

LE TECNICHE COSTRUTTIVE DEI ROMANI



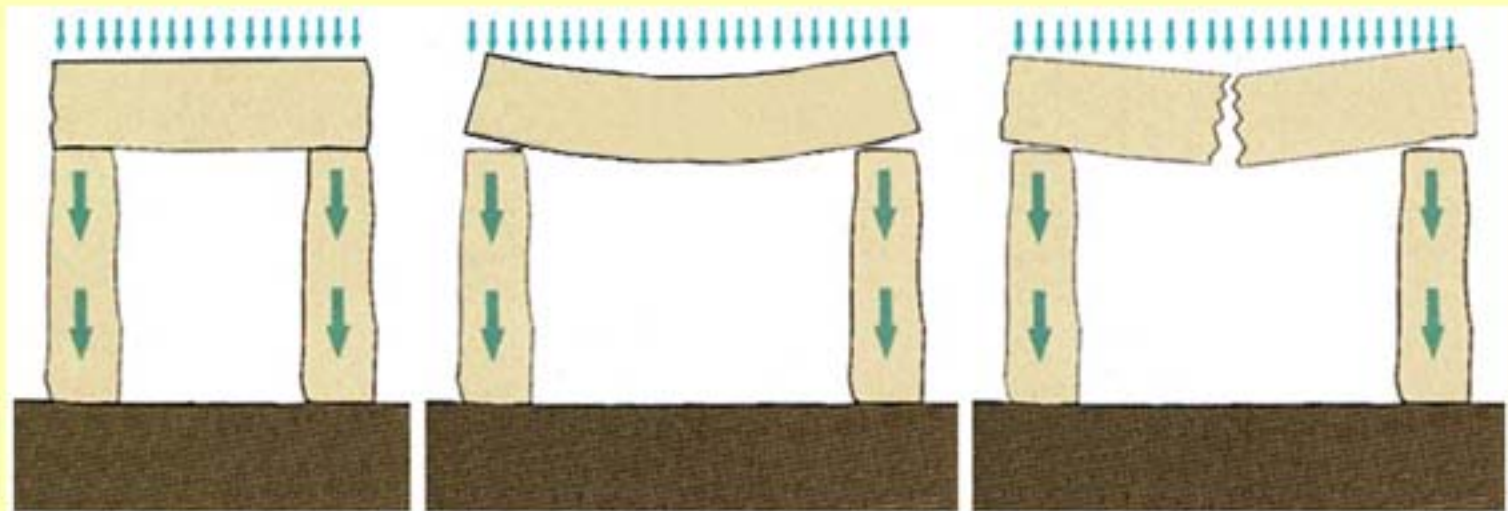
Questa presentazione è stata realizzata dalla professoressa Antonella Jelitro

