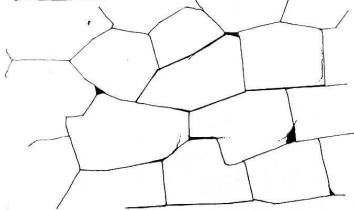


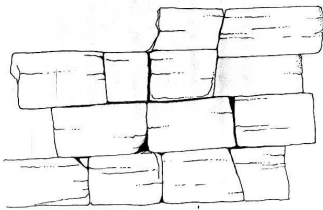
1- OPERA POLIGONALE

E' una struttura spontanea, legata alla disponibilit  di materiali in zona e all'immediatezza del loro impiego, ed   comune a civilt  differenti e lontane anche cronologicamente. Il termine 'poligonale' si rif  alla forma generica degli elementi che la compongono, mentre nomi come 'silicea' 'saturnaia' 'megalitica' 'lesbia' 'pelasgica' etc. derivano a seconda dei casi dall'aspetto, dal materiale, soprattutto da leggende. Di solito vengono utilizzati calcari, travertini, qualche selce porosa, comunque pietre compatte, cos  come si possono trovare, sotto forma di massi anche di notevole cubatura: la costruzione avviene sempre necessariamente dall'alto verso il basso, senza l'impiego di macchinari per il sollevamento, facendo rotolare i macigni per la china in modo da lavorare 'a livello'. La sistemazione dei vari elementi dipende dalla loro forma, nel senso che si cerca comunque di far combaciare al massimo le facce e per la stabilit  della costruzione e per evitare troppi vuoti nella tessitura. Non c'  legante fra i poligoni, ma non   raro trovare tracce dell'argilla utilizzata per farli scorrere uno sull'altro. In Italia l'opera poligonale incomincia a definirsi verso il VI secolo avanti Cristo, le testimonianze pi  antiche, tuttavia, non risalgono pi  indietro del IV: dopo l'avvento del calcestruzzo si trova assai di rado, ma a seconda forse di mode si riaffaccia qua e l  almeno fino al II dopo Cristo. Dato il materiale impiegato, l'o.p. si sviluppa nelle zone di mezzamontagna: particolarmente consistente e diffusa nel Lazio meridionale (Segni, Cori, Norba, Arpino, Anagni, Alatri, Veroli, Ferentino, Boville Ernica, Arce, Artena etc.), compare a Cosa e Pietrabbondante oltrech  in molte zone dell'Italia centrale. Per tradizione si distinguono quattro 'maniere', che non hanno alcun nesso con la cronologia perch  rispondono in realt 

III maniera= blocchi genericamente lavorati a poligono, ben combaciati, con piani perfettamente combacianti e tessitura accuratissima.



IV maniera= blocchi lavorati di forma quadrangolare (dovuta per lo pi  ai piani di sfaldamento delle rocce), disposizione accentuatamente orizzontale.



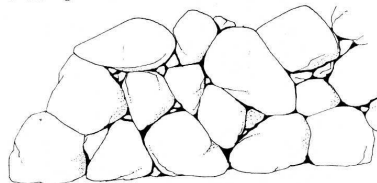
Si faccia attenzione, soprattutto per quanto riguarda la I e II maniera, alla presenza dei cosiddetti 'pseudo-archi', che con l'arco non hanno assolutamente a che vedere, in quanto sono semplicemente il risultato di una ovvia disposizione di blocchi pi  piccoli a coronare uno grande.

a criteri di necessit  diversi: posto che l'o.p. viene impiegata in torri, mura di cinta, sostruzioni, platee, terrazamenti e cos  via,   intuitivo che saranno variabili i procedimenti e quindi i risultati, ma va da s  che in una fortificazione le superfici esterne dovranno per forza essere pi  lisce e curate di quelle interne, perch  si impedisca un'eventuale arrampicata nemica e perch  una parete senza appigli   meno lesionabile.

I maniera= massi senza forma o appena sbazzati, disposizione discontinua, poche rincalzature (=zappa) con schegge.



II maniera= massi sbazzati con numerose schegge di rincalzo, disposizione irregolare; i muri tendono a rastremarsi, ossia a stringere verso la sommit .

