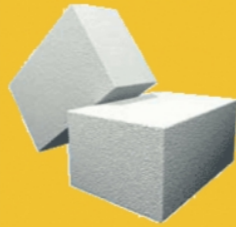
L' Armatura ed il getto di Calcestruzzo, che si realizza all' interno di Casseri (o Casseforme) dopo aver disposto Tondini e Staffe, avvengono in Cantiere a meno che non si tratti di Elementi Strutturali prefabbricati industrialmente.

IL CALCESTRUZZO

44

Calcestruzzo: com'è fatto?

Il calcestruzzo è un **materiale artificiale** utilizzato nell'edilizia.

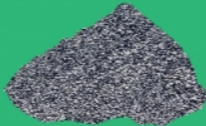


È composto da:

Legante
(calce idrata, cemento)



Inerti
(sabbia, ghiaia, pomice)



Acqua



43

Calcestruzzo: materiali e dosaggio

Per preparare **1 metro cubo di calcestruzzo** occorrono:



Cemento:
300 kg



Sabbia:
0,4 metri cubi



Ghiaia:
0,8 metri cubi



Acqua:
120 l



Calcestruzzo alleggerito: cos'è?

È un **calcestruzzo** che ha una **massa volumica inferiore a quella dei normali calcestruzzi** (inferiore ai 2000Kg/m³).

Si ottiene:

- sostituendo l'aggregato lapideo con **aggregati più leggeri** (pomice, argilla espansa, polistirolo ecc..).
- Inducendo all'interno della miscela una quantità di piccole **bolle d'aria**.



Cos'è il cemento pozzolanico?

Il **pozzolanico** è una tipologia di **cemento**, quindi un **legante idraulico utilizzato** per la preparazione di **malte**

Come è composto?



percentuale tra **45-89%: clinker di Portland**



percentuale tra **11-55%: pozzolana o materiali ad attività pozzolanica**



percentuale tra **2-4%: gesso**

IL CALCESTRUZZO ALLEGGERITO

IL CEMENTO POZZOLANICO

45. Fffrrfvv
10 aprile 2021 11:14:28
Cemento spray.
È un sistema a base cementizia. Viene utilizzato come rifinitura per le pavimentazioni in spessori minimi di 3-5 mm. ed un tempo di posa breve.
Permette con la sua capacità antiscivolo di recuperare vecchi pavimenti in cemento ridando qualità estetica.
Si usa anche per rivestire pareti verticali in calcestruzzo armato ed intonaci.

46. Fffrrfvv
7 aprile 2021 17:02:35
Camion con Betoniera impastatrice per il Calcestruzzo (cls).

47. Fffrrfvv
9 aprile 2021 01:30:22
Cemento d' altoforno CEM.
È una miscela di cemento in polvere, la scoria granulare d' altoforno (che si genera durante il processo di lavorazione della ghisa), gesso ed anidride carbonica.
Rispetto al Cemento Portland viene adoperato per lavori edili in ambienti chimicamente aggressivi od umidi, per imponenti Costruzioni e per opere idrauliche

48. Fffrrfvv
7 aprile 2021 17:03:14
Furgone con Betoniera per impastare il calcestruzzo (cls).

49. Fffrrfvv
9 aprile 2021 17:54:08
Cemento cerato.
È una Malta ecologica, costituita da una miscela di componenti naturali, che serve da rivestimento a cui si aggiungono pigmenti colorati.
Presenta una texture liscia e può avere tre tipi di finitura: lucida, opaca o satinata.
La 1ª dona un effetto laccato e ben si presta per ambienti di servizio (bagni); mentre la 2ª rappresenta una finitura più grezza ma sempre elegante.
Questo tipo di cemento si presta non solo per il rivestimento delle pareti ma anche come pavimentazione (interna ed esterna),per il box doccia e per la realizzazione di mobili, scale e Piani di lavoro.

50. Fffrrfvv
7 aprile 2021 16:36:17
La Sabbia da costruzione.
Nel libro II, IV " De Architectura " di Marco Vitruvio Pollione, architetto e teorico latino della seconda metà del I secolo a.C., si legge: " Nelle Costruzioni in opera cementizia è di primaria importanza che la sabbia sia idonea alla miscelazione con la calce, e che non sia mescolata con la terra..e quella che sfregata nella mano emetta uno stridore è da considerarsi ottima..Ma se non è disponibile una cava di sabbia allora si utilizzerà quella di fiume o anche della ghiaia setacciata. Anche quella di mare può essere utilizzata; questa tuttavia asciuga molto lentamente e, costruendo un muro, il lavoro

IL CEMENTO

SISTEMI ED ELEMENTI COSTRUTTIVI IN CEMENTO ARMATO



Cemento

La normativa italiana classifica il cemento come un legante ad alta idraulicità che si presenta in forma di polvere finissima, la norma europea ENV 197 definisce il cemento: "un materiale inorganico finemente macinato che, mescolato con acqua, forma una pasta che rapprende e indurisce a seguito di reazioni e processi di idratazione e che una volta indurita mantiene la sua durezza e stabilità anche sott'acqua".

45



LA GHIAIA O PIETRISCO

 Sabbia fine	 Sabbia media	 Sabbia grossa
 Ghiaia fine	 Ghiaia media	 Ghiaia grossa
 Pietrisco fine	 Pietrisco medio	 Pietrisco grosso

46



L' ACQUA

**Rapporto
ACQUA
CEMENTO**



→

**RESISTENZA
LAVORABILITA'**



→



47



LA SABBIA



48



LA GHIAIA O PIETRISCO



Fig. I.32 - Scelta del diametro massimo dell'Inerte:
a - errata.
b - corretta.

