

UDA DI TECNOLOGIA: EVOLUZIONE DELLE TECNICHE DI COSTRUZIONE

CLASSI SECONDE SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO

docente: Prof. Francesco RIZZO



INDICE DEGLI ARGOMENTI



- MAPPA CONCETTUALE



1. LE TECNICHE DI COSTRUZIONE

- *Definizione di Tecniche di costruzione*



2. SCOPO DELLA STRUTTURA DELLA COSTRUZIONE

- *Carichi accidentali*

- *Carichi statici*



3. SVILUPPO STORICO



3.1. LA PREISTORIA E ANTICHE CIVILTÀ'

- *Sistema Trilitico*

- *Sistema della falsa cupola*



3.2. L' EPOCA ROMANA

- *Arco*

- *Volta a botte*



3.3. IL BASSO MEDIOEVO

- *Arco a sesto acuto*

- *Volta a crociera*



3.4. L'OTTOCENTO

- *Acciaio e ghisa*



3.5. IL NOVECENTO

- *Calcestruzzo armato*

- *Prefabbricazione*

- *Strutture reticolari metalliche e lignee*

- *Tensostrutture*



4. CONCLUSIONI

EVOLUZIONE DELLE TECNICHE DI COSTRUZIONE



sviluppo storico

nascono
per risolvere problemi

Scopo della struttura

- carichi accidentali
- carichi statici

Preistoria e antiche civiltà

- sistema trilitico
- sistema della falsa cupola

Epoca romana

- arco
- volta a botte

Ottocento

- acciaio e ghisa

Basso Medioevo

- arco a sesto acuto
- volta a crociera

Novecento

- calcestruzzo armato
- prefabbricazione
- strutture reticolari
- tensostrutture

CONCLUSIONI



DEFINIZIONE DI TECNICHE DI COSTRUZIONE

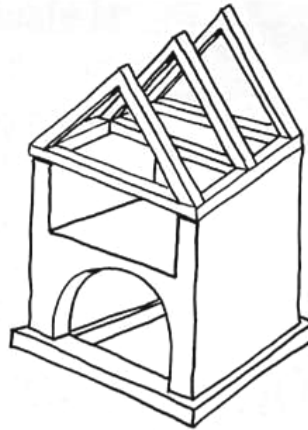
LE TECNICHE DI COSTRUZIONE SONO L'INSIEME DELLE CONOSCENZE TEORICHE E DELLE APPLICAZIONI PRATICHE VOLTE ALLA REALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE ARCHITETTONICHE, CIOE' **DELL'OSSATURA DELLA COSTRUZIONE.**

Corpo umano



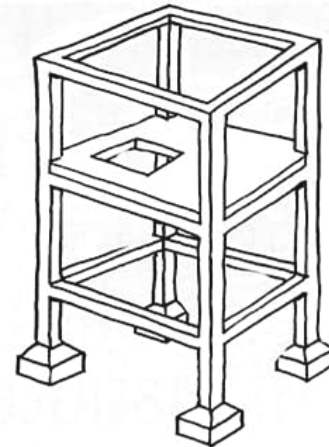
Scheletro

Edificio vecchio



Muri portanti e travi

Edificio moderno

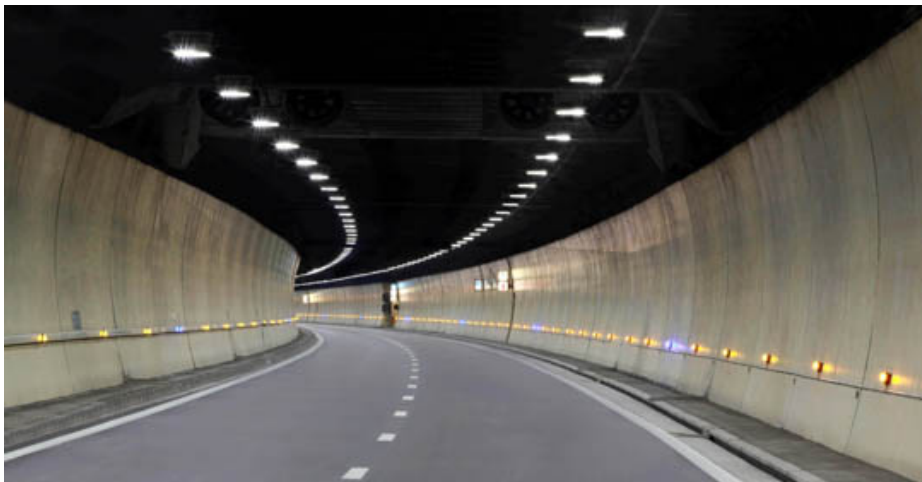


Struttura in cemento armato

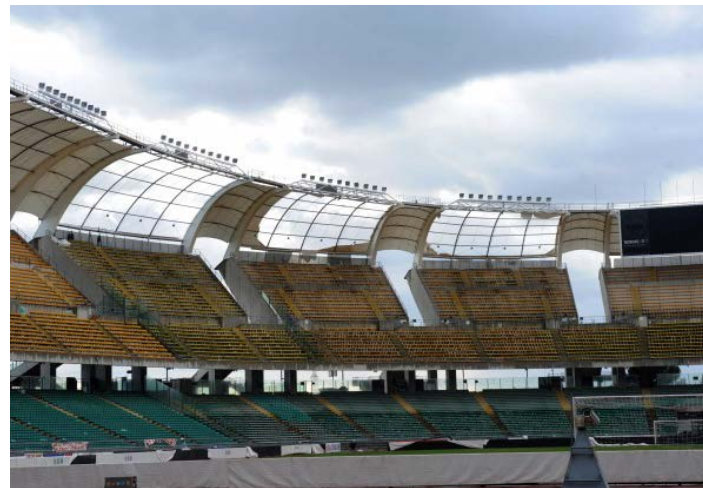


ALCUNE STRUTTURE DELIMITANO UNO SPAZIO: **EDIFICI, GALLERIE, TUNNEL;**
ALTRE SI APRONO VERSO L'ESTERNO : **COPERTURE DEGLI STADI, PENSILINE;**
ALTRE ATTRAVERSANO LO SPAZIO: **PONTI;**
ALTRE INFINE CONTRASTANO L'AZIONE DI ELEMENTI NATURALI: **DIGHE, MURI DI SOSTEGNO.**





GALLERIA



COPERTURE DI UNO STADIO



PONTE



DIGA



SCOPO DELLA STRUTTURA

OSSATURA DELLA
COSTRUZIONE

=

STRUTTURA



UNA STRUTTURA HA LO
SCOPO DI RESISTERE ALLE
SOLLECITAZIONI A CUI E'
SOTTOPOSTA

Carichi accidentali (variabili): persone,
mobili, neve, vento, autoveicoli, ecc.

Carichi statici (permanenti): peso proprio,
pilastri e muri portanti, finiture, ecc.

E DIPENDE

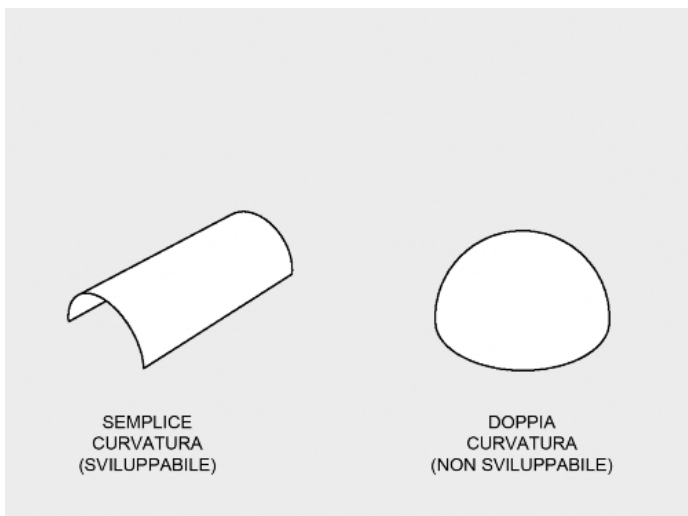
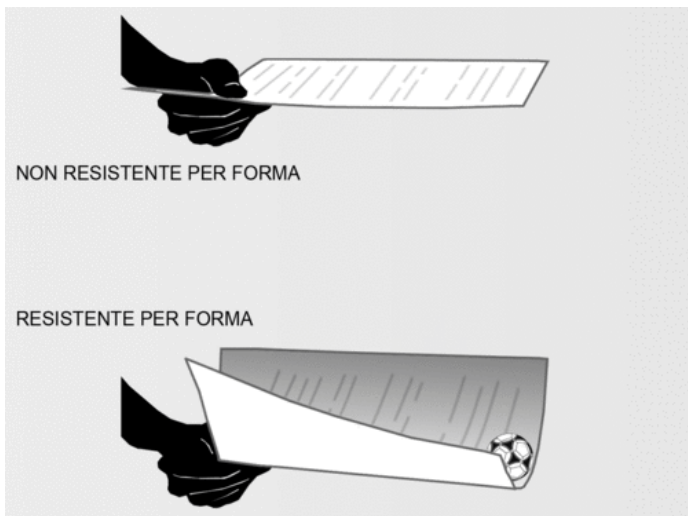
FORMA