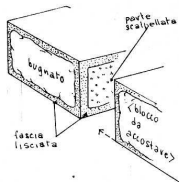
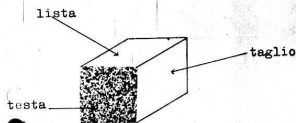


2- OPERA QUADRATA

Tecnica diffusa e antica quanto la poligonale, caratteristica in zone dove abbondano i materiali da taglio (quindi soprattutto in aree di natura vulcanica, dove si trovano tufi teneri, semiteneri e litoidi, peperini e anche travertini); viene anche citata come 'etrusca disciplina' 'saxum quadratum'. Non vi si distinguono maniere, ma evidentemente con il migliorare delle tecniche e degli strumenti si ha un graduale progressivo miglioramento delle strutture (fermo restando che l'accuratezza di esecuzione riscontrabile in certe costruzioni dipende dalla loro stessa importanza): si passa infatti dai blocchi squadrati con una certa approssimazione a quelli perfetti e levigati, o rifiniti con bugnati diversi. Non si trovano leganti fra i blocchi (anche in questo caso   visibile talvolta il velo d'argilla per lo scivolamento), che fino dall'inizio si preferiva ingranare con elementi sia verticali sia orizzontali. Non   facile trovare le grappe al loro posto, soprattutto considerando che erano di legno (e quindi sono marcite) o di ferro e bronzo (e quindi sono state divelte in epoche recenti per recuperare i metalli): evidenti invece le incassature -per lo pi  rettangolari, ma anche a coda di rondine o a farfalla-.

I blocchi venivano portati dalla cava direttamente sul cantiere, gi  squadrati e pronti per la messa in opera: le rifiniture, come anche le decorazioni e le modanature, erano fatte a parete completata. La messa in opera avveniva dal basso in alto, con l'impiego di macchinari per il sollevamento: 'capre' e incastellature complesse (anche mobili) sono testimoniate dalla variet  e dalla reale difficult  di esecuzione di certe strutture. Un dato fisso riscontrabile su tutti i blocchi   la traccia lasciata sulle superfici non in vista dai vari tipi di aggancio: possono trovarsi incavi a U sulle facce piccole opposte (sistema di sollevamento alla greca con corde), o incassature rettangolari di profondit  variabile ma relativa al peso del blocco (sistema di sollevamento con 'olive'),

cioè combinazioni di zeppe di ferro o legno, mobili, in uso ancora in epoca rinascimentale): in questo caso la traccia è solo sulla faccia superiore. Ancora, si trovano piccoli fori su facce opposte (sistema dei ferri forfices, con l'impiego di una grossa tenaglia). Una volta sollevato e grosso modo sistemato nella posizione voluta, il blocco veniva fatto scorrere fino ad accostarsi perfettamente ai vicini, quindi veniva fissato: oltre all'anathyrosis (= banda lisciata, di altezza varia, che all'esterno sottolinea il bugnato e all'interno -cioè sulle facce che in opera non si vedranno perché combacianti- costituisce l'accorgimento per non lasciare fessure fra blocco e blocco), si possono riscontrare vari segni ed indicazioni per il montaggio incisi direttamente sulla superficie dei blocchi. Questo discorso vale anche naturalmente per la messa in opera di colonne e trabeazioni, che con l'o.q. sono strettamente connesse.



quando i blocchi sono accostati, le facce all'interno toccano in questo modo, mentre all'esterno le facce combaciano perfettamente

3- OPERA CEMENTIZIA

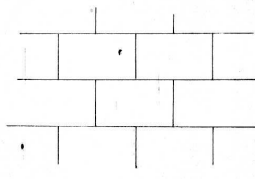
Dal V secolo aC si diffonde nel bacino del Mediterraneo un sistema costruttivo diverso, che a seconda delle zone evolve in modi differenti: l'elemento comune sembra essere l'argilla, utilizzata come legante (argilla + sassi pressati in cassoni, argilla + ciottoli di fiume, argilla + gesso o calce etc.). La malta romana, che senz'altro si può definire perfezionamento di questo sistema, compare e si afferma definitivamente nel III secolo aC: si compone di scaglie di materiali diversi (caementa), calce e sabbia vulcanica o graniglia o arena fossile, impastati con acqua.

