

ESEMPI DI SCHEDE PER LA VALUTAZIONE DELL'IQM

(A. Borri, A. De Maria)

1. Esempi e schede descrittive per alcuni casi di murature

Vengono qui riportate, a titolo esemplificativo, le schede relative ad alcune tipologie murarie.

Il giudizio sulla qualità muraria è ovviamente influenzato da fattori che si differenziano a seconda degli specifici casi. La scheda assume, pertanto, il significato di un esempio che può essere utilizzato direttamente solo nei casi in cui le caratteristiche della muratura in esame siano effettivamente analoghe a quelle riportate.

Ogni scheda è riportata in un formato A4. Essa riporta nella sua parte più alta la numerazione identificativa della muratura in esame e le sue fotografie (solitamente una foto d'insieme per cogliere la tessitura degli elementi ed una foto di dettaglio o della sezione muraria se disponibile, per cogliere i particolari). Nella riga successiva della scheda sono riportati, quando possibile, i disegni schematici della muratura in esame, sia assonometrie che prospetti e sezioni murarie. Segue una parte descrittiva che elenca le principali caratteristiche costruttive delle tipologie murarie e le proprietà e dimensioni degli elementi lapidei e della malta.

Nell'ultima parte della scheda sono riportati i sette parametri descrittivi della regola dell'arte. Si ricorda che essi sono:

P.D. = Presenza dei Diatoni / ingranamento trasversale

MA. = qualità della MALta / efficace contatto fra elementi / zeppe

F.EL. = Forma degli ELEMENTI resistenti

S.G. = Sfalsamento dei Giunti verticali / ingranamento nel piano

R.EL. = Resistenza degli ELEMENTI

OR. = ORizzontalità dei filari

D.EL. = Dimensione degli ELEMENTI resistenti

Per ogni parametro è riportato il “rispetto” (**R**), il “parziale rispetto” (**PR**) oppure il “non rispetto” (**NR**) della regola dell'arte.

Si evidenziano infine i risultati ottenuti per l'analisi di ogni muratura sia in termini di IQM sia con riguardo alla categoria di appartenenza della muratura.

La categoria di appartenenza può essere **A**, **B** o **C**. Ciò è stato fatto per i tre tipi di azione previsti: azioni verticali, orizzontali fuori piano ed orizzontali nel piano.

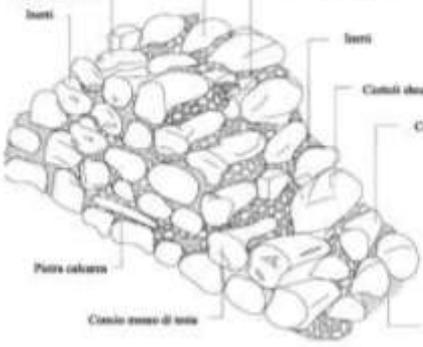
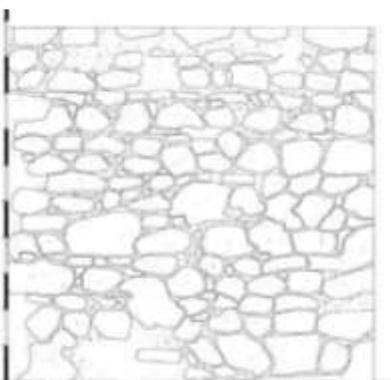
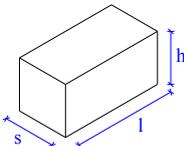
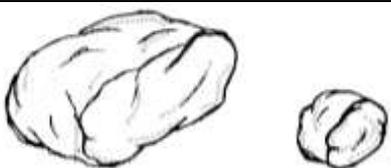
Per una visualizzazione più immediata sono stati adottati dei colori che contraddistinguono i risultati ottenuti:

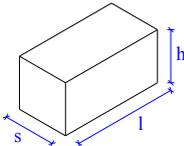
in verde se la qualità muraria è alta (categoria A);

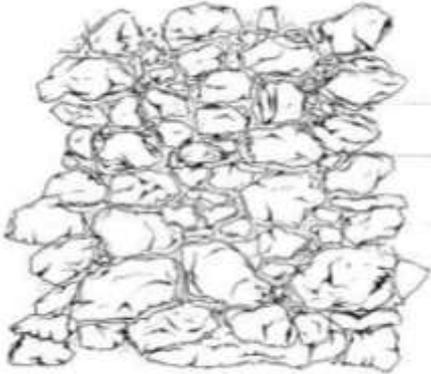
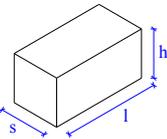
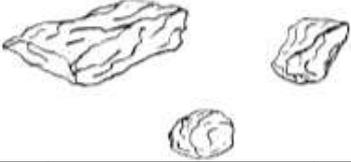
in giallo se la qualità muraria è media (categoria B);

in rosso se la qualità muraria è scarsa (categoria C).

Si riportano, infine, i campi di variazione MIN-MAX dei valori di E (valore medio del modulo elastico normale), τ_0 (resistenza media a taglio della muratura) ed f_m (resistenza media a compressione della muratura) previsti dalla correlazione esponenziale proposta dagli Autori.

| SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA | | | | | | | | AQ1 | | | | | | | | | | | |
|---|-----|--------|-------|--|-----|--------|-----------------|---|---|---------------------------------------|---|--|--|--|-----|--------|--|--|--|
|  | | | | | | | |  | | | | FOTO | | | | | | | |
| <p>Assonometria</p>  | | | | | | | |  <p>Prospetto</p> | | | |  <p>Sezione</p> | | | | SCHEMI | | | |
| <p><i>Muratura di pietrame con malta di calce e sabbia mista a scaglie di pietra.</i></p> <p>Il paramento esterno è costituito da pietre poste con la dimensione maggiore secondo la profondità. Le pietre di riempimento di dimensione minore appaiono piuttosto incoerenti e slegate. Scaglie di pietra contribuiscono a regolarizzare il piano d'appoggio e a creare bancate orizzontali ad interassi variabili da 60 cm ad 1 metro.</p> <p>Il paramento interno si differenzia da quello esterno solo per una minore cura nella scelta degli elementi e nella regolarità dei filari. Per elevati spessori dei muri si possono formare superfici di distacco lungo piani verticali interni al setto per la presenza di un nucleo irregolare formato da piccoli ciottoli e materiale minuto o, addirittura di due paramenti accostati e non connessi trasversalmente.</p> | | | | | | | | | | | | DESCRIZIONE | | | | | | | |
| <p>Pietrame calcareo. Malta di calce e sabbia spesso polverulenta ed erosa per i primi 5-10 cm del paramento esterno. Per muri di elevato spessore vi può essere riempimento incoerente.</p> | | | | | | | | | | | | MATER. | | | | | | | |
|  | | | | <p>Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:</p> <p>s = 15 ÷ 25 cm h = 8 ÷ 15 cm l = 15 ÷ 30 cm</p> | | | |  | | | | GEOMETRIA | | | | | | | |
| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM | | | | | | | | |
| NR | NR | NR | NR | R | PR | PR | Metodo punteggi | C | C | C | | | | | | | | | |
| <p>N.B. Ingranamento assente pur con LMT di circa 150 in quanto le pietre sono arrotondate.</p> | | | | | | | | LMT (sezione) | | 145 | | | | | 117 | | | | |
| | | | | | | | | IQM | 1,5 | 1,5 | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) 131-227 | E (N/mm ²) 712-1049 | τ ₀ (N/cm ²) 2,3-3,7 | | | | | | | | |

| SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA | | | | | | | | AQ2 | | | | | | | | | |
|---|------------|---------------|--------------|--|------------|---------------|--|--|-------------------------------|-------------------------------|--|-----------|--|-------------|--|--|--|
|  | | | |  | | | | FOTO | | | | | | | | | |
|  | | | |  | | | |  | | | | SCHEMI | | | | | |
| Assonometria | | | | Prospetto | | | | Sezione | | | | DESCRIZ. | | | | | |
| <p><i>Muratura di blocchi di pietra squadrata e ciottoli a doppio paramento.</i></p> <p>Muratura di tessitura fortemente disomogenea: costituita da paramento esterno di blocchi di pietra squadrata con buona tessitura muraria, rispetto dei filari orizzontali e sfalsamento dei giunti verticali. Il paramento interno è di ciottoli e scaglie di pietra disposte in maniera casuale con interposti detriti di piccole dimensioni. Spessore murario di notevoli dimensioni $\cong 70\div 80$ cm. Spesso rinvenuta in chiese e campanili.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paramento esterno in pietra calcarea compatta. Malta di calce e sabbia polverulenta. | | | | | | | | | | | | MAT. | | | | | |
|  | | | | <p>Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi: (paramento esterno)</p> <p>$s = 15 \div 20$ cm</p> <p>$h = 8 \div 17$ cm</p> <p>$l = 15 \div 35$ cm</p> | | | |  | | | | GEOMETRIA | | | | | |
| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | | | | ANALISI IQM | | | |
| NR | NR | NR | PR | R | PR | PR | Metodo punteggi | C | C | C | | | | | | | |
| <p>N.B. Sul paramento interno ciottoli di dimensione minima.</p> <p>La LMT nel piano è PR sul paramento esterno ed NR sul paramento interno di ciottoli, pertanto il giudizio sul parametro SG relativo allo sfalsamento dei giunti verticali è NR.</p> | | | | | | | LMT (sezione) | | ~115 | 150 e < 140 | | | | | | | |
| | | | | | | | IQM | 1,5 | 1,5 | 1 | | | | | | | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ_0 (N/cm ²) | | | | | | | |
| | | | | | | | | 131-227 | 712-1049 | 2,3-3,7 | | | | | | | |