DAL MATERIALE
IMPIEGATO

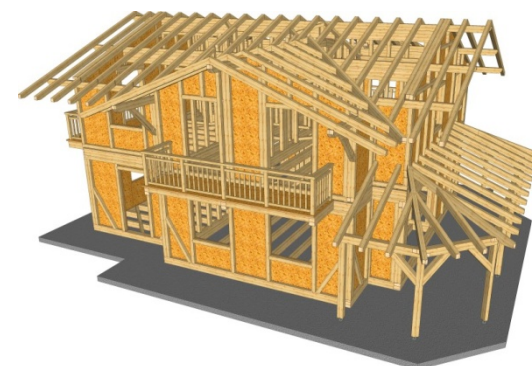


RESISTENZA PER **FORMA** E CURVATURA

Il foglio piegato è una struttura **resistente per forma**. Il miglioramento delle prestazioni meccaniche viene fornito dalla disposizione del materiale che si adatta al carico da sostenere.



MATERIALE IMPIEGATO



LA PREISTORIA E ANTICHE CIVILTÀ'

DEL LUOGO

LA STORIA DELLE TECNICHE DI COSTRUZIONE E' LEGATA AL PROGREDIRE DELLE CONOSCENZE

DEI MATERIALI REPERIBILI
(ARGILLA, ROCCIA, LEGNO)

In Mesopotamia ed in Egitto le prime costruzioni erano realizzate con paglia e fango o blocchi di argilla essiccati al sole.



Nelle zone nordiche l'abbondanza di legnami favorì le prime costruzioni realizzate con tronchi di alberi.



I SISTEMI CHE HANNO DATO UNA SVOLTA AL PROGRESSO DELL'EDILIZIA

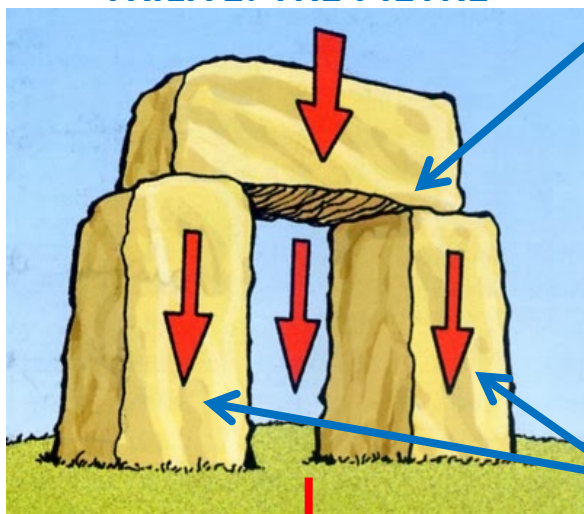


SISTEMA TRILITICO

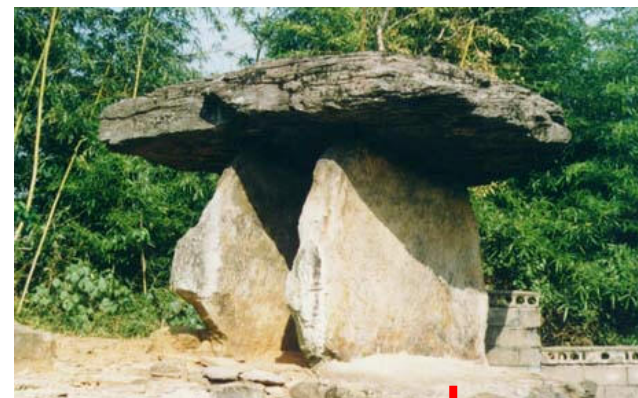
**SISTEMA DELLA
FALSA CUPOLA**

TRILITE: TRE PIETRE

Architrave

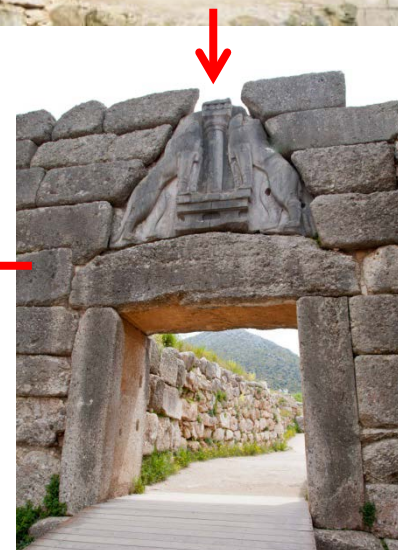
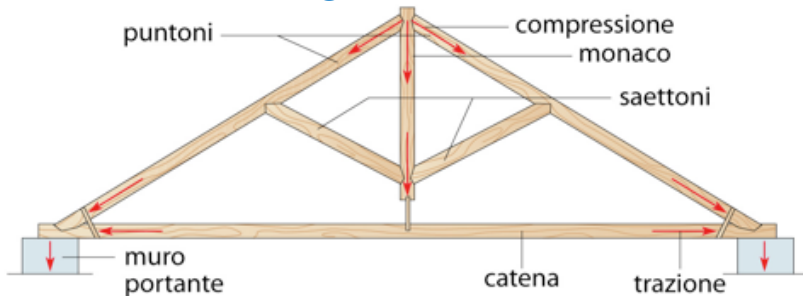


DOLMEN

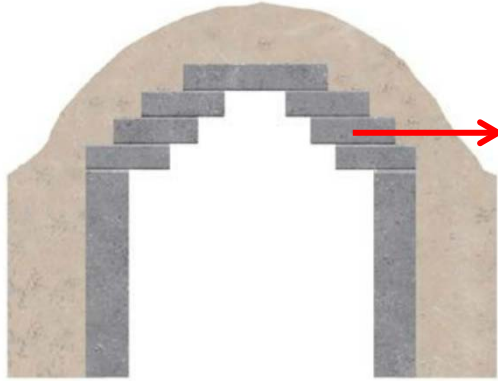


Piedritti

CAPRIATA



SISTEMA DELLA FALSA CUPOLA



Architravi in pietra

Sezione

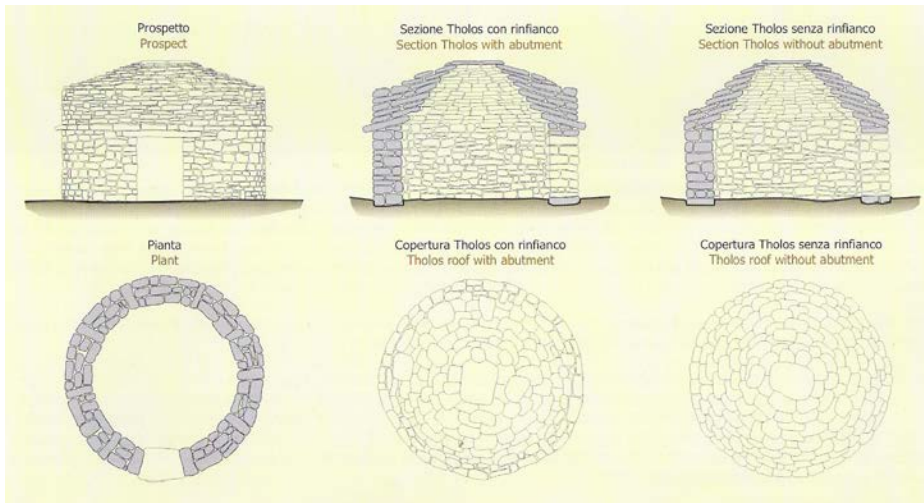


Architravi in pietra
Pianta

E' un'applicazione del sistema trilitico su una **pianta circolare** con architravi in pietra disposti ad anelli concentrici a formare una copertura.