IL SISTEMA ARCHIVOLTATO

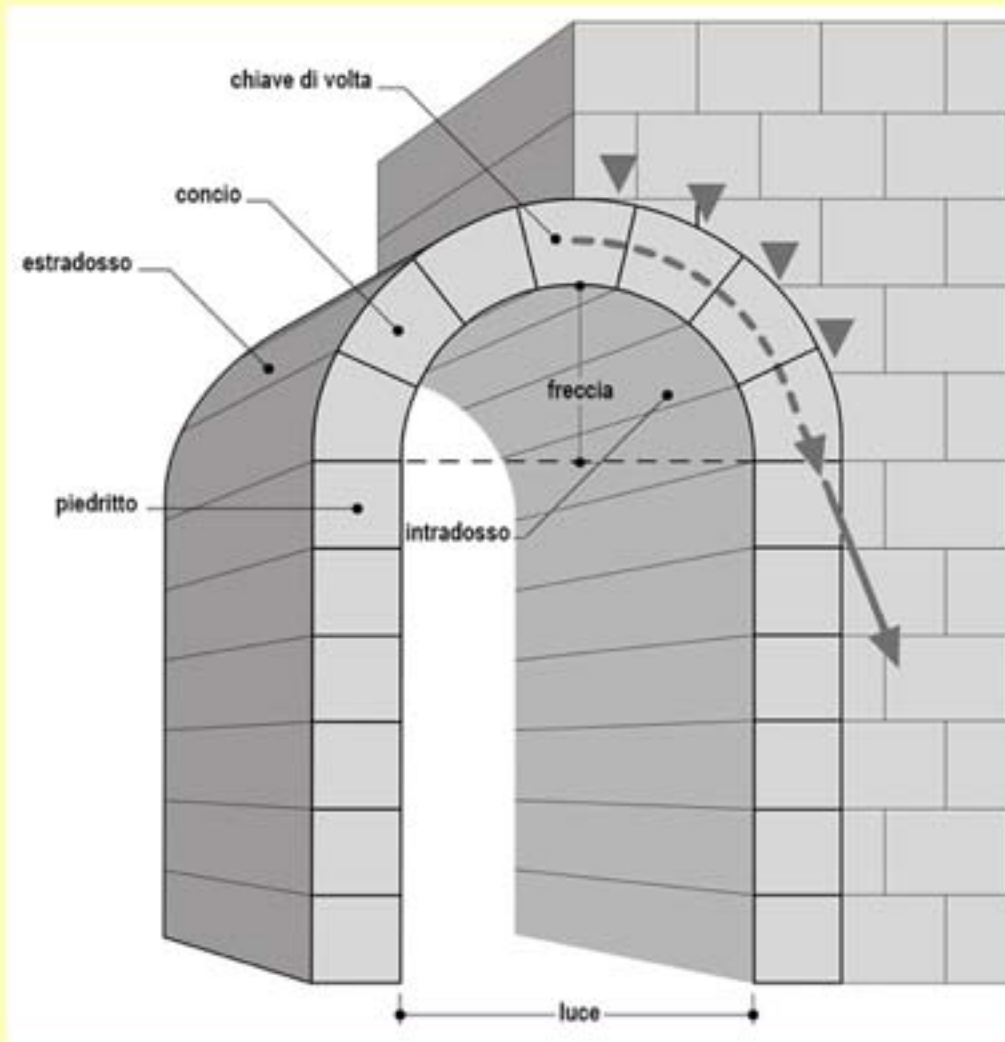
Le costruzioni romane si basavano su un sistema costruttivo detto archivoltato, in quanto utilizza l'**arco** e le **volte** che derivano da esso.

Questo sistema si differenzia dal precedente **sistema architravato**, che è il più antico del mondo ed ebbe inizio con il preistorico DOLMEN. Si tratta di due elementi verticali, i **pedritti**, che sostengono un elemento orizzontale detto **architrave**.

Il sistema architravato o **trilitico** (dal greco *trèis*=tre e *lithos*=pietra) consente di avere un'architrave di lunghezza limitata, poiché esso tende a flettersi al centro e a spezzarsi.



L'ARCO

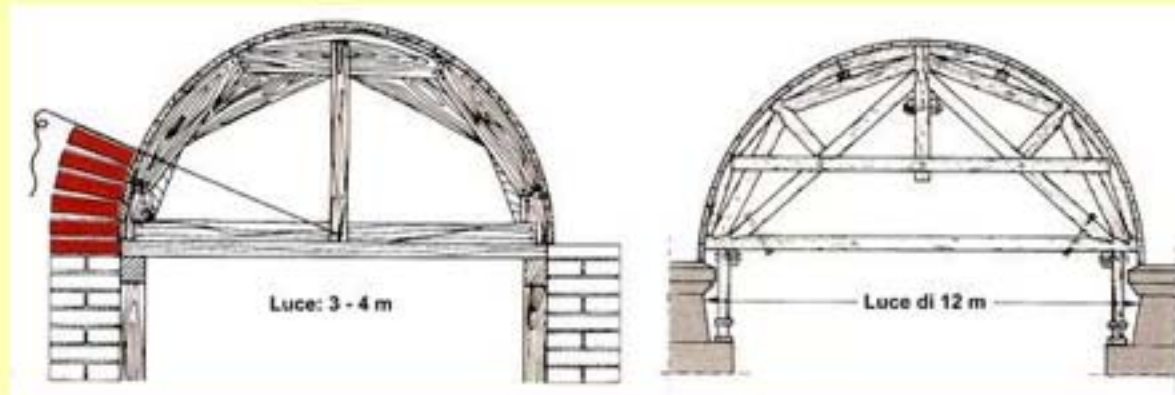


L'**arco** permette di ampliare la distanza fra gli elementi verticali, in quanto produce una spinta verso il basso (come il sistema trilitico) ma anche spinte laterali e oblique.