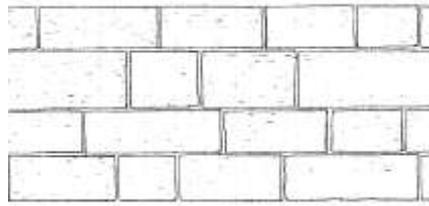
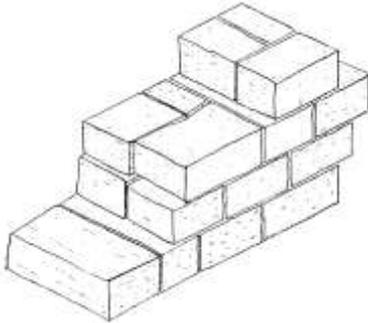
| SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA | | | | | | | | AQ3 | | | | | |
|---|-----|--------|--|--------|-----|--------|--|--|---------------------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|  | | | | | | | |  | | | FOTO | | |
|  <p style="text-align: center;">Prospetto</p> | | | | | | | |  <p style="text-align: center;">Sezione</p> | | | SCHEMI | | |
| <p><i>Muratura di pietra di dimensioni minute, mista a ciottoli naturali o spaccati e pietrame.</i> Muratura caotica realizzata con pietre di vario tipo, laterizi, scaglie irregolari, inserti in legno con funzione di incatenamento. Le pietre di dimensione minore sono frequenti all'interno della sezione mentre sui lati esterni si cerca di inserire le pietre più grandi. Gli elementi presentano forme molto irregolari (scaglie di pietra) e dimensioni medio-piccole. La tessitura muraria è caotica, non sono rispettati i filari orizzontali, né lo sfalsamento dei giunti verticali; assenti i diatoni.</p> | | | | | | | | | | | DESCRIZ. | | |
| Pietre calcaree naturali e spaccati; pietre compatte e fratturate di colori vari. Laterizi (mattoni) di argilla cotta, interi, spaccati e scaglie. Malta di calce, talvolta si trova malta di argilla, ambedue di scadente qualità e spesso fortemente erose nel tratto più esterno della sezione muraria | | | | | | | | | | | MATERIALI | | |
|  | | | Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi: $s = 8 \div 12 \text{ cm}$ $h = 10 \div 15 \text{ cm}$ $l = 15 \div 20 \text{ cm}$ | | | |  | | | | GEOMETRIA | | |
| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM | | |
| NR | NR | NR | NR | R | NR | NR | Metodo punteggi | C | C | C | | | |
| | | | | | | | LMT (sezione) | | 110 | 110 | | | |
| | | | | | | | IQM | 0 | 0 | 0 | | | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ_0 (N/cm ²) | 94-169 | 548-821 | 1,9 - 3 |

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

NUM. 01



FOTO



Prospetto



Sezione

SCHEMI

Vista assonometrica

Muratura di blocchi di pietra perfettamente squadrata.

I paramenti sono costituiti da conci lavorati di pietra calcarea bianca o rosa e talvolta arenaria. La tessitura muraria regolare presenta corsi orizzontali di altezze diverse ed un buon sfalsamento dei giunti verticali.

Vi è presenza di elementi disposti ortogonalmente al piano della muratura (diatoni).

Calcare bianco e rosato di Gubbio: compatto a frattura concoide.

Calcari compatti di Perugia: biancastri o rossastri dal bianco al grigio nero, al roseo al rosso.

Calcari del Subasio (Assisi): calcari bianchi e rossi, duri e compatti.

Macigno di Scheggia e Gubbio: grigio, simile alla pietra serena toscana.

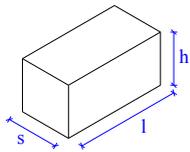
Pietra serena del Trasimeno e dell'altotevere: colore grigiastro, con talvolta infiltrazioni giallo marronastre.

Malta di calce e sabbia spesso polverulenta ma sufficiente ad assicurare un contatto uniforme tra i blocchi.

DESCRIZIONE

MATERIALI

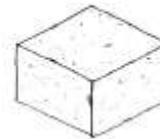
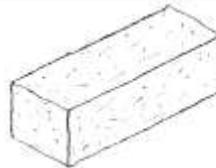
Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:



$$s = 15 \div 30 \text{ cm}$$

$$h = 15 \div 20 \text{ cm}$$

$$l = 15 \div 50 \text{ cm}$$

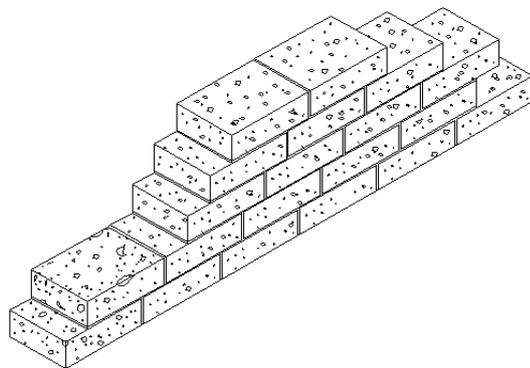


GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|------|-----|--------|-------|--------|-----|--------|--|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| R | PR | R | R | R | R | R | Metodo Punteggi | A | A | A |
| | | | | | | | LMT | | 160 | 166 |
| | | | | | | | IQM | 8,5 | 9,5 | 9 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ_0 (N/cm ²) |
| | | | | | | | | 625-915 | 2402-3294 | 13,3-18,2 |

ANALISI IQM

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA
NUM. 02

FOTO


Prospetto

SCHEMI

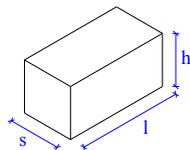
Vista assonometrica

Muratura di blocchi di tufo disposti ad una testa.

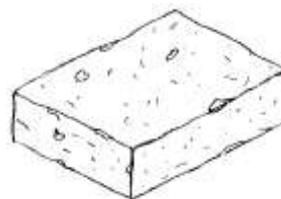
Muratura realizzata con blocchi di tufo perfettamente squadri, tessitura muraria che rispetta l'orizzontalità dei filari, ma presenta un parziale sfalsamento dei giunti verticali. Tipologia costruttiva abbastanza recente.

DESCRIZ.

 Tufo calcareo: di consistenza variabile, grigio gialliccio e giallo fulvo.
 Malta di tipo cementizio di buone qualità meccaniche.

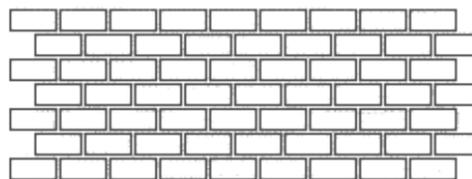
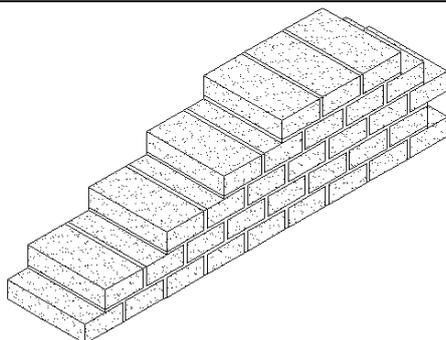
MATER.


Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

 $s = 25 \div 30 \text{ cm}$
 $h = 10 \div 15 \text{ cm}$
 $l = 30 \div 40 \text{ cm}$

GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM |
|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------|
| R | R | R | PR | PR | R | R | Metodo Punteggi | A | B | A | |
| N.B. per LMT (sezione): lo spessore del muro è pari a quello dei singoli blocchi componenti e pertanto esso è monolitico per azioni fuori dal piano. Per SG s'è adoperato il metodo qualitativo: non s'è considerata la LMT nel piano di 172: molti giunti infatti, dalla foto, sono quasi allineati verticalmente. | | | | | | | LMT (sezione) | | >155 | 172 | |
| | | | | | | | IQM | 6,65 | 6,65 | 6,3 | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ_0 (N/cm ²) | |
| | | | | | | | 413-633 | 1742-2434 | 7,4-10,6 | | |

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA
NUM. 03

FOTO


Prospetto

SCHEMI

Vista assonometrica

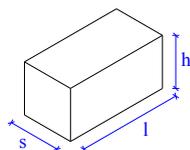
Muratura di mattoni a 2 teste con elementi disposti ortogonalmente al piano della muratura.

Muratura realizzata con mattoni perfettamente squadrati disposti tutti con la dimensione maggiore ortogonalmente al piano della muratura stessa, tessitura muraria che rispetta l'orizzontalità dei filari, ma presenta un parziale sfalsamento dei giunti verticali. Tipologia costruttiva recente.

DESCRIZIONE

Laterizi mattoni di argilla cotta, di forma regolare.

Realizzata generalmente con malta cementizia di buona qualità. I giunti di malta però sono troppo grossi rispetto ai mattoni a causa della tessitura di soli diatoni.