Trulli di Alberobello



EPOCA ROMANA

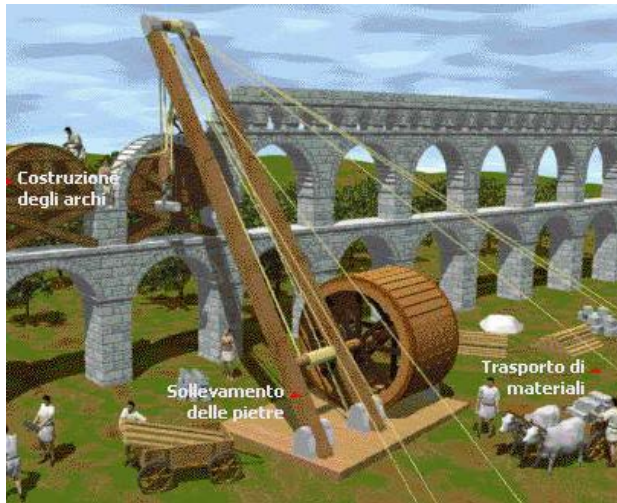
L' ARCO

LA VOLTA A BOTTE

EVOLUZIONE DAL TRILITE ALL'ARCO



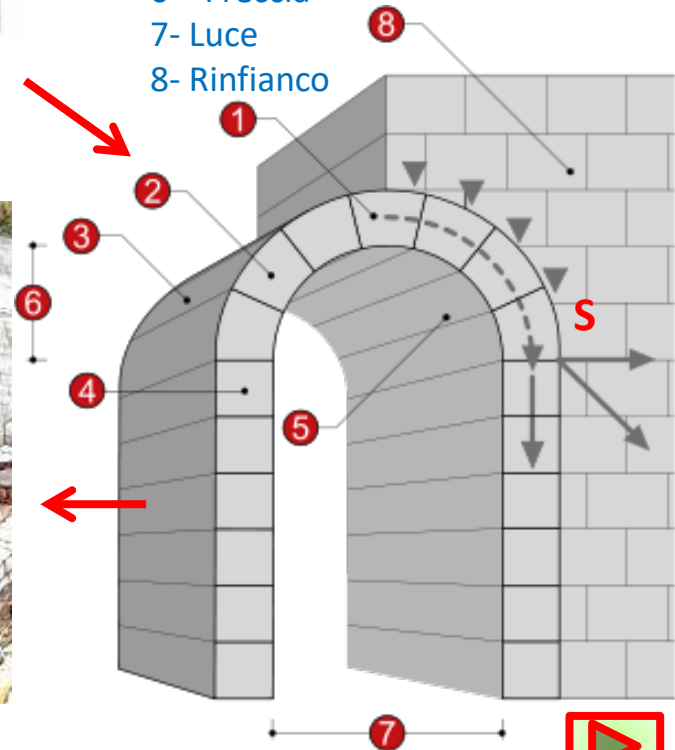
Costruzione di un acquedotto



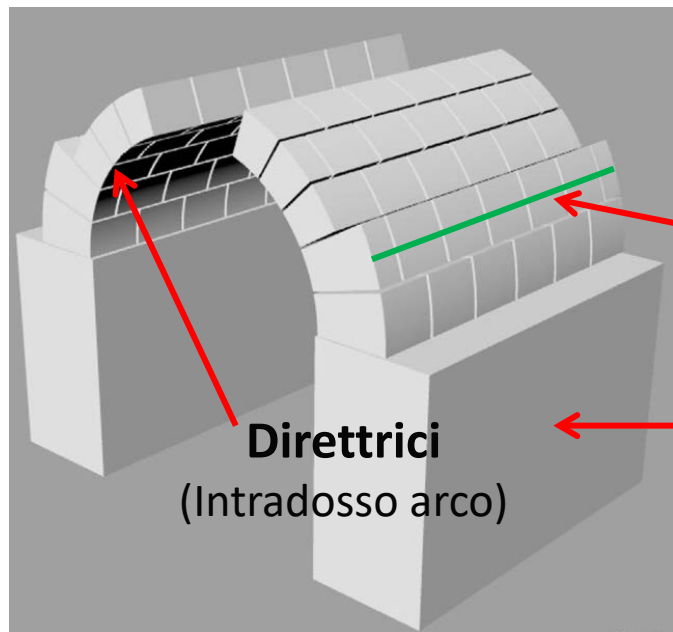
Centinatura di un arco



- 1- Chiave di volta
- 2 – Concio
- 3 – Estradosso/reni
- 4 – Imposta
- 5 – Intradosso
- 6 – Freccia
- 7- Luce
- 8- Rinfianco



LA VOLTA A BOTTE



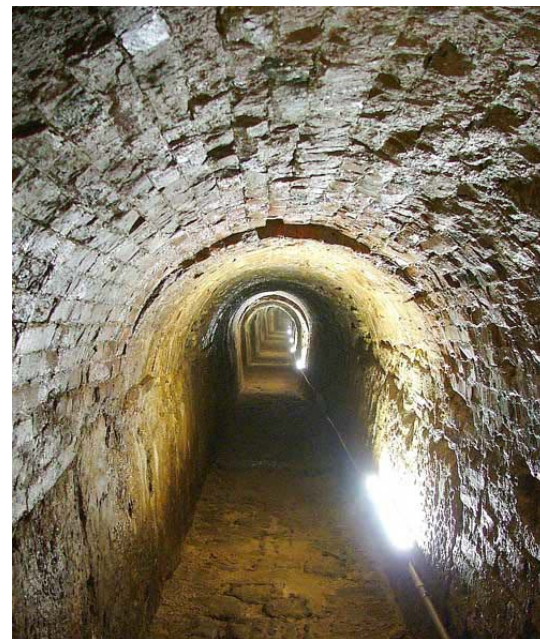
La volta a botte racchiude uno spazio. E' un cilindro tagliato a metà.

Generatrici
(Rette estradosso)

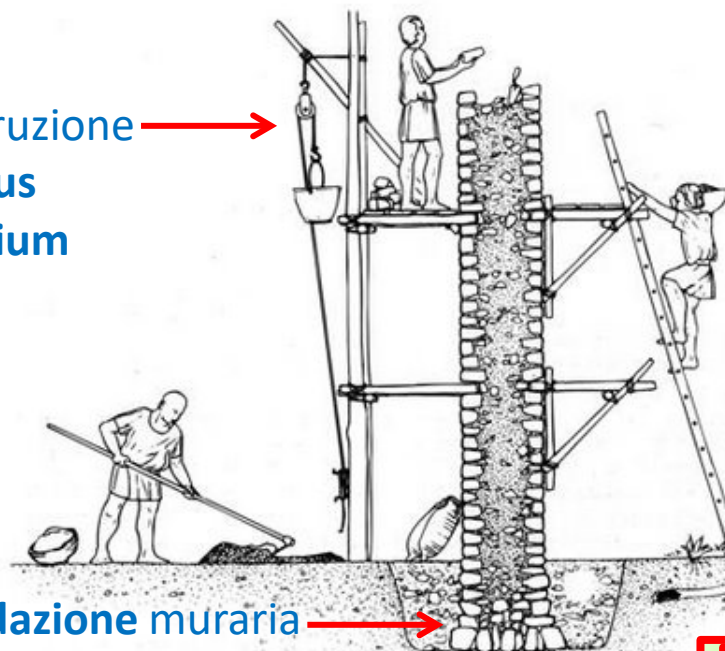
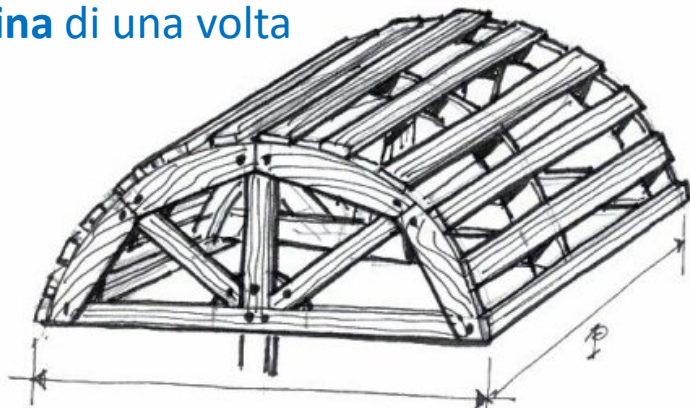
Direttrici
(Intradosso arco)

