

ANCONA



1 Percentuale edifici in muratura

30%

2 Materiali: Tipi

- *Laterizi*: i terreni della zona forniscono abbondanti argille per laterizi presenti in modo diffuso a partire dal periodo rinascimentale.
- *Calcari*: se ne elencano alcuni dei numerosi tipi, impiegati anche a Recanati ed Urbino.
Calcare bianco compatto, ma gelivo.
Calcare lievemente marnoso “a soletti” (regolari straterelli facilmente estratti da masse rocciose di buona divisibilità).
Calcare di scogliera conosciuto con il nome di “travertino” lavorabile, ma poco resistente.
Per il calcare proveniente del monte Conero, impiegato come pietra grezza e concia, il Salmoiraghi fornisce i valori della resistenza a schiacciamento, pari a 378 Kg/cm² e il peso specifico pari a 2.42 g /cm³.
- *Arenaria (tufo)*: pietra dell'era pliocenica chiamata volgarmente “tufo”, porosa, di facile lavorazione, generalmente di colore giallo, indurisce appena scavata acquistando una discreta durevolezza, ma le sue caratteristiche variano da luogo a luogo anche in relazione alle quantità di fossili presenti. Un'arenaria miocenica, più solida di colore piombino, simile a quella di Fano e Pesaro, si ricavava dal greto dei torrenti, ma anche da esili strati di roccia da cui scaturiscono i “molassoni”. In genere per l'arenaria denominata “tufo”, il Salmoiraghi riporta un peso specifico compreso tra 1.43 e 1.48, ed una resistenza a schiacciamento pari a 291 Kg/cm².
- *Gesso*: di colore bigio è stato impiegato soprattutto come materiale cementante.

Cave

- Monte Conero (calcari); vicinanze di Ancona (arenaria denominata tufo); Istria e Dalmazia, (alcune varietà di calcare)

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Nelle fabbriche medievali di norma, la muratura “andante” è in conci affilati di calcare, spesso di piccole dimensioni e rozzamente tagliati, più raramente vi sono conci accuratamente lavorati.

Nel periodo rinascimentale sembra che la pietra naturale lasci il posto all'impiego dei laterizi, relegando, nello stesso periodo, la pietra a funzione decorativa e di finitura.

La diffusione del calcare detto “pietra a soletti”, dovuto alla facilità d'estrazione, si può leggere in molti centri in cui “le murature dai conci a vista disposti a filaretto sembrano riprendere l'assetto delle rocce nel fronte di cava”.

I “molassoni” d'arenaria invece, erano utilizzati nelle murature, ma più spesso nelle lastricature.

Inoltre poiché l'antica Ancona era prevalentemente in arenaria (tufo) questo come altri calcari del monte Conero, usati nell'antichità, sono stati utilizzati dai costruttori medievali come materiale di reimpiego.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
53%	25%	15%	4%	2%	1%	0%	8%	27%	30%	22%	13%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1741** In quel periodo il territorio d'Ancona era sotto il dominio pontificio, ma la scossa che pure comportò danni diffusi al centro, si fece sentire soprattutto nei paesi dell'appennino marchigiano¹.
- **1930** Un'analisi del tempo² sulla zona colpita (provincia di Ancona e Pesaro) restituisce una buona visione del patrimonio edilizio presente: fatta eccezione per alcune vecchie case vi erano "caratteristiche di solidità e di buona costruzione con materiale laterizio qualitativamente valido".

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

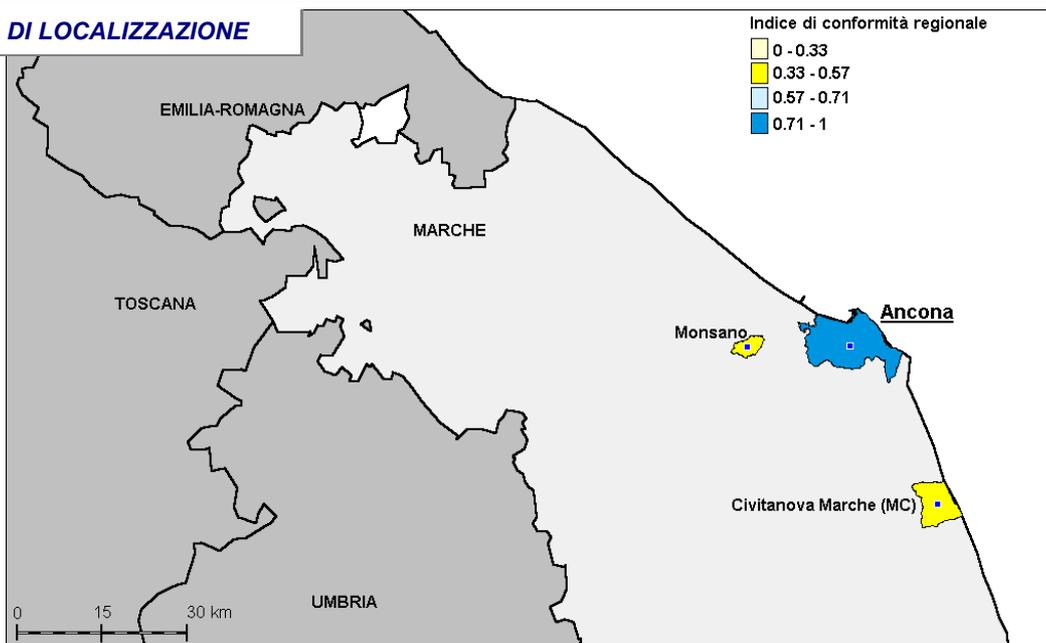
- buona

IQ Indice di qualità

- 0.631

Città di riferimento	Irregolare				Sbozzata				Regolare		
	A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
Ancona											
<i>Priorità di presenza</i>					2						1
<i>Descrizione muratura</i>					Muratura in regolari straterelli di calcare, spesso di piccole dimensioni e rozzamente tagliati, più raramente vi sono conci accuratamente lavorati.				Muratura di laterizi con impiego di pietra calcarea a finitura di finestre e spigoli.		
<i>Insediamenti confermini</i>	Monsano (18 km)										1
	Civitanova (32.5 km)			2							1
<i>Tipo di Materiale</i>	Pietrame o mattoni crudi.								Laterizio marchigiano in murature di max 60 cm, di antica o recente costruzione (mattoni UNI). A Monsano anche murature a sacco ammassate con catene.		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Civitanova Marche



Monsano



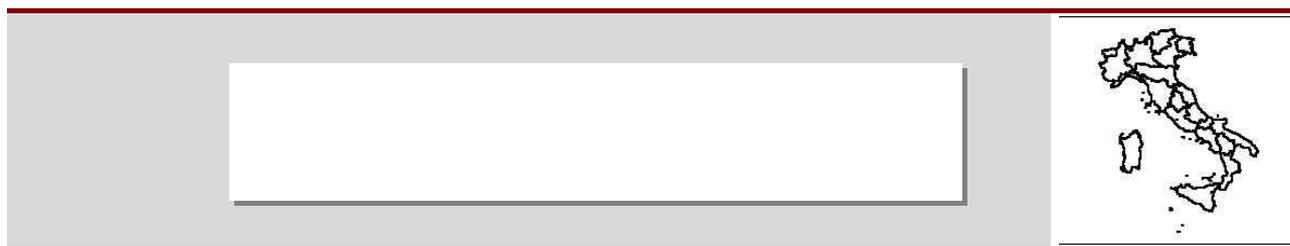
▪ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Ancona: edificio con paramento in mattoni e rifiniture in pietra calcarea



¹ Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Gasparini P., Smriglio G., Valensise G., *Catalogo dei forti terremoti in Italia 461 a. C.-1980*, ING, SGA, 1995

² Oddone E., *Sul terremoto delle provincie di Ancona e Pesaro avvenuto addì 30 ottobre 1930 (Relazione a S.E. il Ministro dell'Agricoltura e Foreste)*, in «Bollettino della Società Sismologica Italiana», vol.29 (1929-30), Roma 1931, pp.115-138



1 Percentuale edifici in muratura	57%
2 Materiali:	<p>Tipi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Travertino</i>: in principio ricavato dai massi precipitati del colle di S. Marco, che s'innalza proprio sul piano su cui sorge Ascoli Piceno; in seguito estratto anche da vere e proprie cave, aperte intorno agli anni '60. Si presenta in grossi banchi orizzontali, formati da un insieme di pseudostraterelli: nella parte inferiore la roccia è di regola salda e compatta, in superficie invece si trova la spugna, ossia la varietà maggiormente porosa¹. Se ne possono distinguere tre tipi: uno compatto, chiaro e scuro, eccellente pietra da taglio; uno poroso sempre chiaro e scuro, per murature ordinarie e lavori alla rustica; ed un tipo denominato "spugna" (tufo ad Urbino) usato per la grande porosità e leggerezza nelle pareti divisorie². Generalmente il travertino presenta una resistenza a compressione pari a 450 kg/cmq. ▪ <i>Ciottoli</i>: tratti dal greto dei torrenti Castellano e Tronto sono di natura prevalentemente calcarea. ▪ <i>Gesso</i>: impiegato come materiale cementante come già ad Ancona, e nella Sicilia orientale.
Cave	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Località le Piagge e Lisciano; nel XX secolo cave di Rosara e Acquasanta
Corsi d'acqua significativi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Castellano ▪ Tronto
Zone vulcaniche	
3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione	<p>Il travertino si ritrova nelle murature tanto nei pezzi di forma irregolare tanto in conci squadrati e lisciati, lo stesso opus reticulatum romano era un travertino (lapis ausculanus). Un'interessante testimonianza storica dell'uso di questo materiale ci è data anche dal Carducci quando scrive "tutte le costruzioni del XIII e XIV secolo ci mostrano una bella accuratezza nei combaciamenti dei travertini; i filari variano assai tra loro di altezza, e varia di più la misura dei conci, i quali d'altronde per volume non eccedono mai il piccolo ed il mediocre".</p> <p>La varietà spugnosa è impiegata come pietra grezza o conca ed offre comunque una buona resistenza.</p> <p>L'impiego dei ciottoli, tratti dal greto dei vicini torrenti, viene menzionato dal Rodolico, ma non è specificato se tal uso si manifesta nel riempimento di murature a sacco.</p> <p>Va segnalato che è difficile riscontrare analogia con Comuni in provincia di Ascoli per la particolarità di questo centro. Di solito gli insediamenti urbani della fascia adriatica presentano un'edilizia realizzata prevalentemente in mattoni come a Monsampolo del Tronto, dove la pietra è impiegata soprattutto come elemento di finitura in portali e stipiti di finestre. Lo stesso vale per Servigliano, insediamento settecentesco pure appartenente alla provincia di Ascoli Piceno.</p>

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
58%	15%	17%	7%	3%	1%	0%	4%	21%	34%	25%	15%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- La storia sismica di Ascoli Piceno non mostra eventi sismici utili alla lettura delle caratteristiche costruttive.

DATI DI SINTESI

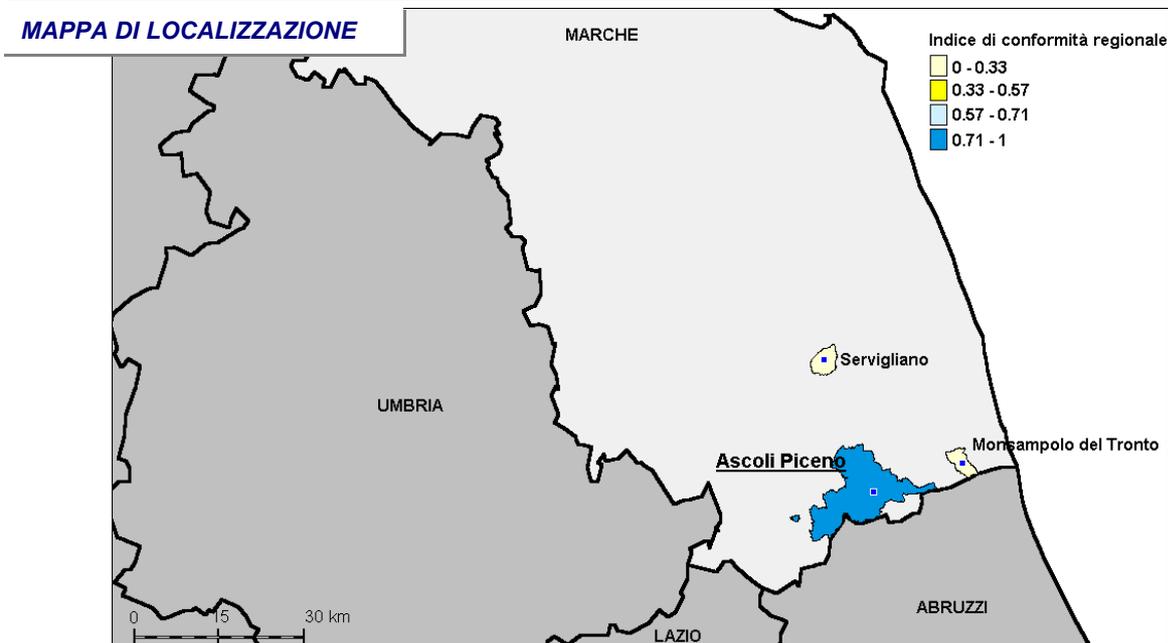
GS Giudizio sintetico muratura

- discreta-mediocre

IQ Indice di qualità

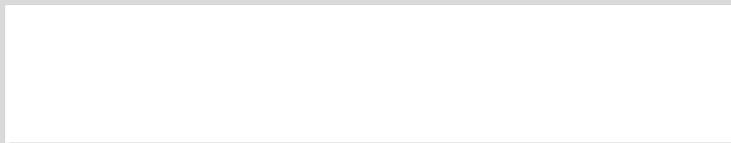
- 0.383

Città di riferimento Ascoli Piceno		Irregolare				Sbozzata				Regolare	
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr
Priorità di presenza		3				1				2	
Descrizione muratura		Pezzi di travertino di forma irregolare; in pietra ciottolosa.				Conci di forma quasi regolare.				In conci di travertino squadri e lisciati, ma solo per palazzi di una certa importanza.	
Insediamenti contermini	Servigliano (25.4 km)										1
	Monsampolo (16.9 km)										1
Tipo di Materiale						Mattoni pieni (Servigliano); mattoni pieni con buona organizzazione a sacco (Monsampolo).					



¹ Rodolico F., cit., p.332

² Ibid.



1 Percentuale edifici in muratura

55%

2 Materiali: Tipi

- *Arenaria*: di colore grigio caldo, si trova nelle immediate vicinanze dell'abitato ed è utilizzata frequentemente per le murature ordinarie. Grossi blocchi erano tagliati per essere destinati ad architravi e stipiti di porte e finestre.
- *Calcarea*: ne esistono diversi tipi quali il calcarea del Causiglio, utilizzato come pietra da taglio; il Calcarea di Valdart, di colore bianco-giallognolo; il mandorlato di Castellazzo, molto diffuso in tutta la valle del Piave, distinto in due varietà, una rossastra scura ed un'altra grigio-verdognola chiara comprendente diverse sfumature. Alcuni testi ricordano anche il calcarea di Vinchiaturò, per il quale il Penta riporta un valore medio di resistenza a schiacciamento pari a 1951 kg/cmq.

Cave

- Immediate vicinanze dell'abitato per l'arenaria; pendici del Monte Visentin per il calcarea di Valdart

Corsi d'acqua significativi

- Ardo, alla cui confluenza sorge Belluno

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Belluno si trova nella valle del Piave, ricca di calcari e arenarie, impiegati in molti insediamenti del luogo. Difficilmente questi materiali consentivano una geometria pienamente regolare, come per l'arenaria utilizzata nelle murature ordinarie in "conci per lo più piccoli e grezzi, spesso accompagnati da ciottoli spezzati o intieri"¹. In alcuni casi anche il calcarea rosso era impiegato come pietra greggia².

Le murature regolari non sono quindi frequenti, più spesso la pietra perfettamente squadrate era utilizzata nelle decorazioni e nei rivestimenti. In particolare, il calcarea di Valdart era molto utilizzato nel Rinascimento³; lo si ritrova utilizzato per colonne monolitiche e decorazioni, a volte in contrasto con il calcarea rosso di Castellazzo a formare una caratteristica bicromia che con il tempo si è attenuata per lo schiarirsi della pietra rossa.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
55%	19%	17%	6%	2%	1%	0%	2%	14%	38%	34%	11%

- Periodo di massima crescita demografica

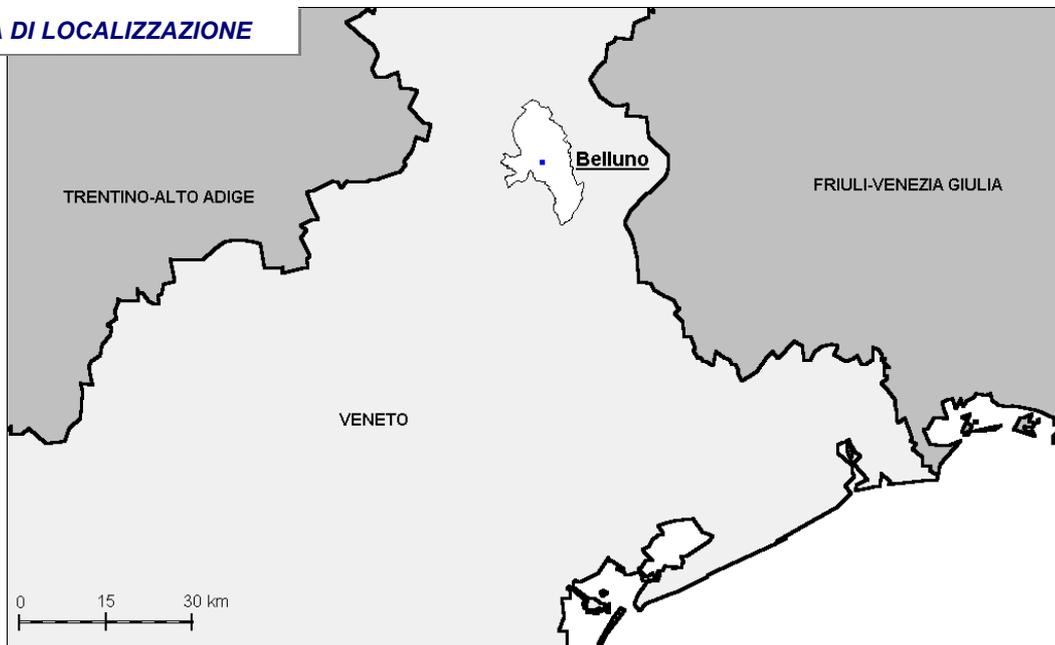
5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)	<ul style="list-style-type: none">▪ 1873 Nel bellunese il terremoto fu molto sentito: a Belluno venne costituita una commissione speciale incaricata di effettuare perizie su tutti i fabbricati della città, dei sobborghi e delle frazioni.⁴
--	--

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura	<ul style="list-style-type: none">▪ mediocre
IQ Indice di qualità	<ul style="list-style-type: none">▪ 0.341

Città di riferimento	Irregolare				Sbozzata				Regolare		
	A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
Belluno											
<i>Priorità di presenza</i>	2		1				1				
<i>Descrizione muratura</i>	Conci piccoli e grezzi di arenaria talvolta inframmezzati da ciottoli interi o spezzati, soprattutto al centro.				Conci di arenaria sbozzati.						
<i>Insegiamenti confermini</i>											
<i>Tipo di Materiale</i>											

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE

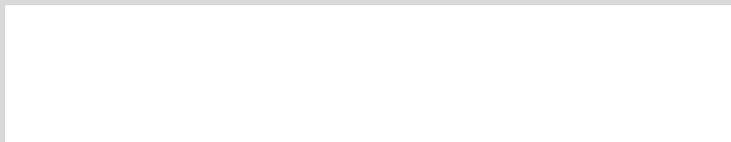


¹ Rodolico F., cit., p. 179

² Ibid., p. 179

³ Ibid., p. 181

⁴ Boschi E., Ferrari G., Gasparini P., Guidoboni E., Smriglio G., Valensise G., *Catalogo dei forti terremoti in Italia 461 a. C.-1980*, ING, SGA, 1995



1 Percentuale edifici in muratura

48%

2 Materiali: Tipi

- *Tufo vulcanico*: giallognolo e grigiastro corrisponde al tufo giallo napoletano; materiale di facile estrazione e lavorazione proveniente da territori posti a sud della città. La resistenza a compressione è compresa tra 30 e 70 Kg/cm² e quella a flessione è mediamente pari a 6 kg/cm².
- *Calcere*: compatto e biancastro, è proprio della città; lo si ritrova in massi disseminati per le campagne, ma può anche provenire da cave delle vicinanze.
- *Ciottoli*: tratti dai greti dei fiumi sono di natura prevalentemente calcarea.
- *Laterizi*: produzione locale.

Cave

Corsi d'acqua significativi

- Fiumi Sabato e Calore dai cui greti si traevano le argille che favorivano l'industria dei laterizi, oltre a ciottolami di varia natura e colore

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il tufo, molto usato nelle murature intonacate, talvolta è alternato ad una o più file di mattoni che possono anche essere "riciclati" o fabbricati nella scia della precedente tradizione romana.

Frequenti le murature grossolane fatte di ciottoli o frammenti di pietra e mattoni, meglio intessute agli spigoli ed alle basi dove compaiono conci rimaneggiati. Il reimpiego di materiali, comincia nel periodo longobardo e si protrae per lungo tempo (rione Triggio e Trescene) nelle murature delle modeste fabbriche così come anche negli edifici più importanti (Rocca dei Rettori).

In sintesi, nel centro di Benevento si possono riscontrare i seguenti tipi murari:

- in pietra squadrata (tufo vulcanico) spesso con laterizi come elemento di finitura
- in pietra arrotondata con cunei e frammenti di laterizi
- in filari di mattoni e corsi di pietra grezza e/o ciottolosa

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
27%	23%	26%	14%	6%	4%	0%	5%	26%	36%	19%	13%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1688** A seguito dei danni del terremoto, si constatava che le case di Benevento maggiormente colpite erano realizzate con ciottoli e malta di cattiva qualità. Per la ricostruzione si consigliavano mattoni o pietre di tufo squadrate, ma si suggeriva anche di utilizzare le rovine delle abitazioni per ottenere nuova calce.¹
- **1702**
- **1930** Nell'area colpita, ancora si osservavano l'impiego di ciottoli e malta di scarsa qualità.
- **1980**

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

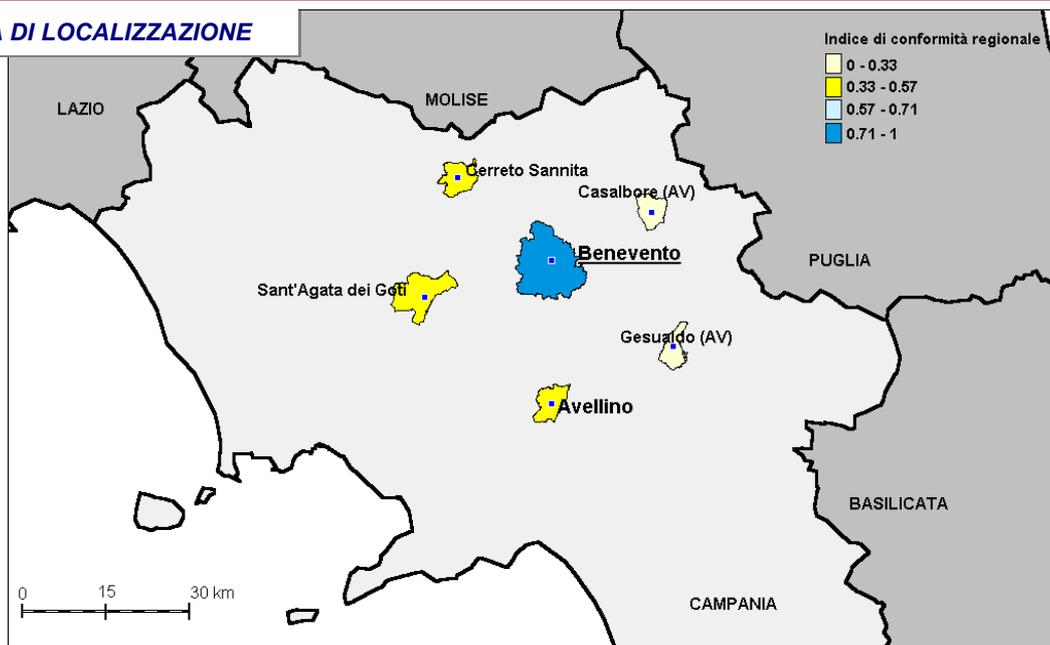
- discreto-mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.442

Città di riferimento Benevento		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
<i>Priorità di presenza</i>		1				2				1 2		
<i>Descrizione muratura</i>		Pietra arrotondata o grezza con cunei e frammenti di laterizi o filari ordinati di mattoni alternati a corsi di pietra ciottolosa.						Tufo vulcanico spesso con laterizi come elemento di finitura.				
<i>Insedimenti contermini</i>	S. Agata dei Goti ² (25 km)							2		1		
	Cerreto Sannita ³ (23.5 km)			1								
	Gesualdo (25.4 km)			1				1				
	Casalbore (41 km)			2				1				
	Avellino (27.1 km)			2						1		
<i>Tipo di Materiale</i>		Materiali di spoglio (calcare, tufo, laterizi) derivati dalle rovine del terremoto del 1688 (Cerreto); pietra calcarea bianca, a vista o intonacata (Gesualdo colpito dal terremoto del 1980).				Pietra calcarea sbozzata a volte di forma quasi squadrata. (Gesualdo e Casalbore ⁴).				Tufo vulcanico; ad Avellino molte costruzioni sono relativamente recenti (una buona % di abitazioni in muratura è stata realizzata tra il '45 ed il '60).		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Casalbore



Gesualdo



■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Benevento: a) muratura in tufo squadrato impiegata spesso negli edifici del centro



b) secondo esempio di muratura in tufo



c) esempio di muratura listata realizzata con pietrame e ricorsi di mattoni



d) muratura in pietrame ciottoloso: si evidenzia l'impiego di materiale eterogeneo, forse frutto di interventi successivi



e) muratura in pietre arrotondate con ricorsi in mattoni e materiale calcareo di reimpiego a rinforzo delle angolate



f) Rocca dei Rettori: anche negli edifici monumentali è diffuso l'impiego di materiale ciottoloso con pietra da taglio

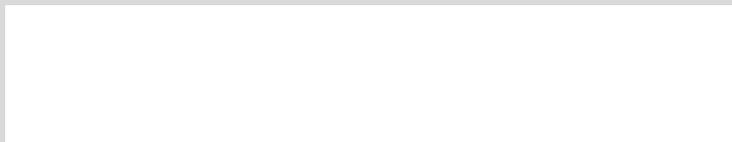


¹ Boschi E., Ferrari G., Gasparini P., Guidoboni E., Smriglio G., Valensise G., CFTI 1995, cit.