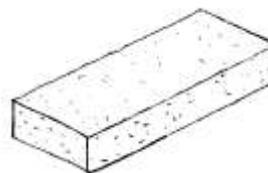
MATERIALI


Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

$$s = 10 \div 13 \text{ cm}$$

$$h = 5 \div 6 \text{ cm}$$

$$l = 24 \div 32 \text{ cm}$$


GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|---|-----|--------|-------|--------|-----|--------|--|--|--|---|
| R | NR | R | NR | R | R | NR | Metodo punteggi | A | A | B |
| N.B. giunti di malta di dimensioni eccessive; parete di soli diatoni. | | | | | | | LMT (sezione) | | > 155 | 185 |
| | | | | | | | IQM | 6 | 7 | 5 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) 358-556 | E (N/mm ²) 1556-2189 | τ_0 (N/cm ²) 5,6-8,2 |

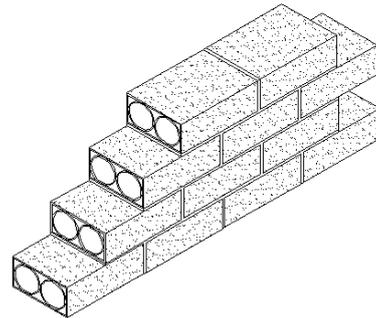
ANALISI IQM

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

NUM. 04



FOTO



Vista assonometrica

SCHEMI

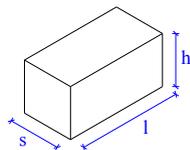
Muratura di blocchi di laterizi (occhialoni e forati in genere).

Muratura realizzata con laterizi forati soprannominati "occhialoni", tessitura muraria regolare con filari orizzontali e sfalsamento dei giunti verticali. Questi elementi non presentano particolari caratteristiche strutturali ma vengono ugualmente utilizzati per realizzare murature portanti. Tipologia costruttiva recente.

DESCRIZIONE

Laterizi forati in genere ed in particolare gli "occhialoni"; elementi costruttivi non strutturali. Realizzata generalmente con malta cementizia di buona qualità.

MATER.

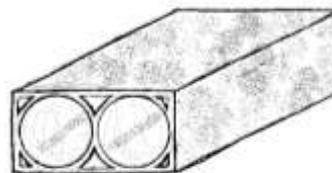


Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

$$s = 15 \div 30 \text{ cm}$$

$$h = 8 \div 14 \text{ cm}$$

$$l = 15 \div 40 \text{ cm}$$



GEOMETRIA

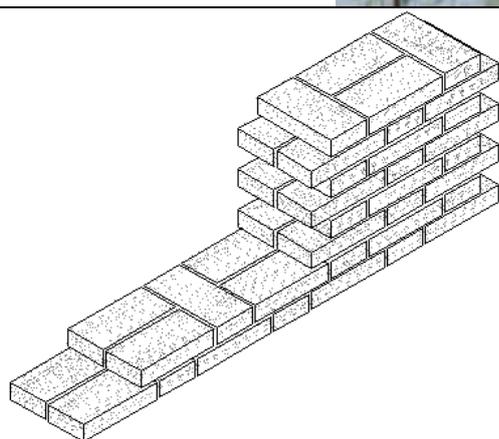
| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM |
|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------|
| R | R | R | R | NR | R | R | Metodo punteggi | B | B | C | |
| N.B. elementi non resistenti. Foratura > 70% | | | | | | | LMT (sezione) | | >155 | >160 | |
| | | | | | | | IQM | 3 | 5 | 3 | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) 183-307 | E (N/mm ²) 924-1341 | τ_0 (N/cm ²) 3,6-5,5 | |

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

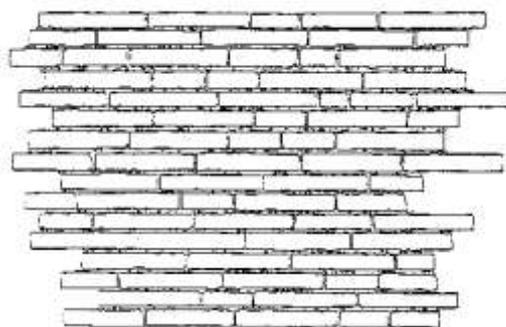
NUM. 05



FOTO



Vista assonometrica



Prospetto

SCHEMI

Muratura in laterizi (mattoni) a 2 teste con disposizione alternata.

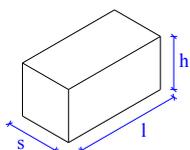
Muratura realizzata con mattoni di forma regolare; tessitura muraria con alternanza di "ortostati" e "diatoni" e con sfalsamento dei giunti verticali.

DESCRIZ.

Laterizi mattoni di argilla cotta, di forma regolare.

Malta di calce cementizia con sabbia o polvere di cava; la prima di buona qualità, la seconda scadente.

MATERIALI

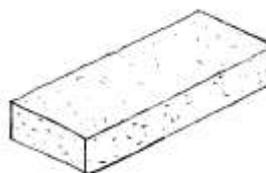


Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

$s = 10 \div 13 \text{ cm}$

$h = 5 \div 6 \text{ cm}$

$l = 24 \div 32 \text{ cm}$



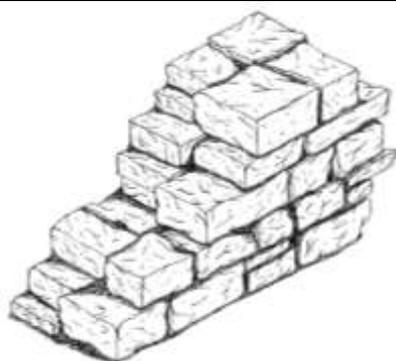
GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|------|-----|--------|-------|--------|-----|--------|--|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| R | PR | R | R | R | R | PR | Metodo punteggi | A | A | A |
| | | | | | | | LMT (sezione) | | > 155 | 187 |
| | | | | | | | IQM | 8 | 9 | 8,5 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ_0 (N/cm ²) |
| | | | | | | | | 559-828 | 2202-3035 | 11,9-16,4 |

ANALISI IQM



FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

SCHEMI

Muratura di blocchi di pietra squadrata a doppio paramento.

Muratura interna ed esterna realizzata con blocchi di pietra squadrata con buona tessitura muraria, rispetto dei filari orizzontali e sfalsamento dei giunti verticali approssimativo, presenza di diatoni mai completamente passanti e in percentuale ridotta rispetto alla superficie muraria.

Pietre calcaree di vario tipo: calcare bianco e rosato.

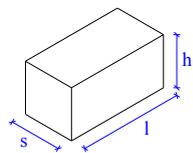
Macigno di Scheggia e Gubbio: grigio, simile alla pietra serena toscana, risulta poco compatta.

Pietra serena del Trasimeno: colore grigiastro con infiltrazioni marronastre.

Malta di calce e sabbia, scadente. Presenza di zeppe.

DESCRIZ.

MATERIALI

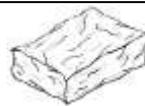


Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

$s = 12 \div 25 \text{ cm}$

$h = 8 \div 18 \text{ cm}$

$l = 15 \div 30 \text{ cm}$



GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
| PR | PR | R | NR | R | R | PR | Metodo punteggi | A | B | A |
| Il paramento interno è di qualità inferiore con pietre più piccole e giunti verticali spesso non allineati. Si tiene conto di ciò mediando i giudizi sui parametri della regola dell'arte. | | | | | | | LMT (sezione) | | 126 | 138 |
| | | | | | | | IQM | 7 | 6,5 | 5,5 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) 447-679 | E (N/mm ²) 1851-2578 | τ_0 (N/cm ²) 6,2-9,0 |

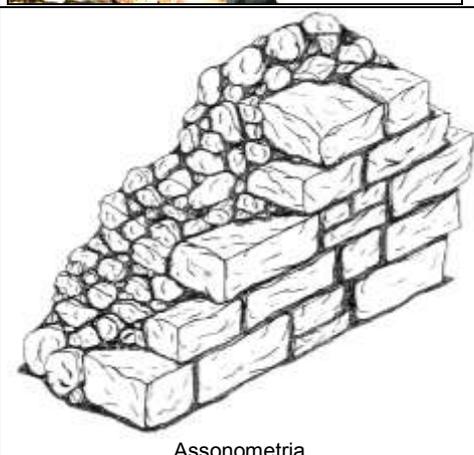
ANALISI IQM

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

NUM. 07



FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

SCHEMI

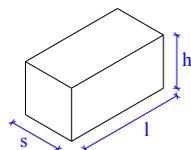
Muratura di blocchi di pietra squadrata e ciottoli a doppio paramento.

Muratura costituita da paramento esterno di blocchi di pietra squadrata con buona tessitura muraria, rispetto dei filari orizzontali e sfalsamento dei giunti verticali. Paramento interno di ciottoli e scaglie di pietra disposte in maniera casuale con interposti detriti di piccole dimensioni. Spessore murario di notevoli dimensioni $\cong 70\div 80$ cm.

Calcare compatto, scaglia rossa dell'Umbria a colore variabile.
Malta di calce e sabbia polverulenta

DESCRIZ.

MAT.



Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi: (paramento esterno)
s = 15 ÷ 20 cm
h = 8 ÷ 17 cm
l = 15 ÷ 35 cm



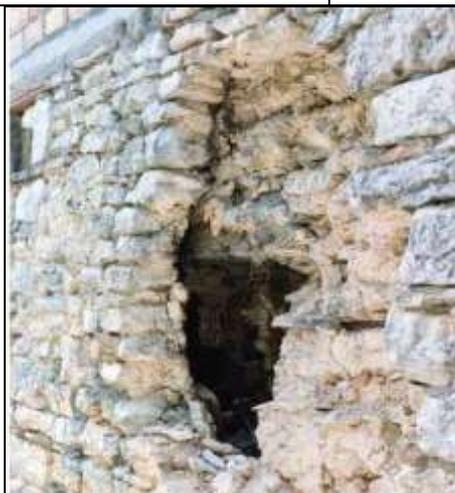
GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| NR | NR | NR | PR | R | PR | PR | Metodo punteggi | C | C | C |
| <p>N.B. Sul paramento interno ciottoli di dimensione minima. La LMT nel piano è PR sul paramento esterno ed NR sul paramento interno di ciottoli, pertanto il giudizio sul parametro SG relativo allo sfalsamento dei giunti verticali è NR.</p> | | | | | | | LMT (sezione) | | 120 | 146 e < 140 |
| | | | | | | | IQM | 1,5 | 1,5 | 1 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) 131-227 | E (N/mm ²) 712-1049 | τ ₀ (N/cm ²) 2,3-3,7 |

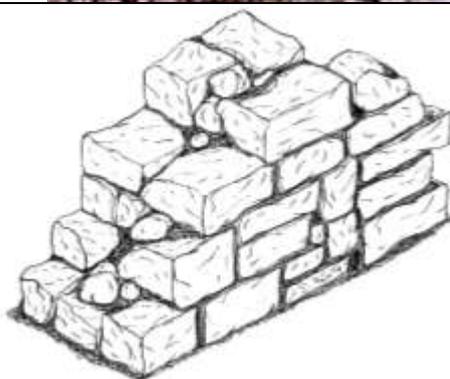
ANALISI IQM

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

NUM. 08



FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

SCHEMI

Muratura di blocchi di pietra sbazzata, ciottoli e pietrame a doppio paramento.

Muratura realizzata con elementi sbazzati di varie forme e dimensioni anche molto diverse tra loro, tessitura muraria non regolare con disposizione di due o più elementi lungo la sezione muraria. Localmente rispettati i filari orizzontali, mentre lo sfalsamento dei giunti verticali è casuale; praticamente assenti i diatoni.

DESCRIZ.

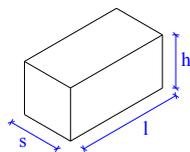
Calcere bianco e rosato di Gubbio: compatto a frattura concoide.

Calcari compatti di Perugia: colori dal giallo al grigio al nero.

Macigno di Scheggia e Gubbio: arenaria di colore grigio, poco compatta.

Malta di polvere di pietra (granulare) e sabbia spesso polverulenta di qualità scadente.

MATER.



Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

s = 10 ÷ 17 cm

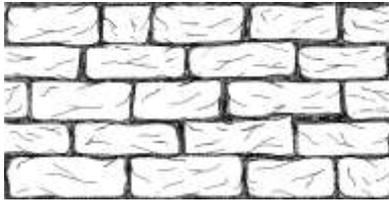
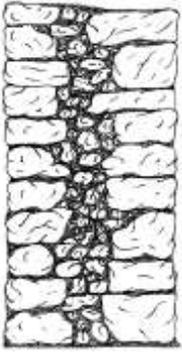
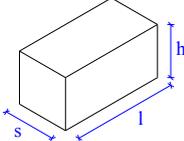
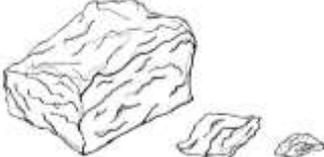
h = 9 ÷ 17 cm

l = 15 ÷ 30 cm



GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM |
|------|-----|--------|-------|--------|-----|--------|--|--|---------------------------|--|--------------------|
| NR | NR | PR | NR | R | R | PR | Metodo punteggi | B | C | C | |
| | | | | | | | LMT (sezione) | | 110 | 126 | |
| | | | | | | | IQM | 4 | 3,5 | 2,5 | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ ₀ (N/cm ²) | |
| | | | | | | | | 229-374 | 1099-1579 | 3,3-5,0 | |

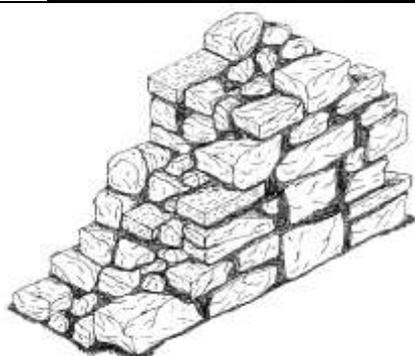
| SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA | | | | | | | NUM. 09 | | | | |
|--|------------|---------------|--|---------------|------------|--|--|---|-----------------------------|---|----------------------|
|  | | | | | | |  | | | | FOTO |
|  | | |  | | |  | | | | SCHEMI | |
| <p>Assonometria</p> <p style="text-align: center;">Prospetto</p> <p style="text-align: right;">Sezione</p> | | | | | | | <p>DESCRIZIONE</p> <p>Muratura di blocchi di pietra scaglia grossolanamente squadrata con riempimento interno "muratura a sacco".</p> <p>Muratura composta da due paramenti realizzati con blocchi squadrati di pietra scaglia rosa con interposto riempimento con scaglie e detriti della stessa roccia. Paramento esterno più curato nei dettagli costruttivi e realizzato con elementi di dimensioni maggiori e più regolari rispetto al paramento interno. Tessitura muraria con rispetto dei filari orizzontali, sfalsamento parziale dei giunti verticali e assenza di diatoni.</p> | | | | |
| <p>Calcare bianco e rosato di Gubbio: compatto a frattura concoide.</p> <p>Scaglia rossa dell'Umbria: calcare compatto a frattura concoide, colore variabile.</p> <p>Calcari del Subasio: calcari bianchi e rossi, duri e compatti.</p> <p>Malta di graniglia e polvere di cava di qualità scadente.</p> | | | | | | | | | | | <p>MATER.</p> |
|  | | | <p>Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:</p> <p>s = 12 ÷ 30 cm</p> <p>h = 8 ÷ 18 cm</p> <p>l = 15 ÷ 40 cm</p> | | | |  | | | | |
| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM |
| NR | NR | PR | PR | R | R | PR | Metodo punteggi | B | C | B | |
| <p>N.B. Per tener conto del riempimento interno i giudizi su alcuni parametri sono mediati fra la configurazione dei due paramenti esterni e quella del riempimento interno.</p> <p>Il parametro OR non è stato mediato in quanto l'efficacia dei filari orizzontali si esplica principalmente attraverso i paramenti esterni della parete (capacità di oscillare attorno a cerniere orizzontali e capacità di distribuire carichi).</p> | | | | | | | LMT (sezione) | | <125 | 188 | |
| | | | | | | | IQM | 4,5 | 4 | 3,5 | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm²) | E (N/mm²) | τ₀ (N/cm²) | |
| | | | | | | | | 256-413 | 1199-1713 | 4,0-6,1 | |

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

NUM. 10



FOTO



Assonometria



Prospetto



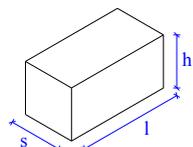
Sezione

SCHEMI

Muratura di blocchi di pietra sbozzata e ciottoli con interposizione di pietrame e ciottolame.
 Muratura realizzata con blocchi di pietra sbozzata, ciottoli e laterizi, di dimensioni e forme molto diverse tra loro. Tessitura muraria irregolare con filari orizzontali raramente presenti e regolarizzati con frammenti di pietrame, scaglie di pietra e malta grossa; assenza di diatoni e sfalsamento dei giunti verticali approssimativo.
 Malta di polvere di cava e sabbia, di qualità scadente.

Ciottoli di fiume naturali e spaccati.
 Calciari compatti e a frattura concoide, colori vari.

DESCRIZIONE MATER.

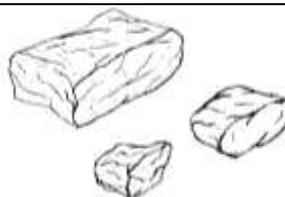


Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

$s = 8 \div 15 \text{ cm}$

$h = 8 \div 15 \text{ cm}$

$l = 10 \div 22 \text{ cm}$



GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|
| NR | PR | PR | NR | R | NR | NR | Metodo punteggi | C | C | C |
| N.B. La presenza di zeppe fa in modo che MA e F.EL. siano parzialmente rispettate. | | | | | | | LMT (sezione) | | 110 | 125 |
| | | | | | | | IQM | 2 | 1,5 | 2 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ_0 (N/cm ²) |
| | | | | | | | | 146-251 | 776-1139 | 2,9-4,5 |

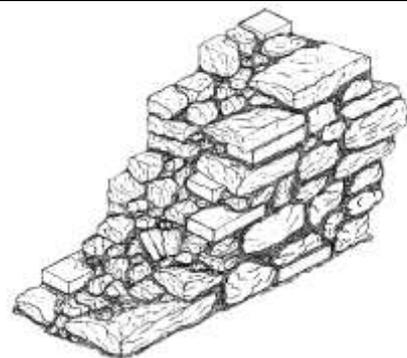
ANALISI IQM

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

NUM. 11



FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

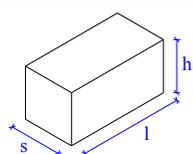
SCHEMI

Muratura di blocchi di pietra sbazzata, ciottoli, laterizi e detriti vari.
 Muratura costituita da blocchi di pietra sbazzata di vario genere, ciottoli di fiume e laterizi; tessitura muraria caotica con assenza di filari orizzontali e sfalsamento dei giunti verticali. Presenza di diatoni casuale e parzialmente occupanti lo spessore murario. Malta di calce e sabbia mista a graniglia di cava, di qualità scadente.