Spalla o piedritto

Tecnica costruzione
**muro opus
caementicium**

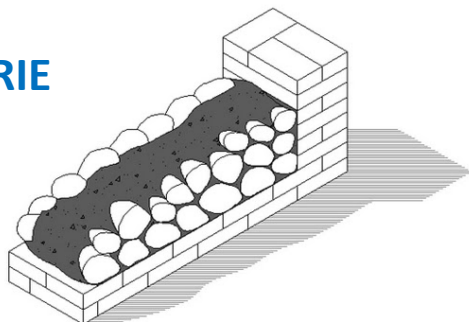


Centina di una volta

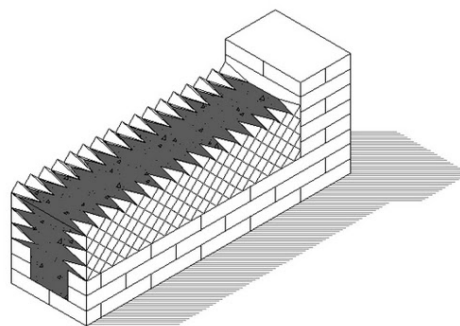


Fondazione muraria

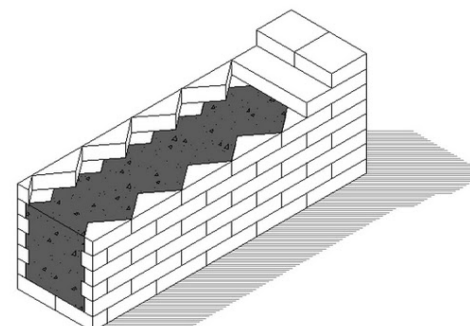
TECNICHE MURARIE



OPUS INCERTUM



OPUS RETICULATUM



OPUS LATERICIUM

LATERIZI



"di un piede e mezzo"

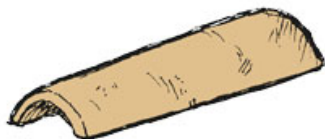
Sesquipedale

cm 45x30x6



Pedale

cm. 29,6



Coppo



Tegola o
tegolone



Mattone
manubriato

SEZIONE DI MURO OPUS INCERTUM

limite della gettata

rivestimento di superficie
sp. 0,2-0,5

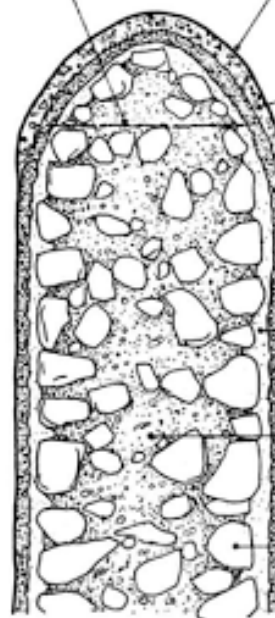
cappa di cocciopesto
sp. 2,8

malta grigia
sp. 1,2-1,8

malta chiara con pochi
cocci di tegole

malta terrosa con
noduli di calce

opus incertum,
lava e calcare



TECNICHE MURARIE UTILIZZATE (Apparecchi murari)

**OPERA
POLIGONALE**



a

**OPERA
QUADRATA**



b

**OPERA
QUADRATA
BUGNATA**



c

**OPERA
A TELAIO**



d

**OPERA
INCERTA**



e

**OPERA
RETICOLATA**



f

**OPERA
MISTA**



g

**OPERA
MISTA**



h

**OPERA
VITTATA**



i

**OPERA
TESTACEA**



l



BASSO MEDIOEVO



L' ARCO A SESTO ACUTO

LA VOLTA A CROCIERA



Nel periodo medievale l'arco a sesto acuto caratterizza l'architettura gotica in Europa fin dal XII secolo.

La curvatura nasce dall'incrocio di due circonferenze

L'imposta è allineato con i centri dei due cerchi

Semichiave (n. 2)

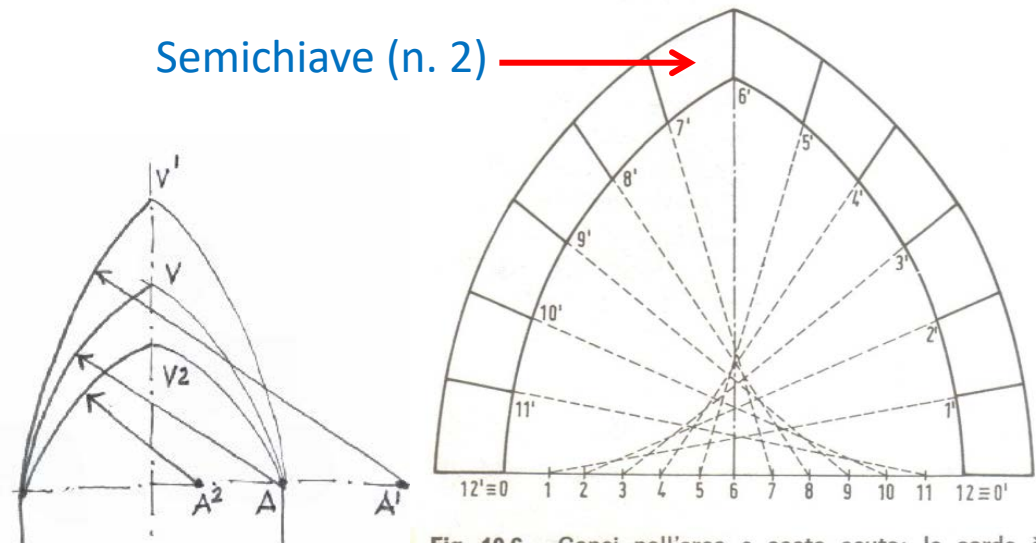
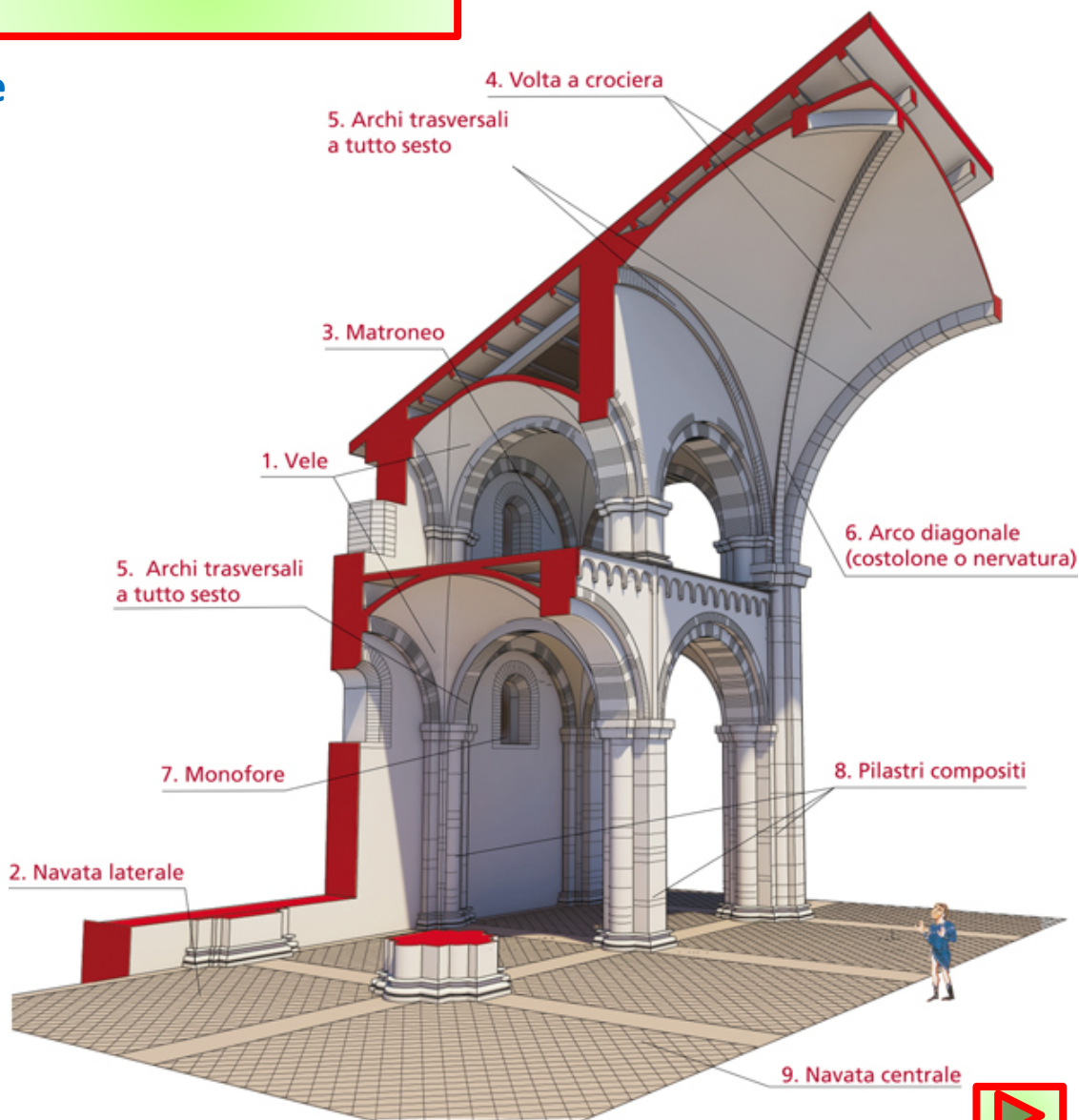