² AA.VV., *La materia del costruito: tecniche tradizionali e conservazione*, Caserta 1994, Min. beni cult. e amb.

³ Ibid.

⁴ In quest'ultimo centro, che ha resistito a vari terremoti (1688, 1806, 1930, 1962, 1980), l'acqua che sgorga dai monti circostanti è stata impiegata anche per gli impasti di calcare bianco delle malte.



1 Percentuale edifici in muratura

74%

2 Materiali: Tipi

- *Laterizi*: costituiscono il materiale prevalente delle murature bolognesi.
- *Arenarie*: rocce clastiche con diverso grado di cementazione; nel bolognese sono genericamente denominate “masegna”; ve ne sono alcune appena coerenti, altre definite “molasse sabbiose”, scadenti o discrete, altre ancora che si prestano ad essere lavorate come pietra da taglio, ma di scarsa durezza.
- *Gesso o selenite*: di colore biancastro o giallognolo, attivamente scavato ed utilizzato già dagli antichi costruttori bolognesi come pietra da costruzione; rappresenta una pietra poco durevole, facilmente disgregabile “sotto le azioni meccaniche di attrito e di pressione”, ma molto resistente agli agenti atmosferici.

Cave

- Fuori Porta Castiglione, S. Margherita al Colle, Barbiano, nei pressi di Varignana, Gesso, Castel de' Britti, e più recentemente lungo la valle del Reno, (arenarie e gesso)

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il gesso venne adoperato come pietra da taglio fino a tutto il secolo XIII accanto ai prevalenti laterizi, presenti già nei muri di fondazione e nelle parti più basse delle torri. In particolare, la loro muratura “consiste in due camicie di mattoni solidissimi, l'una esterna, l'altra interna, tra le quali si è buttato un conglomerato di ciottoli e calce. Le basi sono rivestite di lunghi parallelepipedi di selenite.”

L'arenaria tratta dai prossimi colli di Bologna è impiegata essenzialmente nelle costruzioni laterizie per pilastri, colonne, capitelli, cornici, chiavi di volta, etc.

Difatti, se nel corso dei secoli è possibile notare impostazioni architettoniche molto diverse, a queste “non corrispondono, variazioni sensibili dei materiali adoperati: domina incontrastata la muratura laterizia”.

Interessante segnalare che nell'edilizia rurale del bolognese, i solai in legno erano tradizionalmente costituiti da un'orditura di travi a sezione rettangolare e da un'orditura secondaria di travetti di circa 3 cm di spessore. Caratteristico poi il controsoffitto in “arelle” (canne) e gesso.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
28%	24%	38%	9%	1%	1%	0%	5%	27%	43%	17%	7%

- Periodo di massima crescita demografica
Nel XVI secolo Bologna rivestiva ancora un importante ruolo politico ed economico continuando a svolgere, seppur in modo decisamente minore, il ruolo di crocevia avuto soprattutto nei secoli precedenti. All'inizio del secolo, la città poteva comunque contare 20.000 abitanti.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- 1455** La scossa fu sentita anche a Modena; a Bologna procurò il crollo di comignoli, merli e parti di muri.¹
- 1505** Il terremoto causò danni soprattutto agli edifici più importanti. I proprietari delle torri furono in molti casi costretti ad abbassarne il livello.²

DATI DI SINTESI

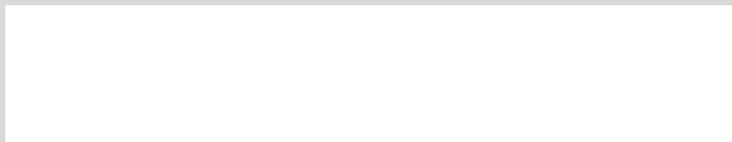
GS	Giudizio sintetico muratura	buona
IQ	Indice di qualità	0.685

Città di riferimento		Irregolare				Sbozzata				Regolare			
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2	
Bologna													
<i>Priorità di presenza</i>												1	
<i>Descrizione muratura</i>											Muratura laterizia; nelle murature più spesse costituita da due paramenti ed interposto nucleo interno di materiali minuti.		
<i>Insedimenti contermini</i>	<i>Carpi (48.2)</i>											1	
	<i>Sassuolo (43.7 km)</i>	1	2									1	
	<i>Fiorano Moden. (40.4 km)</i>	2	3									1	
	<i>Modena (38.8 km)</i>											1	
	<i>Parma (85.8 km)</i>											1	
<i>Tipo di Materiale</i>		Mattoni pieni ed interposizioni frequenti di ciottoli (Sassuolo); ciottoli di fiume e sostruzioni in mattoni (Fiorano).						Murature di mattoni crudi o cotti, ben collegate (Carpi); mattoni UNI (Sassuolo); mattoni con finiture di pietra (Modena e Parma).					



¹ Boschi E., Ferrari G., Gasparini P., Guidoboni E., Smriglio G., Valensise, CFTI 1995, cit.

² Ibid.



1 Percentuale edifici in muratura

38%

2 Materiali: *Tipi*

- *Calcare*: tratto dapprima da massi giacenti a fior di terra o da banchi posti appena sotto al terriccio, in seguito da vere e proprie cave (colle Cidneo); se ne distinguono tre diversi tipi: médolo, corna e corso.
- *Médolo*: calcare variamente marnoso di colore grigio-giallastro o grigio-plumbeo, che tende a scheggiarsi per la ricchezza di noduli di selce scura e resti di fossili. Difatti, è utilizzato più come pietra greggia che come pietra da taglio. Il termine medolo, localmente, indica calcari a strati sottili, separati da letti scistososi, così da fornire conci quasi regolari.¹
- *Corna*: tipo di calcare compatto, particolarmente resistente al gelo, facilmente lavorabile e di colore variabile. La pietra utilizzata è tratta dalla parte mediana del banco calcareo che si divide in tre strati, con una parte inferiore e superiore molto fratturate. I pezzi più grossi e di maggiore resistenza provengono da Mazzano.
- *Corso*: presenta una disposizione a strati che ne facilita l'estrazione in lastre.
- *Tufo calcareo*: leggero, poroso, cavernoso e poco resistente; pur esistendone isolati giacimenti è impiegato come pietra grezza e come pietra concia nelle volte.²

Cave

- Colle Cidneo; colli Ronchi; nella stessa Brescia (médolo); Botticino, Virle, Mazzano e Nuvolera (corna), Rezzato (corso)

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il Rodolico ricorda che dall'alto medioevo sino a tutta la lunga dominazione veneziana prevale l'uso sia di pietre locali (il medolo è di facile ottenimento ed è utilizzato come pietra grezza) sia dei laterizi a cui si aggiungono, nelle decorazioni altri calcari bresciani o veronesi. Si riscontra frequentemente anche l'impiego di laterizi alternati alla pietra.

Nel '400 il corna di Botticino è largamente utilizzato,³ l'uso continuerà poi per tutto il '600 ed il '700 estendosi alle chiese, ai palazzi e anche alle costruzioni più modeste, specie per porte e finestre.

Il corso che è estratto in lastre, è adoperato soprattutto per scale e balconi. Interessante segnalare che a Brescia agli inizi del 400 si favoriva la cittadinanza a chi costruiva in muratura, in quanto probabilmente era ancora viva la tradizione delle costruzioni lignee (soprattutto ai piani superiori e nei divisori). "L'opera muraria era essenzialmente in pietra da taglio; il médolo..., estratto in abbondanza dalla vicine colline di Ronchi, caratterizzò l'edilizia urbana di Brescia dall'età romana sino ad epoca recentissima. Meno diffusa l'opera in solo laterizio a vista o intonacato"⁴.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
55%	15%	17%	10%	2%	0%	0%	4%	24%	43%	19%	9%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- La storia sismica relativa al territorio di Brescia non mostra eventi sismici di rilievo, utili alla lettura delle caratteristiche costruttive.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

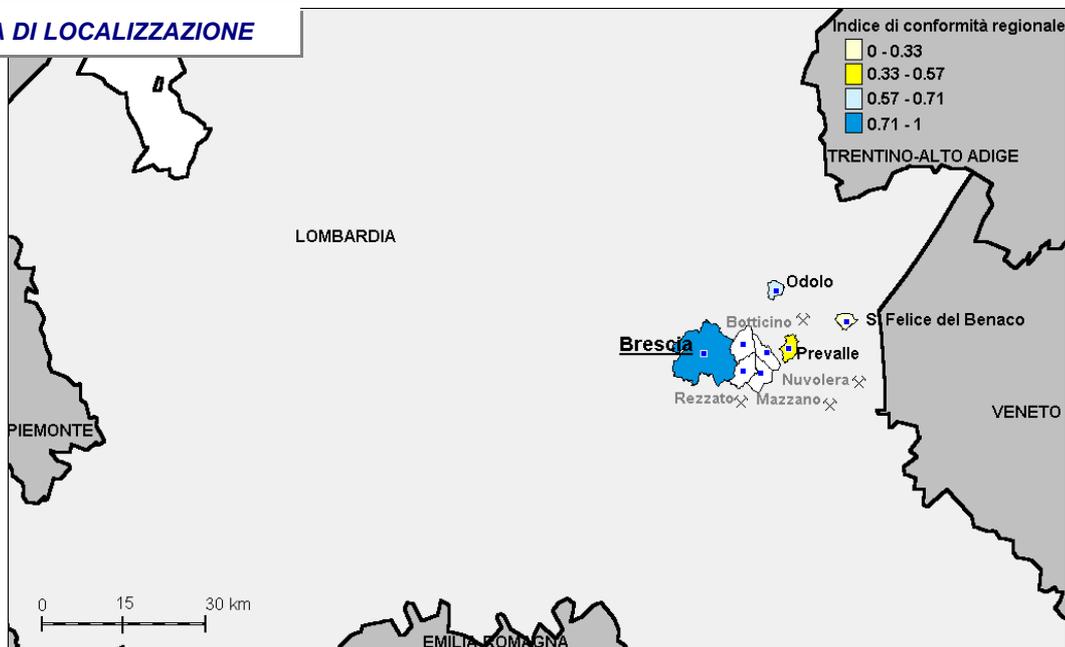
- discreta-mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.412

Città di riferimento Brescia		Irregolare				Sbozzata				Regolare	
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr
Priorità di presenza		2				1				2	
Descrizione muratura		In pietra calcarea grezza.				Muratura in conci quasi regolari di mètolo.				Muratura di laterizi.	
Insedimenti Confermini	Odolo (17.4 km)	2		1				2			
	Prevalle (15.3 km)			1							
	S. Felice Benaco (26.2 km)	1	1								
Tipo di Materiale		Pietra grezza e ciottoli di natura granitica (Odolo) pietrame calcareo (Prevalle); ciottoli anche con inserti di laterizi (San Felice).									

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Odolo

San Felice del Benaco

San Felice del Benaco

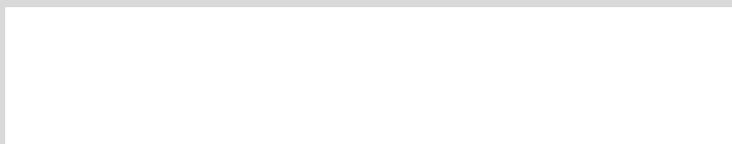


¹ Rodolico F., cit. p. 106

² Salmoiraghi F., cit. p. 358

³ Lo stesso Scamozzi a suo riguardo scriveva: "in Brescia... se ne servono nelle opere più importanti così pubbliche come private, della Città", Scamozzi V., *Dell'idea dell'architettura Universale*, Venezia 1694, p. 200.

⁴ Note sulle caratteristiche costruttive relativamente al terremoto del 1222 del basso bresciano in «Boschi E., Ferrari G., Gasparini P., Guidoboni E., Smriglio G., Valensise G., *Catalogo dei forti terremoti in Italia 461 a. C.-1980*», ING, SGA, 1995



1 Percentuale edifici in muratura

52%

2 Materiali: *Tipi*

- *Calcarea*: presente in banchi, sulla cima e sulle pendici del colle di S. Antonio, il rilievo dove si addossa la parte più antica di Campobasso. Si tratta di un tipo di calcarea compatto e bianco che produce un'ottima pietra da taglio. L'espansione dell'abitato ha poi richiesto di trasportare pietra calcarea greggia da Vinchiaturò.¹ A Campobasso e nel Molise in genere, la pietra calcarea da taglio è chiamata con il nome improprio di "travertino".² Il calcarea generalmente offre una resistenza a compressione compresa tra 500 e 1500 Kg/cm², quella a taglio varia tra 50 e 110 Kg/cm². In particolare per il calcarea di Vinchiaturò, il Penta³ riporta un valore medio di resistenza a schiacciamento pari a 1951 kg/cm².
- *Laterizi*: presenti in modo limitato.

Cave

- colle S. Antonio, Vinchiaturò

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Le murature sono in conci squadrati generalmente piccoli, ma le più modeste sono fatte di scapoli di cava inframezzati da qualche rottame di mattone.⁴ "L'uso di laterizi nei processi di costruzione di parti strutturali degli edifici era quasi sempre complementare all'impiego di altri materiali, fatta eccezione per le sole murature in mattoni il cui impiego, del resto, era molto limitato".⁵ Difatti i laterizi sono utilizzati soprattutto per realizzare il coronamento degli edifici con più file di embrici variamente aggettanti.

La malta in genere era costituita da un terzo di calce ben spenta e due terzi di arena, della quale metà di cava e metà del fiumicello Tappino. Per le fondazioni i documenti menzionano l'impiego di calce idraulica.⁶

In molti palazzi si trova un tipo di muratura con materiale eterogeneo proveniente da altri edifici, rimesso in opera senza precisi scopi statici, ma solo come riempimento. Questa tecnica costruttiva è stata adottata durante la ricostruzione operata in seguito al terremoto del 1805, che rase al suolo il nucleo antico di Campobasso.

Caratteristico l'impiego di elementi fittili (pinciarelli) negli orizzontamenti; pratica diffusa in molte parti d'Italia che si ricollega ad antiche tradizioni.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
29%	20%	31%	13%	5%	1%	0%	3%	14%	35%	31%	17%

- Periodo di massima crescita demografica
Il nucleo più antico di Campobasso formatosi nel periodo medievale, stando alle stime de fuochi,⁷ subisce un incremento notevole nel passaggio tra XV e XVI secolo, continuando a far salire la sua popolazione nel corso del cinquecento. Nel settecento le cifre continuano ad aumentare nonostante la battuta d'arresto provocata dalla peste del 1656. Per datare l'edilizia della città bisogna però ricordare che il terremoto del 1805 ha distrutto gran parte del centro antico.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1805** Dopo il terremoto, le abitazioni oltre ad essere ricostruite con tutto il materiale recuperabile dalle rovine⁸ si svilupparono sulle stesse aree per l'esiguità di spazi liberi.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

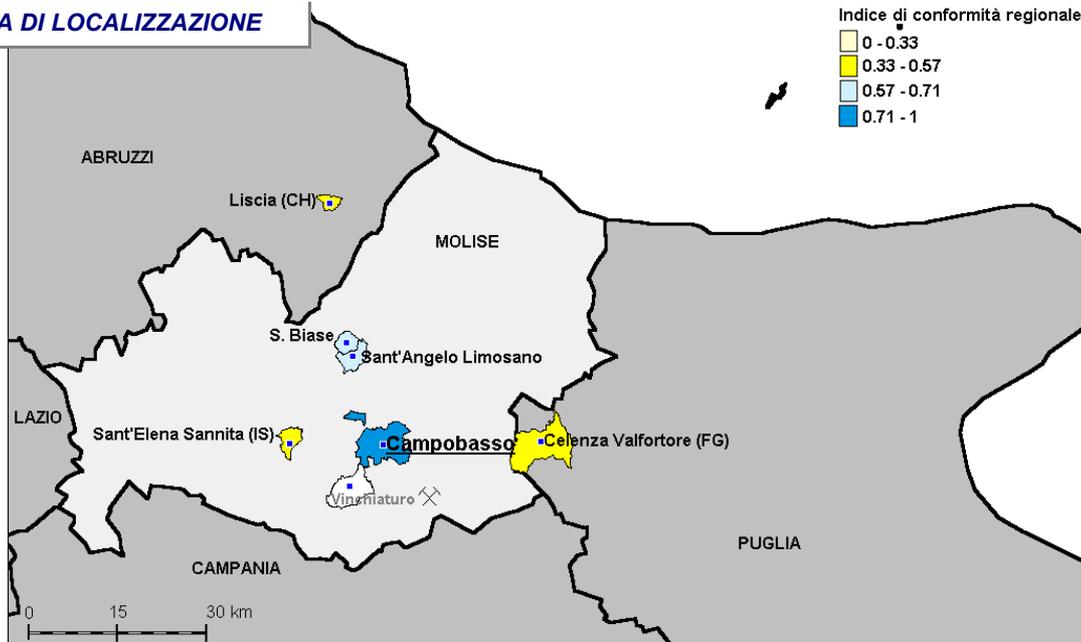
- mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.31

Città di riferimento Campobasso		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
<i>Priorità di presenza</i>				1	2			1				
<i>Descrizione muratura</i>		Pietre irregolari con schegge di calzatura e frammenti di embrici; nelle murature migliori, corsi di ripianamento.				Muratura in pietra sbozzata di forme quasi regolari anche con materiale di reimpiego.						
<i>Insestimenti confermini</i>	S. Angelo Limos. (16.5 km)			1				2				
	S. Elena Sannita (16.5 km)			1								
	S. Biase (19 km)			1				2				
	Celenza Valfortore (28 km)			3		1	2					2
	Liscia (43.8 km)							1		1		
<i>Tipo di Materiale</i>		Calcere di forma prevalentemente irregolare in pezzi di piccole e grandi dimensioni.				Calcere di forme quasi regolari.				Murature recenti di laterizi o pietra ben lavorata.		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



S. Angelo Limosano

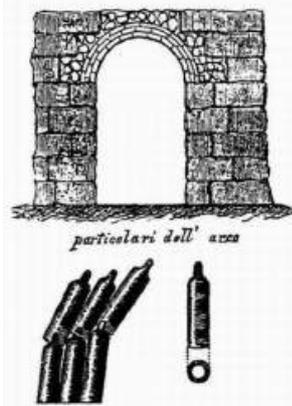
Sant'Elena Sannita

Celenza Valfortore

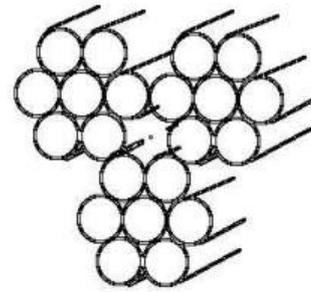


■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Antica porta della Sicilia: impiego di elementi fittili (Donghi *Manuale dell'architetto* Torino 1925)



A Campobasso i "pinciarelli" erano accostati fra loro a formare una struttura cellulare di forma esagonale



Piazza Armerina: impiego di elementi fittili nell'impianto termale nella villa romana del Casale



¹ Così ne scrive Rodolico al 1965. Rodolico F., cit.

² Rodolico F., cit.

³ Penta F., *I Materiali da costruzione dell'Italia meridionale, vol. 2: Molise, Puglia Lucania, Calabria*, Napoli 1935

⁴ Rodolico F., cit.

⁵ Pece M., *La tecnologia antica di Campobasso*, in Marino L. (a cura di), «Materiali da costruzione e tecniche edilizie antiche», Firenze 1991

⁶ Ibid.

⁷ Con questo termine generalmente ci si riferisce ai nuclei familiari di un abitato, sui quali si basavano dapprima, i censimenti della popolazione.

⁸ Ibid. Il reimpiego dei materiali recuperati dalle rovine degli edifici, è una pratica diffusa in molti insediamenti; qui l'autore la imputa alla mancanza di adeguati sostegni economici.



1	Percentuale edifici in muratura	63%
2	Materiali:	<p>Tipi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Calcere</i>: particolarmente puro e compatto viene definito marmo; i marmi sono tratti sia dai terreni alluvionali che circondano Carrara, sia dalle cave aperte sin dall'antichità sul fianco del Monte Sagro. Una vera e propria industria estrattiva si stabilì soltanto alla fine del quattrocento¹. In particolare il Salmoiraghi ricorda che "le cave iniziate dai Romani, riprese nel Medio Evo e con più vigore nel Rinascimento....raggiunsero nei tempi attuali una floridezza, che coi migliorati mezzi di trasporto (ferrovia marmifera) continuamente cresce."² Il valore di resistenza a compressione proposto da Salmoiraghi³ per il calcare del vicino centro di Massa varia tra 308 e 495 Kg/cmq. ▪ <i>Laterizi</i>: sicuramente non manca questo tipo di materiale che soprattutto in età medievale fu utilizzato per le costruzioni insieme a pietrami e marmi provenienti dalle dolomie retiche. ▪ <i>Arenarie</i>: azzurognole o giallognole, a cemento per lo più calcareo, denominate macigno, pietra serena, gonfolite; le si trova impiegate come pietra conca e da taglio e qualche volta per decorazione.⁴
	Cave	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monte Sagro (Fantiscritti, Ravaccione, Colonnata), lungo le valli principali (canali di Gragnana, Linara e Monterosso) che confluiscono verso Carrara
	Corsi d'acqua significativi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ fiume Carrione ▪ torrente Gragnana
	Zone vulcaniche	
3	Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione	<p>Carrara sorge su terrazze alluvionali formate da ciottoli di marmo e da altri calcari, in una regione marmifera che le ha permesso di avvalersi di quei marmi, "nell'architettura e nell'edilizia", che l'hanno resa celebre.⁵</p> <p>Conci grezzi e ciottolosi costituiscono quindi molte murature ordinarie di Carrara e di marmo sono architravi, stipiti, portali, edicole e trifore. In particolare Rodolico ricorda che i muri delle case antiche, di norma, solo al piano terreno sono realizzati con conci marmorei mentre superiormente sono in pietrame o di cotto spesso intonacato. Difatti, non manca l'impiego dei laterizi soprattutto nel periodo medievale.</p> <p>Ai fini della comprensione della struttura muraria della città, appare importante notare come anche in un edificio monumentale, quale la rocca Malaspina (XIII), il marmo come pietra da taglio è impiegato solo negli spigoli, il resto è in conci grezzi e ciottolosi, solo il coronamento è in mattoni.⁶</p> <p>L'impiego dell'arenaria è riscontrabile più nei centri contermini, dove l'arenaria è presente nelle varietà giallo-dorata (valle dell'Aulella) e grigia (valle del Rosaro). Anche nella Lunigiana marittima è diffusa la qualità d'arenaria proveniente dalle cave di Biassa vicino Riomaggiore.⁷</p>

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
58%	17%	15%	7%	2%	1%	0%	4%	17%	41%	23%	14%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi dal XV secolo)

- La storia sismica della città di Carrara non mostra eventi sismici utili alla lettura delle caratteristiche costruttive.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

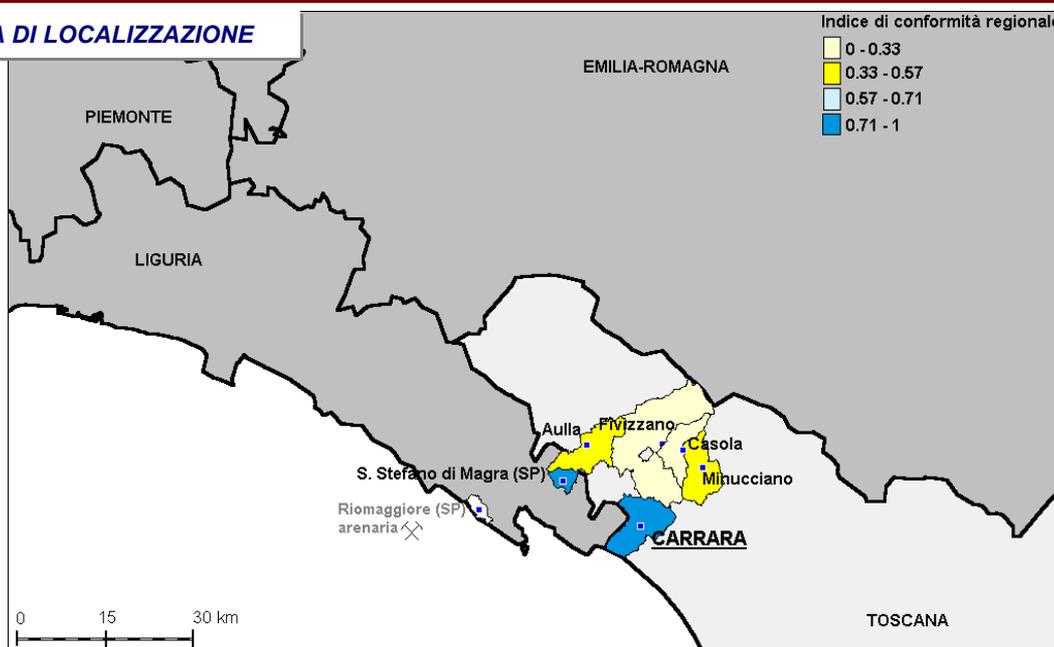
- mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.314

Città di riferimento		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
Carrara												
<i>Priorità di presenza</i>		1		1								2
<i>Descrizione muratura</i>		In conci calcarei grezzi e ciottolosi.						Muratura di mattoni generalmente ai piani superiori.				
<i>Insedimenti contermini</i>	Minucciano (14.8 km)	1		1								
	Casola (15 km)			2				1				
	S. Stefano (15.2 km)	1		1	2							2
	Aulla (16.8 km)	1		1								
	Fivizzano (14.8 km)			1								
<i>Tipo di Materiale</i>		Pietra grezza o ciottolosa con rifiniture nei cantonali; pietre di fiume e pietra grezza anche con ricorsi (S. Stefano).				Pietra sbozzata e malta di buona qualità.				Mattoni tipo UNI (murature recenti).		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Minucciano⁸



Casola⁹



Casola¹⁰



■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

S. Stefano di Magra: a) muratura di pietra grezza con spigoli e ricorsi di mattoni ed inserti di elementi ciottolosi



b) muratura di pietra grezza ed inserti di ciottoli



Fivizzano¹¹ a) muratura di pietra grezza



Aulla¹²: a) pietra ciottolosa



b) pietra grezza



¹ Rodolico F., cit. p. 268

² Salmoiraghi F., cit. p. 390

³ Ibid., cit. p. 182

⁴ Ibid. p. 392

⁵ Rodolico F., cit. p. 266

⁶ Ibid., p.268

⁷ Bartolini C., *Architetture fortificate in Lunigiana*, in «Recuperare l'edilizia n°7», gennaio 1999

⁸ Immagine tratta da AA.VV., *Atlante delle Culture Sismiche Locali, Garfagnana, Lunigiana*, www.arte.unipi.it

⁹ Ibid.