DESCRIZ.

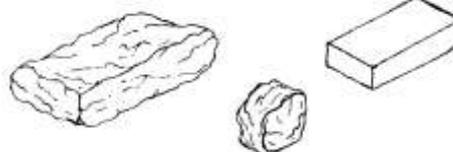
Ciottoli di fiume naturali e spaccati.
 Calcarì compatti e a frattura concoide, colori vari.
 Laterizi di argilla cotta, interi o spaccati.

MATER.



Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

s = 8 ÷ 15 cm
 h = 8 ÷ 15 cm
 l = 10 ÷ 26 cm



GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|---|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| NR | PR | PR | NR | R | NR | NR | Metodo punteggi | C | C | C |
| <p>N.B. La presenza di zeppe fa in modo che MA e F.EL. siano parzialmente rispettate. PD è non rispettata anche a causa del limitato numero di pietre passanti fra i due paramenti.</p> | | | | | | | LMT (sezione) | | 125 | 127 |
| | | | | | | | IQM | 2 | 1,5 | 2 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ ₀ (N/cm ²) |
| | | | | | | | | 146-251 | 776-1139 | 2,9-4,5 |

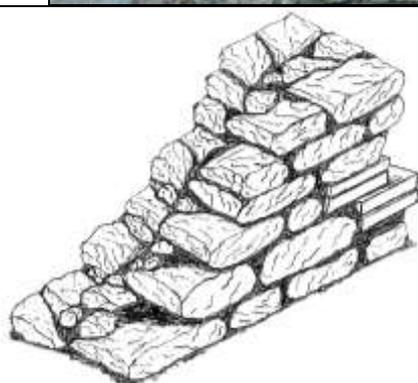
ANALISI IQM

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

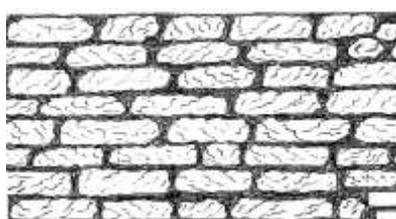
NUM. 12



FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

SCHEMI

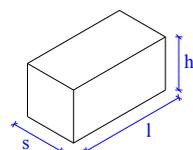
Muratura di blocchi di pietra sbalzata talvolta con presenza di laterizi e ciottoli.

Muratura in pietra calcarea bianca o rosata, talvolta sono presenti localmente laterizi o ciottoli di fiume. Tessitura muraria nel rispetto dell'orizzontalità dei filari con filari regolari di altezze diverse. Sfalsamento dei giunti verticali approssimativo e praticamente assenti i diatoni passanti.

DESCRIZ.

Ciottoli di fiume naturali e spaccati.
 Calcarei compatti e a frattura concoide, colori vari.
 Laterizi di argilla cotta.
 Malta di calce e sabbia di qualità intermedia.

MATERIALI



Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

s = 8 ÷ 15 cm
 h = 8 ÷ 13 cm
 l = 10 ÷ 25 cm



GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| NR | PR | R | PR | R | R | PR | Metodo punteggi | A | B | A |
| N.B. L'ingranamento trasversale è assente (si veda il valore della LMT fuori piano). | | | | | | | LMT (sezione) | | 119 | 158 |
| | | | | | | | IQM | 6,5 | 5,5 | 5,5 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) 400-615 | E (N/mm ²) 1697-2375 | τ ₀ (N/cm ²) 6,2-9,0 |

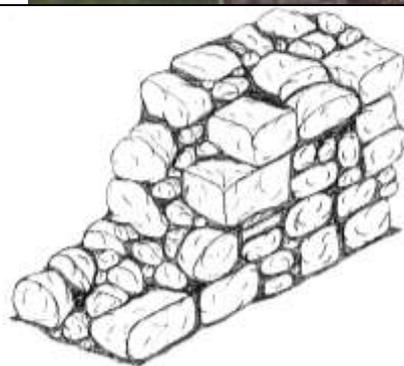
ANALISI IQM

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

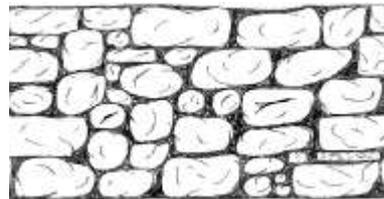
NUM. 13



FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

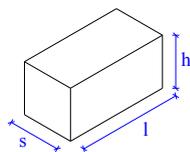
SCHEMI

Muratura di blocchi di pietra sbozzata e ciottoli con interposizione di pietrame e ciottolame.
 Muratura mista realizzata con elementi sbozzati di varie forme e dimensioni anche molto diverse tra loro, tessitura muraria non regolare; filari non sempre orizzontali e sfalsamento dei giunti verticali approssimativo. Assenza di elementi trasversali (diatoni).
 La parete esterna presenta una accuratezza maggiore nella scelta e disposizione delle pietre rispetto a quella interna.

DESCRIZ.

Ciottoli di fiume naturali e spaccati.
 Calcari compatti e a frattura concoide, colori vari.
 Malta di graniglia di pietra e sabbia spesso polverulenta di qualità scadente.

MATERIALI



Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

s = 15 ÷ 25 cm
 h = 8 ÷ 15 cm
 l = 15 ÷ 30 cm



GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | |
|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-----------------|--|--|---------------------------|--|
| NR | PR | PR | NR | R | NR | PR | Metodo punteggi | B | C | C | |
| N.B. La presenza di zeppe fa in modo che MA e F.EL. siano parzialmente rispettate. | | | | | | | | LMT (sezione) | 110 | 122 | |
| | | | | | | | | IQM | 2,5 | 2 | 2,5 |
| | | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ ₀ (N/cm ²) |
| | | | | | | | | 164-278 | 847-1236 | 3,3-5,0 | |

ANALISI IQM

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

NUM. 14



FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

SCHEMI

Muratura di pietra calcarea con elementi di forma e dimensione irregolare.

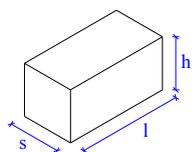
Muratura realizzata con calcare massiccio di colore bianco, doppio paramento con interposizione interna casuale di scaglie e pietre piccole.

Paramento esterno realizzato con blocchi di pietra di medie dimensioni e forma non regolare, inzeppati con scaglie della stessa pietra. La tessitura muraria si presenta irregolare senza il rispetto dei filari orizzontali né lo sfalsamento dei giunti verticali; diatoni assenti. Il paramento interno ricalca le caratteristiche di quello esterno ma con minor accuratezza nella scelta e disposizione delle pietre.

DESCRIZIONE

Calcari compatti e a frattura concoide, colori vari.
Malta di calce e sabbia di scarsa qualità.

MATER.



Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

s = 8 ÷ 15 cm

h = 8 ÷ 25 cm

l = 10 ÷ 35 cm

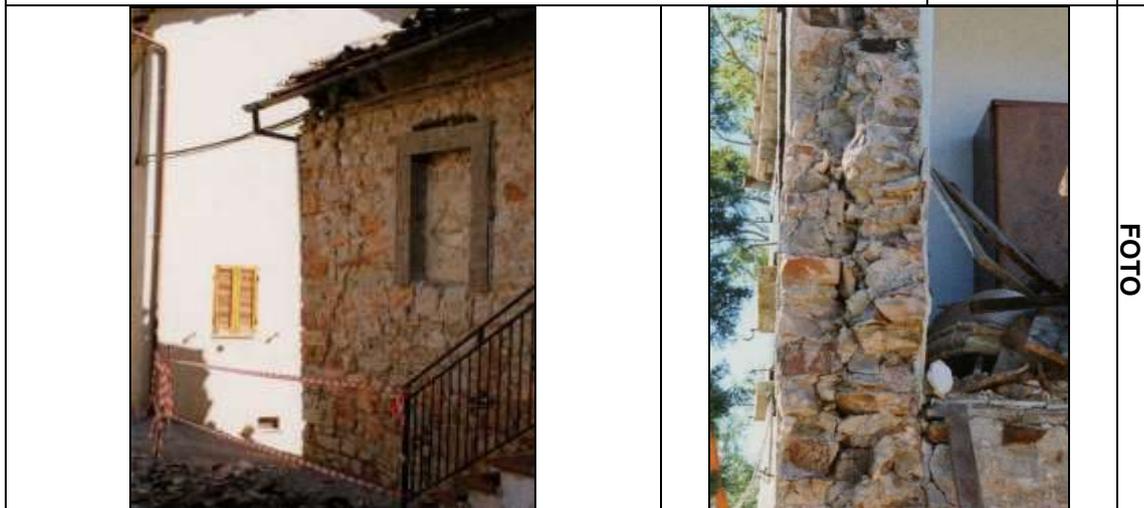


GEOMETRIA

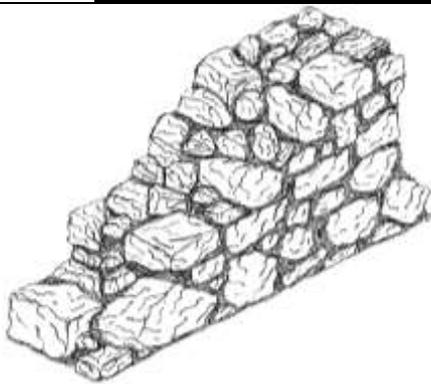
| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM |
|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|--|---|---------------------------------------|---|-------------|
| NR | PR | PR | NR | R | NR | PR | Metodo punteggi | B | C | C | |
| N.B. La presenza di zeppe fa in modo che MA e F.EL. siano parzialmente rispettate. | | | | | | | LMT (sezione) | | 118 | 116 | |
| | | | | | | | IQM | 2,5 | 2 | 2,5 | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) 164-278 | E (N/mm ²) 847-1236 | τ ₀ (N/cm ²) 3,3-5,0 | |