Fig. 10.6 - Conci nell'arco a sesto acuto: la corda è divisa in parti uguali dai punti 1, 2, 3, ecc.; i semiarchi sono divisi in parti uguali dai punti 1', 2', 3', ecc.



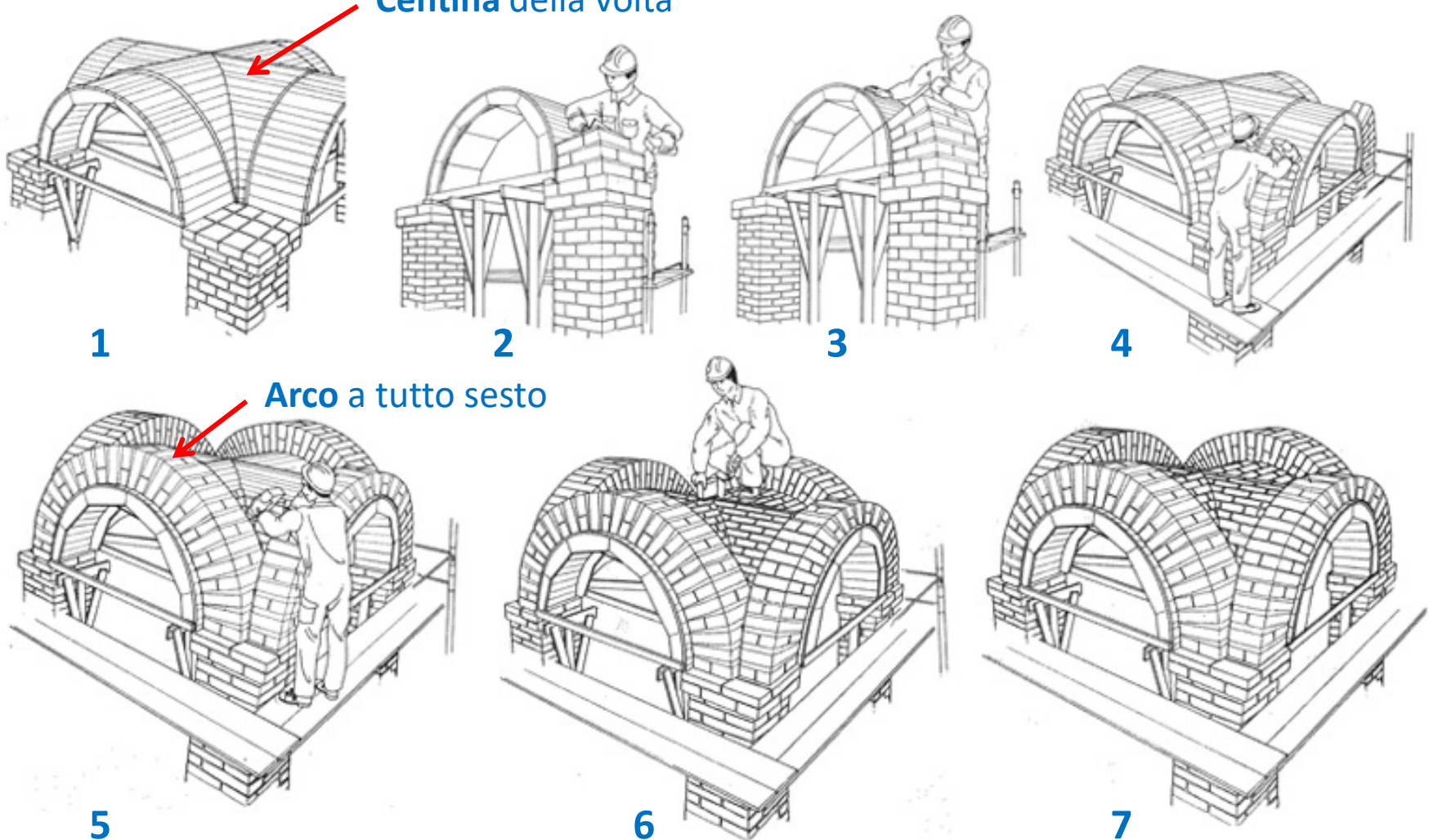
LA VOLTA A CROCIERA

Intersezione di due volte a botte

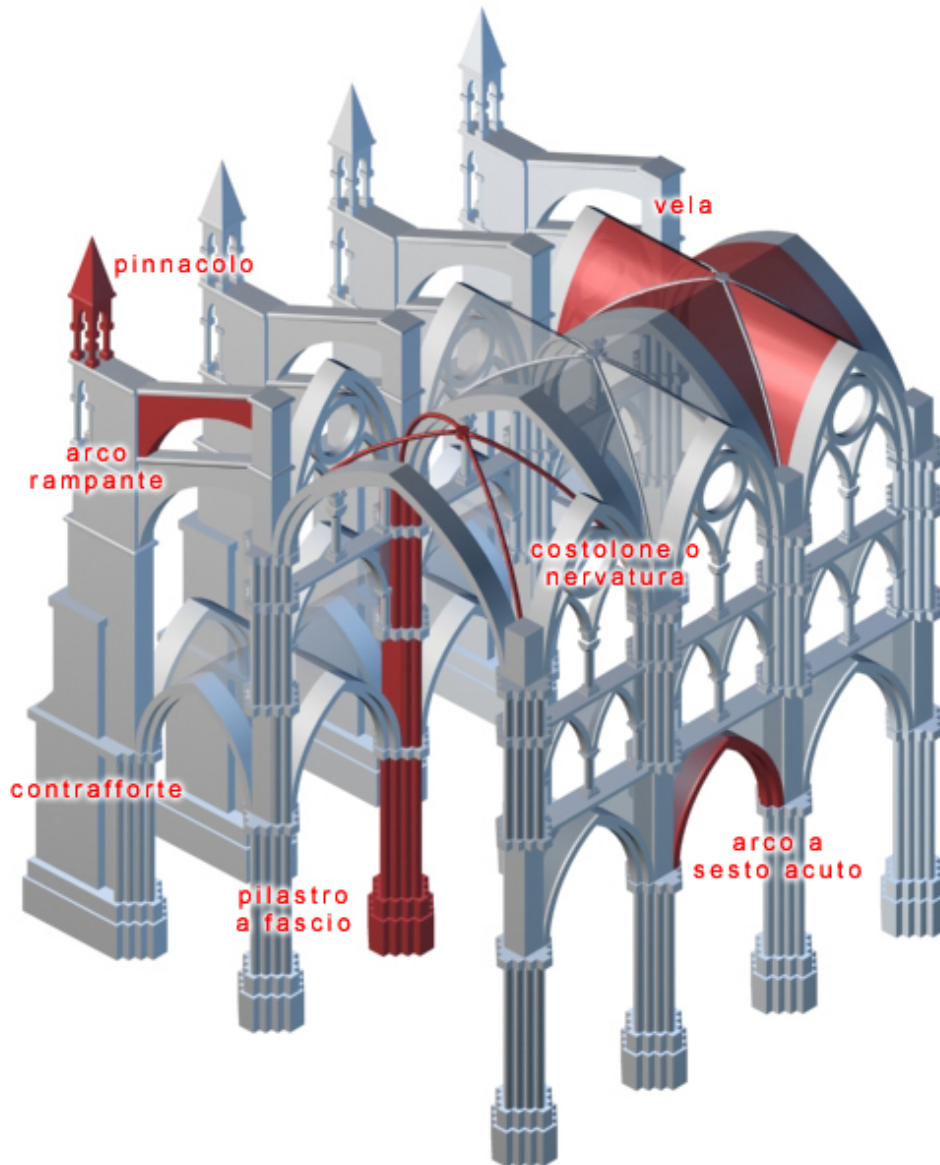


COSTRUZIONE DELLA VOLTA A CROCIERA

Centina della volta



SCHELETRO STRUTTURALE DELL'ARCHITETTURA GOTICA



Cattedrale di Chartres



L'OTTOCENTO

AGLI INIZI DELL'OTTOCENTO, CON LA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE E LO SVILUPPO DELLA SIDERURGIA, SI DIFFUSE NEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI L'USO DELL'**ACCIAIO** E DELLA **GHISA**. I PROFILATI IN ACCIAIO PRODOTTI IN OFFICINA VENIVANO MONTATI SUL POSTO MEDIANTE IMBULLONATURE E CHIODATURE METALLICHE. NASCEVANO LE **STRUTTURE RETICOLARI** E A TELAIO.

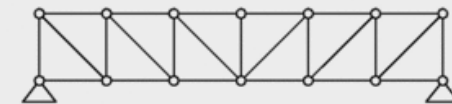
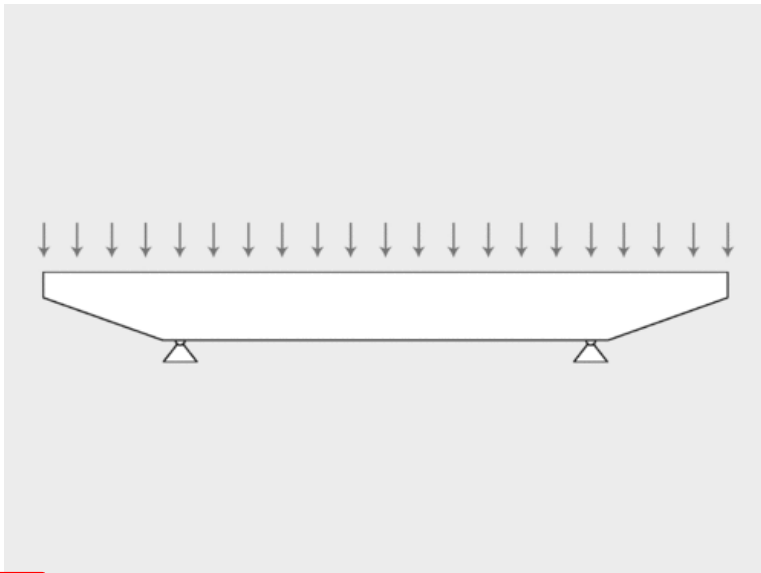
LE REALIZZAZIONI: - **GRANDI COPERTURE DI STAZIONI O PADIGLIONI**