¹⁰ Ibid.

¹¹ immagini tratte da Papa F., Zuccaro G., *Manuale di Esercitazioni sul Danno ed Agibilità per edifici ordinari in muratura*, SSN - CAR progetti srl

¹² Ibid.



1 Percentuale edifici in muratura

48%

2 Materiali: Tipi

- *Rocce basaltiche*: derivano soprattutto dalle colate laviche del 1669 sono di colore variabile dal nero al grigio cinerino e di costituzione prevalentemente compatta¹. Le tensioni di rottura arrivano a 1000-1200 kg/cmq.
- *Pomici*: varietà scoriacea di roccia basaltica, si trovano nelle parti superficiali delle colate laviche e sono impiegate nei tramezzi e nelle volte.
- *Rasagghia*: tipo di pietrisco, sempre di origine lavica (1669) utilizzato per il calcestruzzo.
- *Azzolo*: sabbia vulcanica grigia. L'azzolo è un lapillo, ma è anche ottenibile per frantumazione meccanica di pietrame lavico.
- *Ghiara*: sabbia rossastra che si trova sotto le colate, con proprietà pozzolaniche.
- *Laterizi*: impiegati nelle murature listate e soprattutto a formare le "intoste", che costituivano dei setti irrigidenti l'apparato murario.

Cave

- Ognina, Daniele, Botte dell'Acqua (lave), Fleri, Viagrande (scorie e pomici)

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

- Tutta l'area etnea

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Un primo tipo murario è in pietra lavica sbozzata.² I conci sono disposti per uno spessore di 60-80 cm, con le facce interne quasi in contatto; negli interspazi malta e schegge di pietra lavica o frammenti di laterizio.³ Conci passanti, denominati "cannaruzzoni", ammorsano le pareti murarie ogni 1-2 mq.⁴ Agli incroci, i muri sono adeguatamente ammorsati con blocchi appositamente dimensionati.⁵ Un secondo tipo murario tipico della ricostruzione conseguente al sisma del 1693, che utilizzava i materiali degli edifici distrutti⁶, è in pietrame informe e frammenti di pietre e laterizi (spessore 80-120 cm) e senza collegamenti murari.⁷ Un terzo tipo murario è costituito da ricorsi di mattoni su una-tre file di pietrame basaltico sbozzato in conci detti "cannarozzoni da intoste".⁸ I pezzi impiegati hanno uno spessore⁹ di 26 cm, un'altezza pari a 15-20 cm, ed una larghezza compresa tra 30 e 100 cm. Lo spessore dei muri variava dai 60-80 cm, per maschi murari, ai 22-30 cm per murature interne.¹⁰

La malta può essere fatta con calce e azolo o con calce e ghiara che possiede rispetto alla prima migliori caratteristiche tecniche ed economiche. Un tipo di malta più scadente utilizzato per le fondazioni e in alcune murature di centri minori etnei è di calce e terreno vegetale.

La malta di calce e gesso si trova impiegata nelle volte "finte" in canne, ma anche per volte portanti o "reali" in mattoni e pomice vulcanica che necessitavano di un impasto molto fluido.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
36%	34%	20%	7%	2%	0%	0%	7%	22%	39%	22%	11%

- Periodo di massima crescita demografica

Prima dell'eruzione del 1669 e del successivo terremoto, la popolazione relativa alla sola città appare stazionaria. Già al 1713 Catania sembra essersi ripresa e comincia ad incrementare fortemente la sua popolazione, fino ad arrivare a quasi cinquantamila abitanti alle soglie dell'ottocento. L'incremento molto forte (75%) di fine settecento, non registra battute d'arresto per il terremoto del 1783. La popolazione continua ad aumentare anche nel corso dell'ottocento, da ciò si può ipotizzare una maggiore attività edilizia a cavallo tra XVII e XIX secolo.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1693** A Catania e in tanti altri centri della Sicilia, l'edilizia è fondamentalmente settecentesca, rari sono gli edifici medievali o rinascimentali, per l'opera di ricostruzione avvenuta in seguito al terremoto del 1693: la città si sviluppò nello stesso luogo, mantenendo la struttura monocentrica. La ricostruzione avvenne ad opera di maestranze consapevoli della sismicità del luogo, guidate dal viceré attraverso Giuseppe Lanza, duca di Camastra. Una maglia ortogonale si sovrappose al precedente tessuto medievale e si realizzarono numerosi slarghi per dare scampo in caso di terremoto. Si limitò anche l'altezza degli edifici in funzione della sezione stradale. Dal punto di vista architettonico vennero eliminati i fregi (rivelatisi pericolosi nel sisma precedente) ma sembra che le nuove murature si realizzarono con materiale proveniente dagli edifici distrutti.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

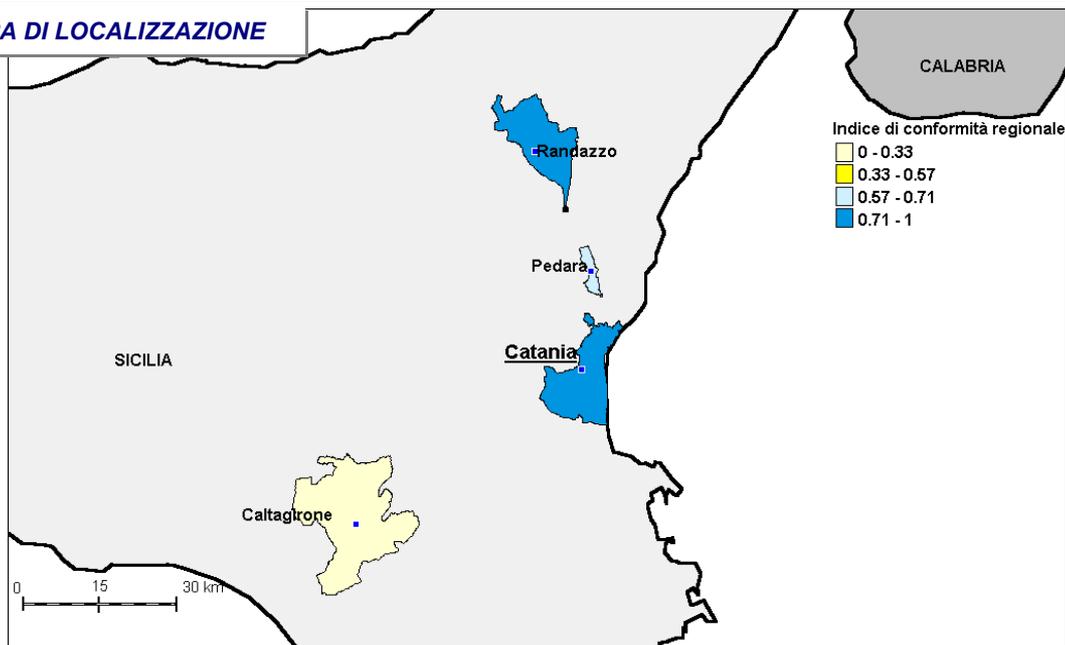
- discreta-mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.4

Città di riferimento		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
Catania		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
<i>Priorità di presenza</i>		1				1				2		
<i>Descrizione muratura</i>		Muratura tipica degli edifici più poveri, spesso ricostruiti con il materiale degli edifici rovinati, in pietrame lavico frammisto a materiale minuto e talvolta rottami di laterizi.				Conci sbozzati di pietra lavica bene ammorsati; muratura di pietra sbozzata e ricorsi di laterizi, impiegata soprattutto per muri di spina.						
<i>Insedimenti contermini</i>	Pedara (19.8 km)			2				1				
	Randazzo (44.8 km)			1	2			2				
	Caltagirone (55 km)			1						1		
<i>Tipo di Materiale</i>		Lava scoriacea o compatta di forma irregolare, spesso ricalzata da rottami laterizi (i "ciaramiti"). ¹¹				Pietra lavica; in alcune sezioni murarie s'intravede una buona tessitura muraria con blocchi passanti da parte a parte (Randazzo).				Blocchi di calcarenite (Caltagirone). ¹²		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Catania

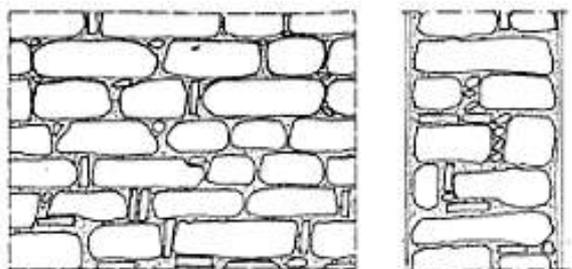
Pedara

Caltagirone

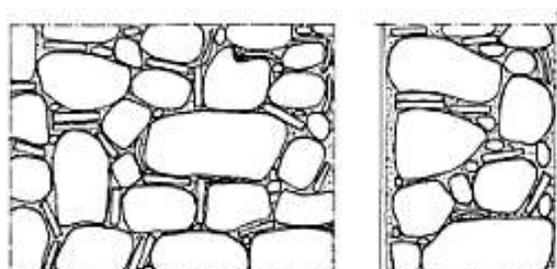


■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

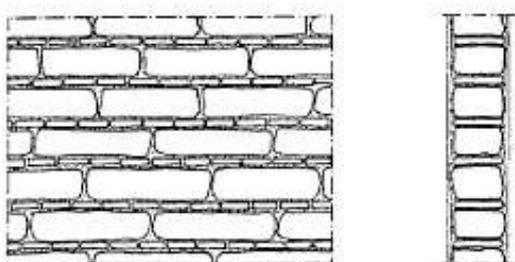
Catania a) primo tipo murario in pietra lavica sbazzata¹³



b) secondo tipo murario (riutilizzo di materiali) in pietrame informe, frammenti di pietra e terracotta¹⁴



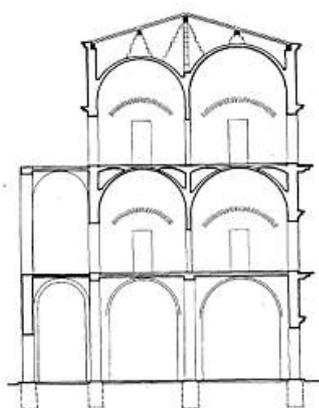
c) terzo tipo murario: muratura listata con “cannaruzzi da intoste” e mattoni¹⁵



d) paramento murario in muratura listata in un edificio del centro¹⁶



e) archi di scarico inclusi nei muri e controvolte visibili nelle volte al primo piano¹⁷



il Pantheon in una veduta del S. Du Perac in cui sono visibili grossi archi di scarico nell'organizzazione muraria



¹ In particolare, nel trattato di Carmelo Sciuto, la pietra lavica utilizzata nelle costruzioni, relativa alle colate laviche del 1669, è distinta in: compatta (2870 kg/cm²), cavernosa (2566 kg/cm²), e scoreiforme (2275 kg/cm²). Sciuto C., *Sui materiali da costruzione più impiegati in Catania*, Catania 1896

² Randazzo G., *Le strutture murarie negli edifici del centro storico di Catania*, in L. Margani, A. Salemi, «Materiali e tecniche costruttive della tradizione siciliana/1. Tre studi su Catania», Documenti del D.A.U. n° 16, Catania, p. 122

³ Alessandro F., Barbera S., Margani L., Salemi A., *La problematica tecnico-costruttiva nei centri storici. Proposte metodologiche ed applicazioni al Centro storico di Catania*, Quaderno dell'I.D.A.U. n°12, Catania 1981, p.105

⁴ Ibid., p. 103

⁵ Randazzo G., *Le strutture murarie negli edifici del centro storico di Catania*, cit. p. 121

⁶ Randazzo G., *Le strutture murarie negli edifici del centro storico di Catania*, cit. p. 120

⁷ Ibid., p. 120

⁸ Ibid., p. 123. Randazzo ricorda che con il termine "intosta" s'intendeva proprio la listatura di mattoni.

⁹ Alessandro F., Barbera S., Margani L., Salemi A., *La problematica tecnico-costruttiva nei centri storici. Proposte metodologiche ed applicazioni al Centro storico di Catania*, cit., p.104

¹⁰ Randazzo G., *Le strutture murarie negli edifici del centro storico di Catania*, cit. p. 123

¹¹ Rodolico F., cit., p. 473

¹² AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia, Progetto per la rilevazione della vulnerabilità del patrimonio edilizio a rischio sismico e di formazione di tecnici per l'attività di prevenzione sismica connessa alle politiche di mitigazione del rischio nelle regioni dell'Italia meridionale*, Roma 2000, p. 478

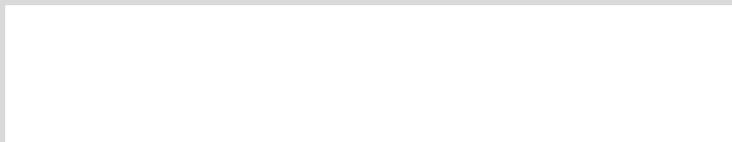
¹³ Randazzo G., *Le strutture murarie negli edifici del centro storico di Catania*, cit.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid.



1 Percentuale edifici in muratura

44%

2 Materiali: *Tipi*

- *Tufo Calcareo o arenaceo*: calcare tenero arenaceo che presenta diverse caratteristiche in funzione della profondità di scavo, ma generalmente costituisce un materiale di scarso pregio pertanto denominato anche “pietra morta”. La resistenza a compressione,¹ offerta mediamente da questo tipo di roccia è pari a 80 Kg/cmq.
- *Graniti, dioriti, gneiss*: si tratta più che altro di ciottolame tratto dai greti dei fiumi che come già a Reggio, Cosenza e Messina, costituisce materiale per murature ordinarie. Rodolico ricorda che prende il nome di “pietra viva” in opposizione alla “pietra morta”. In particolare, il granito si presenta in forma di blocchi tondeggianti in quanto la parte meno compatta della roccia, una volta caduta, lascia quest’aspetto.
- *Calcare*: proveniente dal Monte Tiriolo ha grana uniforme. L’utilizzo è relativamente recente difatti, nel 1937 era “ largamente sfruttato, oltre che per conci calcarei e brecciamme anche per pietre da calce (data la sua grande purezza). E sono pertanto attive molte cave. Le cave Nardò, per es., riforniscono largamente la città di Catanzaro, ove è fervida l’attività edilizia.”²

Cave

- Monte Tiriolo e Nardò (calcare)

Corsi d’acqua significativi

- Fiumare

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Più autori concordano sul largo utilizzo di un’arenaria detta “tufo calcareo” ridotta comunemente in blocchi parallelepipedici. Rodolico la considera la roccia più diffusa nell’edilizia della città. Anche Salmoiraghi ricorda che viene impiegata come pietra grezza, conca e da calce.³ Difatti, la muratura più ricorrente nel centro di Catanzaro è in conci di pietra sbozzata con ricorsi di pietra grezza e talvolta inserti di mattoni.

Le rocce gneissiche e granitiche se da un lato offrono ottime resistenze, dall’altro forniscono materiale ciottoloso. In particolare dal disfacimento del granito si ottiene il “sabbione” impiegato in molti centri calabresi ancora agli inizi del novecento.

Nello stesso periodo sempre nei piccoli centri era pratica comune fabbricare le case anche con il “brest”, un particolare mattone fatto di argilla cruda e tritume di paglia.⁴

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
40%	19%	21%	13%	6%	1%	0%	5%	16%	39%	24%	16%

- Periodo di massima crescita demografica

I dati del Beloch forniscono unicamente il numero di fuochi e a partire dalla metà del 500, sino alla fine del settecento. Probabilmente prima del 1532, anno dei primi rilevamenti, la popolazione non arrivava nemmeno ad un livello tale da richiedere un censimento. A quell'epoca Catanzaro era solo una piccola città, che comincerà ad avere un certo sviluppo proprio verso la metà del cinquecento (nel 1545 raddoppia i suoi abitanti) per poi continuare senza notevoli sbalzi nel settecento. D'altronde i documenti ricordano come l'espansione demografica, che verso la metà del settecento riguardò gran parte dell'Italia, tardò a farsi sentire in tutta la Calabria a causa dei vari eventi sismici che si ebbero a partire dal 1783.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1783**
- **1905** All'indomani del terremoto del 1905 ancora si riscontrava la presenza, nei piccoli centri, di case fabbricate con ciottoli, pezzi di roccia e "brest". In particolare a Monteleone Calabro, nelle murature si impiegavano blocchi informi di gneiss⁵ e schegge di roccia e mattoni con pareggiamenti a circa un metro.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

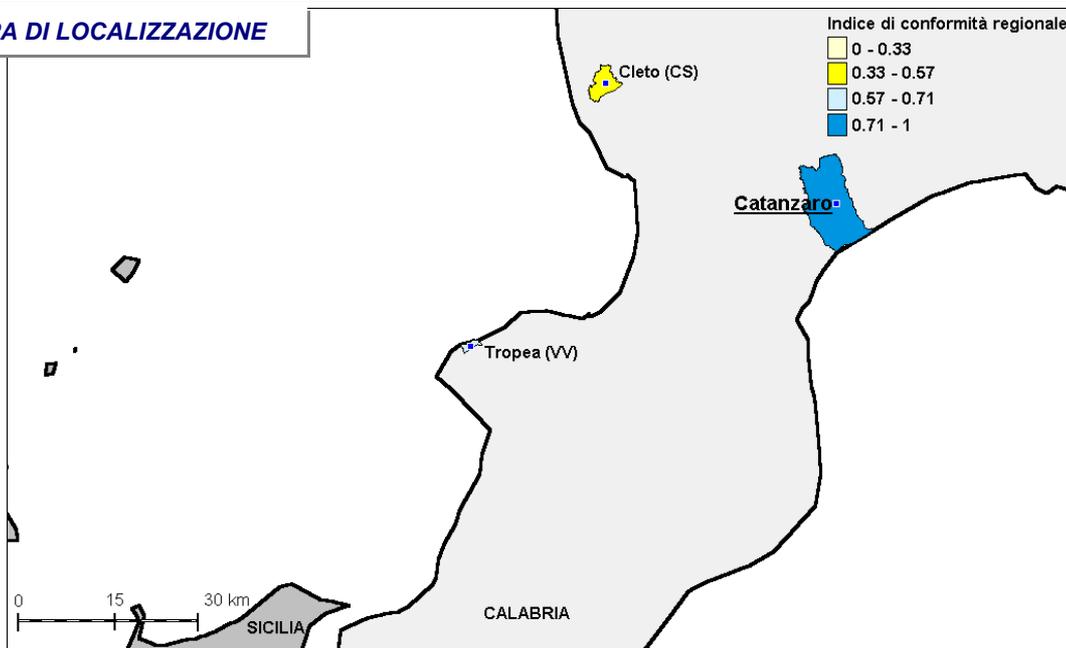
- mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.345

Città di riferimento Catanzaro		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
Priorità di presenza		1		1	2			1	2			
Descrizione muratura		Pietra grezza e/o ciottoli con corsi di spianamento e talvolta inserti di laterizi.				Conci di pietra rozzamente sbozzata inserti di pietra grezza e talvolta mattoni.						
Insestimenti contermini	Cleto (44,5km)			1					2			
	Tropea (67 km)	1			1					2*		
Tipo di Materiale		Pietra grezza di varie forme e dimensioni (Cleto); Granito gneiss proveniente dal ciottolame delle fiumare vicine (Tropea).				Pietra sbozzata (Cleto); Arenaria calcarea e fossilifera (tufo) solo nel paramento esterno o come rifinitura ⁶ (Tropea).						

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Cleto



Cleto



■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Catanzaro: a) muratura in di blocchi di "pietra morta" rozzamente sbazzati; a chiusura dei vuoti pietrame irregolare. b) secondo esempio di muratura presente nel centro



¹ De Sivo B., *Appunti d'architettura Tecnica*, cit.

² Penta F., *Formazioni Litoidi dell'Italia meridionale con speciale riguardo ai materiali da costruzione, parte prima Calabria*, Roma 1937

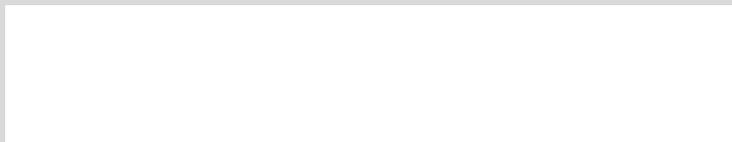
³ Salmoiraghi F., cit.

⁴ Interessante quanto riportato dal De Dolomieu: "I materiali per fabbricare sono assai rari in tutta questa parte della Calabria. Le case de' ricchi e le chiese sono costruite di ciottoli rotolate da' torrenti, gli stipiti e le porte delle finestre sono di granito tagliato ne' monti, e per conseguenza assai cari...Le case de' poveri, e i muri laterali sono fatti d'argilla mescolata con sabbia e con paglia impastata assieme, posta in forma di mattone e seccata al sole." De Dolomieu D., *Memoria...sopra i tremuoti di Calabria nell'anno 1783*, Napoli 1785, p. 25

⁵ *Il grande terremoto calabro dell'8 settembre 1905*, in «Atti della Società Toscana di Scienze Naturali di Pisa, Memorie» vol. 22 (1906), pp.567-80, riportato nel *Catalogo dei forti terremoti italiani*, ING, 1995, cit.

Si trascrive parte del testo con alcune interessanti descrizioni delle tecniche murarie: "Sistema costruttivo. Il sistema adoperato per le costruzioni è il pietrame tenuto assieme da malta; questo pietrame è costituito da blocchi informi di gneiss delle dimensioni approssimate di cm 35-40x10-15x20 circa: i vuoti tra pietra e pietra sono riempiti con materiale minuto formato da schegge di roccia, oppure da frammenti di laterizi: costruzione di per sé stessa molto costosa e che richiede grande quantità di malta, la quale impiega lungo tempo ad asciugare ed a far presa: e ciò tanto più che ad ogni metro circa d'altezza lo strato di muratura così costruito viene pareggiato generalmente con calce e schegge, e solo nelle costruzioni più accurate in mattoni. Raramente per il loro prezzo... vengono adoperati per la costruzione di interi edifici, i mattoni; questi sono molto appiattiti, delle dimensioni di cm 24x3x12 1/2: quantunque siano fatti di argille buone, sono tutt'altro che ben lavorati, e per il modo primitivo con cui vengono cotti (con rami di legna) riescono sempre contorti ed irregolari".

⁶ I pezzi di granito e di gneiss provengono dal ciottolame delle prossime 'fiumare' e sono adoperati nelle murature ordinarie....Del resto a parte l'uso dei ciottoli nella muratura greggia, l'arenaria compare in tutte le costruzioni, senza distinzione: case, palazzi, chiese. Vi sono facciate rivestite interamente di conci parallelepipedi bene squadrate; altre limitano il pietrame in vista agli stipiti ai davanzali agli archivolti ai frequenti pilastri angolari. F. Rodolico, cit., p. 433



1 Percentuale edifici in muratura

66%

2 Materiali: Tipi

- *Tufo calcareo arenaceo*: il Rodolico lo definisce un calcare arenaceo, tenero appena cavato e riccamente fossilifero. Poiché si tratta di una roccia tenera, pur se maggiormente compatta negli strati più profondi, prende il nome di “tufo di Mendicino” (dal nome della cava da cui prevalentemente proviene). In particolare, agli inizi dell'Ottocento se ne distinguevano due varietà: la *biancolella* maggiormente compatta e di colore bianco ed una roccia più tenera di colore rossiccio e grana più grossa denominata per l'appunto “tufo”.¹ Il Salmoiraghi ² concorda sulla natura prevalentemente arenacea di questo calcare e ne riporta le caratteristiche tecniche: peso specifico 2,20kg/cm³, resistenza allo schiacciamento 105-205 Kg/cm².
- *Ciottolame*: i ciottoli, utilizzati come inerte nelle ‘murature a sacco’, a Cosenza sono prevalentemente di natura granitica, offrono quindi una tra le più elevate resistenze a compressione anche se l'apparecchio murario organizzato a sacco e con ciottoli non è sicuramente tra i migliori a meno che non venga realizzato a “regola d'arte”.
- *Calcare e gesso*: il calcare, generalmente compatto, era impiegato prevalentemente come pietra da calce. Anche il gesso è stato utilizzato come materiale cementante.