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

NUM. 15



FOTO



Assonometria



Prospetto

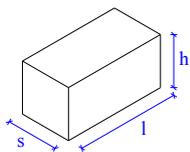


Sezione

SCHEMI

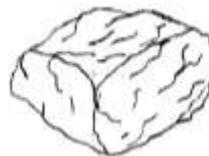
DESCRIZ. Muratura di blocchi sbozzati di pietra calcarea, di varie dimensioni e forme, misti a scaglie. Muratura in pietra calcarea bianca e rossastra (calcare compatto e pietra scaglia), costituito da blocchi di forme varie ed irregolari disposte in modo casuale con interposizione di scaglie e frammenti delle stesse pietre. Tessitura muraria caotica, filari orizzontali e sfalsamento dei giunti verticali non rispettati. Assenza di diatoni.

MATER. Ciottoli di fiume naturali e spaccati. Calcari compatti e a frattura concoide, colori vari. Malta di calce e polvere di cava granulare, di qualità scadente.



Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

s = 10 ÷ 15 cm
h = 5 ÷ 15 cm
l = 10 ÷ 25 cm



GEOMETRIA

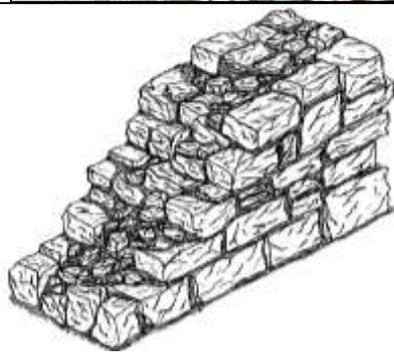
| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM |
|------|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--|--------------------|
| NR | NR | NR | NR | R | NR | NR | Metodo punteggi | C | C | C | |
| | | | | | | | LMT (sezione) | | 110 | 113 | |
| | | | | | | | IQM | 0 | 0 | 0 | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) 94-169 | E (N/mm ²) 548-821 | τ ₀ (N/cm ²) 1,9-3,0 | |

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

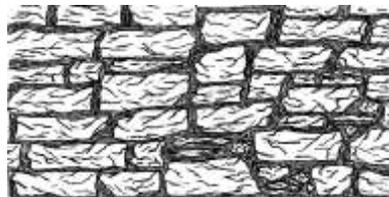
NUM. 16



FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

SCHEMI

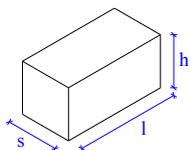
Muratura di pietra calcarea bianca o rosa di forma irregolare mista a scaglie e detriti.

Muratura realizzata con pietra scaglia rosa o bianca, costituita da blocchi sbazzati di dimensioni medie con interposti in modo caotico scaglie e detriti più piccoli. Tessitura muraria caotica, filari orizzontali, sfalsamento dei giunti verticali e diatoni assenti.

DESCRIZ.

Ciottoli di fiume naturali e spaccati.
 Calcari compatti e a frattura concoide, colori vari.
 Calcare bianco e rosato di Gubbio: compatto a frattura concoide.
 Scaglia rossa dell'Umbria: calcare compatto a frattura concoide, colore variabile.
 Calcari del Subasio: calcari bianchi e rossi, duri e compatti.
 Malta di calce e graniglia di cava di qualità scadente.

MATERIALI



Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

s = 8 ÷ 16 cm
 h = 7 ÷ 15 cm
 l = 15 ÷ 35 cm



GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|------|-----|--------|-------|--------|-----|--------|--|--|---------------------------|--|
| NR | PR | PR | NR | R | PR | PR | Metodo punteggi | B | C | C |
| | | | | | | | LMT (sezione) | | 110 | 125 |
| | | | | | | | IQM | 3,5 | 3 | 3 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ ₀ (N/cm ²) |
| | | | | | | | | 205-339 | 1007-1455 | 3,6-5,5 |

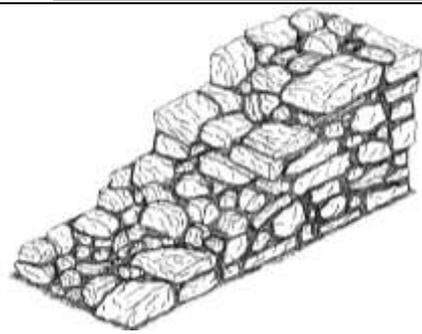
ANALISI IQM

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

NUM. 17



FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

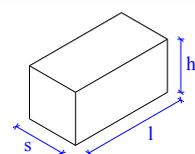
SCHEMI

Muratura di pietra di dimensioni minute, mista a ciottoli naturali o spaccati e pietrame.
Muratura realizzata con pietre di vario tipo (calcari, scaglie, talvolta arenarie) e ciottoli di fiume naturali o spaccati. Gli elementi presentano forme molto irregolari (scaglie di pietra) e dimensioni medio-piccole. La tessitura muraria è caotica, non sono rispettati i filari orizzontali, né lo sfalsamento dei giunti verticali; assenti i diatoni.

DESCRIZ.

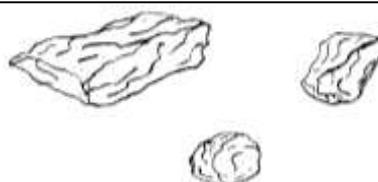
Ciottoli di fiume naturali e spaccati.
Calcari compatti e a frattura concoide, colori vari.
Laterizi (mattoni) di argilla cotta, interi, spaccati e scaglie.
Malta di calce e graniglia di cava, talvolta si trova malta di argilla, ambedue di scadente qualità.

MATERIALI



Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

s = 8 ÷ 12 cm
h = 10 ÷ 15 cm
l = 15 ÷ 30 cm

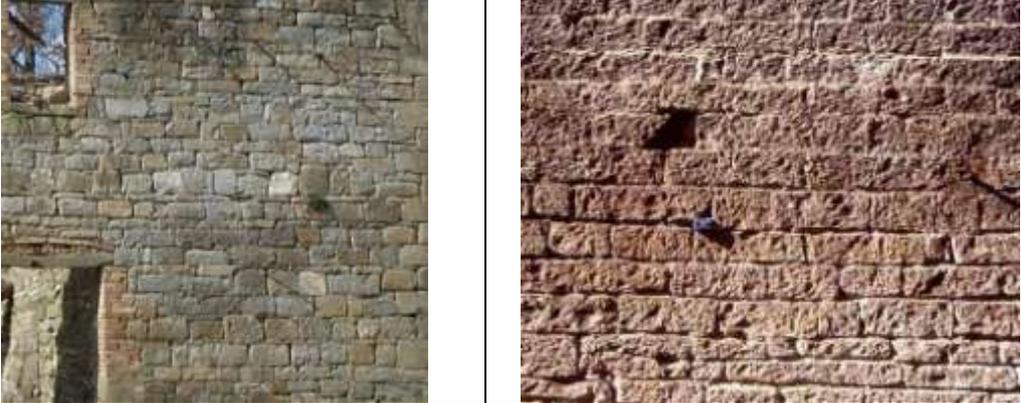
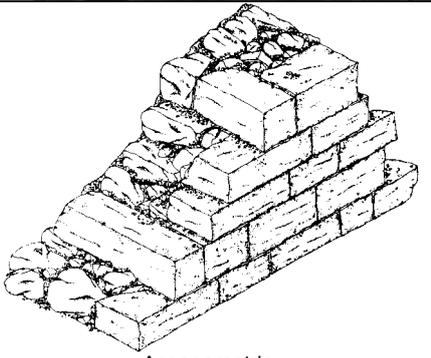
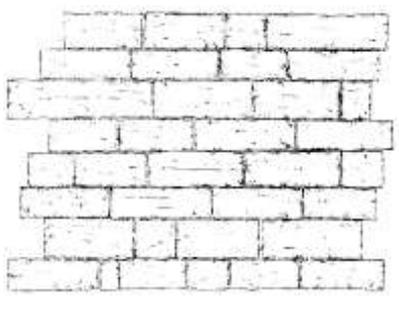
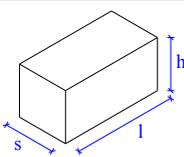
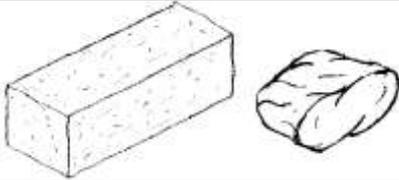