La calce è il prodotto di cottura delle pietre calcaree, che contengono CaCO_3 (carbonato di calcio) discretamente puro: i forni in cui la cottura avviene sono semplicemente cavità aperte nel terreno, sotto cui si accende il fuoco. Liberandosi anidride carbonica (CO_2) rimane ossido di calcio (CaO), al trimenti noto come calce viva perché in presenza di acqua raggiunge temperature elevate (anche 300°). Aggiungendo acqua alla calce viva si ottengono in progressione: a) calce spenta; b) grassella, pasta densa ed untuosa che all'aria essicca, ed è quello usato per la malta; c) latte di calce, semiliquido; d) acqua di calce, meno consistente.

Per la malta, si utilizza il grassello riposato per qualche giorno, per evitare che i noduli non spenti possano "scoppiare", e si unisce con acqua e sabbia. La sabbia è indispensabile giacché il grassello da solo, per la sua tendenza a contrarsi, non produrrebbe legante: la contrazione viene appunto annullata in corrispondenza di ogni granello. Non appena ultimato l'impasto prende l'avvio un processo inverso a quello iniziale di formazione della calce viva, per cui l'anidride carbonica presente nell'aria ritrasforma la calce in carbonato di calcio (= processo di carbonatazione): durante la prima fase la malta perde acqua e si ha l'essiccamento; durante la seconda si svolge la carbonatazione vera e propria, che ha durata lunghissima in quanto l'aria, specie nelle grosse costruzioni, impiega molto tempo a raggiungere l'interno della massa fluida;

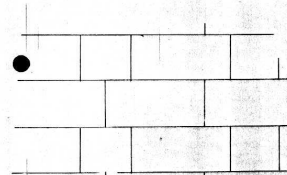
opera quadrata isodoma caratteristica dell'ambiente greco

(i blocchi sono disposti regolarmente e sono tutti della stessa misura)

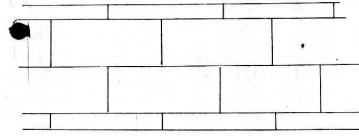


o.q. di tipo romano

(i blocchi sono disposti per testa e per taglio, ma lo schema è variabile)



o.q. pseudoisodoma



La gamma delle tessiture è illimitata: spesso si ricorre all'impiego di blocchi più lunghi che hanno lo scopo di 'legare' la struttura attraversandola in larghezza.

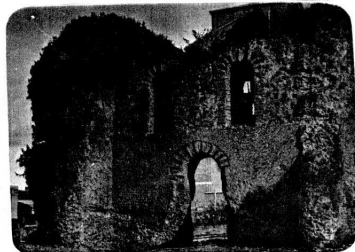
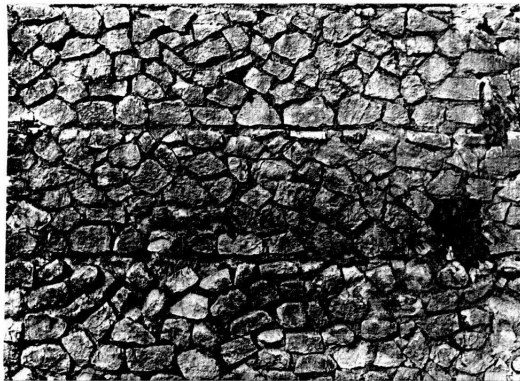
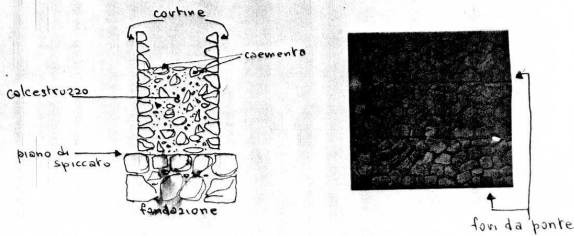
La terza fase è la cristallizzazione, che consolida il tutto. E' calce grassa quella ottenuta da calcare purissimo: con la pozzolana determina il tipo più diffuso di malta romana, una sorta di malta idraulica in grado di "tirare" in ambiente umido o in acqua in meno di quattro giorni. La calce idraulica propriamente detta è quella derivata da calcari impuri per argilla. La malta non è elemento datante di una costruzione, per quanto si possano distinguere le malte friabili ed un po' terrose dei primi tempi da quelle più sciolide degli inizi dell'impero e dai conglomerati compatti e finissimi di età adrianea.