Cave

- Mendicino

Corsi d'acqua significativi

- la regione calabro-peloritana è caratterizzata dalle “fiumare” che con i loro estesi greti hanno fornito da sempre copioso materiale greggio a Messina, Cosenza, Reggio e ad altri centri minori

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Le murature ordinarie di Cosenza sono costituite fondamentalmente da ciottoli provenienti dai greti dei torrenti vicini. Rodolico opera comunque una distinzione, ricordando che se per l'edilizia prevale il ciottolame di natura granitica, l'architettura è legata alla lavorazione del “tufo di Mendicino”; in particolare “una scuola di muratori e di scultori fiorì dal Rinascimento a tutto il secolo XVII, a Rogliano, una ventina di chilometri dalla città”. Interessanti a tal proposito gli scritti di alcuni studiosi: “(il tufo) per essere più tenero può segarsi in lastre della spessorezza di un pollice e mezzo e somministra così ottimi quadroni per i pavimenti delle abitazioni; della stessa pietra si tagliano anche le imposte delle porte, e tutto il resto delle analoghe costruzioni che possono restare al coperto delle intemperie; mentre per gli archi, per le mostre, e tutto altro, che deve rimanere all'aria aperta si preferisce la pietra bianca (*biancolella*), perché meno della prima soggetta ad essere attaccata dalle meteore.”³

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
39%	22%	26%	10%	3%	1%	0%	6%	28%	45%	11%	10%

- Periodo di massima crescita demografica
Cosenza presenta difficoltà nel reperimento dei dati demografici, dovute al fatto che si tratta di un centro che alla fine del XVIII secolo arrivava appena a 10000 abitanti. Un certo sviluppo comincia solo verso la metà del cinquecento. Nei secoli successivi, la peste del 1743, ed il forte terremoto calabro del 1783, ne hanno ulteriormente arrestato la crescita. Difatti, i documenti dell'epoca ricordano come l'espansione demografica, che verso la metà del settecento si presentò come fenomeno diffuso in gran parte dell'Italia, tardò a farsi sentire in tutta la Calabria proprio a seguito dei vari eventi sismici che si ebbero a partire dal 1783.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1783**
- **1905** All'indomani del terremoto del 1905 ancora si riscontrava la presenza, nei piccoli centri, di case fabbricate con ciottoli, pezzi di roccia e "brest".

DATI DI SINTESI

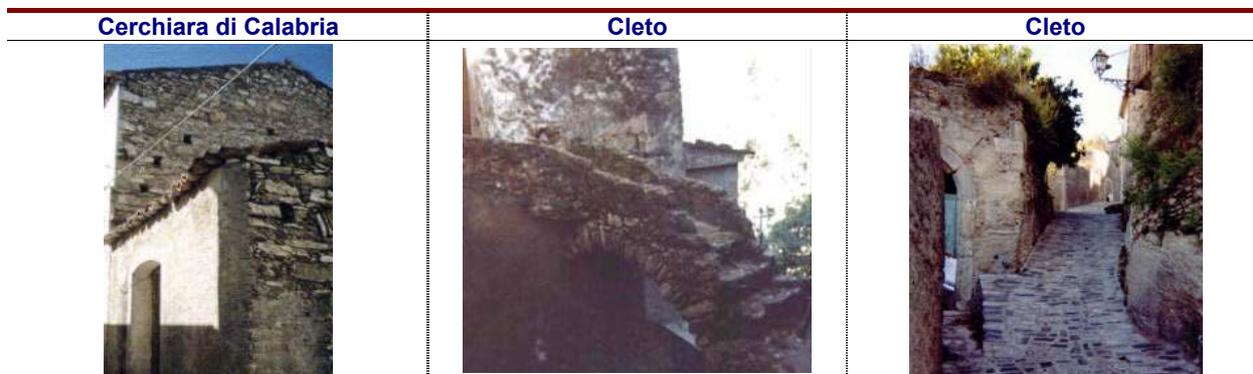
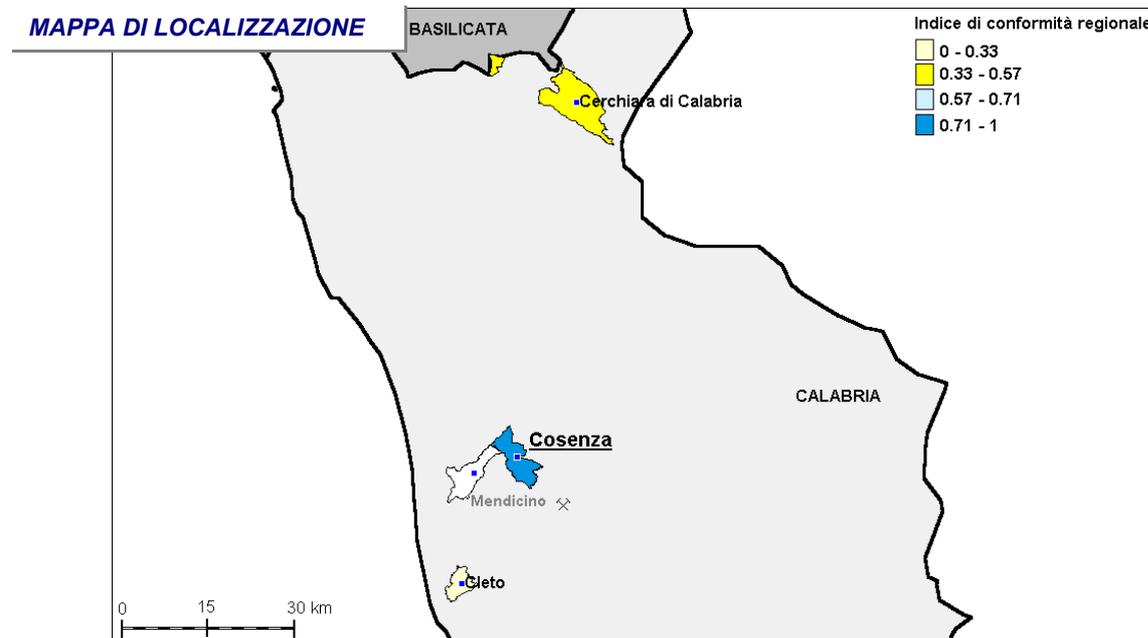
GS Giudizio sintetico muratura

- mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.425

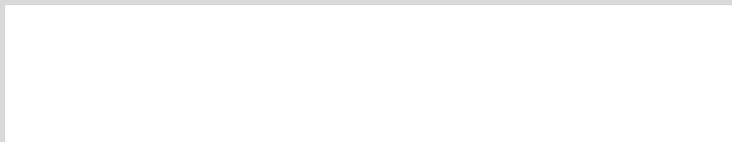
Città di riferimento		Irregolare				Sbozzata				Regolare			
Cosenza		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2	
<i>Priorità di presenza</i>		1								1			
<i>Descrizione muratura</i>		Ciottolame di natura granitica.						Tufo di Mendicino in blocchi squadriati, impiegato soprattutto per edifici di un certo pregio.					
<i>Insegniamenti contermini</i>	Cerchiara di C. (64 km)	1		2									
	Cleto (24,7 km)			1				2					
<i>Tipo di Materiale</i>		Pietra grezza calcarea spesso arrotondata reperita in loco, malta con sabbia di fiume (Cerchiara); pietra grezza irregolare (Cleto).					Blocchi calcarei sbozzati.						



¹ Petagna L., Terrone G., Tenore M., *Viaggio in alcuni luoghi... della Calabria Citeriore*, Napoli, 1827

² Salmoiraghi F., cit.

³ "(il tufo) per essere più tenero può segarsi in lastre della spessezza di un pollice e mezzo e somministra così ottimi quadroni per i pavimenti delle abitazioni; della stessa pietra si tagliano anche le imposte delle porte, e tutto il resto delle analoghe costruzioni che possono restare al coperto delle intemperie; mentre per gli archi, per le mostre, e tutto altro, che deve rimanere all'aria aperta si preferisce la pietra bianca (biancolella), perché meno della prima soggetta ad essere attaccata dalle meteore." Petagna L., Terrone G., Tenore M., cit., p. 84



1 Percentuale edifici in muratura

52%

2 Materiali: Tipi

- *Arenaria (macigno)*: l'uso del macigno e della pietraforte assieme è diffuso a Firenze. Il solo macigno è poi prevalente ad Arezzo, Cortona e Città di Castello¹. E' al macigno che si affidano i maggiori sforzi essendo questo più resistente della pietra forte, anche se questa ha come pregio una minore gelività. In particolare, il macigno distingue due varietà: la pietra bigia, frequentemente impiegata nelle murature, di colore bigio o giallognolo; la pietra serena di colore azzurrognolo, impiegata nelle rifiniture.
- *Calcare areanceo (pietraforte)*: "di colore ferrigno e aspetto severo presente al di là del Ponte Vecchio forma strati di scarsa potenza"². "Ha grana fine o finissima e presenta variazioni di tinta: da toni normali giallo-brunici, passa a plaghe grigio azzurrognolo."³ Il Tozzetti precisa che questo tipo di pietra non è né alberese (calcare), né pietra serena (arenaria) ma una combinazione tra i due, per cui si parla di calcare arenaceo⁴. Rodolico ricorda come in passato sia stata considerata, a torto e anche dal Vasari, più resistente del macigno.
- *Calcare marnoso (alberese)*: la pietra dominante a Prato; il nome deriva "dalle piccole figure di alberi che si vedono in questa sorte di pietra"⁵, è presente nei ciottoli del greto dell'Arno.
- *Laterizi*: presenti in buona misura grazie al materiale proveniente dalla zona argillosa dell'Arno

Cave

- Nei pressi della città

Corsi d'acqua significativi

- fiume Arno da cui provengono ciottoli e ottimo materiale per laterizi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Nella città medievale ovunque si trovano le murature a conci di pietraforte disposti 'a filaretto'.⁶ Ma a parte la minore gelività le sue venature provocano il pericoloso distacco di frammenti soprattutto quando 'non si ha cura di disporre i conci secondo il piano di stratificazione'.⁷

Gli Uffizi di Firenze invece, sono in pietra serena, ma si tratta di un caso particolare in quanto per la maggiore resistenza si preferiva utilizzare la pietra bigia, pure molto diffusa nelle murature, lasciando la pietra serena alle rifiniture.⁸

Dalle alluvioni dell'Arno, si è ricavato ottimo materiale per laterizi di cui si riscontra un discreto uso se pure subordinato a quello della pietra. Nel medioevo erano spesso usati nei muri maestri, ma anche nel '500 vi fu una certa ripresa.

L'alberese a Firenze è stato usato come pietra da calce⁹ mentre come pietra da costruzione è alquanto rara. A volte però è presente nei ciottoli del greto dell'Arno 'frequentemente usati nelle vecchie murature ordinarie a sacco'¹⁰. Molto spesso difatti le murature erano strutturate con un paramento esterno in conci di arenaria ed una sezione interna in ciottoli e pietrame.¹¹

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
51%	25%	18%	5%	1%	0%	0%	7%	28%	46%	13%	7%

- Periodo di massima crescita demografica
La seconda cinta muraria di Firenze fu creata per contenere la crescita della popolazione che si ebbe alla fine del XIV secolo. Un secondo incremento si registra intorno al 500. Nei secoli a venire l'andamento della popolazione mantiene un andamento pressoché costante, tranne una piccola crescita a metà settecento. Nell'ottocento i preparativi per Firenze capitale porteranno ad una nuova espansione edilizia. Poiché il secondo ampliamento murario fu alquanto lungimirante, l'attività edilizia poté attestarsi sullo spazio a disposizione all'interno della cerchia muraria senza produrre forti alterazioni e sopraelevazioni delle fabbriche esistenti.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1457** A Città di Castello il sisma distrugge quasi un terzo della città tanto che l'attività edilizia seguente è caratterizzata dalla ricostruzione: viene proibito di riedificare le parti sporgenti delle facciate in legno e si consente di riedificare solo quelle in pietra o laterizio.¹²
- **1789** La scossa è molto sentita a Città di Castello difatti, l'attività edilizia dell'ultimo decennio del settecento è volta al recupero e alla ricostruzione con l'applicazione di nuovi criteri di prevenzione.¹³

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

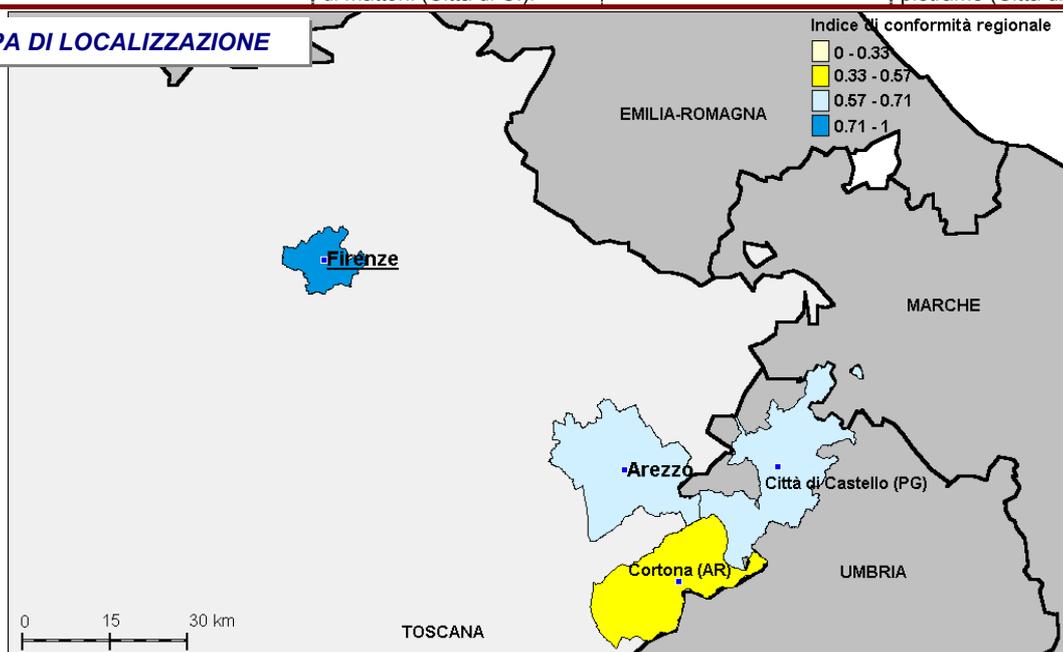
- mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.34

Città di riferimento Firenze		Irregolare				Sbozzata				Regolare			
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2	
Priorità di presenza		1				1*				1*			2
Descrizione muratura		La più frequente ed economica, in frammenti di macigno e/o pietra forte, spesso con rivestimento in pietra squadrata o con semplice intonaco che simula a graffito l'opera regolare.				Muratura tipica dei palazzi nobiliari medievali realizzati con conci di pietra forte o macigno disposti a "filaretto". Il paramento interno può essere organizzato a sacco.				Muratura del tipo della B2sr, ma con conci squadrate. Muri in laterizio, soprattutto nelle case comuni ai piani superiori a sostituzione delle precedenti strutture lignee delle pareti frontali.			
Insedimenti contermini	Arezzo (65.3 km)			1				1				2	
	Città di Castello ¹⁴ (88.7 km)		1		1			2				2	
	Cortona (85.4 km)			1				1					
Tipo di Materiale		Arenaria macigno, agli angoli blocchi di dimensioni regolari; ciottoli lavorati o pietrame, spesso con inserti di mattoni (Città di C.).				Arenaria macigno in conci sbozzati.				Laterizi soprattutto ai piani superiori (Arezzo e Città di C.) o solo come paramento ed interno in ciottoli e pietrame (Città di C.).			

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Arezzo



Cortona

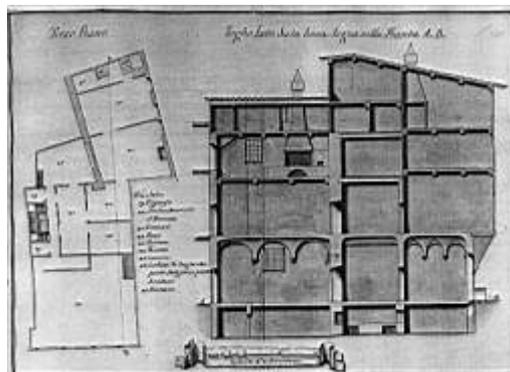
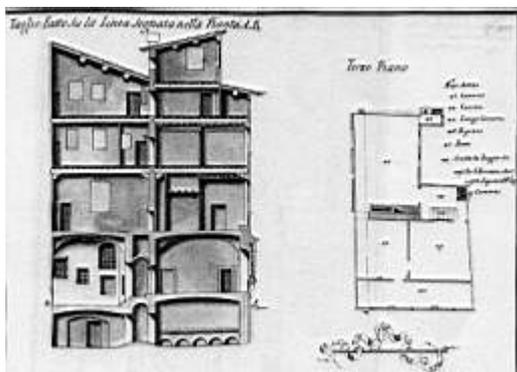


Città di Castello

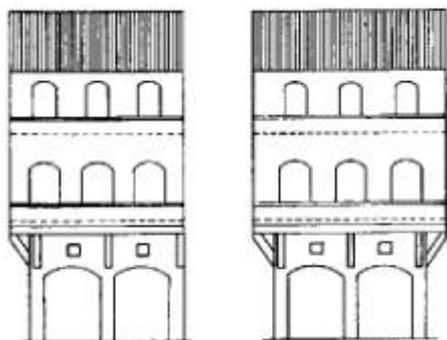


■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Firenze, due case fiorentine¹⁵ al 1779: **a)** sono visibili le volte dei piani inferiori e i solai lignei. **b)** nella sezione è leggibile la diversità di spessore dei setti murari e la presenza dello “sporto”.



c) la “casa-corte mercantile” con gli “sporti” realizzati per ampliare gli spazi domestici¹⁶



Città di Castello¹⁷: esempio di sporto, elemento ricorrente nella zona umbro-toscana



¹ Cfr. Rodolico F., cit.

² Ibid.

³ Ibid., p. 240

⁴ Targioni Tozzetti G., *Relazioni di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana*, Firenze 1768-1779

⁵ Ibid.

⁶ Ibid., p. 245

⁷ Rodolico F., cit.

⁸ Targioni Tozzetti G., *Relazioni di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana*, cit.

⁹ Fratini F., Giovannini P., Manganelli Del Fa' C., *La Pietra Da Calce A Firenze: Ricerca e Caratterizzazione Dei Materiali Per La Produzione Di "Calcina Forte" e "Calcina Dolce"*, in Biscontin G., Driussi G. (a cura di), «Atti del Convegno di Studi Scienza e Beni Culturali», Bressanone 5-8 Luglio 1984.

“Alla fine del secolo XVII sono ricordati, il “sasso albano”, il “sasso coltellino”, “alberese” e “porcino”. L’alberese era la pietra da calce per eccellenza, data la sua diffusione a Firenze. Veniva selezionato sulla base della lavorabilità, della grana e del colore. Ricorre difatti frequentemente la distinzione tra “calcina forte”, impiegata nelle malte di allettamento, e “calcina dolce”, usata per il confezionamento degli intonaci e delle finiture. La prima ha infatti caratteristiche idrauliche e deriva dalla pietra scura, la seconda possiede invece caratteristiche aeree e deriva da pietra chiara. L’approvvigionamento avveniva preferibilmente in cava, ed era affidato a maestranze specializzate; la cottura di ciottoli calcarei raccolti nell’alveo dell’Arno e del Mignone, era sconsigliato a causa della presenza di materiale eterogeneo. Nell’Appennino settentrionale ed in Toscana con il termine “alberese” sono stati tradizionalmente denominati tutti i calcari marnosi”.

¹⁰ Rodolico F., cit., p. 245

¹¹ Durante alcune indagini per i lavori di restauro di Palazzo Strozzi, è stato evidenziato che anche in questo edificio così rappresentativo “il riempimento fra la cortina esterna in pietraforte e la muratura era costituita da scaglie di materiale lapideo di natura differente, misto a calce, ciottoli e frammenti.” Provedi D., Sani L., Santuzzi S., *palazzo Strozzi*, in «Recuperare l’edilizia n°7», gennaio 1999

¹² Giovannetti F. (a cura di) *Manuale del recupero di Città di Castello*, Roma 1990, p. 190.

¹³ Ibid., p. 190.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Immagini tratte da Caniggia G., Maffei G., *La casa fiorentina nella storia della città*, Venezia 1990

¹⁶ Immagine tratta da Caniggia G., Maffei G., *La casa fiorentina nella storia della città*, cit.

¹⁷ Immagine tratta da Giovannetti F. (a cura di), *Manuale del recupero di Città di Castello*, cit.



1 Percentuale edifici in muratura

47%

2 Materiali: *Tipi*

- *Calcari*: si ritrovano in tutta la Puglia e si differenziano da zona a zona. In particolare il Salmoiraghi¹ ricorda per Foggia una varietà impiegata come pietra grezza e da calce al pari di quelli del Gargano. In alcuni casi si tratta di calcarei tufacei come quelli bianchi di Mattinata. La resistenza a compressione del calcare conchigliifero di Manfredonia, mediamente è pari a 1227 kg/cmq.
- *Arenarie*: insieme ai calcari rappresentano le rocce più diffuse in questa zona della Puglia e sono impiegate come pietra concia e da taglio. Per l'arenaria, il Penta² riporta i valori di resistenza a schiacciamento di quella proveniente da Bovino, compresi tra 166 e 142 kg/cmq.
- *Tufo*: la formazione tufacea caratterizza largamente la zona di Bari³, ma è possibile riscontrarla anche in provincia di Foggia. Si tratta in ogni caso di tufi calcarei o arenacei, teneri, biancastri, di facile approvvigionamento.

Cave

- Bovino

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il tufo calcareo che si ritrova in molti insediamenti pugliesi, per l'estrema facilità con cui si taglia, consente una geometria regolare, e dimensioni prestabilite e caratterizza le costruzioni murarie più recenti, favorite dalla facilità di trasporti rispetto al passato.

Le murature meno recenti, invece, possono essere in pietrame calcareo o arenaceo di geometria irregolare; in alcuni casi, con interposizione di corsi di mattoni, come avviene in alcune murature di centri vicini (Bovino Castelluccio dei Sauri).

Alcuni documenti menzionano il reimpiego di materiali per ottenere calce per malte, durante la ricostruzione seguita al terremoto del 1731.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
19%	28%	37%	11%	3%	2%	3	6%	23%	32%	24%	14%

- Periodo di massima crescita demografica
Mancano dati demografici sul centro foggiano, ma la distruzione arrecata dal terremoto del 1731 e le successive ricostruzioni ci permettono di far risalire l'edilizia storica prevalentemente a quel periodo. Ad ogni modo, i dati sull'epoca di costruzione, indicano che le abitazioni in muratura risalgono al primo e soprattutto al secondo dopoguerra, sono quindi di costruzione relativamente recente.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1731** All'indomani del terremoto, alcuni documenti dell'epoca evidenziano come caratteristiche dell'edilizia cittadina, volte e pietre di tufo. Secondo quanto riportato dagli studiosi, la ricostruzione settecentesca fu rapida, ma ripropose le stesse scadenti tipologie. In particolare, si ricorda che a causa della penuria di materie prime, per la ricostruzione si riutilizzarono molti materiali. Ad esempio la mancanza di ferro indusse a rafforzare la compagine muraria con grappe e chiavi di legno. Solo per gli edifici più importanti furono apposti tiranti di ferro, architravi al posto degli archi, e aperture lontane dagli incroci murari⁴.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

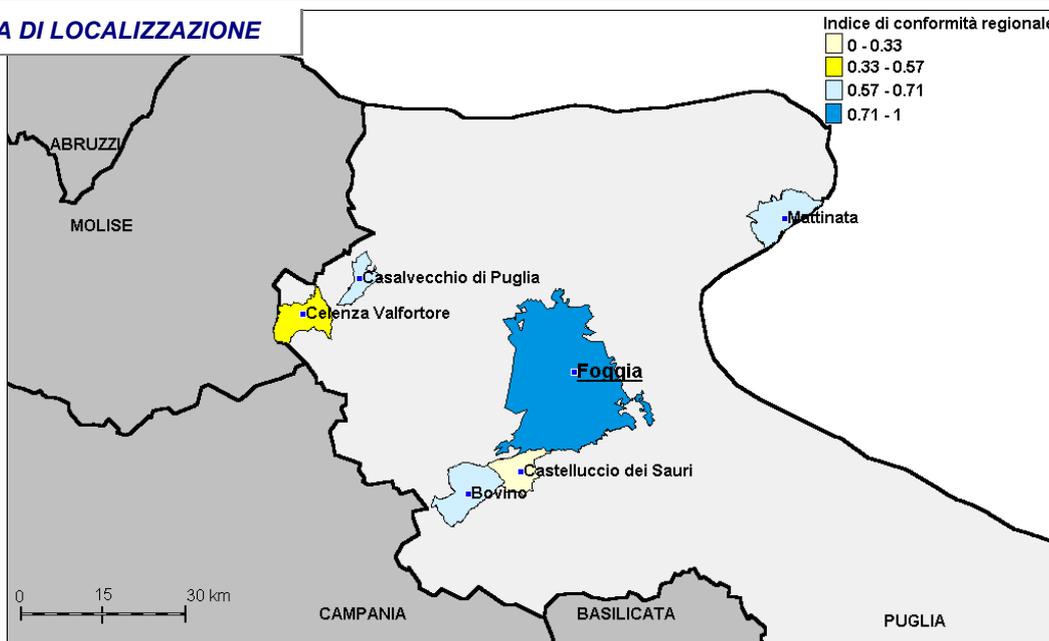
- discreta

IQ Indice di qualità

- 0.501

Città di riferimento		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
Foggia		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
<i>Priorità di presenza</i>				2	3					1		
<i>Descrizione muratura</i>		Muratura in pietra calcarea o arenacea in alcuni casi listata.						Muratura in tufo calcareo squadrato.				
<i>Insedimenti confinanti</i>	Bovino (30 km)			1	1							1
	Casalvecchio (21 km)			2						1		1
	Castelluccio (21 km)	1	1									
	Mattinata (49 km)			2						1		
	Celenza Valfortore (52 km)			3		1	2					2
<i>Tipo di Materiale</i>		Pietra calcarea di forma arrotondata e malta di scarsa qualità. Ricorsi di mattoni a Bovino e Castelluccio, pietrame calcareo a Celenza.				Pietra calcarea di forme quasi regolari per una maggiore prossimità alle regioni prettamente calcaree.				Tufo calcareo (soprattutto per le costruzioni più recenti) e mattoni tipo UNI.		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Castelluccio dei Sauri



Castelluccio dei Sauri



Casalvecchio di Puglia

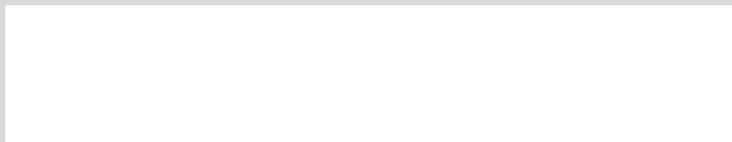


¹ Salmoiraghi F., cit. p. 425

² Penta F., *I Materiali da costruzione dell'Italia meridionale, vol. 2: Molise, Puglia Lucania, Calabria*, Napoli 1935

³ Salvati M., *I tufi della terra di Bari*, in «Studi e progetti dell'acquedotto pugliese», volume III, Bari 1932

⁴ Cfr. Boschi E., Ferrari G., Gasperini P., Guidoboni E., Smriglio G., Valensise G., *Catalogo dei forti terremoti in Italia 461 a. C.-1980*, IGN, SGA, 1995



1 Percentuale edifici in muratura

73%

2 Materiali: Tipi

- *Laterizi*: come già in altre città dell'Adriatico rappresentano il materiale più frequente.
- *Tufo (spungone)*: calcareo e fossilifero, grossolano e poroso per lo più giallognolo, viene cavato nelle retrostanti colline. Usato nell'Antichità e nel Medioevo come pietra grezza, conca e perfino da taglio pur non avendo doti di resistenza¹.. La stessa pietra nella vicina Faenza è denominata anche: albanello, pietra mora, pietra samoggia. Molto spesso, più che provenire da cave si tratta di pietre rimaneggiate.²
- *Arenaria*: più vicina e più abbondante, ma più difficile da trasportare rispetto alla pietra d'Istria che arrivava via mare al porto di Ravenna, l'arenaria è stata utilizzata nel Rinascimento per incorniciature di porte e finestre, pilastri e parti ornamentali. Rispetto all'arenaria toscana presenta una compattezza minore difatti Salmoiraghi la definisce molassica.
- *Gesso*: ricordato da Salmoiraghi, è impiegato come materiale cementante.³
- *Pietra d'Istria*: detto anche sasso d'Istria, pure utilizzato al pari dell'arenaria in vari centri della fascia adriatica, ma solo come pietra da taglio.