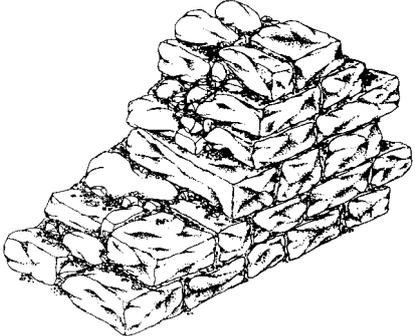
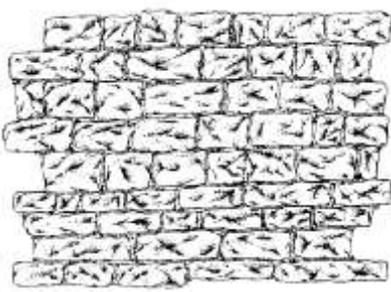
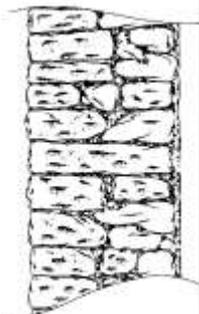
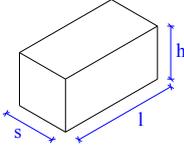
GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|---|-----|--------|-------|--------|-----|--------|--|--|--------------------------------------|---|
| NR | PR | NR | NR | R | NR | NR | Metodo punteggi | C | C | C |
| <p>N.B. Pur con LMT di 126 in questo caso l'ingranamento trasversale non sussiste perchè le pietre sono molto arrotondate.</p> | | | | | | | LMT (sezione) | | 126 | 110 |
| | | | | | | | IQM | 0,5 | 0,5 | 1 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) 105-186 | E (N/mm ²) 598-891 | τ_0 (N/cm ²) 2,3-3,7 |

ANALISI IQM

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA
NUM. 18

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|---|--------------|--|------------|------------------|--|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|--|
|  | | FOTO | | | | | | | | | | |
|  <p style="text-align: center;">Assonometria</p> | |  <p style="text-align: center;">Prospetto</p> | |  <p style="text-align: center;">Sezione</p> | | SCHEMI | | | | | | |
| <p><i>Muratura mista di ciottoli e pietrame con paramento di pietra perfettamente squadrata.</i> Il paramento esterno è costituito da conci di pietra lavorati: si tratta in genere della pietra calcarea bianca o rosa e talvolta di arenaria. Gli elementi sono posti in opera a filari regolari di altezze non molto diverse. I conci posti di chiave si alternano con una certa regolarità a quelli di fascia e possono raggiungere dimensioni di 70-80 cm. Spesso si riscontra questa muratura al piano terra di edifici che ai piani superiori presentano invece murature di altro tipo. All'interno sono presenti ciottoli e pietre appena sbazzate.</p> | | | | | | | | DESCRIZIONE | | | | |
| <p>Calcarei bianchi e rossi, duri e compatti. Macigno di Scheggia e Gubbio: grigio, simile alla pietra serena toscana. Pietra serena del Trasimeno e dell'altotevere: colore grigiastro, con talvolta infiltrazioni giallo marronastre. Malta di calce e sabbia spesso polverulenta ma sufficiente ad assicurare il contatto tra i blocchi. I giunti esterni sono di malta di calce con sabbia o polvere di cava (da qui il colore rosa che spesso si osserva nelle malte con cui sono murati i calcari rossi),</p> | | | | | | | | MATERIALI | | | | |
|  | | Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi: $s = 20 \div 60$ cm $h = 15 \div 20$ cm $l = 15 \div 70$ cm | |  | | GEOMETRIA | | | | | | |
| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM | |
| R | R | PR | R | R | R | R | Metodo punteggi | A | A | A | | |
| | | | | | | | LMT (sezione) | | 166 | 184 | | |
| | | | | | | | IQM | 8,5 | 9 | 9 | | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ_0 (N/cm ²) | | |
| | | | | | | | | 625-915 | 2402-3294 | 13,3-18,2 | | |

| SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA | | | | | | | | NUM. 19 | | | |
|--|-----|---|-------|--|--|--------|---|--|------------------------|-------------------------------------|-------------|
|  | | | | | | | |  | | | FOTO |
|  | | | |  | | |  | | SCHEMI | | |
| Assonometria | | | | Prospetto | | | Sezione | | | | |
| <p><i>Muratura mista di ciottoli e pietrame con paramento esterno di pietra (scaglia) grossolanamente squadrata.</i></p> <p>Il paramento esterno è in pietra calcarea grossolanamente sbazzata. L'apparecchio ha corsi regolari di differenti altezze, nel quale le commessure tra gli elementi sono molto più sottili che nel muro di ciottoli. La superficie esterna è spesso a faccia vista.</p> <p>Il paramento interno, invece, è costituito da pietrame con i giunti "rinzeppati" con ciottoli più piccoli e frammenti di pietra.</p> <p>Il "sacco" interno è molto sottile, talvolta anche assente (muri a doppia cortina).</p> <p>La corretta apparecchiatura è legata alla presenza di elementi di notevole dimensione.</p> | | | | | | | | DESCRIZIONE | | | |
| <p>Calcari bianchi e rossi, duri e compatti. Macigno di Scheggia e Gubbio: grigio, simile alla pietra serena toscana. Pietra serena del Trasimeno e dell'altotevere: colore grigiastro, con talvolta infiltrazioni giallo marronastre.</p> <p>Malta di calce e sabbia spesso polverulenta ma spesso sufficiente ad assicurare il contatto tra i blocchi.</p> | | | | | | | | MATERIALI | | | |
|  | | <p>Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:</p> <p>s = 20 ÷ 50 cm</p> <p>h = 15 ÷ 20 cm</p> <p>l = 15 ÷ 60 cm</p> | | |  | | | GEOMETRIA | | | |
| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM |
| R | PR | PR | R | R | R | PR | Metodo punteggi | A | A | A | |
| | | | | | | | LMT (sezione) | | 168 | 164 | |
| | | | | | | | IQM | 6,5 | 8 | 7,5 | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ ₀ (N/cm ²) | |
| | | | | | | | | 400-615 | 1697-2375 | 9,6-13,5 | |

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

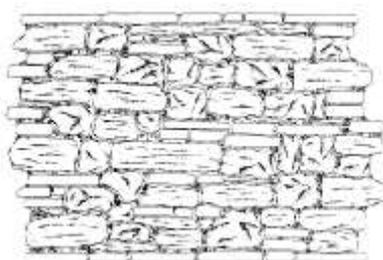
NUM. 20



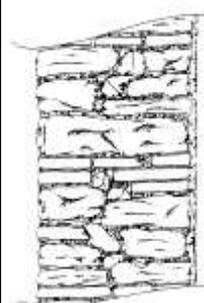
FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

SCHEMI

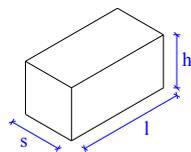
Muratura mista di ciottoli, pietrame e laterizi legati con malta di calce e sabbia.

I paramenti esterni ed interni sono simili. Gli elementi in laterizio sono posti in opera in maniera disordinata e pertanto non concorrono alla formazione di piani di posa regolari. Le caratteristiche costruttive non variano con l'aumentare dello spessore. Per l'abbondare di materiale di risulta questo tipo murario è riscontrabile in opere di trasformazione edilizia o di ricostruzione di edifici danneggiati a causa di terremoti.

DESCRIZ.

Calciari bianchi e rossi, duri e compatti. Macigno di Scheggia e Gubbio: grigio, simile alla pietra serena toscana. Pietra serena del Trasimeno e dell'altotevere: colore grigiastro, con talvolta infiltrazioni giallo marronastre. Laterizio. Malta di calce e sabbia spesso polverulenta.