L'arco e la volta consentono di soportare un peso maggiore, rispetto al sistema trilitico, ma necessitano di ***murature di sostegno di grande spessore***, a causa delle spinte oblique che gravano su di esse.

Ad ogni modo, l'uso sistematico dell'arco e della volta rese possibile ai Romani la copertura di spazi immensi.

LA CENTINA



Durante la costruzione di un arco (o di una volta) serve una struttura lignea che si chiama **centina**. L'insieme delle centine si chiama **armatura**.

La centina serve a dare all'arco la forma desiderata, e la sua complessità aumenta con la lunghezza della luce (diametro) dell'arco.

Una volta sistemato il concio di chiave essa viene smontata con grande cautela. Questa operazione si definisce **disarmo**.



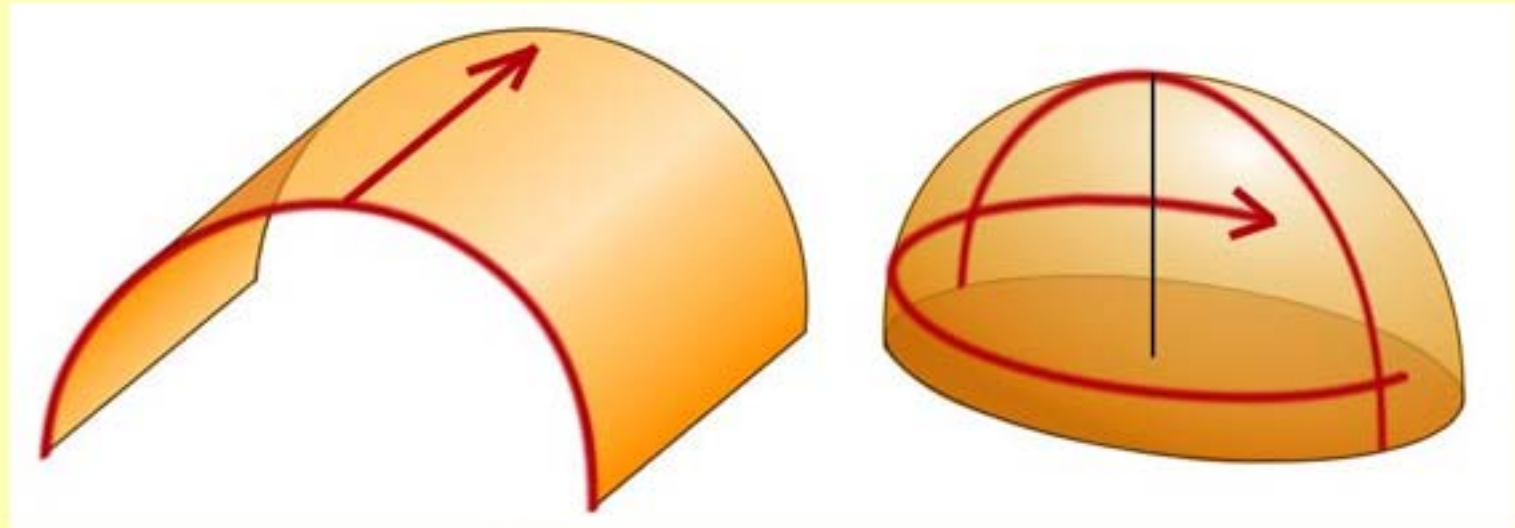
LA VOLTA

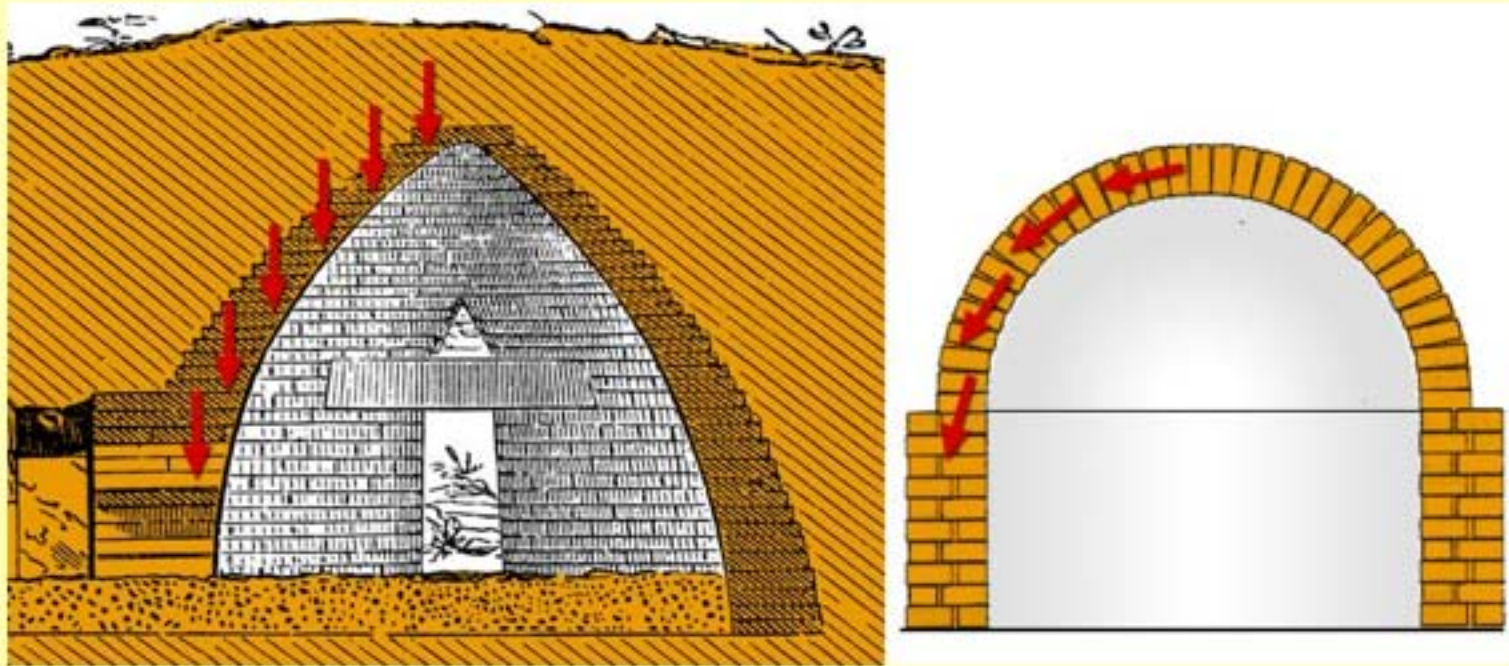
La **volta** è un sistema di copertura di ambienti che ha origine dall'**arco**.

La volta rappresenta la versione tridimensionale dell'arco.

Essa si ottiene mediante una **traslazione** di un arco a tutto sesto (detto direttrice), cioè lo spostamento di tutti i suoi punti nella stessa direzione, indicata dalle due rette parallele dette generatrici. È il caso della **volta a botte**, che ricopre vani rettangolari.

Oppure si ottiene mediante la **rotazione** di un arco (semicirconfenza) attorno al proprio asse verticale. È il caso della **cupola**, che ricopre vani circolari.