Cave

- Nelle colline retrostanti Forlì (Bertinoro, Modigliana, Castrocaro, Melodola), si traeva lo spungone

Corsi d'acqua significativi

-

Zone vulcaniche

-

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il laterizio largamente diffuso ha da sempre realizzato murature regolari. Prima delle dimensioni unificate le misure dei mattoni variavano di zona in zona pur conservando un rapporto medio di 2 a 1 tra lunghezza e larghezza e tra questa e l'altezza.⁴

Le strutture murarie della pianura emiliano romagnola ripropongono generalmente l'uso dei mattoni, solo in casi particolari, inglobano ciottoli di fiume o pietrame vario.⁵ In particolare, "nelle zone vicine ai corsi d'acqua o nella prima fascia collinare è diffusa la muratura mista... in cui il mattone si unisce ai ciottoli di fiume, al sasso spungone o all'arenaria"⁶.

Nella zona collinare forlivese invece, studi recenti testimoniano l'uso dell'arenaria e dello "spungone"⁷. Quest'ultimo, facilmente lavorabile, lo si trova tagliato in blocchi squadrati, e "per la sua caratteristica leggerezza viene impiegato, tagliato in lastre, nei divisori interni..."⁸.

L'arenaria ha una formazione che ne facilita il taglio, lungo ben definiti piani di stratificazione, difatti si ottengono "massi aventi la superficie superiore e quella inferiore parallele e quindi facilmente utilizzabili in edilizia"⁹.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
21%	18%	28%	23%	8%	2%	0%	3%	14%	31%	33%	19%

- Periodo di massima crescita demografica
Il limitato peso storico di Forlì, rispetto ad altri importanti centri della fascia adriatica, non permette di trovare, ad una prima indagine, dati demografici relativi. Le percentuali sulle epoche di costruzioni indicano però, che la prevalenza degli edifici murari risale soprattutto al secondo dopoguerra. Il patrimonio edilizio in muratura del centro è quindi relativamente recente.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1661** Il terremoto interessò molti borghi rurali appenninici della Romagna; alcune cronache del tempo evidenziavano che le strutture edilizie erano già strutturalmente deboli.¹⁰
- **1870** Vi furono danni a vari fabbricati, ma si reputarono “riparabili con muri di sostegno e catene di rinforzo”.¹¹

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

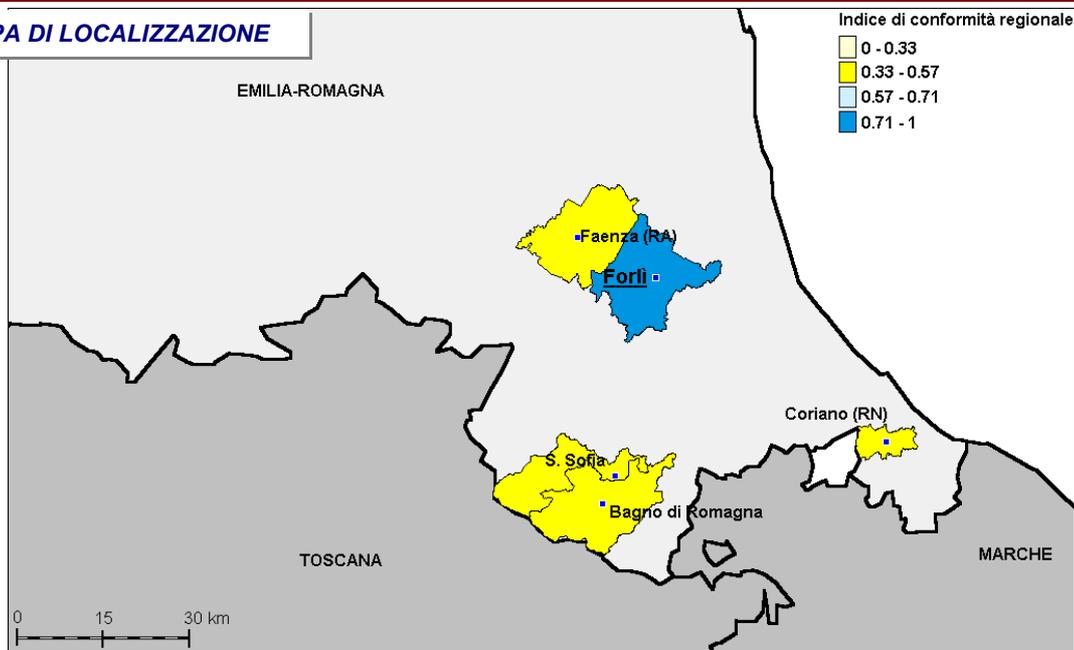
- buona

IQ Indice di qualità

- 0.702

Città di riferimento Forlì		Irregolare				Sbozzata				Regolare			
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2	
<i>Priorità di presenza</i>										2		1	
<i>Descrizione muratura</i>											Muratura di mattoni e pochi esempi di muratura in tufo calcareo squadrato.		
<i>Insedimenti contermini</i>	Faenza (15,6 km)											1	
	Coriano (50 km)											1	
	Santa Sofia (35,8 km)							1					
	Bagno di Romagna (41 km)					2		1					
<i>Tipo di Materiale</i>							Arenaria (sas) e/o arenaria marnosa, e spungone (Santa Sofia e Comuni della montagna forlivese) in pezzi sbozzati.				Mattoni pieni.		

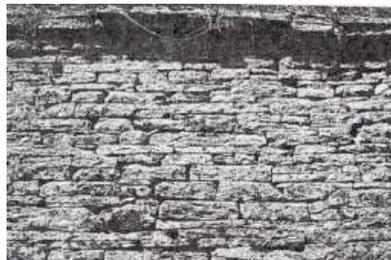
MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Coriano

Bagno di Romagna¹²

Santa Sofia¹³



¹ Rodolico F., cit. p. 219

² Ibid., p. 218

³ Salmoiraghi F., *Materiali naturali da costruzione*, Milano 1892, p. 389.

⁴ Donghi D., *Manuale dell'architetto*, Torino 1925, stampa stereotipa

⁵ Zaffagnini M. (a cura di), *Le case della grande Pianura*, Alinea, Firenze 1997, p.244

⁶ Conti G., Tamburini P., *Il recupero dell'edilizia rurale*, Grafis edizioni, Bologna 1990, p.46

⁷ M. Foschi (a cura di), *Case di Pietra*, Azienda Reg. delle Foreste, Ist. Beni Cult. della Regione E. Romagna, Bologna 1986

⁸ Ibid, p.125

⁹ Ibid. p.122

¹⁰ Boschi E., Ferrari G., Gasparini P., Guidoboni E., Smriglio G., Valensise G., CFTI 1995, cit.

¹¹ Ibid.

¹² Immagine tratta da M. Foschi (a cura di), *Case di Pietra*, cit.

¹³ Immagine tratta da M. Foschi (a cura di), cit.



1 Percentuale edifici in muratura

59%

2 Materiali: Tipi

- *Calcari*: talvolta un po' cavernosi e vacuolari, a volte compatti, se ne distinguono due tipi, il calcare di Poggio Pienze e quello chiamato "travertino".¹
- *Calcare* di poggio Pienze (pietra gentile): rappresenta uno dei più importanti materiali per la città dell'Aquila; tenero, biancastro e ricchissimo di fossili, facilmente lavorabile è detto perciò pietra gentile, "tuttavia regge agli spigoli e resiste alle intemperie".² E' molto adoperato come pietra da taglio per conci, stipiti, architravi, balaustre.
- "*Travertino*": il nome improprio di "travertino" all'Aquila comprende tutti i calcari che hanno fornito alla città conci ben squadri. Le cave erano "a trovanti", in pratica sfruttavano massi isolati sparsi qua e là sul terreno.³ La facilità di trasporto ha reso possibile la provenienza di calcari di maggior pregio, anche da luoghi più lontani, ma impiegati prevalentemente come pietra da taglio.

Cave

- Cave a trovanti ("travertino")

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

La città in gran parte distrutta dal terremoto del 1703 fu riedificata secondo i gusti aristocratici del tempo. Il barocco ebbe quindi grande sviluppo in questo centro, soprattutto nei palazzi nobiliari assai numerosi, caratterizzati da un piano nobile e grandi finestre inframmezzate da grandi pieni. Per questi palazzetti prevale la muratura grezza intonacata. Le pietre da taglio si ritrovano negli zoccoli e nei cantonali (calcari compatti, spesso presi da precedenti rovine) ed in tutte le parti decorative (pietra gentile).⁴ Nelle poche murature tuttora esistenti di fabbriche medievali, vi sono minuscoli conci grezzi o squadri, ed in tal caso disposti "a filaretto". Nelle fronti di maggiore importanza, si distinguono conci di maggiore qualità.⁵ Studi effettuati su alcuni centri dell'Abruzzo aquilano⁶, confermano le tipologie murarie descritte per la città dell'Aquila ed evidenziano la presenza dell'ambitus: "una separazione delle strutture in muratura appartenenti al medesimo isolato, in pianta ed in elevazione che costituisce sia giunto tecnico nei confronti dei fenomeni sismici, sia elemento di separazione delle proprietà edilizie".⁷

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
58%	18%	12%	8%	3%	1%	0%	3%	13%	26%	33%	24%

- Periodo di massima crescita demografica
L'Aquila fondata alla fine del governo di Federico II non aveva ancora nessuna importanza alla fine del trecento, ma già nel 1375 sembra contasse 14000 abitanti. Se le cifre possono sembrare eccessive, è sicuramente proprio a cavallo tra XIV e XV che la città attraversa il suo periodo d'oro ed è allora che l'attività edilizia s'intensifica maggiormente.
Il terremoto del 1703 comportò la distruzione di non pochi palazzi, ma l'Aquila sembra essersi ripresa bene dal disastroso evento difatti, se al 1669 contava solo 6775 abitanti (cifra bassa a seguito della peste del 1630), già alla fine del settecento, arriva a raddoppiare la sua popolazione.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1703** In seguito al terremoto del 1703 la città fu in larga parte riedificata secondo il gusto barocco del tempo, pur rimanendo inalterato l'originario impianto medievale caratterizzante a tutt'oggi la città. Tra gli edifici costruiti ex novo, il palazzo Centi (1766), caratterizzato da una mole piramidale a scopo antisismico, inchiavardata da poderosi pilastri di "travertino".⁸
A pochi giorni dal terremoto, uno studioso del tempo,⁹ recatosi nelle zone maggiormente danneggiate, relazionò in maniera negativa sulle tipologie edilizie e sulla collocazione pericolosa, dei centri abitati.

DATI DI SINTESI

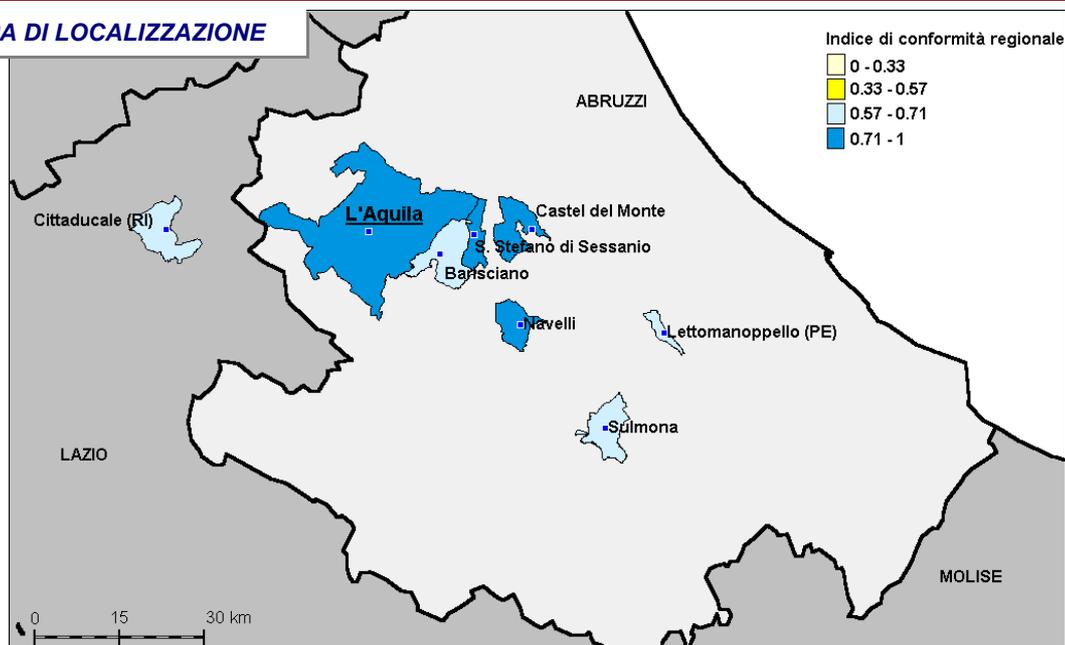
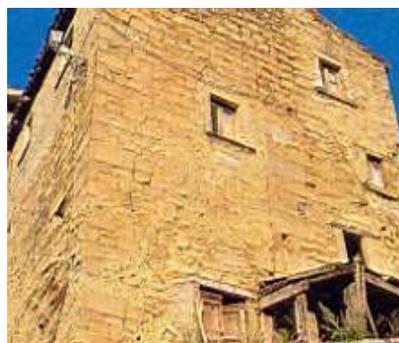
GS Giudizio sintetico muratura

- mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.323

Città di riferimento		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
L'Aquila		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
Priorità di presenza		1				2						
Descrizione muratura		Muratura in pietra grezza intonacata.				Muratura in piccoli conci calcarei.						
Inseidiamenti contermini	S. Stefano di Sess. (19km)			1				1		2		
	Castel del Monte (29,2 km)			1				1		2		
	Navelli (32 km)			1				1		2		
	Barisciano (13.3 km)	1		1								
	Sulmona (55.3 km)	1		1								
	Cittaducale (36.3 km)			1				2	3			
Tipo di Materiale		Materiale di recupero risultante dai crolli post terremoto. Pietrame e ciottoli calcarei (Barisciano e Sulmona).				Conci calcarei poco squadrate scaglie di pietra, elementi di terracotta; tipica delle "case muro" con spessori notevoli (1.2-1.5 m).				Pietre calcaree squadrate (massimo 25*25*15) poco ammassate in sezione. Tipo murario risalente al XV secolo.		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE**S. Stefano di Sessanio****Barisciano¹⁰****Barisciano¹¹**¹ Rodolico F., cit. p. 316² Ibid., p. 318³ Ibid., p. 316⁴ Ibid., p. 320

⁵ Ibid., p. 318

⁶ Ceradini A., Salvatori A., Scarsella C., *Codice di pratica per il restauro delle murature in pietra: un'applicazione ai centri storici dell'Abbruzzo aquilano*, in «Atti del X Convegno di Studi Scienza e Beni Culturali: Bilancio e Prospettive», a cura di Biscontin G. e Driussi G., Bressanone 5-8 luglio 1994

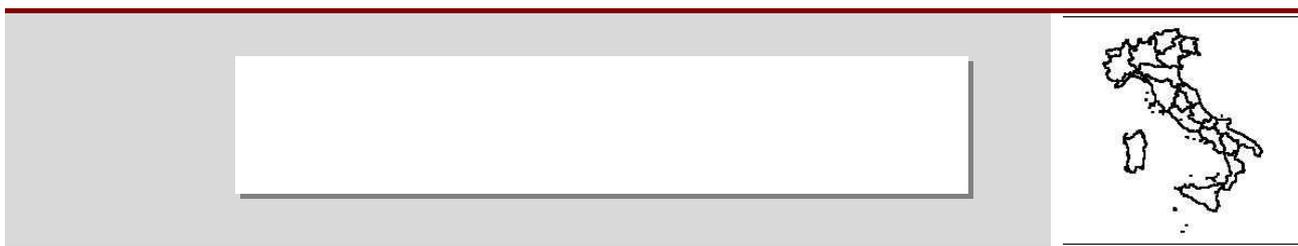
⁷ Ibid.

⁸ F. Rodolico, cit.

⁹ Oddone E., *Saggio preparatorio per la prospezione sismica del sottosuolo nazionale*, in «Memorie del Regio Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica», s.III, vol.5 (1935), Roma 1935, pp.3-21

¹⁰ Immagine tratta da AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia, Progetto per la rilevazione della vulnerabilità del patrimonio edilizio a rischio sismico e di formazione di tecnici per l'attività di prevenzione sismica connessa alle politiche di mitigazione del rischio nelle regioni dell'Italia meridionale*, Roma 2000

¹¹ Immagine tratta da AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia....*, cit.



1	Percentuale edifici in muratura	38%
2	Materiali:	<p>Va premesso che le città di Messina e Reggio Calabria fanno parte di quei centri della Sicilia sudorientale e della Calabria che hanno subito gli sconvolgimenti catastrofici dei terremoti, ma a differenza di Catania, queste città hanno perso anche le ricostruzioni tardo barocche a seguito di altri due importanti eventi sismici, quello del 1783 e quello ancora più recente del 1908; quest'ultimo ha cancellato il volto settecentesco delle città ed ha comportato una quasi totale ricostruzione. Ciononostante, si mettono in evidenza i materiali impiegati nell'edilizia storica di Messina (riscontrabili anche a Reggio) perché si possono ancora trovare in molti centri vicini.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Granito o gneiss</i>: materiale greggio e ciottolame, prevalentemente di natura gneissica o granitica, proveniente dalle fiumare, era impiegato come inerte nelle murature a sacco. ▪ <i>Calcari</i>: ne esistono di differenti tipi di solito connessi gli uni agli altri, ma sono prevalentemente fossiliferi, come quello bianco che rappresenta "un vero e proprio ammasso, a volte, di Terebratula (pietra bucalocigna ossia piena di "bucaloci", chiocciole, conchiglie)."¹ ▪ <i>Materiali trasportati via mare</i>: dalle cave delle coste calabresi e siciliane giungevano via mare varie pietre da taglio e le pomici di Lipari, nel Settecento frequentemente impiegate nelle volte.²
	Tipi	
	Cave	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Greti delle fiumare
	Corsi d'acqua significativi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fiumare
	Zone vulcaniche	

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il terremoto del 1908 ha lasciato intravedere i modi con cui si era soliti utilizzare il ciottolame, proveniente dalle “fiumare”, nelle murature ordinarie ed anche in quelle monumentali. A tal riguardo sono interessanti le parole del geologo Franchi che così scriveva su Messina, all'indomani del disastro di inizio novecento: “la muratura ‘a sacco’ è quella che più frequentemente si constata negli edifici rovinati, anche recenti, talvolta in tutte le parti, talora limitatamente ai muri perimetrali più grossi. Le facce esterne sono in mattoni o anche in pietra di Siracusa tagliata; ed il riempimento è fatto con cogoli e grosse ghiaie, talora anche con frammenti di laterizi, buttati alla rinfusa con la malta, come in un sacco.”³ Anche Rodolico descrive il modo in cui era impiegata la pietra nell'edilizia minore: “...le murature ordinarie di Messina e di Reggio erano per lo più di ciottolame intonacato: nei portali, nelle finestre, negli zoccoli a volte venivano preferite le pietre sedimentarie neogeniche delle vicinanze o quelle importate soprattutto dal siracusano, oppure i calcari...di Taormina, e le rocce laviche dell'Etna.”⁴ Oggi il mattone costituisce il materiale lapideo prevalente nel Comune di Messina e nei centri minori della fascia marittima tirrenica, come testimoniato da studi recenti⁵. Difatti, la presenza dei laterizi è facilmente riscontrabile, seppure in percentuale minore, in tutto il comprensorio della provincia, per ricorsi continui o discontinui, sostruzioni murarie, ammorsature, ecc.⁶

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
48%	28%	10%	8%	4%	1%	0%	21%	17%	29%	18%	15%

- Periodo di massima crescita demografica

Il periodo di maggiore crescita demica ed urbana del centro siciliano, si ebbe tra il XVI secolo e XVIII secolo. Dopo il terremoto del 1783 il regno borbonico si prodigò nella ricostruzione della città, protrattasi sino ad ottocento inoltrato, emanando importanti provvedimenti antisismici. Una ripresa economica si ebbe qualche decennio dopo l'Unità d'Italia; si rispose alla nuova domanda abitativa con numerose sopraelevazioni, le prime a crollare sotto le prime scosse telluriche del 1905. Dopo soli tre anni, così come riportato dai documenti, il terremoto del 28 dicembre 1908 distrusse completamente la città, i suoi effetti furono intensificati da un quasi contemporaneo maremoto.⁷

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1783** Dopo il terremoto del 1783 si diffuse nelle zone colpite la costruzione della casa baraccata⁸ con intelaiatura in legno e tamponature in pietra, chiamata anche casa con “sistema borbonico”.
- **1908** All'indomani del terremoto del 1908 a Messina, Reggio e soprattutto nei centri minori, ancora si constatava la presenza di edifici realizzati con muratura a sacco e ciottoli, in seguito vietati con le norme che regolamentavano la ricostruzione.⁹ Le poche case realizzate con “il sistema borbonico”, avevano resistito al nuovo evento sismico: avevano un muro di circa 70 cm con arcate, al primo piano, ed un'intelaiatura in legno di castagno, con mattoni collocati tra i vani dello scheletro, al piano superiore. I muri, realizzati con rivestimenti in conci di calcare o di arenaria, non ben ammorsati tra loro, si erano aperti mostrando tutta la loro esilità.¹⁰

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

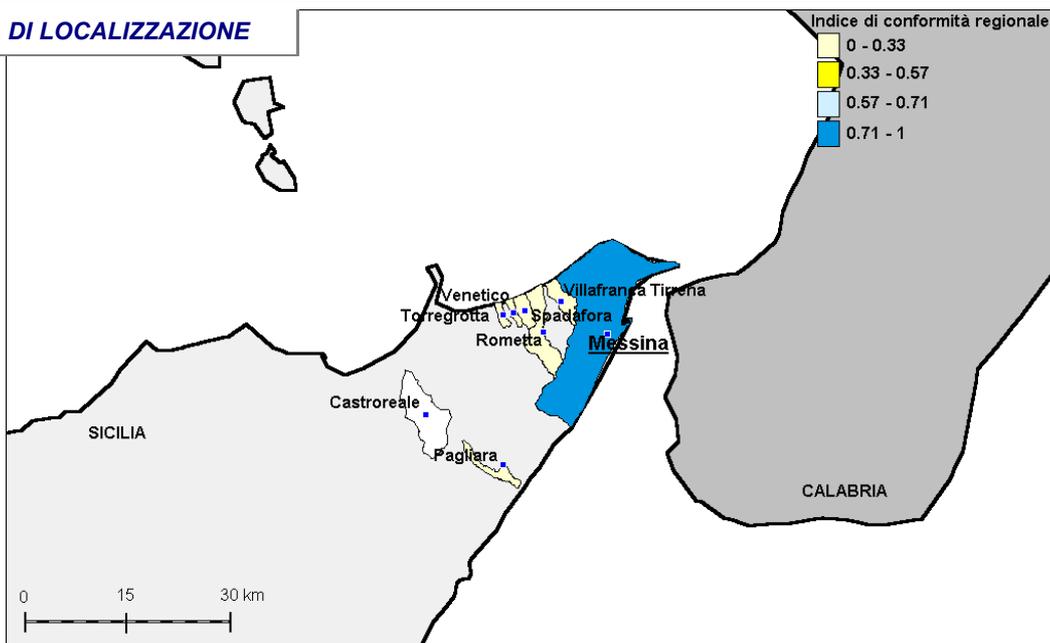
- discreta

IQ Indice di qualità

- 0.579

Città di riferimento Messina		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
Priorità di presenza		2		2		3					1	
Descrizione muratura		Muratura a sacco con ciottolame, talvolta con ricorsi di laterizi o rivestimenti di pietra squadrata, tipica delle murature andate distrutte durante il terremoto del 1908.						Muratura di mattoni pieni o multifori tipica della ricostruzione post terremoto. ¹¹				
Insempiamenti contermini	Castroreale (29.7 km)			1		1						
	Pagliara (25 km)	1										
	Comuni fascia tirrenica									1		
Tipo di Materiale		Pietra grezza irregolare talvolta con ricorsi continui di laterizi (Castroreale). Blocchi o ciottoli di gneiss e malta degradata (Pagliara). ¹²						Mattoni pieni: materiale prevalente in tutti centri della fascia tirrenica ¹³ ,				

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Castroreale



Castroreale

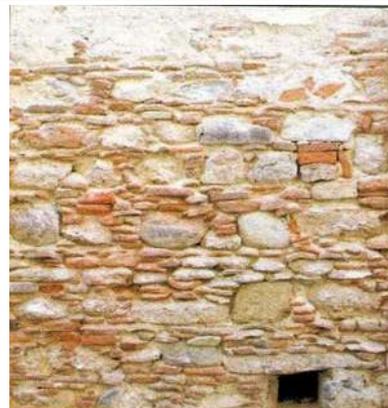


Tipologia tipica del Messinese¹⁴



■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Provincia di Messina: a) muratura tipica di zone prospicienti le fumarie, in cui è leggibile l'impiego di ciottolame spaccato e l'utilizzo discontinuo di laterizi¹⁵ b) secondo esempio di paramento murario in ciottoli e ricorsi quasi regolari di laterizi¹⁶



¹ Rodolico F., cit. p. 436

² Ibid. p. 437

³ "Tale metodo era stato adottato anche in palazzi e monumenti cospicui, come in molte chiese e, caso che non sembra credibile, ho visto tale sistema applicato in alcuni edifici della Palazzata perfino alle grandi colonne, la cui faccia esterna era in pietra da taglio e l'interno era riempito 'a sacco' con grossi cogoli". Franchi S., *Il terremoto del 1908 a Messina in rapporto alla natura del terreno ecc.*, 1909

⁴ F. Rodolico, cit. p. 440. Ed ancora, a conferma di quanto riportato dal Franchi all'indomani del terremoto del 1783: "Abbondavano, come ho già detto, le 'murature a sacco', dal semplice rivestimento di pietra. Era costruita così la mirabile palazzata neoclassica, che per quasi un chilometro fronteggiava il porto di Messina: sopra uno zoccolo basso di lava etnea, si ergeva il primo piano di calcare rossastro di Bauso ed il secondo di pietra chiara di Siracusa."