- **ARDITI PONTI**

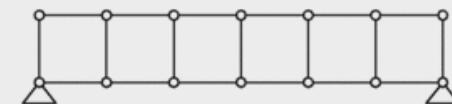
- **EDIFICI SIMBOLO COME LA TOUR EIFFEL (Esposizione del 1889 a Parigi)**



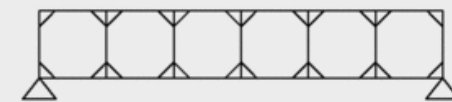
Introduzione nelle strutture di elementi reticolari



TRAVE RETICOLARE



TRAVE LABILE AI CARICHI ORIZZONTALI



TRAVE VIERENDEEL

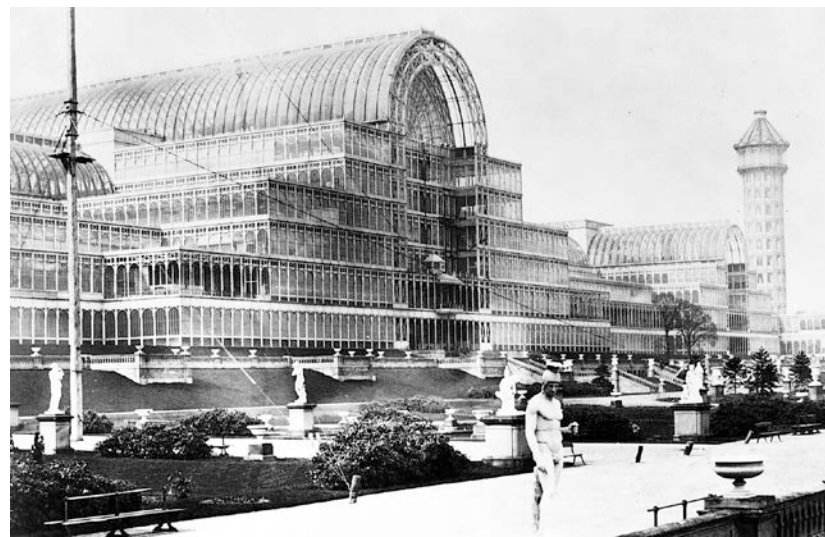


GRANDI COPERTURE DI STAZIONI O PADIGLIONI



Stazione di Londra (Paddington Station)

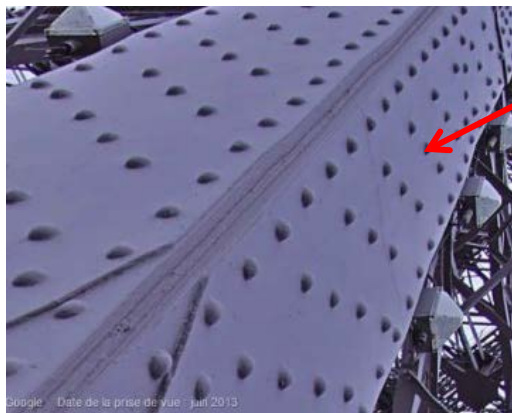
1854 - Tripla arcata in vetro e acciaio sostenuta da pilastri in ghisa



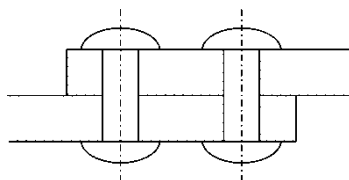
Crystal Palace a Londra

1851 – Ghisa e vetro

La tecnologia delle unioni metalliche – la chiodatura:



chiodo



E' un procedimento tecnologico per realizzare dei collegamenti permanenti tra componenti di una struttura tramite l'applicazione di **chiodi** o rivetti.

a caldo: viene riscaldato fino a 900 °C

a freddo: alloggiamento e ribadito



ARDITI PONTI



Forth Rail Bridge (Gran Bretagna, 1890)