49



LA SABBIA



50



LA GHIAIA O PIETRISCO



51



LA SABBIA



52



dovrà essere interrotto di tanto in tanto, ed un tal tipo di muro non sarà adatto a sostenere volte. Inoltre, quando sabbia di mare venga impiegata nelle mura e queste siano destinate ad essere successivamente intonacate, l'efflorescenza salina deteriorerà l'intonaco. Ma la sabbia di cava usata nelle murature asciuga rapidamente, lo strato di stucco è permanente e le mura possono sostenere volte. Sto parlando di sabbia di cava appena estratta. Se questa rimane a lungo inutilizzata ed esposta al sole, alla luna ed alla pioggia, questa diviene terrosa.”

51. Fffrrfvv

9 aprile 2021 01:38:04

Cemento Portland.

Estratto da rocce carbonatiche, è costituito da una miscela di cemento chiamato Portland, dal nome delle rocce dell'omonima isola in Gran Bretagna, e di gesso.

Minori le dimensioni delle particelle, maggiore la sua resistenza.

Legando con l'acqua crea un elemento compatto simile come durezza alla pietra naturale.

Vengono aggiunti additivi per migliorare le prestazioni del cemento aumentandone la resistenza alla corrosione ed al gelo.

52. Fffrrfvv

9 aprile 2021 01:49:37

Nel cemento Portland la domanda d'acqua, cioè la % di liquido per ottenere una Malta cementizia, si attesta tra il 22 ed il 28 %.

Il dosaggio deve risultare corretto in quanto se in eccesso pregiudica le prestazioni Fisico-meccaniche, di impermeabilità e durabilità dell' impasto cementizio.

Un basso rapporto di acqua rispetto al cemento determina una pasta cementizia compatta e resistente, più impermeabile e durevole.

53. Fffrrfvv
 8 aprile 2021 18:00:20
 Maglia Metallica per armare il c.a.
 Le Armature in ferro od acciaio possono essere soggette a fenomeni di corrosione.

54. Fffrrfvv
 8 aprile 2021 17:59:28
 Pavimentazione per esterno realizzata con cemento stampato.

MATERIALI DA COSTRUZIONE

Materiali edili, principali tipologie:

Cemento a presa rapida: a cosa serve?

Il **cemento a presa rapida** è una tipologia di cemento che solidifica velocemente dopo che è stato impastato con l'acqua.



- Bloccare al muro **ganci o staffe di sostegno**
- Bloccare **tubi in resina**
- Fissare i **telai degli infissi**
- Sigillare **fogne e condutture**
- Sigillare **infiltrazioni di acqua**
- Posa in opera di **pozzetti e chiusini stradali**

Cos'è la malta di calce?

La **malta di calce** è una miscela utilizzata per costruire pareti interne ed esterne e per intonacare. È composta da **acqua, calce e sabbia**.



Tipologie comuni di malte di calce

Malta ordinaria di calce aerea composta da calce idrata, sabbia ed acqua

Malta di calce idraulica si ottiene miscelando calce idraulica, sabbia ed acqua

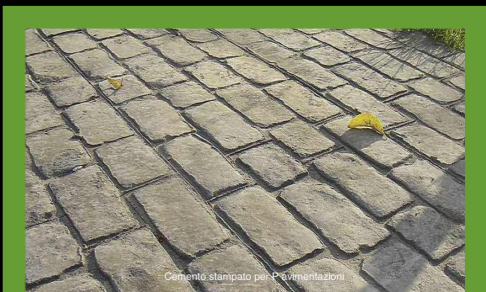
Malta di calce bastarda composta da cemento, calce, sabbia ed acqua



53

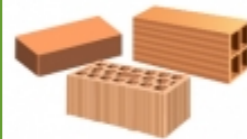


54



Cosa sono i **mattoni in cemento**

I **mattoni in cemento** sono blocchi in **calcestruzzo** che è una miscela di: **cemento** di Portland, **sabbia** silicica, **ghiaia** sottile ed **acqua**.



Servono per costruire:

Muri perimetrali che devono sorreggere solo il loro peso

Muri portanti che sorreggono il peso delle parti sovrastanti

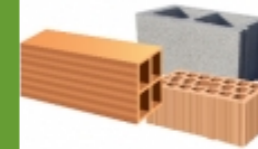
Pareti interne di una abitazione che separano i vari ambienti

Facciate a vista senza protezione di intonaco

Pareti taglia fuoco con elevata resistenza al fuoco

Mattoni forati: cosa sono e come vengono utilizzati?

I **mattoni forati** sono blocchi in calcestruzzo o laterizio alleggeriti in quanto hanno **parte della superficie vuota**.



Con una percentuale di foratura che **non superi il 45%** possono essere utilizzati per **murature portanti** anche in **zone sismiche**.

Con percentuale di vuoto compresa tra il **50 ed il 55%** possono essere utilizzati per **murature portanti** solo in **zone non sismiche**.

Con una percentuale di vuoto che va dal **55 al 70%** possono essere utilizzati solo per **murature di tamponamento**

Pietre naturali per rivestimenti:



Materiali isolanti: acustici, termici ed elettrici

I **materiali isolanti** impediscono il trasferimento di: **energia termica, energia sonora, corrente elettrica**