⁵ AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia, Progetto per la rilevazione della vulnerabilità del patrimonio edilizio a rischio sismico e di formazione di tecnici per l'attività di prevenzione sismica connessa alle politiche di mitigazione del rischio nelle regioni dell'Italia meridionale*, Roma 2000, p. 475. In particolare i centri minori caratterizzati dall'impiego del mattone ed elencati nello studio sono: Spadafora, Venetico, Villafranca Tirrena, Rometta e Torregrotta.

⁶ Ibid., p. 475

⁷ Per datare l'edilizia storica cittadina bisogna comunque, considerare che il terremoto del 1908, comportò una quasi totale opera di ricostruzione. Le murature di Messina che risultano costruite prima del 1919, e che costituiscono una buona percentuale (48%) sono quindi relativamente recenti in quanto costruite dopo il terremoto d'inizio secolo.

⁸ La stessa che sarà impiegata a Casamicciola, nella ricostruzione fatta all'indomani del terremoto del 1883. Cfr. *Il terremoto di Casamicciola nell'isola d'Ischia*, il 28 Luglio 1883, cit.

⁹ In tutti i centri minori colpiti dai numerosi eventi sismici della regione calabro-peloritana i documenti testimoniano quasi sempre un impoverimento delle tecniche costruttive: murature a sacco in ciottoli delle fumarie, non spaccati, malta di cattiva qualità; in alcuni casi le murature erano ancora realizzate in mado o brest (mattone essiccato al sole fatto con un impasto di argilla e tritume di paglia).

¹⁰ M. Baratta, *La catastrofe sismica calabro messinese (28 dicembre 1908)*, Roma 1910.

Interessante anche quanto scritto dal Baratta su Reggio che sembra proprio la descrizione di un tipo murario presente nel Comune di Castoreale: "all'indomani del terremoto del 1908, ..la muratura degli edifici che avevano ricevuto meno danni era di buona costituzione: in pietrame spaccato, di tanto in tanto inframmezzato da un doppio filare di mattoni.."

¹¹ AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia...*, cit., p.472

¹² Ibid., p.476

¹³ Dati tratti da AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia...*, cit., p.475

¹⁴ Immagine e dati tratti da AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia...*, cit., p. 456

¹⁵ Immagine tratta da AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia...*, cit., p. 477

¹⁶ Immagine tratta da AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia...*, cit., p. 472



1	Percentuale edifici in muratura	48%
2	Materiali:	
	Tipi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Tufo giallo campano</i>: se ne distinguono due qualità: quello stratificato, caratterizzato da una grande quantità di pomice e scorie, poco usato per la rarità degli affioramenti; quello caotico o napoletano, compreso tra i materiali originati dal vulcanismo flegreo su cui è sorta gran parte della città.¹ In genere il tufo campano è originato dall'autocementazione di vari detriti vulcanici quali ceneri, lapilli lapidei, pumicei e scoriacei. E' una roccia tenera, lavorabile facilmente, e di grana più o meno fine. Si presenta sotto diversi aspetti da cui i diversi nomi popolari che la definiscono. Il carico di rottura, maggiore di quello del tufo grigio, è compreso tra 40 e 100 Kg/cmq. L'ampio intervallo dimostra come il materiale può presentare caratteristiche diverse secondo il tipo di cava e la composizione che lo caratterizza, mentre l'aderenza alle malte risulta sempre ottima.² ▪ <i>Pietrarsa</i>: lava ottenuta dalle cave dei paesi vesuviani, aperte dopo le colate laviche del 1631 e del 1760.³ Si tratta di un tipo di pietra molto sfruttato in Campania, in particolare sotto Carlo di Borbone (1734), quando si è avuto un incremento dello sviluppo edilizio. La resistenza a compressione è pari a 1250 kg/cmq. ▪ <i>Ferrugine scoriacea</i>: presente nelle parti superficiali dei banchi di lava da cui si ricavava la pietrarsa.⁴ E' costituita da una crosta spugnosa addensatasi attorno ad un nucleo di lava, ed è dovuta all'improvviso raffreddamento della colata e allo sprigionamento di gas e vapori. ▪ <i>Lave trachitiche</i>: derivano dall'attività del gruppo vulcanico dei Campi Flegrei (resistenza a compressione ⁵ pari a 825 kg/cmq). ▪ <i>Pozzolana</i>: materiale di origine vulcanica, derivante da rocce piroclastiche. Si trova al di sopra dei banchi tufacei a quote poche profonde. <i>Pomice</i>, brandelli di lava, porosi e alquanto leggeri.⁶ ▪ <i>Lapilli</i>: piccole pomice, proprie della zona vesuviana, presenti in banchi di spessore variabile alternati a strati di pozzolana. Se ne distinguono due tipi: il lapillo bianco di cava ed il lapillo nero del Vesuvio,⁷ sono frequenti per i cosiddetti "lastrici a cielo", realizzati con impasti lungamente battuti di lapilli lapidei, calce e pozzolana ed anche come materiale di rinfilo nelle volte.
	Cave	▪ Zona vesuviana, Campi flegrei, Isola d'Ischia
	Corsi d'acqua significativi	
	Zone vulcaniche	▪ prodotti lavici derivano dall'attività vulcanica di due centri eruttivi: il Somma-Vesuvio ed i Campi Flegrei

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il tufo giallo per la resistenza ed il basso costo, derivato dall'abbondanza in situ e dalla facilità d'estrazione, è stato largamente impiegato nel corso dello sviluppo edilizio di Napoli: la muratura in blocchi squadrati di tufo è sicuramente la più diffusa negli edifici napoletani ed in tutta l'area flegrea. Almeno sino al settecento, ragioni economiche suggerivano un'organizzazione muraria 'a sacco', ma con conci disposti di fianco e di punta al fine di garantire il giusto grado d'ammorsamento tra i paramenti. A partire dall'ottocento è ricorrente un apparato murario in tufo e ricorsi regolari di laterizi: sistema adottato per migliorare la resistenza della muratura, e per permettere una regolarizzazione della stessa,⁸ oltre ad un efficace ammorsamento tra i paramenti, qualora si presenti un'organizzazione a sacco.

La muratura in pietrame lavico realizzata con elementi di forma irregolare provenienti dalla frantumazione delle rocce laviche (scheggioni o scardoni) non è presente a Napoli, ma è diffusa negli edifici più antichi dei paesi Vesuviani. Difatti, la pietrarsa adoperata a Napoli solo come pietra da taglio in cornici, stipiti e davanzali, è stata utilizzata largamente nei paesi vesuviani come pietrame da muratura in sostituzione del piperno, maggiormente utilizzato nei secoli precedenti alle suddette colate. Anche con la ferrugine, priva di materie terrose, si potevano ottenere "murature di getto di alta resistenza e compattezza per la forte adesione tra le malte e la loro superficie scabra".⁹

Le lave trachitiche sono state sfruttate solo limitatamente come materiale edilizio (in genere a Pozzuoli, nelle zona basamentale dell'edificio).

La pozzolana è stata da sempre impiegata per ottenere un'ottima¹⁰ malta di caratteristiche idrauliche.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
67%	15%	9%	6%	2%	1%	0%	7%	31%	40%	12%	10%

- Periodo di massima crescita demografica

I dati del Beloch ci restituiscono un primo aumento della popolazione durante il vicereame spagnolo. Difatti, in quel periodo la città ebbe una forte espansione urbana, che si attestò in maniera disordinata, soprattutto al di fuori del perimetro murario, nonostante l'emanazione delle prammatiche.¹¹ Solo a partire dal settecento, sotto il governo austriaco, si ebbe la possibilità di riqualificare le fabbriche civili con il riaccorpamento delle stesse e la creazione di sontuosi palazzi.¹² D'altronde proprio nel 700, con la cessazione delle "Prammatiche Sanzioni", si ebbe un incremento demografico tale da portare la capitale napoletana ai massimi livelli abitativi europei.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1980** Nella storia sismica recente del capoluogo campano, va sicuramente segnalata questa data, cui hanno fatto seguito una serie di leggi volte a promuovere il miglioramento strutturale delle fabbriche murarie campane.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

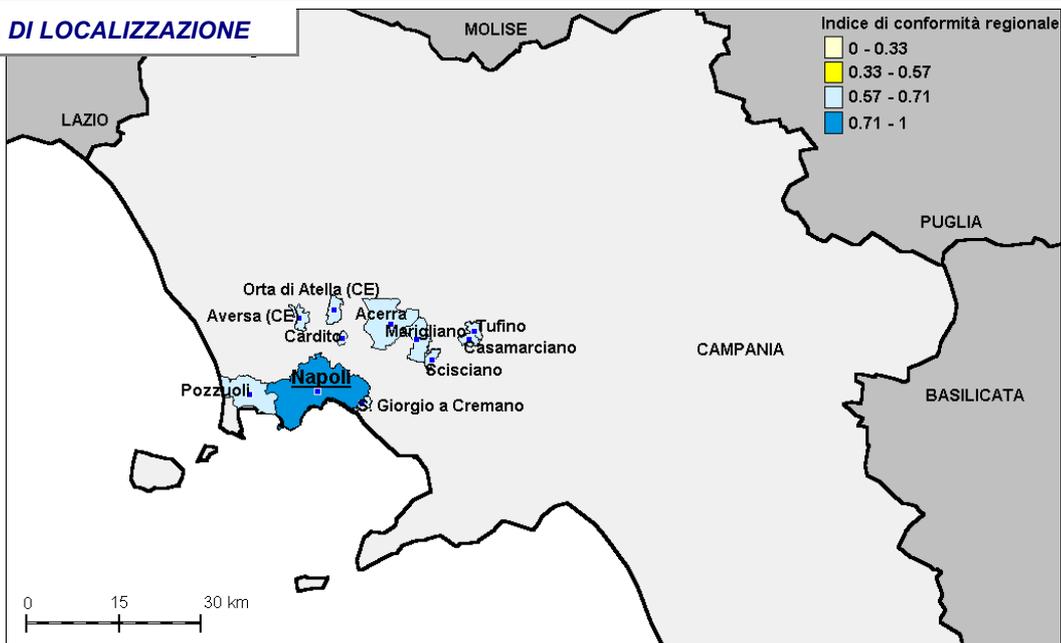
- buono-discreto

IQ Indice di qualità

- 0.622

Città di riferimento Napoli		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
<i>Priorità di presenza</i>								2		1	2	
<i>Descrizione muratura</i>		Pietra arrotondata o grezza con cunei e frammenti di laterizi o filari ordinati di mattoni alternati a corsi di pietra ciottolosa.						Tufo vulcanico spesso con laterizi come elemento di finitura.				
<i>contermini</i>	Aversa ¹³ (13.4 km)							2		1		
	Pozzuoli (12 km)							2		1		
	San Giorgio (8 km)			1				2				
	Acerra (17.4 km)							2		1		
<i>Tipo di Materiale</i>		Pietrame lavico (scheggioni) e malta pozzolanica.				Muratura di tufo molto degradata (murature antiche del centro storico di Acerra); tufo sbozzato (Pozzuoli e S. Giorgio).				o blocchetti di tufo giallo dal taglio industrializzato, nati intorno agli anni 30-40.		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Pozzuoli

Acerra

S. Giorgio a Cremano



▪ **APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA**

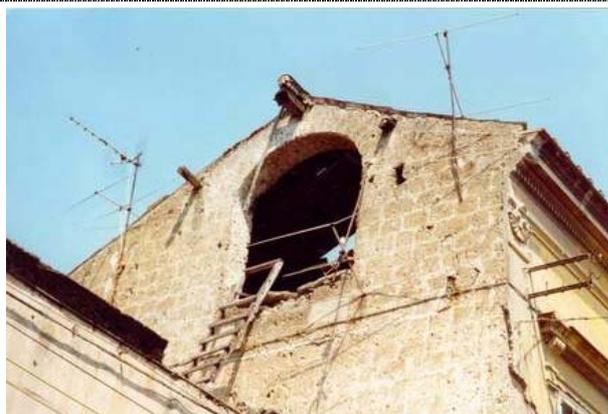
Napoli: a) muratura di tufo di fine '800



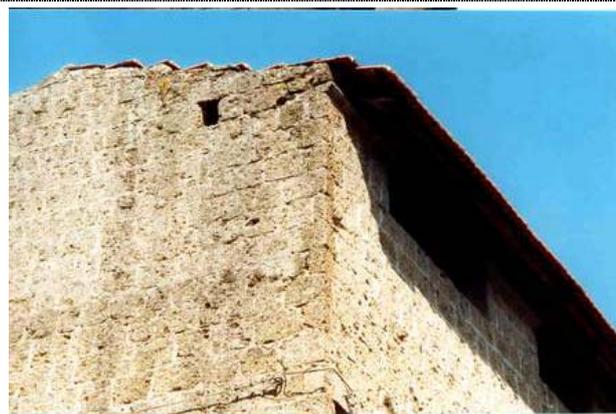
b) muratura di tufo listata tipica di molti edifici ottocenteschi



Cardito: a) muratura di tufo e tipico sottotetto ligneo



b) secondo esempio di muratura di tufo all'interno del centro storico

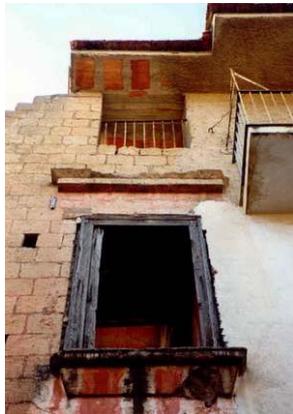


Marigliano: muratura di tufo



Pozzuoli: muratura di tufo sbazzata



Scisciano: a) muratura di tufo di recente costruzione**b)** muratura di tufo storica

¹ Aveta A., *Materiali e Tecniche Tradizionali nel napoletano*, Napoli 1987, p. 6

² Rodolico F., *Le pietre delle città d'Italia*, cit., p. 394

³ La migliore pietra da taglio era cavata nel cuore delle colate, Rodolico F., cit., p.398

⁴ Rodolico F., cit. p.398

⁵ Gangemi V. (a cura di), *Norma e Recupero, Strumenti per la riqualifica dei centri storici in Campania*, Napoli 1991, p. 84

⁶ La leggerezza è dovuta alla struttura schiumosa, determinatasi a seguito del brusco raffreddamento della lava fusa, che impedendo la fuoriuscita dei gas contenuti nel magma, li ha imprigionati sotto forma di bollicine isolate fra loro. Ibid., p. 18

⁷ Ibid., p. 19

⁸ Gangemi V. (a cura di), *Norma e Recupero. Strumenti per la riqualifica dei centri storici in Campania*, Napoli 1991, p. 48

⁹ Aveta A., cit., p. 8

¹⁰ In particolare Aveta distingue le pozzolane "dolci", di origine vesuviana, da quelle "forti", provenienti dai Campi Flegrei, che hanno maggior grado d'idraulicità. A. Aveta, cit., p. 17

¹¹ Le Prammatiche Sanzioni, emanate tra il 1566 e il 1631, vietavano di costruire al di fuori delle mura, ma tali divieti non riuscirono ad impedire di costruire extra moenia, in quanto il costo per edificare all'interno della cerchia muraria, realizzata con il piano urbanistico promosso da don Pedro de Toledo, risultava troppo alto per molti cittadini.

¹² cfr. G. Amirante, Gambardella A., *Napoli fuori le mura*, Napoli 1994

¹³ Cfr. AA.VV., *La materia del costruito: tecniche tradizionali e conservazione*, Caserta 1994, a cura del Ministero per i beni cult. e amb., Caserta 1994



1 Percentuale edifici in muratura

76%

2 Materiali: *Tipi*

- *Tufo*: si tratta di tufi di consistenza variabile colore giallo bruno o giallo dorato largamente impiegati nella città.
- *Basalto*: roccia magmatica di origine lavica e colore grigio o grigio nerastro, cavata nei dintorni di Orvieto¹, impiegata come pietra grezza in alcuni centri vicini. La consistenza di questa roccia è alquanto variabile passando da una struttura fortemente compatta ad una scoriacea, all'interno della stessa colata.
- *Travertino*: tra le lave ed i tufi è possibile anche riscontrare strati di travertino di buona qualità, ma il loro impiego rimane subordinato a quello del tufo.²
- *Laterizi*: poco presenti nell'architettura della città, in quanto risultavano troppo costosi.³

Cave

- Dintorni di Orvieto

Corsi d'acqua significativi

- Lago di Bolsena

Zone vulcaniche

- La regione vulcanica vulsinia che circonda il lago di Bolsena

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

I tufi costituiscono un materiale leggero facilmente lavorabile e pertanto sono molto diffusi nella città. In particolare uno studioso di Orvieto ricorda che nel XIV secolo "la tecnica muraria delle chiese, dei palazzi pubblici e delle costruzioni private è una sola, in strettissima relazione col materiale che la stessa città fornisce, il tufo lionato, pietra resistentissima perché compatta nonché facile a tagliarsi ...Così la cortina formata da filari simmetrici di tufi squadrate alti un palmo circa....domina incontrastata...sino a tutto il secolo XV".⁴

Anche per tutto il Rinascimento e nell'età barocca il tufo tratto dalle cave, restò il materiale delle murature ordinarie intonacate, mentre il travertino ed il basalto erano utilizzati come pietra da taglio.⁵

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
60%	15%	16%	5%	3%	1%	0%	3%	19%	31%	33%	14%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- La lettura della storia sismica di Orvieto non offre spunti interessanti per l'individuazione di ripercussioni tecniche sulle tipologie costruttive.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

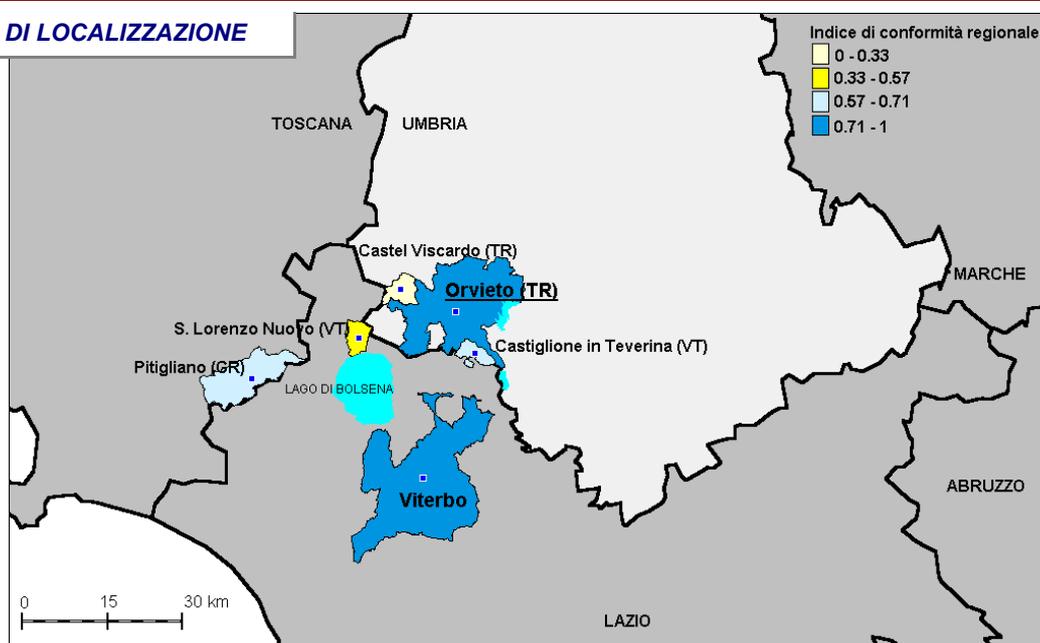
- buona-discreta

IQ Indice di qualità

- 0.59

Città di riferimento Orvieto		Irregolare		Sbozzata				Regolare		
		A1 cr	A2 sr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
<i>Priorità di presenza</i>						2		1		
<i>Descrizione muratura</i>						Muratura di tufo quasi squadrato.		Cortina formata da filari simmetrici di tufi squadriati.		
<i>Insedimenti contermini</i>	Castel Viscardo (11.2 km)		2	1						
	Castiglione in T. (8.5 km)		1					2		
	Pitigliano (39.7 km)					1				
	Viterbo (31.3 km)		1					1		
<i>Tipo di Materiale</i>		Pietra basaltica e laterizi aggregati con malta di buona qualità (C. Viscardo). Travertino in pezzi di varie forme (C. Teverina).				Peperino o tufo in piccoli conci sbozzati.		Conci squadriati di peperino o tufo.		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Castel Viscardo

Castel Viscardo

Castiglione in Teverina



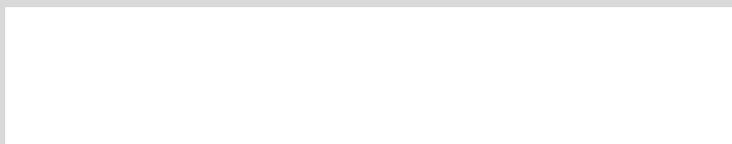
¹ Rodolico F., cit., p. 366

² Ibid., p. 367-368

³ Ibid., p. 369

⁴ Perali P., *Orvieto*, Orvieto 1919

⁵ Rodolico F., cit. p. 369



1	Percentuale edifici in muratura	66%
2	Materiali:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Laterizi</i>: rappresentano sicuramente il materiale prevalente anche se “un certo spazio è lasciato alle pietre, utilizzate soprattutto nelle zoccolature, per pilastri o colonne”.¹ ▪ <i>Trachite</i>: il vulcanismo dei colli Euganei ha prodotto molteplici materiali, tra questi la masegna: una trachite di colore grigio o giallastro, o nocciola; “di aspetto scabroso costituisce una salda pietra da taglio, durevole anche di fronte alla salsedine”.² La resistenza a compressione della trachite è molto alta: arriva anche a 1800 kg/cmq; quella a flessione è pari a 85 Kg/cm³. ▪ <i>Calcare</i>: sottostante alle rocce vulcaniche degli Euganei, prende il nome di “biancone” e di “scaglia” ed è utilizzato come pietra da calce e per costruzioni rustiche.⁴ A conferma le parole di Palladio: “ Si cavano nei monti di Padoa alcune pietre scagliose, la calce delle quali è eccellente nelle opere che si fanno allo scoperto e nell’acque, perciocché presto fa presa e si mantiene lungamente”.⁵ Tra i calcari, vi sono quelli teneri dei Monti Berici (molte le cave aperte in prossimità dei fiumi) e le pietre d’Istria, spesso riscontrabili nei centri della costa adriatica.
	Cave	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monsélice, Battaglia e Montemerlo (trachite)⁶ in prossimità del fiume Bacchiglione e Brenta (calcare)
	Corsi d’acqua significativi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bacchiglione ▪ Brenta
	Zone vulcaniche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colli Euganei
3	Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione	<p>Padova è caratterizzata fortemente dall’impiego dei laterizi,⁷ ma anche l’uso della trachite è diffuso, a Padova e nell’edilizia urbana e rurale presente nel territorio dei Colli Euganei.⁸ Per le difficoltà di lavorazione la trachite è stata impiegata in pezzi di forma irregolare nelle strutture verticali degli edifici ordinari.⁹ Gli elementi lapidei hanno “la forma imperfetta di un parallelepipedo, con le misure di cm 15-20 di spessore e larghezza e cm. 25-35 di lunghezza. Per le costruzioni di maggior rilievo...i parallelepipedo sono di dimensioni maggiori con spigolature più decise. Lo spessore dei muri varia da cm. 40 a cm. 50... Il legante usato è la malta di calce.”¹⁰</p> <p>Un esempio d’impiego di trachite è offerto dalle mura del XII secolo che si presentano “in pezzi d’irregolarissima forma e dimensione, disposti alla buona, in corsi resi alquanto più regolari da grossolani filari di mattoni”.¹¹ Anche le mura cinquecentesche hanno due cortine esterne di mattoni, e conci di trachite, ed un riempimento in scapoli sempre di trachite ed andesite.¹²</p> <p>Al di là dell’impiego come pietra grezza, la trachite al pari delle altre rocce, venne utilizzata come pietra da taglio in blocchi di grosse dimensioni, per finiture o anche per rivestimento delle numerose fabbriche laterizie. Il Salmoiraghi ricorda inoltre che un tipo piuttosto spugnoso di trachite è utilizzato per la sua leggerezza nelle volte.¹³</p>

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
22%	15%	33%	21%	7%	2%	0%	4%	20%	42%	25%	9%

- Periodo di massima crescita demografica

Le stime della popolazione di Padova forniscono già un primo periodo d'incremento demico tra il 1174 ed il 1320¹⁴. La storia anche ricorda una fase particolarmente felice proprio intorno al '300, quando Padova era amministrata dalla signoria dei Carrara.¹⁵

A giudicare dagli incrementi demici del '500, la sottomissione a Venezia (1405) non dovette essere tanto negativa.¹⁶ Nel 1619 la città arriva a registrare 38000 abitanti ed è proprio tra '500 e '600 che si può datare l'edilizia prevalente. In seguito una forte battuta d'arresto dovuta all'epidemia di peste del 1630, porta la popolazione a 21331 abitanti; ancora al 1648 la città non si è ripresa e nel settecento non riesce ad arrivare ai precedenti livelli.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- La lettura della storia sismica di Padova non offre spunti interessanti per l'individuazione di ripercussioni tecniche sulle tipologie costruttive.