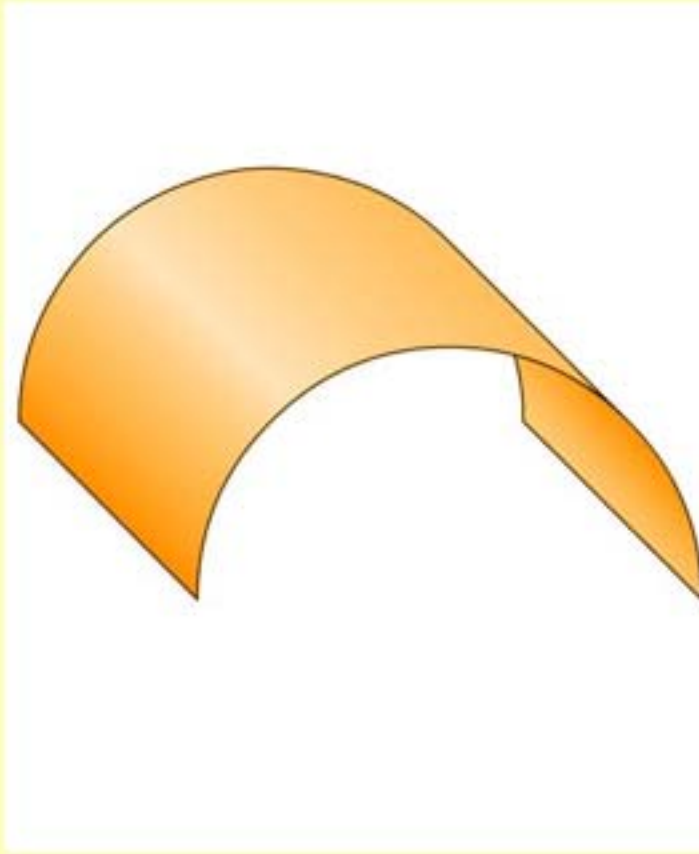


Le strutture precedenti, come le **tholos micenee** ed i nuraghi, erano in realtà delle pseudo-volte o ***pseudo-cupole***.

La sovrapposizione degli anelli in pietra esercitava delle spinte verso il basso, secondo la legge di gravità, così come il sistema architravato.

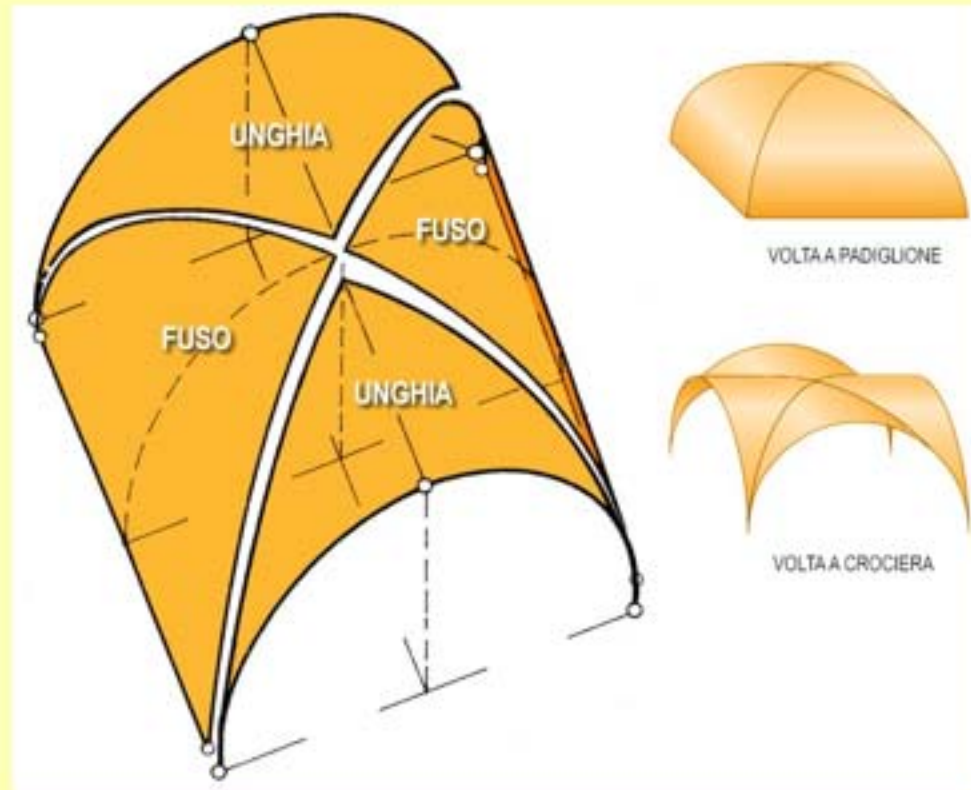
Le **volte** e le **cupole**, invece, funzionano per compressione reciproca dei conci, i quali sono disposti in filari a ***giacitura radiale***. Le spinte gravano sui muri di sostegno laterali.