MATERIALI

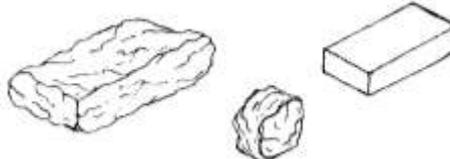


Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

s = 8 ÷ 15 cm

h = 8 ÷ 15 cm

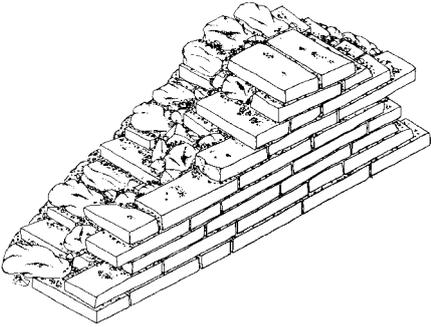
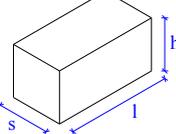
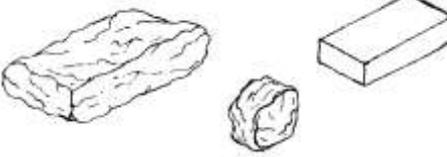
l = 10 ÷ 26 cm



GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano |
|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| R | PR | PR | PR | R | PR | NR | Metodo punteggi | B | B | A |
| N.B. La presenza di zeppe fa in modo che MA e F.EL. siano parzialmente rispettate. | | | | | | | LMT (sezione) | | 172 | 146 |
| | | | | | | | IQM | 4,5 | 6 | 5,5 |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) 256-413 | E (N/mm ²) 1199-1713 | τ ₀ (N/cm ²) 6,2-9,0 |

ANALISI IQM

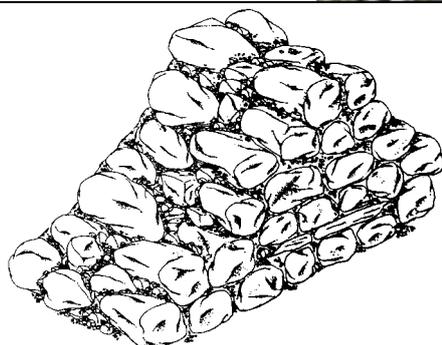
| SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA | | | | | | | NUM. 21 | | | | |
|---|-----|---|-------|--|-----|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---|
|  | | | | | | | FOTO | | | | |
| | | | | | | | | | | |  <p>Assonometria</p> |
| <p><i>Muratura mista di ciottoli, pietrame e laterizi legati con malta di calce e sabbia, con paramento di mattoni.</i></p> <p>Il pannello murario si presenta diviso in due cortine: quella esterna è costituita da un rivestimento di mattoni messi di fascia a cui si alternano mattoni messi di testa responsabili della connessione con il resto della massa muraria.</p> <p>Lo spessore tipico è di 50-60 cm. I muri di questa fattura si riconoscono dall'esterno per la prevalenza di mattoni messi di costa. L'entità di questo spessore si è dimostrata adeguata per i muri portanti. Occorre ad ogni modo verificare la presenza di elementi passanti o almeno disposti in profondità.</p> | | | | | | | DESCRIZIONE | | | | |
| <p>Frammenti di pietra e conci sbozzati di vario genere, spesso arenaria e calcare.</p> <p>Laterizio.</p> <p>Malta di calce e sabbia.</p> | | | | | | | MATER. | | | | |
|  | | <p>Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:</p> <p>s = 8 ÷ 15 cm h = 8 ÷ 15 cm l = 10 ÷ 26 cm</p> | |  | | | GEOMETRIA | | | | |
| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM |
| R | R | PR | PR | R | PR | PR | Metodo punteggi | A | A | A | |
| <p>N.B. LMT nel piano di 254 si riferisce solo al migliore dei due paramenti. L'altro paramento è in condizioni peggiori. Perciò si è posto: SG = PR.</p> | | | | | | | LMT (sezione) | | 176 | 254 | |
| | | | | | | | IQM | 6,5 | 7 | 7 | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f _m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ ₀ (N/cm ²) | |
| | | | | | | | | 400-615 | 1697-2375 | 8,6-12,2 | |

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' MURARIA

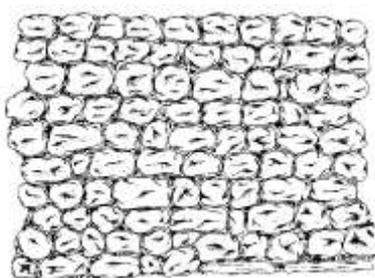
NUM. 22



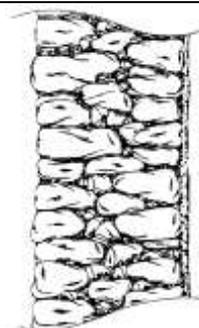
FOTO



Assonometria



Prospetto



Sezione

SCHEMI

Muratura di ciottoli legati con malta di calce e sabbia misti a pietrame e scaglie di pietra.

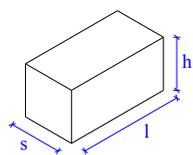
Il paramento esterno è costituito da grossi ciottoli spaccati nel mezzo e posti con il lato fratturato sul fronte del muro e la dimensione maggiore secondo la profondità. I ciottoli sono sistemati a filari orizzontali di differenti altezze, con i letti regolarizzati da frammenti di pietrame e malta grossa o da scaglie di pietra poste orizzontalmente.

Il paramento interno si differenzia da quello esterno solo per una minore cura nella scelta degli elementi e nella regolarità dei filari. Per elevati spessori dei muri si possono formare superfici di distacco lungo piani verticali interni al setto per la presenza di un nucleo irregolare formato da piccoli ciottoli e materiale minuto.

DESCRIZIONE

Ciottoli di fiume spesso di arenaria.
Malta di calce e sabbia spesso polverulenta.

MATER.



Dimensioni e forme ricorrenti dei blocchi:

$s = 15 \div 25 \text{ cm}$
 $h = 8 \div 15 \text{ cm}$
 $l = 15 \div 30 \text{ cm}$



GEOMETRIA

| P.D. | MA. | F. EL. | S. G. | R. EL. | OR. | D. EL. | Categoria | Verticali | Fuori piano | Nel piano | ANALISI IQM |
|--|-----|--------|-------|--------|-----|--------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------|
| NR | NR | NR | NR | R | PR | PR | Metodo punteggi | C | C | C | |
| N.B. Ingranamento assente pur con LMT di 145 in quanto le pietre sono arrotondate. | | | | | | | LMT (sezione) | | 145 | 117 | |
| | | | | | | | IQM | 1,5 | 1,5 | 1 | |
| | | | | | | | Parametri meccanici: valori MIN-MAX | f_m (N/cm ²) | E (N/mm ²) | τ_0 (N/cm ²) | |
| | | | | | | | | 131-227 | 712-1049 | 2,3-3,7 | |

Bibliografia

- AA.VV., 2002. Ricerche per la ricostruzione. Ed. DEI, Roma.
- Angeletti, P., Borri, A., Longhi, F., Nasini, U., Severi, A., 2004. La legge 18/2002 della Regione dell'Umbria sulla prevenzione sismica. *Atti del XI Convegno Nazionale L'ingegneria Sismica in Italia*, 25-29.01.2004, Genova, pp. 61-72.
- Borri, A., 2004. Vulnerabilità e riduzione del rischio sismico del costruito nei centri storici della Regione dell'Umbria. *Rischio Sismico, Territorio e Centri Storici atti Convegno Nazionale*. 2-3 luglio 2004, Sanremo.
- Borri, A., Cangi, G., De Maria, A., 2007. Vulnerabilità sismica del centro storico di Gubbio. *Atti del XII Convegno Nazionale L'ingegneria Sismica in Italia*, 10-14.06.2007, Pisa.
- Borri, A., 2003, La riduzione della vulnerabilità sismica nei centri storici: dalla esperienza di Città di Castello alla legge 18/2002 della Regione dell'Umbria, *Atti del Conv. Naz. "Rischio sismico e pianificazione a scala urbana"*, Roma 5-6 Giugno 2003.
- Borri, A. (resp. scientifico), AA.VV. Studio di Vulnerabilità del Patrimonio Edilizio: il centro storico del comune di Citerna, ricerca per la Regione dell'Umbria
- Borri, A. (resp. scientifico), AA.VV., Studio di Vulnerabilità del Patrimonio Edilizio: il centro storico del comune di Lisciano Niccone , ricerca per la Regione dell'Umbria
- Borri, A. (resp. scientifico), AA.VV., Studio di Vulnerabilità del Patrimonio Edilizio: Il centro storico del comune di Monte Santa Maria Tiberina, ricerca per la Regione dell'Umbria
- Borri, A. (resp. scientifico), AA.VV., Studio di Vulnerabilità del Patrimonio Edilizio: Il centro storico del comune di Montone, ricerca per la Regione dell'Umbria
- Borri, A. (resp. scientifico), AA.VV., Studio di Vulnerabilità del Patrimonio Edilizio: Il centro storico del comune di Pietralunga, ricerca per la Regione dell'Umbria
- Borri, A. (resp. scientifico), AA.VV., Studio di Vulnerabilità del Patrimonio Edilizio: Il centro storico del comune di San Giustino, ricerca per la Regione dell'Umbria
- Borri, A. (resp. scientifico), AA.VV., Studio di Vulnerabilità del Patrimonio Edilizio: Il centro storico del comune di Umbertide, ricerca per la Regione dell'Umbria
- Borri, A. (resp. scientifico), AA.VV., 2002. Studio di Vulnerabilità del Patrimonio Edilizio: Il centro storico del comune di Città di Castello, ricerca per la Regione dell'Umbria
- Giovanetti F. (a cura di), 1992 Manuale del recupero di Città di Castello. Ed. DEI, Roma.
- Gurrieri, F. (a cura di), 1999 Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione post-sismica degli edifici. Ed. DEI, Roma.
- Regione dell'Umbria, L. R. 23 Ottobre 2002 n° 18, Allegato tecnico pubblicato sul BUR del 30 Luglio 2003, "Norme tecniche per la progettazione degli interventi e la realizzazione delle opere di cui alla LEGGE REGIONALE 23 Ottobre 2002, n.18 finalizzate alla riduzione della vulnerabilità sismica"