DATI DI SINTESI

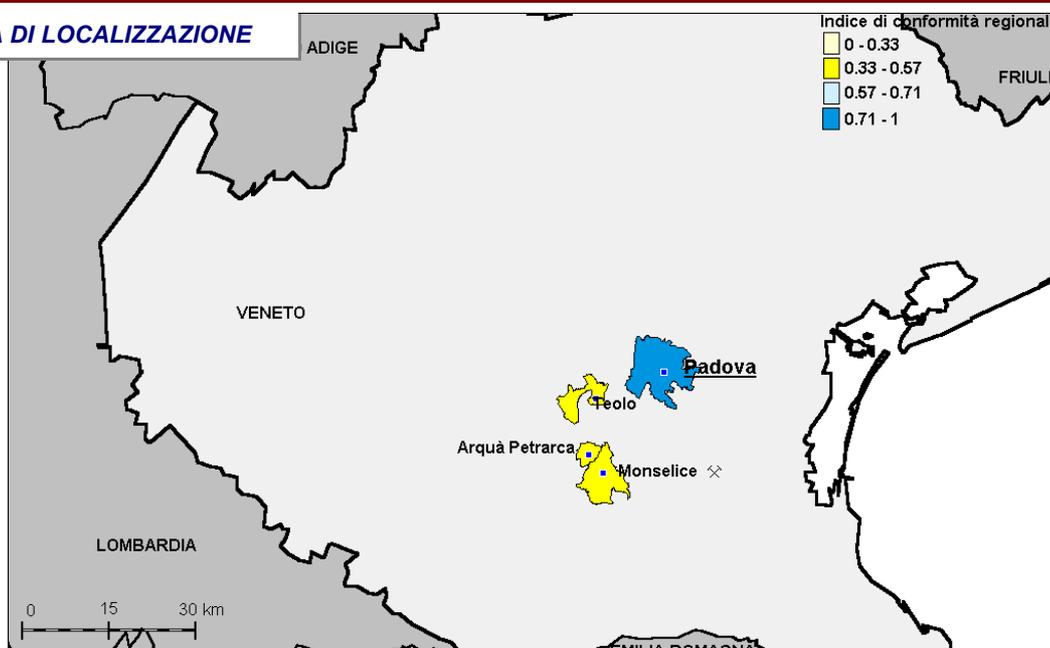
GS Giudizio sintetico muratura

- buona

IQ Indice di qualità

- 0.624

Città di riferimento Padova		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
Priorità di presenza		2								1*		
Descrizione muratura		Sassi trachitici a corsi irregolari e malta di calce.								Murature di laterizi pieni o con paramento interno in pietrame e rinforzi in pietra trachitica. Malta di calce.		
Insestimenti confermini	Monselice 17 (21 km)			1				2				
	Arqua Petrarca (19.8 km)			1				2				
	Teolo (13 Km)			1				2				
Tipo di Materiale		In sassi trachitici a corsi irregolari e malta di calce, nei fabbricati di minore importanza.				Sassi trachitici di forma quasi parallelepipedi.						

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE¹ Rodolico F., cit.² Salmoiraghi F., cit., p. 346³ Valori generali tratti da B. De Sivo, *Appunti d'architettura Tecnica*, cit.⁴ Rodolico F., cit. p. 210⁵ Palladio A., *I Quattro libri dell'Architettura*, Venezia 1601, libro I, cap. V, p. 16⁶ Nel 1988 le cave attive erano a M. Comun, Costa, M. Oliveto, Battaglia, M. Cero, Rocca di Monselice. Dati tratti da Baroni G., Franchini F., *La ricerca univertaria sui materiali e le tecniche tradizionali, quale contributo alla progettazione del restauro architettonico*, in «AA.VV., Atti del IV Convegno di Scienza e Beni Culturali», Bressanone 1988⁷ L'impiego dei laterizi a Padova è molto legato alla tradizione veneziana, visto il lungo periodo di sottomissione al dominio veneziano.⁸ Cfr. Baroni G., Franchini F., cit.⁹ Lo Scamozzi che così ne scriveva: "si cavano a Monsélice....Della qual sorte di pietre perché amano assai bene la calcina, e fanno buona presa se ne fanno quasi tutte le fondamenta, et anco le mura grosse, e qualche legamento rustico. V. Scamozzi, cit., pp. 201-213¹⁰ Baroni G., Franchini F., cit.¹¹ Ibid. p. 211¹² Ibid. p. 212¹³ F. Salmoiraghi, cit. p. 346

¹⁴ Relativamente alle abitazioni del XII secolo, Beloch ricorda che “le case erano piccole, generalmente di legno, solo alcuni palazzi avevano un piano superiore, le altre case avevano solo un piano terra”.

¹⁵ Le prime mura costruite nel 1195, e completate solo verso la metà del cinquecento, furono in seguito ampliate a tal punto che lo spazio racchiuso non fu mai occupato completamente dalle case; questo spiega il motivo per cui non si svilupparono sobborghi.

¹⁶ D'altronde l'impero veneziano, pari per grandezza e popolazione al Regno di Napoli, permetteva ad ogni Comune di amministrarsi secondo i propri statuti.

¹⁷ Cfr. Baroni G., Franchini F., cit.

PALERMO



1 Percentuale edifici in muratura

34%

2 Materiali: *Tipi*

- *Tufo Calcareo (calcareenite)*: domina nei terreni su cui si è sviluppato l'abitato e rappresenta da sempre la pietra più utilizzata a Palermo. Il primo strato, quello affiorante, è costituito dal cosiddetto 'scorcione' o 'smarrato', "grossolano materiale sabbioso ricco di concrezioni calcari; al di sotto, gli strati orizzontali del vero e proprio tufo".¹ La presenza di fossili o di sabbia possono classificarlo ora come una "breccia conchigliare", ora come un "calcare arenaceo". L'estrema varietà dei componenti si riversa sulle caratteristiche tecniche offerte dal materiale. Di solito il tufo di colore giallastro è più poroso e consistente, quello biancastro, più compatto e tenero, ma la sua resistenza varia molto da luogo a luogo.² Il Salmoiraghi specifica che la compattezza e la resistenza offrono valori diversi anche nella stessa cava; per quelle di Palermo,³ in genere la resistenza minima, a compressione è pari a 12 Kg/cm² mentre il valore massimo arriva anche a 113 kg/cm².
- *Calcari*: i calcari in genere non mancano nel palermitano. In particolare a Billiemi si ricava la pietra omonima (pietra di Billiemi): un calcare bigio azzurrognolo più o meno scuro, alquanto argilloso utilizzato come pietra da taglio. Rodolico gli attribuisce resistenza e durezza.⁴

Cave

- Diverse le cave, denominate "pirrere" aperte, dapprima nella città stessa e poi verso Capaci, Carini, Bagheria, alla ricerca di tufi migliori (pietra dell'Aspra e pietra di Solanto)

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il tufo calcareo, largamente usato nelle costruzioni di Palermo, era tagliato in conci regolari (le cave presentavano le fronti di taglio divise in gradini con altezza pari a quelle che dei conci da ricavare⁵) ma si ritrova impiegato anche come pietra grezza e da taglio. Domenico Scinà, naturalista siciliano (1700-1800) così ne scrive: "si cavano nelle nostre cave pezzi di tre in quattro piedi quadrati, che si chiamano pezzi 'a carrozzata', e con questi si elevano con celerità gli edifici".⁶

Studi recenti sul centro di Palermo⁷ ed indagini in sito, indicano una netta prevalenza di murature in blocchi di calcarenite, talvolta organizzati con inserti di laterizi e zeppe di pietrame. Meno frequenti, le murature di pietrame informi non ben organizzate in sezione. La malta però non mostra buone qualità di coesione.

I calcari invece erano impiegati come pietra da taglio e come pietra da calce. Le rocce laviche di non ben identificata provenienza, erano impiegate solo con intenti decorativi, in contrasto con il tufo giallognolo.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
49%	26%	13%	7%	4%	1%	0%	10%	19%	34%	25%	11%

- Periodo di massima crescita demografica
I dati del Beloch sulla popolazione di Palermo forniscono un andamento abbastanza regolare, al di là dei censimenti del 1606 e del 1737 in cui si registra rispettivamente, un incremento del 50% e del 42% rispetto agli anni precedenti. Difatti, l'edilizia prevalente viene realizzata tra seicento e settecento, quando sotto il dominio spagnolo, viene costruita la Strada Nuova: il nuovo asse viario, punto di partenza per significativi interventi edilizi che sovrapponendosi ai precedenti conferiranno un nuovo volto alla città, almeno sino agli inizi dell'ottocento.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1726** Il terremoto fu sentito in larga parte della Sicilia nord-occidentale e causò gravi danni a Palermo, soprattutto nei quartieri sorti sui terreni un tempo occupati dalle acque dei fiumi Papireto e Cannizzaro. Il governo cittadino diede subito il via ai lavori di riparazione: non furono modificate le strutture urbane dei quartieri danneggiati, né si consigliarono particolari materiali o tecniche costruttive; ma furono introdotte catene e grappe di ferro per migliorare la stabilità dei tetti e dei muri; le fonti archivistiche ricordano anche la demolizione delle parti più alte degli edifici.⁸

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

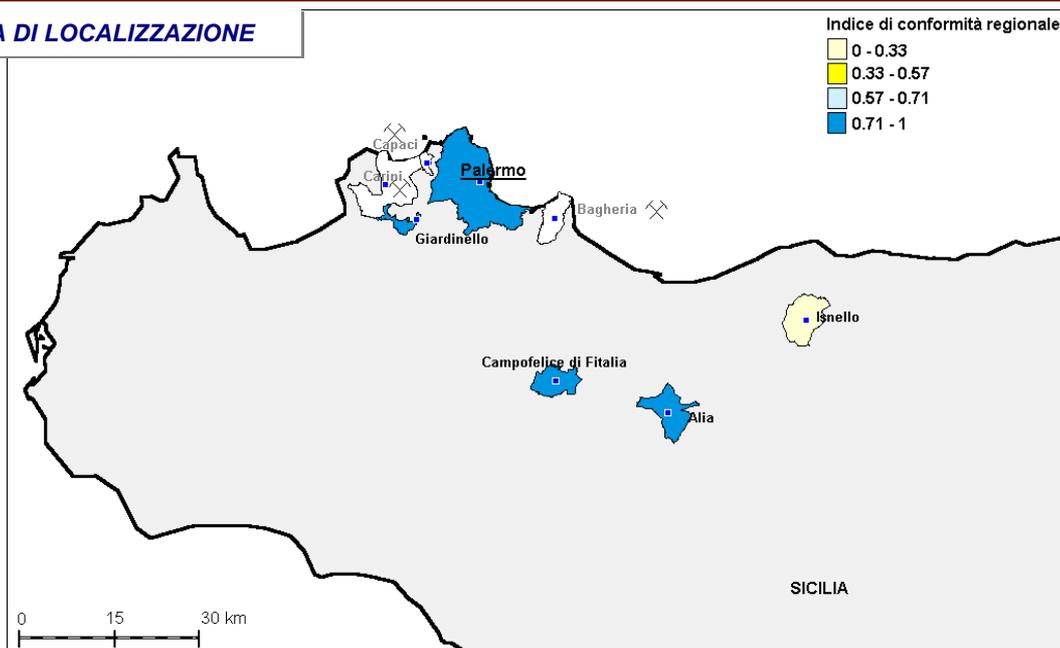
- buona-discreta

IQ Indice di qualità

- 0.596

Città di riferimento Palermo		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
<i>Priorità di presenza</i>		2								1		
<i>Descrizione muratura</i>		Muratura in pietrame grezzo, non adeguatamente ammassata in sezione.								Muratura di tufo calcareo squadrate generalmente accurata, talvolta con inserti di laterizi e zeppe di pietrame. ⁹ La malta in genere è di scarsa qualità. ¹⁰		
<i>Insedimenti contermini</i>	Alia (53.6km)	2								1		
	Giardinello (13.2 km)	1		1						2		
	Isnello	1										
	Campofelice	1								2		
<i>Tipo di Materiale</i>		Pietrame calcareo talvolta con embrici o frammenti di laterizi (Giardinello); arenaria grezza (Campofelice) con buona organizzazione a sacco e catene (Alia, Isnello).								Blocchi di tufo arenaceo.		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Giardinello



Giardinello



Alia



■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

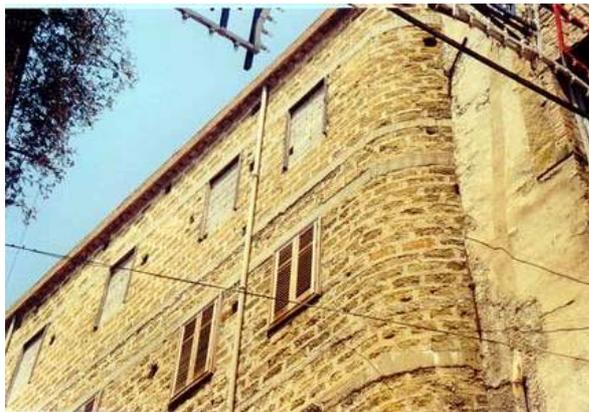
Palermo: a) blocchi di tufo dal taglio industrializzato in un cantiere palermitano



b) muro di tufo nel centro storico di Palermo



c) edificio ristrutturato in muratura di tufo



d) crollo di un edificio che lascia intravedere la struttura muraria in tufo e l'orditura dei solai lignei



e) Palazzo Abbatellis; solaio ligneo cassettonato, tipico di edifici di un certo pregio



¹ Rodolico F., cit. p. 446

² Ibid. p. 446

³ Lo studioso individua anche altre cave, al di fuori della città di Palermo, riportando i valori, molto variabili, dei pesi specifici e delle resistenze a compressione. F. Salmoiraghi, cit. p. 442

⁴ Per la pietra di Billiemi, adoperata come pietra da taglio Salmoiraghi riporta una resistenza a compressione pari a 694 Kg/cmq

⁵ Ibid., p. 447

⁶ Scinà D., *La topografia di Palermo e dei suoi contorni*, Palermo, 1818, p.38

⁷ Giuffrè A., Carocci C., *Codice di Pratica per la Sicurezza e la Conservazione del Centro Storico di Palermo*, Laterza, Bari 1999

⁸ Boschi E., Ferrari G., Gasparini P., Guidoboni E., Smriglio G., Valensise G., *Catalogo dei forti terremoti in Italia 461 a. C.-1980*, ING, SGA, 1995

⁹ Giuffrè A., Carocci C., *Codice di Pratica per la Sicurezza e la Conservazione del Centro Storico di Palermo*, cit.

¹⁰ Ibid., p. 52



1 Percentuale edifici in muratura

68%

2 Materiali: Tipi

- *Calcari*: presentano una gamma di colori molto varia e provengono dal monte Malbe, mentre la miglior pietra da taglio bianca e rossa scaturisce dai calcari del monte Subasio di cui si rifornisce anche Assisi.
- *Laterizi*: spesso utilizzati nelle fabbriche medievali, a volte associati all'uso dei calcari locali o del travertino.
- *Arenaria(macigno)*: l'arenaria macigno proveniente dalle zone più vicine a Perugia, è oltremodo geliva per il cemento argilloso che la compone; poco usata, è tratta nella zona del quartiere Porta Pesa dove, affiorando naturalmente poteva essere cavata con facilità.
- *Travertini*: di norma si opera una distinzione tra il travertino superficiale, detto "femina", fratturato e spugnoso, e quello sottostante denominato "maschione" più saldo, ma anch'esso vacuolare.¹ Secondo il Salmoiraghi è durevole e resistente almeno quanto quello di Tivoli. Le mura antiche sono in travertino proveniente dalle cave di Ellera. La durezza del materiale ha impedito un taglio regolare per cui i blocchi hanno la forma di trapezi con lati obliqui.

Cave

- Monte Malbe (calcari)

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

I calcari oltre ad essere impiegati come pietra da taglio, si ritrovano adoperati come pietra concia e anche grezza nelle murature degli edifici, conferendo con il loro colore caratteristiche note cromatiche. In particolare, la muratura ordinaria degli edifici medievali è quasi sempre in pietra calcarea bigia, rosea e rossa. La scarsa potenza degli strati nelle cave ha favorito l'ottenimento di conci piccoli e regolari, pur senza una precisa lavorazione (mediamente si tratta di conci di 20-30 cm). Rodolico ricorda che caratteristica di molte case dei borghi medievali è la zoccolatura in pietra che si eleva fino al davanzale delle finestre ai primi piani, separata dal soprastante paramento in mattoni, mediante una cornice di travertino. Inoltre, quasi tutte le volte a crociera medievali sono di mattoni, lasciando al calcare e al travertino l'impiego nei costoloni e nei rosioni di chiusura.

Di norma i calcari impiegati nelle costruzioni sono di ottima qualità come quelli di Assisi.

Il travertino fu usato dagli antichi romani fino al medioevo in grossi conci con la dimensione maggiore di 40-60 cm.² Nelle ornamentazioni, in alternativa al travertino a volte era impiegata anche la pietra caciolfa (calcare tenero grigio giallognolo).

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
37%	11%	20%	20%	11%	2%	0%	2%	10%	28%	38%	22%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1799** I danni si fecero sentire soprattutto a Camerino, dove fu osservato che le case più vecchie, costruite con pietre irregolari e malta di scadente qualità furono le più danneggiate; per i lavori di ricostruzione si prevedevano speroni murari e chiavi a rinforzo di pareti e solai.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

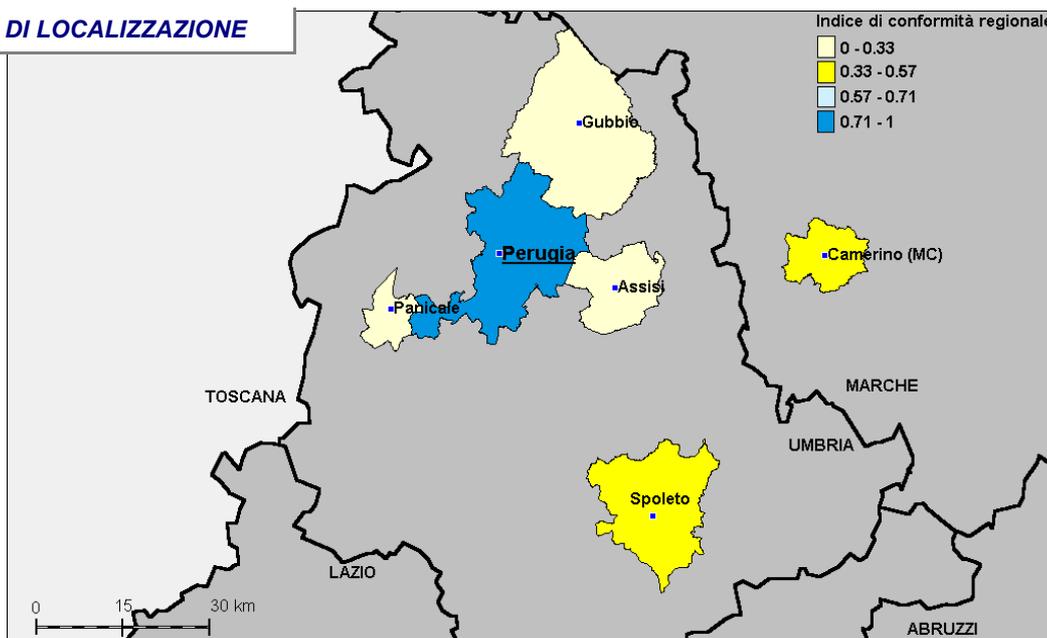
- discreta-mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.449

Città di riferimento		Irregolare				Sbozzata				Regolare			
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2	
Perugia													
<i>Priorità di presenza</i>						1						2	
<i>Descrizione muratura</i>							Conci calcarei piccoli e regolari, pur senza precisa lavorazione (mediamente conci di 20-30 cm).				Muratura di laterizi tipica di fabbriche medievali impiegata soprattutto ai piani superiori.		
<i>Inseidiamenti contermini</i>	Assisi (21 km)	1									2		
	Gubbio (27 km)			2				1					
	Spoletto (54 km)				1	1						2	
	Camerino (57 km)			2	1								
	Panicale (21.5 km)				1		1						
<i>Tipo di Materiale</i>		Ciottoli calcarei (Assisi); pietrame grezzo e mattoni (Spoleto); calcare rossastro di Morro e più spesso scapoli d'arenaria e mattoni (Camerino); calcare (Gubbio).					Lastre color livido-rossastro collocate in piano, a filari, da sembrare mattoni ³ (Spoleto); pietre locali e mattoni (Panicale); calcare (Gubbio).				Pietra calcarea ben squadrata ⁴ (Assisi); mattoni, impiegati spesso dal Rinascimento in poi ⁵ (Spoleto).		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Gubbio



Assisi⁶



¹ Salmoiraghi F., cit. p. 408

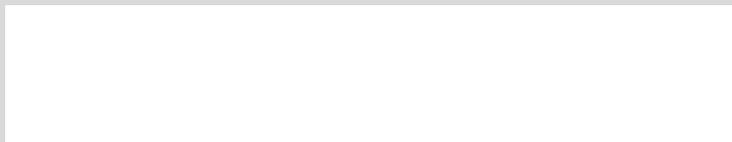
² Rodolico F., cit., p. 305

³ Rodolico F., cit., p. 313

⁴ Muratura impiegata ad Assisi nel trecento, quando “la città prese ...quell’aspetto che conserva oggi quasi ancora intatto, perché i secoli seguenti poco rifecero e meno ancora fabbricarono. Da Cristofani... in F. Rodolico, cit.