Costruito interamente in acciaio

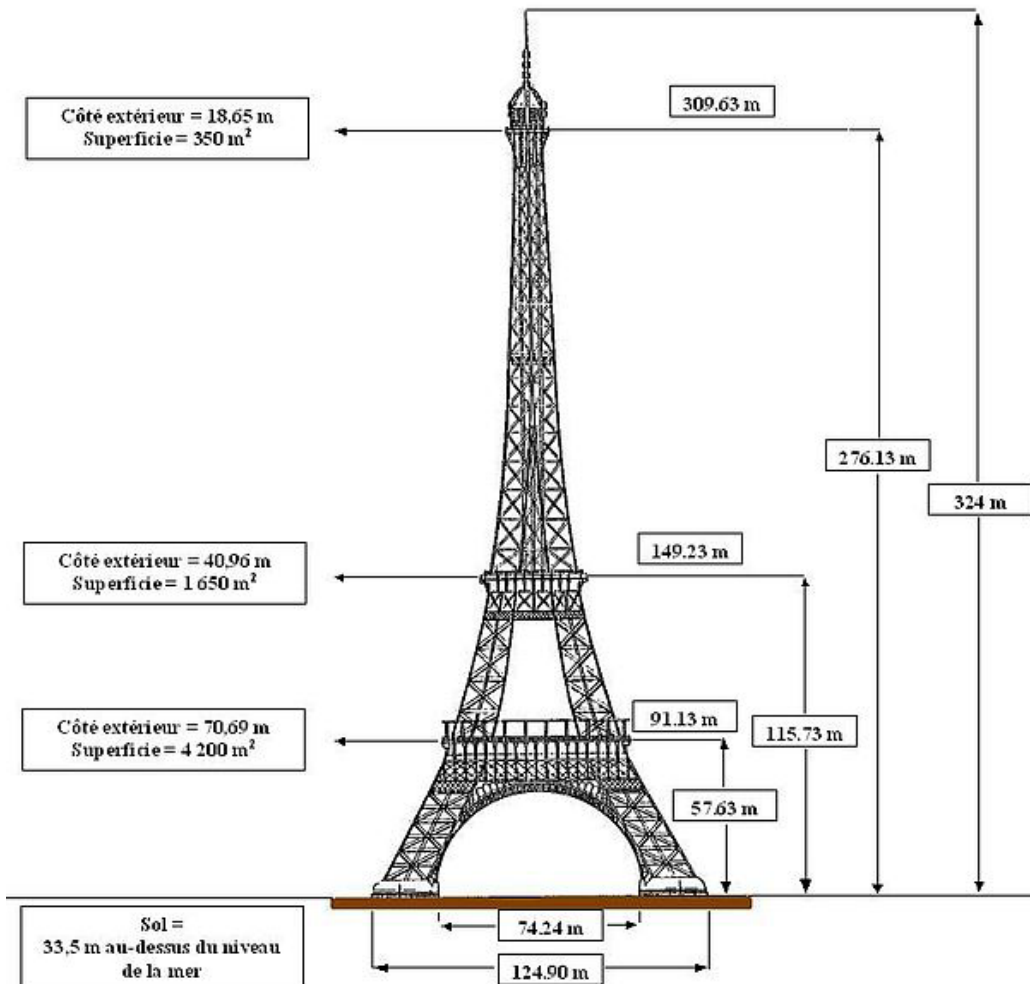
Dati tecnici

- Tipologia costruttiva: a sbalzo
- Lunghezza: 2.529 m
- Luce massima: 2 arcate centrali da 521 m
- Altezza totale: 110 m
- Mano d'opera utilizzata: 4.500 persone
- 54.000 tonnellate di acciaio
- 7 milioni di rivetti
- 20.950 m³ di granito
- 6.780 m³ di pietra
- 50 tonnellate di cemento

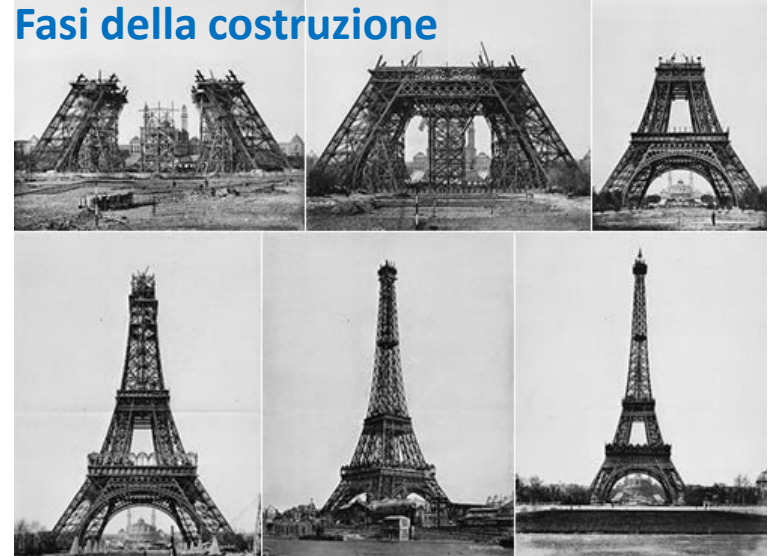


EDIFICI SIMBOLO COME LA TOUR EIFFEL

Forma e dimensioni



Fasi della costruzione



Collegamenti e nodi strutturali



IL NOVECENTO



CALCESTRUZZO ARMATO

La tecnica del calcestruzzo si sperimenta alla fine dell'800 in alternativa all'utilizzo dell'acciaio.

o **BETON**

IMPASTO
ACQUA, SABBIA, GHIAIA
E CEMENTO (LEGANTE)

+

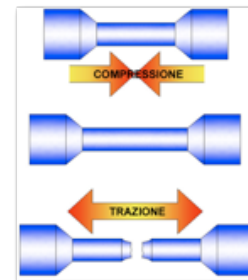
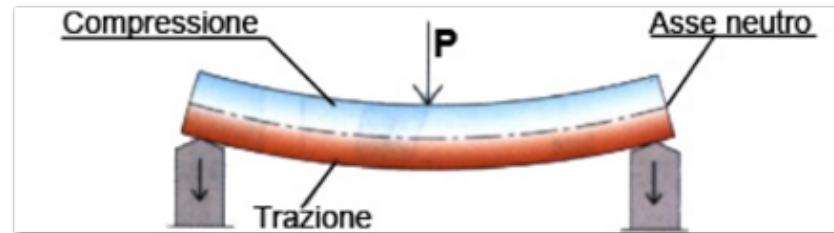
TONDINI DI ACCIAIO
(ARMATURA METALLICA)

nella **struttura** il materiale deve
supportare forti **sollecitazioni**,
le principali: **trazione** e **compressione**

PREFABBRICAZIONE

**STRUTTURE RETICOLARI
METALLICHE E LIGNEE**

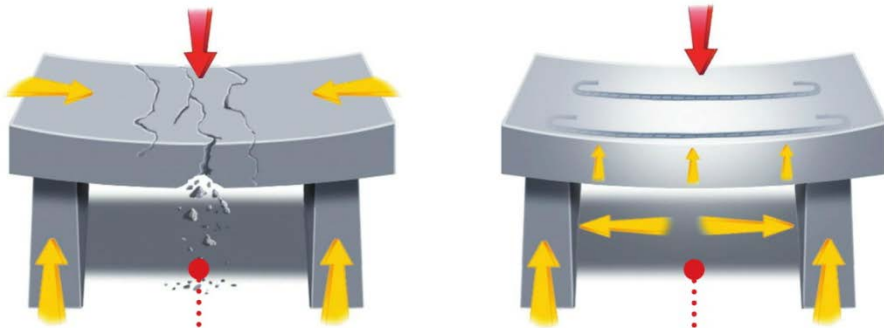
TENSOSTRUTTURE



le **forze** si compongono
insieme a formare nuove
sollecitazioni complesse
come la **flessione**



DEFORMAZIONE DELL'ARCHITRAVE E DISOSIZIONE DELL'ARMATURA



① Il **calcestruzzo**, che ha una bassa resistenza alla trazione, sotto sforzo, si spezza nella parte inferiore.

② I **tondini in acciaio**, sono collocati nella parte inferiore della trave, resistono bene alla trazione e rinforzano il calcestruzzo.