LA VOLTA A BOTTE



La volta a botte è una copertura di forma semicilindrica, di vani rettangolari. Questo tipo di volta scarica i pesi sui muri di sostegno perimetrali.

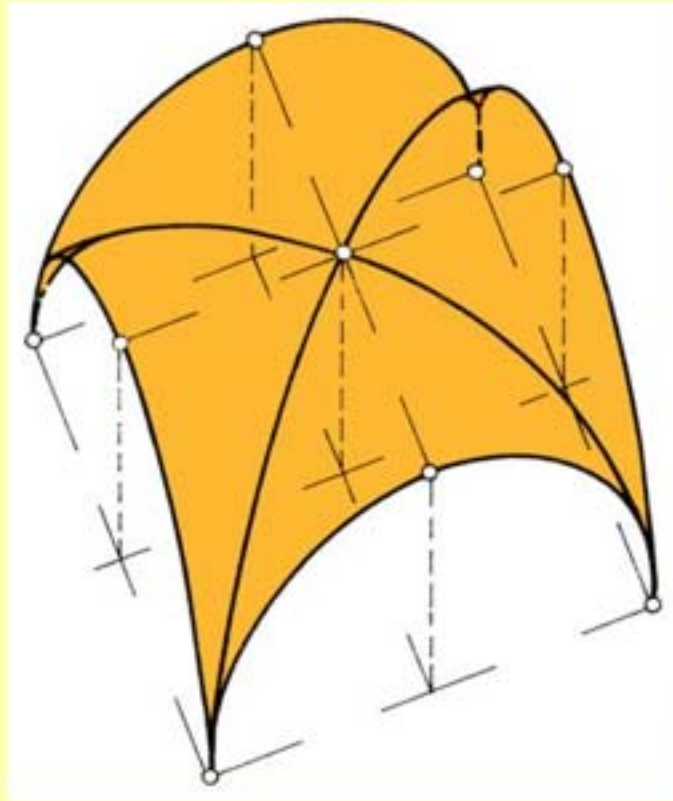
LA VOLTA A CROCIERA E LA VOLTA A PADIGLIONE



Sezionando una **volta a botte** lungo le due diagonali si ottengono 4 elementi:
2 fusi e 2 unghie.

Se si uniscono 4 FUSI si ottiene una **volta a padiglione.**

Se si uniscono 4 UNGHIE si ottiene una **volta a crociera.**



La **volta a crociera** nasce dall'intersezione di due volte a botte uguali ed ortogonali tra di loro.

Si vengono a creare, nell'intradosso, **due spigoli semicircolari** che vanno da un angolo a quello opposto del rettangolo di base.



Secondo **Vitruvio** gli **ARCHITETTI ROMANI** ripresero le invenzioni dei **GRECI** che avevano già inventato le ***machinae tractorie*** per lo spostamento e le ***machinae elevatorie*** per il sollevamento dei materiali da costruzione.

La **ruota calcatoria** era una ruota cava di legno, al cui interno camminavano gli **OPERAI**, mettendo in funzione la ruota, che in tal modo era in grado di sollevare i pesi.

Nel bassorilievo raffigurato nella foto, che è stato ritrovato nella **Tomba degli Haterii**, è rappresentata una di queste macchine elevatorie, con degli uomini al suo interno.