Assai di rado l'opera cementizia compare senza cortina (di solito costituisce il nucleo di tutte le tecniche): in certi casi i caementa, allettati a mano a strati, possono sembrare una cortina disordinata e creare qualche confusione. Il cementizio si può trovare naturalmente intonato in cisterne, piccole costruzioni secondarie, o vani che nella prima fase erano costruzioni e sono poi stati utilizzati come ambienti.



L'introduzione del calcestruzzo impone com'è logico nuove tecniche costruttive (e del resto la sua stessa applicazione risponde a determinate esigenze), che all'inizio affiancano e poi soppiantano le più antiche. Viene trasformata la struttura dei muri, a partire dal III secolo aC, e dunque il modo di costruirli: i nomi che identificano via via le diverse tecniche si riferiscono esclusivamente alle cortine.

Si costruisce a strati, nel senso che i due paramenti esterni vengono utilizzati come contenitori, e lo spazio fra di loro colmato con una colata di calcestruzzo più o meno denso: ma prima di sovrapporre uno strato, si attende che abbia tirato quello inferiore, per evitare oltretutto lo spaccamento del muro (la pressione della massa semifluida è forte). Questo sistema implica l'uso di impalcature, giacché il lavoro viene eseguito a mano e quindi sono necessari vari ripiani per lavorare comodamente; i ripiani sono ad altezza d'uomo, e, sempre per contenere le due cortine, ed evitare deformazioni della parete, gli stessi ponteggi vengono sfruttati come sbadaccature all'incontrario. Quando la parete non è intonacata o incrostata di marmi, si vedono ancora perfettamente i fori passatori lasciati dalle impalcature, perché, una volta finito il lavoro e smontate le gabbie, i travi vengono segati ed il pezzo di legno rimasto nel muro finisce col marcire.



(Porticus Aemilia)

3a- OPERA INCERTA

Diffusa dal III secolo fino all'età di Cesare, è caratterizzata all'inizio da cortina di elementi (scapoli) non grandi, ma non o senz'altro lavorati, comunque di forma non definibile, disposti a strati irregolarmente. Successivamente gli scapoli sono lisciati in faccia vista e determinano paramenti diversi a seconda della forma: la disposizione obliqua degli elementi grosso modo quadrangolari (più che altro per i piani di sfaldamento della pietra) prelude il cosiddetto "quasi reticolato", mentre il taglio rettangolare e la disposizione orizzontale danno luogo ad un genere di tecnica di non semplice classificazione assai diffuso specialmente fuori di Roma, ed anche a lungo (cfr. la cosiddetta "opera saracinesca").

In genere, il materiale-tipo dell'opera incerta è il calcare, ma si trovano parecchie testimonianze di materiali diversi: basti pensare che il monumento al quale per tradizione (ormai inaccettabile) si lega la data di introduzione di questa tecnica, la Porticus Aemilia, degli inizi del II secolo, è di tufo. Esempi eclatanti di costruzioni in o.c. si hanno a Palestrina, Tivoli, Terracina e Sulmona (santuari), nonché nelle ville repubblicane del Lazio a S. ed E di Roma.

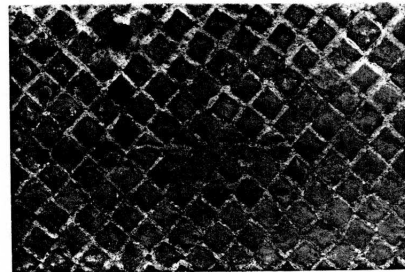


3b- OPERA RETICOLATA

Segue da presso (anche qui con eccezioni) la diffusione dell'opera quadrata, quindi si trova più facilmente in zone a fondo tufaceo. Naturalmente ha una data tradizionale, come l'opera incerta, da rifiutare senz'altro come data di inizio.

Il nome dato a questo tipo di cortina è senz'altro valido in quanto spiega il suo aspetto, ma solo per la faccia vista: in realtà potrebbe chiamarsi opera piramidale e sarebbe giusto lo stesso: gli scapoli sono infatti piccole piramidi a base quadrata, collocate in modo da agganciare il calcestruzzo del nucleo con i vertici. All'esterno, si presentano come quadretti disposti in obliquo (a 45°).