ACCIAIO

ELEVATA RESISTENZA ALLA TRAZIONE

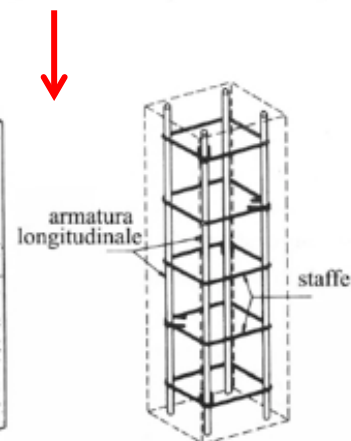
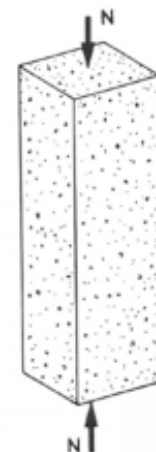


CALCESTRUZZO

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE

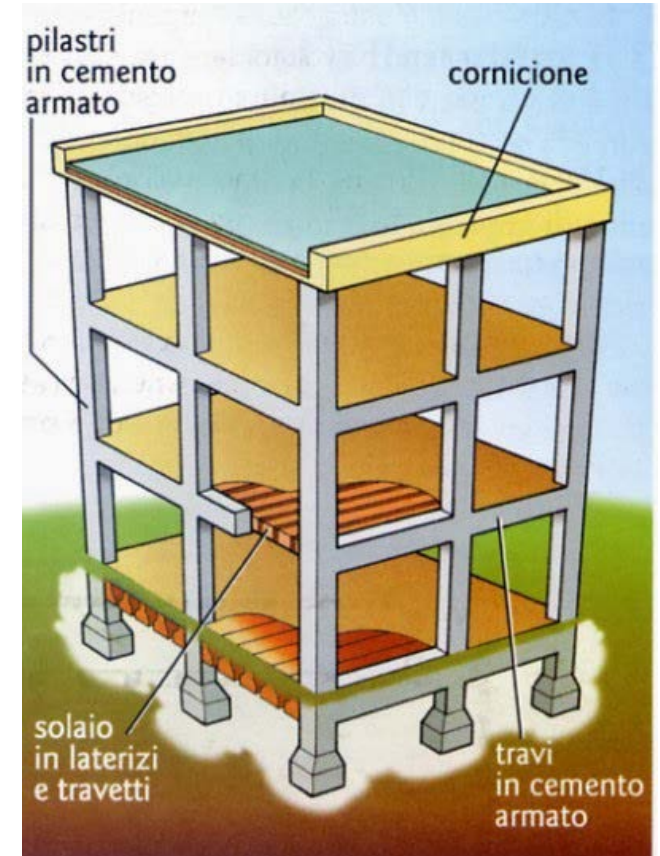
**ADERENZA ASSICURATA per lo
STESSO COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA**

PILASTRO IN CALCESTRUZZO ARMATO





dopo
→



Betoniera mobile in un cantiere

Un **telaio o gabbia** è una **struttura** costituita da una **intelaiatura** di elementi verticali (**pilastri**) e orizzontali (**travi** e **solai**). Nelle costruzioni hanno il compito di sostenere il peso (proprio e variabile) e scaricarlo sul terreno (il **telaio** è l'evoluzione del trilito).



PREFABBRICAZIONE

E' una tecnica di costruzione che utilizza elementi **costruiti precedentemente** in stabilimento e li assembla sul posto.



E' utilizzata per costruire:

- **Capannoni industriali**
- **Case unifamiliari**
- **Uffici**



Volta prefabbricata



Struttura in legno



Struttura in calcestruzzo



Struttura in acciaio



STRUTTURE RETICOLARI METALLICHE E LIGNEE

La struttura reticolare è stata introdotta nell'800. E' stata sviluppata nel XX secolo grazie all'utilizzo delle tecnologie informatiche dedicate e al miglioramento della tecnologia dei materiali.



Copertura reticolare: struttura in acciaio e vetro

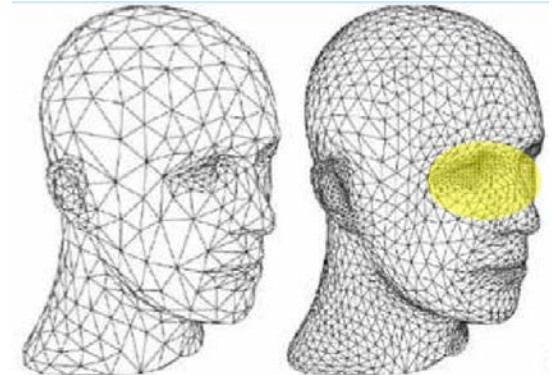
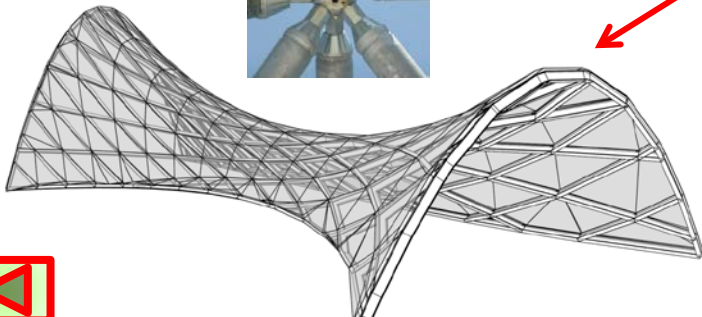


Copertura reticolare: struttura in legno lamellare



NODO

Struttura reticolare in acciaio: la superficie per essere studiata nei comportamenti meccanici è stata DISCRETIZZATA (ridotta in triangoli elementari : aste e nodi).



TENSOSTRUTTURE

Primi esempi
TENDE DEI NOMADI
nel deserto



TENDA NOMADE



TENDA NOMADE



TENDA DA CIRCO





EVOLUZIONE DELLA TENSOISTRUTTURA

TELO IN PVC NERVATO

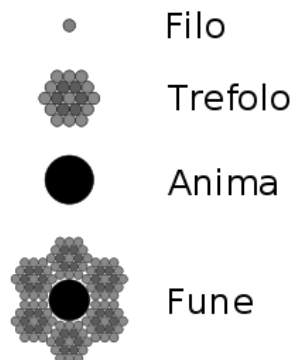
ELEMENTO A TRALICCIO IN ACCIAIO

FUNE IN ACCIAIO (TIRANTI: TRAZIONE)

FISSAGGIO AL SUOLO DEL TIRANTE

LE TENSOISTRUTTURE SONO COSTITUITE DA TRALICCI METALLICI SORRETTI DA UNA SERIE DI CAVI IN ACCIAIO SUI QUALI SI APPOGGIA UNA COPERTURA LEGGERA IN MATERIALE PLASTICO.

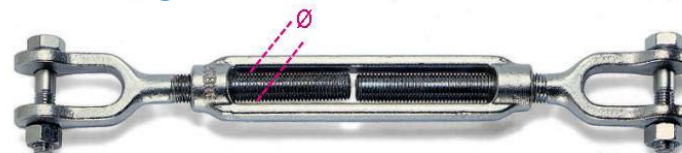
SEZIONE DI UNA FUNE IN ACCIAIO



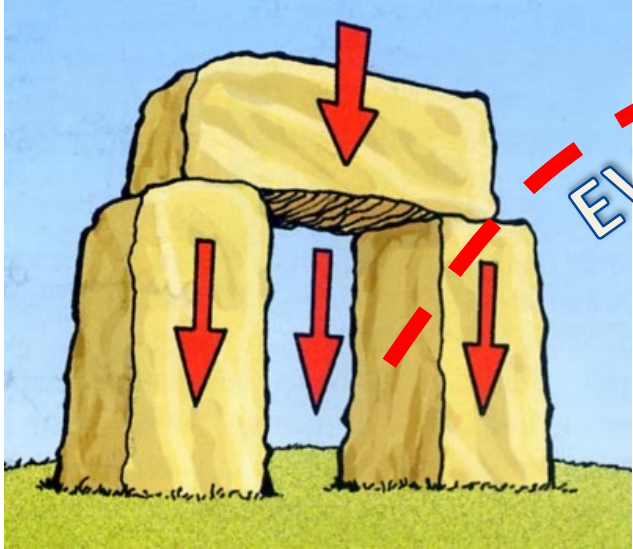
TIPI DI ANCORAGGIO AI CAPISALDI



TENDITORE



CONCLUSIONI



EVOLUZIONE

ALCUNE STRUTTURE
DEL XXI SECOLO



E QUELLE DI DOMANI ?



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