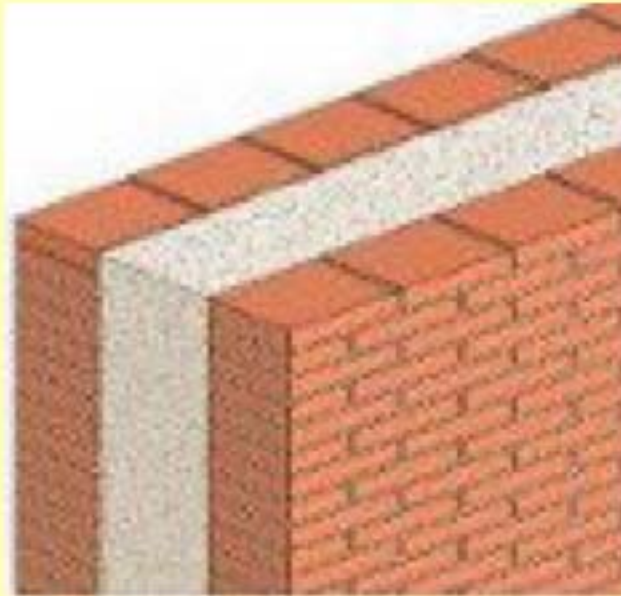
I PARAMENTI MURARI

I paramenti murari utilizzati dai Romani erano diversi; essi variavano in base ai **materiali** utilizzati (conci di pietra o mattoni) e della loro **disposizione**, che formava un disegno particolare.

Il più semplice era l'**opus quadratum** (opera quadrata), che generalmente era usato per le FONDAZIONI. Era costituito da **blocchi di pietra** tagliati a forma di parallelepipedo e disposti in filari orizzontali. I blocchi erano tenuti assieme sui lati da **grappe di ferro** a forma di \sqcap (p greco), fissate con una colata di piombo.



L'OPUS CAEMENTICIUM (da *caementa* = frammenti di pietra)



➔ La **CALCE** si ottiene dalla cottura di **pietre calcaree** a circa 1000°.

Dalla cottura, che dura diverse ore, si ottengono pietre polverulente in superficie: si chiama **calce viva**.

Le pietre ottenute vengono idratate immergendole in acqua: si ottiene la **calce spenta**, che è il legante.

In seguito, le **FONDAZIONI** si fecero in opus caementitium, meno voluminose dell'opera quadrata.

Inoltre, tutti i **MURI**, indipendentemente dal tipo di paramento erano realizzati in **opus caementitium** (opera cementizia).

I **paramenti** erano un contenitore, o cassaforma, che conteneva un nucleo di **calcestruzzo**.

Il calcestruzzo era fatto di **malta** mescolata con **acqua**, cui veniva unita della **ghiaia** o piccole **scaglie di pietra o di mattone**.

La **malta** si ottiene mescolando un **LEGANTE** (la calce) con uno o più **AGGREGATI** (sabbia di cava, mare, fiume, o pozzolana) e con acqua.

La **pozzolana** è una sabbia vulcanica, comune nella zona di Pozzuoli, che i Romani utilizzavano per gli elementi murari che dovevano stare sott'acqua, come i moli.

L'OPUS INCERTUM



L'OPERA INCERTA si basava su **pietre piccole** e di forme svariate. Dopo il I secolo a.C. andò progressivamente scomparendo.

L'OPUS RETICULATUM



L'OPERA RETICOLATA (dal latino *reticulum*= *reticella*) è composta da **blocchi di pietra**, generalmente in **tufo**, di forma tronco-piramidale inseriti nel calcestruzzo, con la base a vista. Inizia a cadere in disuso dal II secolo d.C.

L'OPUS VITTATUM



L'OPERA LISTATA (dal latino *vitta* = nastro, benda) è un paramento composto da ***blocchetti parallelepipedi in pietra***, spesso in ***tufo***, disposti in filari regolari e orizzontali.

Si diffuse a partire dall'epoca augustèa. Spesso era usato per definire gli spigoli, gli stipiti e le parti terminali (insieme a opus incertum e reticulatum).

L'OPUS MIXTUM



L'OPERA MISTA è un paramento in cui sono impiegati insieme ***pietre*** e ***mattoni***, a fasce alterne.

Nel paramento della foto sono alternate fasce in opus reticulatum e in opus testaceum.

L'OPUS TESTACEUM



L'OPERA TESTATA (dal latino *testa*= mattone cotto) impiega soltanto il ***mattone***.

Fu la tecnica più usata dai Romani, soprattutto in età imperiale, perché i mattoni venivano prodotti molto velocemente.

L'OPUS SPICATUM



L'OPERA A SPIGA (dal latino *spica*) utilizza ***pietre sagomate*** o ***mattoni*** disposti a spiga di grano (o spina di pesce).

I mattoni formano tra di loro angoli di 90° e sono inclinati di 45° rispetto alla linea orizzontale.