Le teste di muri, mazzette di porte e delle pareti in genere, sono rifinite con ammorsature dello stesso materiale, in blocchetti parallelepipedi. In genere non è facile trovare opera reticolata semplice, perché con l'avvento del laterizio si è preferita l'opera mista (vedi).



3c- OPERA LATERIZIA

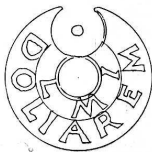
In realtà si dovrebbe dire 'OPUS TESTACUM', termine esatto per indicare le strutture di mattoni cotti in fornace: contrariamente all'uso moderno, il nome 'lateres' indicava esclusivamente i mattoni crudi o cotti al sole.

Fra le forme più antiche, i coppi e le tegole, inizialmente usati nelle coperture, poi anche nei rivestimenti, e poi, a partire dall'epoca di Augusto, rotti o smarginati, nelle murature. La fabbricazione regolare di mattoni da costruzione prende avvio con Tiberio e soprattutto con Claudio: le punte massime dell'attività edilizia a Roma - e quindi i periodi di maggiore attività delle figline - si hanno fra l'età di Nerone (fine I secolo dC) e quella di Antonino Pio (fine II).

I tempi di fabbricazione dei mattoni sono assai lunghi, considerando che fra la decantazione dell'argilla e la cottura intercorrono almeno due anni: infatti le forme d'argilla, dopo l'asciugatura al sole (pochi giorni) e la bollatura, vengono stagionate all'ombra, in ambiente aereato, per un periodo di sei/sette mesi almeno, e successivamente cotte nel forno: l'ultima fase, il trasporto, è quella che ha determinato la forma tipica del laterizio romano, il quadrato, che consente pile di notevole altezza. La forma triangolare, che è quella del mattone messo in opera, è infatti risultato di tagli eseguiti direttamente sul cantiere. In ambiente romano si fabbricano essenzialmente tre tipi di mattone:

- 1- bessale = forma quadrata, lato 19/22; per solito non si impiega nelle cortine, ma nelle suspensiones termali e nelle fodere delle volte etc. L'impiego è abbastanza raro.
- 2- sesquipedale = come dice chiaramente il nome, è lungo 1 piede e mezzo, cioè 44,4 cm. E' il mattone più usato, sia tagliato in fretta, sia diviso in otto triangoli (per le cortine) sia intero (nelle pavimentazioni, nelle fodere etc.)
- 3- bipedale = è il tipo più costoso di mattone, misura 2 piedi di lato, ha grana finissima, ed in genere,

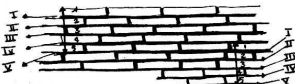
I sigilli erano fabbricati contemporaneamente ai mattoni: circolari, di bosso, a lettere incavate, per tegole, sesquipedali e bipedali; rettangolari, di metallo, a lettere in rilievo, per i bessali. Non venivano bollati tutti i laterizi, con ogni probabilità solo una ogni volta, oppure il primo di ogni pila. Come le lettere, che tendono ad ingentilirsi per gradi, anche la forma lunata del bollo si modifica nel tempo, con graduale restringimento -talvolta scomparsa- dell'orbicolo. I bolli tardi hanno spesso forme anomale.



METRAORI

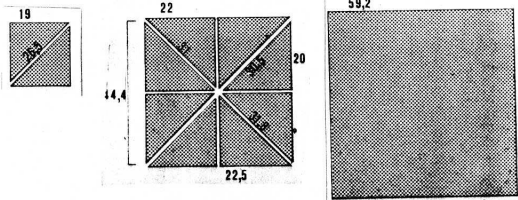
APROETPAECOS
MABLICIMNI

Un sistema di datazione abbastanza seguito ma valido al 50% è quello del 'modulo': dove per modulo di un muro si intende la misura media dell'altezza di 5 letti di malta + 5 laterizi, ricavata dalle letture analoghe eseguite in vari punti di un monumento. In base all'altezza del modulo ci si rifà ad un certo ambito cronologico, conoscendo le misure tipiche dei vari periodi.



rispetto agli altri, colore più chiaro. Dato il costo elevatissimo viene usato con una certa parsimonia: si trova nelle grotte degli archi, nelle murature come marcapiano orizzontale e in pochi altri sistemi.

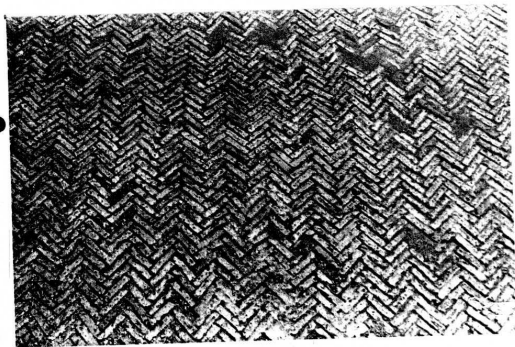
Nonostante che l'unità di misura sia il piede (ca. 29,7), in ambiente romano un mattone 'pedale' non si trova: è più facile, per quanto non comunissimo, trovarne esempi nelle province.



Il taglio comporta com'è logico che le misure non siano standard, perché le diagonali non dividono perfettamente gli angoli, e del resto il materiale stesso tende a sgretolare un po' ai margini. La parte in vista nelle cortine è sempre la base del triangolo: la punta infatti penetrando nella malta fa maggiore presa.

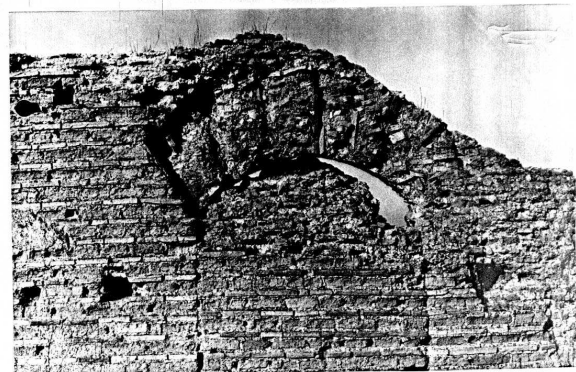
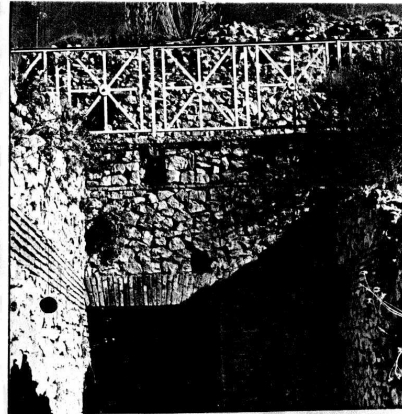
Le vicende delle cave di argilla e delle fabbriche, dapprima private e successivamente, con la generalizzazione dell'uso del mattone, imperiali, non si possono trattare in questa sede ridotta: quello che importa sottolineare è l'importanza dei bolli di laterizi ad esse legati. Nei bolli si trovano indicazioni diverse (la cave dell'argilla, l'officina, il nome del figlinatore, quello del proprietario/ per lo più l'imperatore, la data consolare) grazie alle quali è possibile datare con buona approssimazione una costruzione in cui ne compaia una certa quantità: si badi, con buona approssimazione e non con esattezza, sia perché il timbro viene messo prima della stagionatura sia perché l'impiego del materiale non è immediato salvo in periodi di boom edilizio (ed anche in questo caso si deve andare cauti).

Dell'opera laterizia fa parte l'opus spicatum, utilizzato essenzialmente per pavimenti di magazzini o di cortili, o nelle coperture delle terrazze: è caratterizzato dalla disposizione dei mattoni (di misura più piccola dei soliti) a spina di pesce. Questo sistema è durato senza interruzioni fino al XVI secolo.



4- OPERE MISTE

Per convenzione, tutte quelle cortine che mostrano il laterizio associato con tecniche diverse. "Opera mista per eccellenza è comunque quella con laterizio e reticolato, diffusissima da Adriano in poi. A questa categoria, e non a parte, ascriverei la cosiddetta opera VITTATA o LISTATA, che incomincia a definirsi in età adrianea ma è tipica delle murature tarde, ed è composta da liste di mattoni alternate a liste di tufelli. Le ammorsature sono indifferentemente di tufelli o di mattoni.



(OPERA VITTATA)