⁵ F. Rodolico, cit. p. 315

⁶ Immagine tratta da Guerrieri F. (a cura di), *Manuale per la riabilitazione postsismica degli edifici*, Regione dell’Umbria, Tipografia del Genio Civile, Roma 1999



1 Percentuale edifici in muratura

54%

2 Materiali: Tipi

- *Calcari*: si tratta o di calcari appenninici o di pietre d'Istria. I primi provengono soprattutto da cave sorte lungo la via Flaminia, sono di colore biancastro o rossastro e ne esistono di vario pregio, alcuni sono impropriamente chiamati "travertini".¹ I secondi sono in concorrenza con i primi e arrivano via mare in molti centri che si affacciano sull'Adriatico. Salmoiraghi ricorda che calcari rosei o biancastri provengono da Isola del Piano e forniscono pietra conca grezza e da taglio.²
- *Argille*: provenienti dalle adiacenti colline forniscono il materiale primo per l'industria dei laterizi, prevalenti sia a Pesaro che nella vicina Fano.
- *Arenarie*: presenti nelle adiacenti colline. In particolare, nei pressi di Candelara, si ricava una pietra da taglio di colore giallastro chiaro, cangiante in olivastro con l'esposizione all'aperto, di grana fine, ben lavorabile e durevole.³ Salvelli però definisce quest'arenaria un "materiale purtroppo gelivo".⁴

Cave

- Dall'Istria e da Isola del Piano (calcari); Candelara, S. Leo e colline adiacenti Pesaro (arenarie e argille)

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Una particolare tecnica utilizzava nelle murature blocchetti d'arenaria tufacea, secondo "una tecnica romanica fanese che è la prosecuzione di quella romana locale".⁵ Ma è la tecnica laterizia a prevalere, l'arenaria è più spesso impiegata come pietra da taglio, nelle decorazioni degli edifici in mattoni. Non mancano inoltre, elementi di reimpiego tratti da antichi edifici. Fano e Pesaro sono trattate contemporaneamente dal Rodolico per le forti analogie esistenti fra i due centri. Se la tecnica laterizia predomina in entrambe le città, si può sicuramente affermare che è facile ritrovarla in molti insediamenti della fascia adriatica, da Rimini a Teramo. Un esempio di murature laterizie con interposizione di elementi calcarei è riscontrabile ad Isola del Piano proprio in provincia di Pesaro. S. Leo, invece, pure in provincia di Pesaro, ma in posizione più interna, è ricordato per l'arenaria bigia e giallognola impiegata, come pietra conca e da taglio, in tutti gli edifici del centro⁶.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
28%	14%	30%	22%	5%	2%	0%	4%	17%	42%	26%	11%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

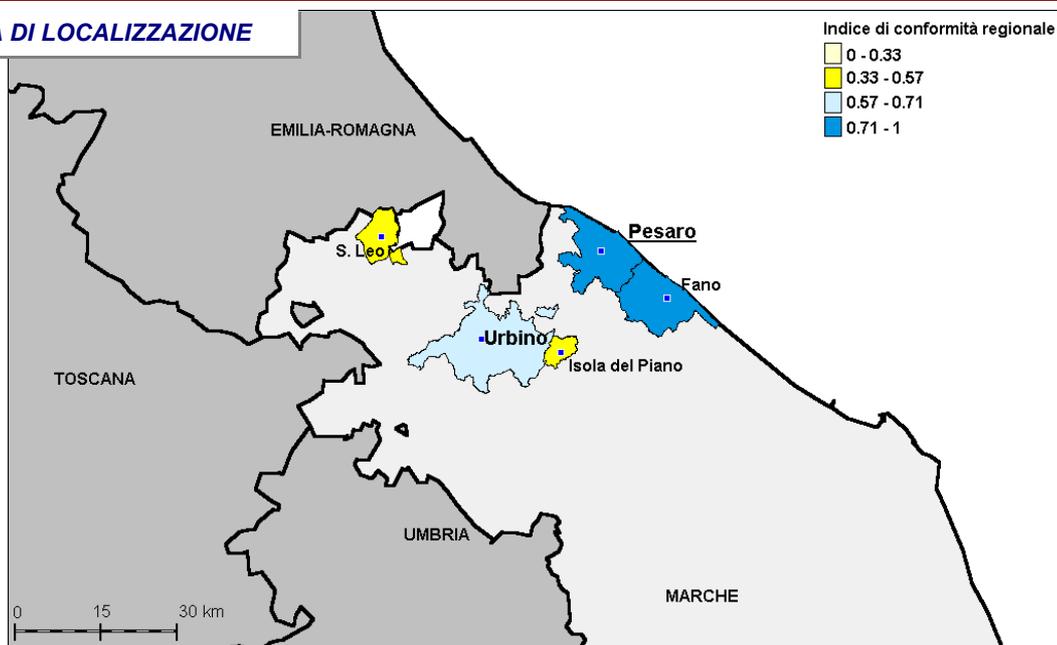
- buona

IQ Indice di qualità

- 0.642

Città di riferimento		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
Pesaro												
<i>Priorità di presenza</i>								2				1
<i>Descrizione muratura</i>							Muratura in blocchetti di pietra arenacea sbozzata.			Muratura di mattoni.		
<i>Insedimenti contermini</i>	Isola del Piano (19.7km)					1	1					
	S. Leo (39.5 km)			1				2				
	Fano (14.6 km)							2				1
	Urbino(26.8 km)			2								1
<i>Tipo di Materiale</i>		Arenaria di forme pressocchè irregolari (S. Leo); Calcare denominato "bisciario" ⁷ impiegato nelle fondamenta ⁸ (Urbino).					Muratura in pietra sbozzata lastriforme spesso con inserti e ricorsi di laterizi(Isola); blocchetti d'arenaria (S. Leo e Fano).			Laterizi ⁹ .		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



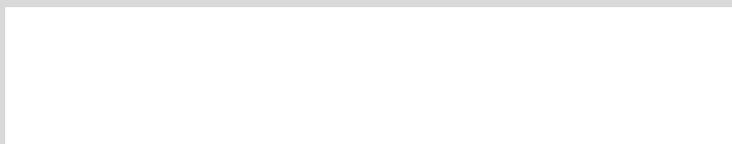
¹ Rodolico F., cit., p. 224
² Salmoiraghi F., cit. p. 404
³ Rodolico F., cit., p. 224
⁴ Selvelli C., *Fano ecc.*, Bergamo 1931, (riportato da F. Rodolico)
⁵ Ibid.

⁶ Salmoiraghi F., cit. p. 405

⁷ In particolare Rodolico scrive: “Non manca l’uso del bisciaro nelle murature andanti del territorio urbinato, ma nella città i materiali prevalenti furono sempre i laterizi. L’impiego della pietra fu dunque nettamente subordinato, e di regola ebbe carattere decorativo. Rodolico F., cit. p. 325

⁸ Baldi B., *Elogio della città di Urbino*, lvi, 1706

⁹ In particolare a Fano “la tecnica muraria, dal secolo XV, è basata fondamentalmente sull’uso dei laterizi a faccia vista fra spigolature bugnate robuste marcapiani, conci di gronda e decorazioni di portali e finestre in arenaria delle cave del territorio; materiale purtroppo gelivo”. Rodolico F., cit., p. 225



1 Percentuale edifici in muratura

70%

2 Materiali: Tipi

- *Laterizi*: per la presenza dell'Arno, i materiali argillosi per laterizi sono abbondanti, di conseguenza notevole ne fu l'uso nelle fabbriche
- *Arenaria Macigno (pietra gonfolina)*: ha tra i suoi difetti la gelività. Una varietà giallastra e di pessima qualità era cavata nelle vicinanze di Filettole. Quella di Pisa, proviene dalle cave di Gonfolina (sulle rive dell'Arno) da cui il nome. Il Bartolini ricorda la scarsa durevolezza di questa pietra che a distanza di tempo, tende a deperirsi e a sfaldarsi.
- *Verrucano*¹: complesso di rocce caratteristico dei monti Pisani; prende il nome dal monte Verruca. Esiste, in particolare, un conglomerato a cui sono connesse arenarie molto tenaci.²
- *Panchina o tufo*: roccia litoranea facilmente lavorabile, tipica di Livorno. La presenza di fossili e la proporzione di cemento calcareo variano da banco a banco. Di conseguenza si può avere, o un roccia calcarea, o un'arenaria poco cementata, facilmente disgregabile.
- *Calcari*: impiegati variamente come pietra da taglio, grezza a da calce. Si ricorda la pietra di Caprona, un calcare brecciforme che per i buchi, più o meno grandi e tondeggianti, è definito calcare cavernoso; il calcare ceroide, ed il calcare retico, di colore grigio cupo.

Cave

- Gonfolina presso Carmignano, Filettole (arenaria); Monti Pisani: Calci, Caprona, S. Giovanni alla Vena, Vico Pisano (verrucano, calcare)

Corsi d'acqua significativi

- Fiume Arno

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Nell'edilizia civile pisana del XII e XIII sec., spiccano le case-torri, fatte prevalentemente con il verrucano del monte Pisano o con un calcare cavernoso.³ Ma poco alla volta il mattone verrà impiegato al posto della pietra nell'ossatura delle costruzioni fino a divenire "struttura, decorazione e colore". Difatti, se le decorazioni e la maestosità delle abitazioni mostrano il rango del proprietario, l'ossatura rimane sempre la stessa.⁴

Sia i conglomerati, sia le arenarie, sono molto utilizzati nella regione come pietra da taglio "di eccellente durevolezza" I conci adoperati sono di varie dimensioni, in genere non molto grandi, fatta eccezione per i pezzi tagliati per architravi.⁵

Non sono pochi i materiali reimpiegati, razzati un po' dappertutto nel Mediterraneo.⁶

L'impiego del macigno dal XVI al XVIII secolo, separa la città medicea da quella medievale e accomuna Pisa a Firenze, città dominatrice di Pisa durante il principato mediceo.⁷

Importante evidenziare che la vicinanza dell'Arno potrebbe comportare la presenza di elementi ciottolosi nelle murature. Difatti, per la chiesa di San Sisto si legge di murature in pietrame locale grezzo con ciottoli.⁸

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
37%	17%	29%	14%	3%	1%	0%	4%	19%	33%	29%	15%

- Periodo di massima crescita demografica
Dopo il periodo glorioso delle Repubbliche Marinare, Pisa subirà un periodo di decadenza politica che arrivò al culmine quando capitolerà a Firenze nel 1406. Solo nel '500, la città che manteneva ancora un aspetto medievale, grazie ai Cosimo I dei Medici, si apre al gusto fiorentino che contribuirà non poco all'attuale fisionomia. Ma più che nuove costruzioni durante il periodo mediceo ci si preoccupò di dare una nuova veste alle vecchie fabbriche.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- La storia sismica di Pisa non mostra eventi sismici utili alla lettura delle caratteristiche costruttive.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

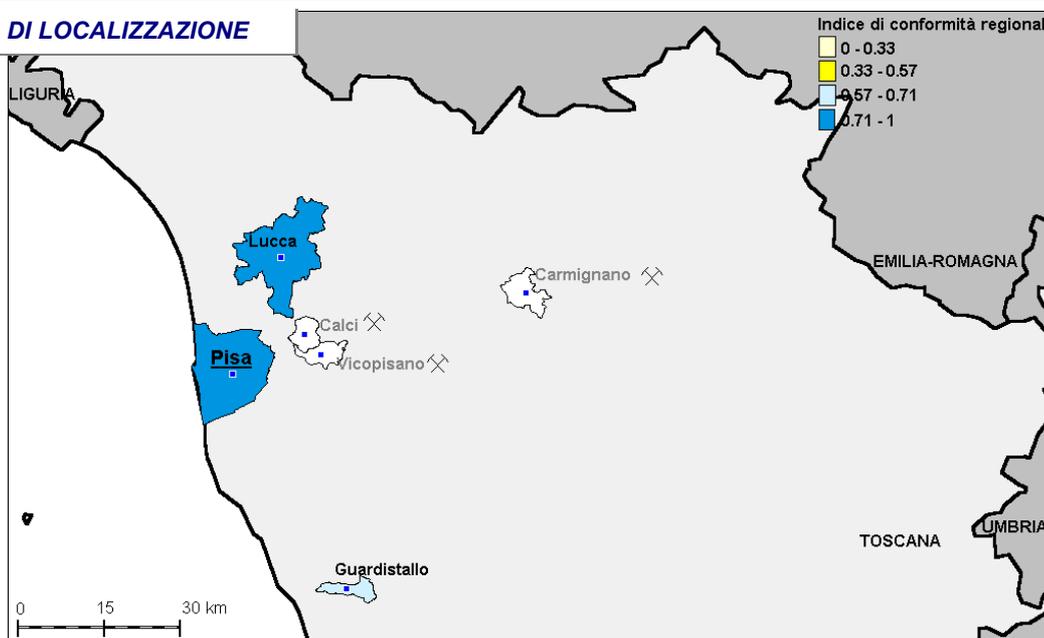
- discreta-mediocre

IQ Indice di qualità

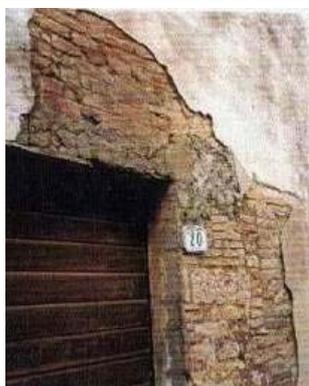
- 0.443

Città di riferimento Pisa		Irregolare				Sbozzata				Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
Priorità di presenza					1							1
Descrizione muratura		Pietra grezza calcarea o arenacea con impiego di mattoni.						Muratura laterizia soprattutto per le fabbriche medievali.				
Insedimenti contermini	Guardistallo (44.3 km)			2	1							
	Lucca (23.2 km)				1							2
Tipo di Materiale		Arenaria e laterizi, diffuso impiego di catene (Guardistallo); calcare o arenaria sotto forma di pietra grezza e mattoni (Lucca).						Muratura di laterizi intonacata con rifiniture e rivestimenti in arenaria (pietra di Guamo o pietra bigia).				

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Guardistallo



Guardistallo



¹ Diversi i significati: in provincia di Pisa verrucano sta per pietra da macina o anche pietra da scalpello. Le stesse in provincia di Lucca sono chiamate: pietra di guamo o pietra bigia, anche se i termini sono utilizzati il più delle volte per indicare solo l'arenaria. Rodolico, cit., p. 270

² Rodolico F., cit. p. 270

³ La struttura delle case medievali è formata da pilastri di pietra, grosse architravi e archi acuti o a pieno centro nelle parti più alte. Dapprima la chiusura degli intervalli tra i pilastri era fatta con intelaiature di legno; in seguito si inserirono finestre monofore o polifore e muratura di mattoni. Bartalini A., *L'architettura civile nel Medioevo in Pisa*, ivi 1937

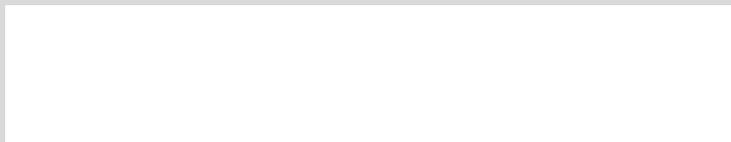
⁴ Bartalini A., cit.

⁵ Il taglio è a squadra, regolarmente per almeno cinque delle sei facce, i conci sono comunque "spianati con cura e talora anche levigati "a nastro" nel contorno delle facce esterne, lasciati grezzi nelle altre, e del tutto informi in quella interna; più piccoli e squadri rozzamente, nelle torri, e nei muri continui delle fiancate inferiori delle case".

⁶ Giov. Targioni Tozzetti osserva appunto che Pisa, insieme a Ravenna, Roma, Venezia è una di quelle città dove si possono vedere raccolte "non poche pietre forestiere", in seguito all'importanza e al predominio che queste città ebbero in mare. Targioni Tozzetti G., *Relazioni di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana*, Firenze 1768-1779

⁷ Rodolico F., cit. p. 283

⁸ Rodolico F., cit. p. 279



1 Percentuale edifici in muratura

44%

2 Materiali: Tipi

- *Calcarea di Montocchio*: proveniente dal territorio di Montocchio ricavato da rocce affioranti o da cave di modesta estensione rappresenta da sempre la pietra di Potenza.¹ Il Penta ricorda tra le sue qualità la compattezza e la resistenza al gelo.² Per la resistenza a compressione si ha un valore medio³ di 500 kg/cmq. Il Penta⁴ riporta anche i valori dei calcari brecciati e compatti di Castelmezzano, in provincia di Potenza, pari rispettivamente a 746 e 1223 kg/cmq.
- *Ciottoli*: provenienti dal vicino fiume Basento sono generalmente di origine calcarea.
- *Laterizi*: nel potentino non manca l'impiego di murature in laterizi, spesso alternati a corsi di pietra.

Cave

- Montocchio

Corsi d'acqua significativi

- Basento

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

A Potenza il calcarea di Montocchio era impiegato come pietra grezza o anche in piccoli conci, ottenuti facilmente dalle stratificazioni sottili di questa roccia.⁵ In particolare Rodolico evidenzia quale tipo murario diffuso quello che alterna, strisce di questi conci, a filari di mattoni.⁶

L'impiego di murature listate si ripropone in alcuni insediamenti in provincia di Potenza, ma anche nel foggiano (Castelluccio dei Sauri e Bovino). A parere di alcuni studiosi l'impiego del mattone si rinviene frequentemente in Lucania in quanto la regione offre troppo spesso pietre di difficile lavorazione.⁷ D'altronde un esempio di abitato le cui murature sono realizzate esclusivamente in pietra calcarea è dato dal centro di Oppido Lucano.

Ancora una volta, in presenza di un corso d'acqua, si trovano impiegati nelle murature elementi ciottolosi, come già evidenziato per molti altri insediamenti italiani tra cui anche Senise in provincia di Potenza sorta nei pressi di un corso d'acqua.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
18%	16%	35%	19%	9%	3%	0%	2%	18%	31%	33%	16%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

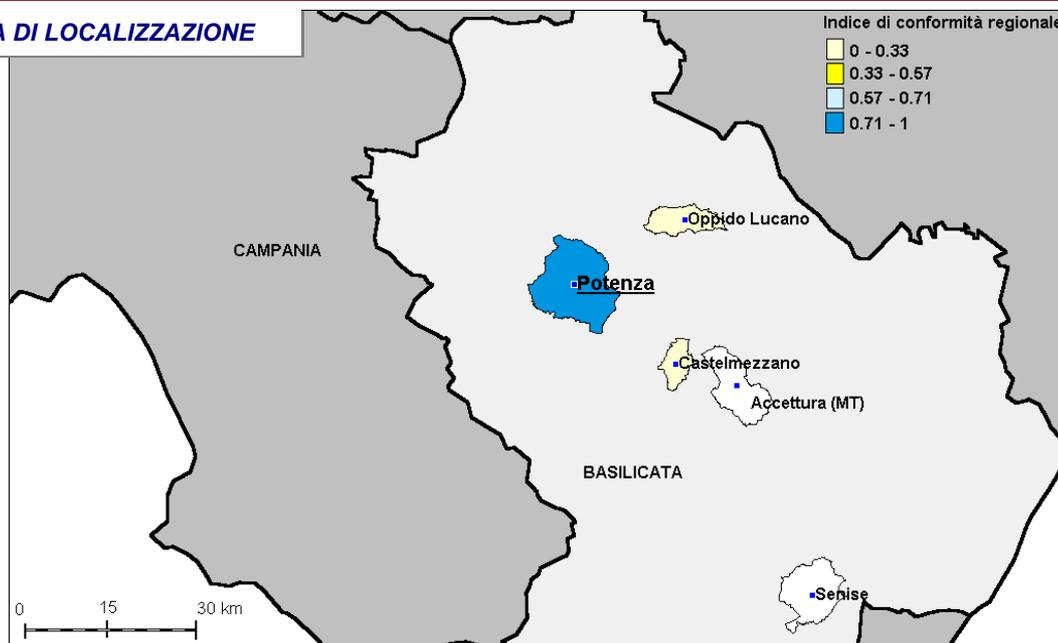
- **1857** Il rapporto di Mallet⁸ evidenziava come negli edifici delle città più grandi, come Potenza e Melfi, dietro un'apparente magnificenza spesso si nascondevano lavori di "qualità non pregevole". Tra i materiali usati vi erano il tufo, la pietra lavica o calcarea e talvolta il mattone; in alcune zone anche arenarie e pietre scistose. La malta si mostrava di cattiva qualità per l'eccessiva presenza di calcare e per la mancanza di sabbia appropriata. Conseguentemente, anche per gli edifici più importanti i muri erano costruiti in pietra grezza, con spessori molto ampi e senza accorgimenti atti a garantire un buon grado di coesione. Le rifiniture in pietra delle aperture non erano ammorsate, e anche nei solai, i travicelli di sostegno s'inserivano solo per pochi centimetri nelle murature. Il governo borbonico non dispose particolari provvedimenti tecnici.

DATI DI SINTESI

GS	Giudizio sintetico muratura	▪ mediocre
IQ	Indice di qualità	▪ 0.338

Città di riferimento		Irregolare			Sbozzata				Regolare	
Potenza		A1 sr	A1 cr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C2
Priorità di presenza			1	1		1				
Descrizione muratura		Calcare grezzo o ciottoli con ricorsi di laterizi.			Piccoli conci calcarei a strati sottili con ricorsi di laterizi.					
Insedimenti contermini	Oppido (23.3 km)			1						
	Senise (71 km)	1		1						2
	Accettura (34.5 km)	1		1				2		
				1			1			
Tipo di Materiale		Pietra grezza calcarea di varie dimensioni (Oppido); pietra grezza talvolta arrotondata (Senise Accettura); arenaria (Castelmezzano).			Arenaria sbozzata (Castelmezzano).				Mattone lucano (costruzioni più recenti); calcare arenaceo quasi regolare (Accettura).	

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Oppido Lucano

Castelmezzano



¹ Rodolico F., cit., p. 425

² Penta F., *I Materiali da costruzione dell'Italia meridionale, vol. 2: Molise, Puglia Lucania, Calabria*, Napoli 1935

³ Ibid. L'autore riporta anche il valore del peso specifico pari a 2.7 g/cm³

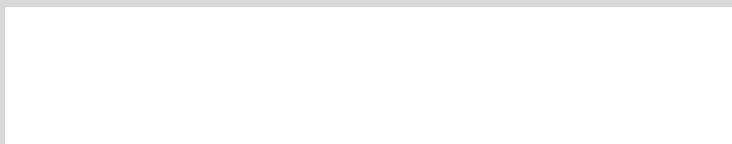
⁴ Penta F., *I Materiali da costruzione dell'Italia meridionale, vol. 1: Generalità e Campania*, Napoli 1935

⁵ Rodolico F., cit., p. 426

⁶ Ibid., p. 426

⁷ De Giorgi C., *Note geologiche sulla Basilicata*, Lecce 1879, p. 136-137

⁸ Guidoboni E., Ferrari G. (a cura di), *Mallet's Macroseismic survey on the Neapolitan earthquake of 16th December, 1857*, ristampa anastatica e traduzione italiana dell'opera di Mallet, *Great Neapolitan earthquake of 1857*, Bologna 1987



1	Percentuale edifici in muratura	27%
2	Materiali: Tipi	<p>Va premesso che le città di Messina e Reggio fanno parte di quei centri della Sicilia sudorientale e della Calabria che a seguito di due importanti eventi sismici, quello del 1783 e quello ancora più recente del 1908, hanno subito una quasi totale ricostruzione. Ciononostante, i materiali impiegati nell'edilizia storica di Reggio si possono ancora riscontrare in molti centri vicini.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Granito o gneiss</i>: tutta la regione calabro-peloritana è caratterizzata dagli estesi greti delle "fiumare" che hanno fornito da sempre copioso materiale greggio a Reggio, Messina e Cosenza. Tale pietrame grezzo o ciottoloso, prevalentemente di natura gneissica o granitica era frequentemente utilizzato come inerte nelle 'murature a sacco'. Le resistenze a compressione, taglio e flessione, dello gneiss e dei graniti (quando non hanno subito un processo di disfacimento) sono tra le più alte, ciononostante va considerato che trattandosi più che altro di ciottoli la geometria consentita è limitata alla sola forma arrotondata. ▪ <i>Arenarie</i>: generalmente compatte e durevoli sono utilizzate nelle decorazioni. ▪ <i>Calcere</i>: ne esistono vari tipi, in particolare a Reggio è usata, a scopo decorativo, la 'pietra di Lazzaro', un calcare di colore cenerognolo.
	Cave	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Greto delle fiumare, cave di Motta, S. Giovanni, S. Gregorio, Lazzaro, Pellaro, Capo d'Armi
	Corsi d'acqua significativi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fiumare
	Zone vulcaniche	
3	Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione	<p>Anche a Reggio, i terremoti del 1783 e del 1908, hanno lasciato intravedere i modi con cui si era soliti utilizzare il ciottolame, proveniente dalle "fiumare", nelle murature ordinarie ed anche in quelle monumentali. Ancora oggi è possibile vedere il Castello di Reggio costruito nel XIV secolo con i ciottoli del torrente Sant'Agata "di norma neanche sbazzati o malamente; abbondano nella muratura mattoni e rottami di tegole, per colmare i vuoti, dato che i ciottoli per lo più di natura gneissica, sono molto arrotondati".¹</p> <p>Interessanti anche le parole del geologo Novaresi che all'indomani del terremoto osservava come nelle zone periferiche di Reggio, nelle pareti divisorie erano in uso i 'brestì', ossia mattoni crudi fatti con argilla impastata con paglia. Questo particolare sistema costruttivo peraltro denunciato da molti cronisti del tempo, prevedeva che l'impasto di argilla e paglia potesse formare anche muri di getto, o essere immesso direttamente in un'intelaiatura di legname.</p>

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
37%	27%	20%	11%	5%	1%	0%	15%	18%	31%	22%	14%

- Periodo di massima crescita demografica

I dati demici mostrano un forte incremento (circa il 50%) alla fine del 1500. Anche se il Beloch stima che al 1595, si contassero non più di 8000 abitanti; d'altronde nel Regno di Napoli primeggiava la sola capitale con 176162 abitanti. Cifra che non era nemmeno lontanamente raggiunta da Reggio se contava alla fine del settecento ancora 8436 abitanti.

Per datare l'edilizia storica cittadina bisogna comunque considerare che il terremoto del 1908 comportò una quasi totale opera di ricostruzione. La maggiorparte delle murature di Reggio sono quindi probabilmente costruite tra il 1909 ed il 1919.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1783** Dopo il terremoto del 1783 si diffuse nelle zone colpite la costruzione della casa baraccata² con intelaiatura in legno e tamponature in pietra, chiamata anche casa con "sistema borbonico".
- **1908** All'indomani del terremoto del 1908 a Messina, Reggio e soprattutto nei centri minori, ancora si constatava la presenza di edifici realizzati con muratura a sacco e ciottoli, in seguito vietati con le norme che regolamentavano la ricostruzione.³ Le poche case realizzate con "il sistema borbonico", avevano resistito al nuovo evento sismico: avevano un muro di circa 70 cm. con arcate, al primo piano, ed un'intelaiatura in legno di castagno, con mattoni collocati tra i vani dello scheletro, al piano superiore. Mentre i muri rivestiti in conci di calcare o di arenaria e non ben ammortati si erano aperti mostrando tutta la loro esilità.⁴

DATI DI SINTESI

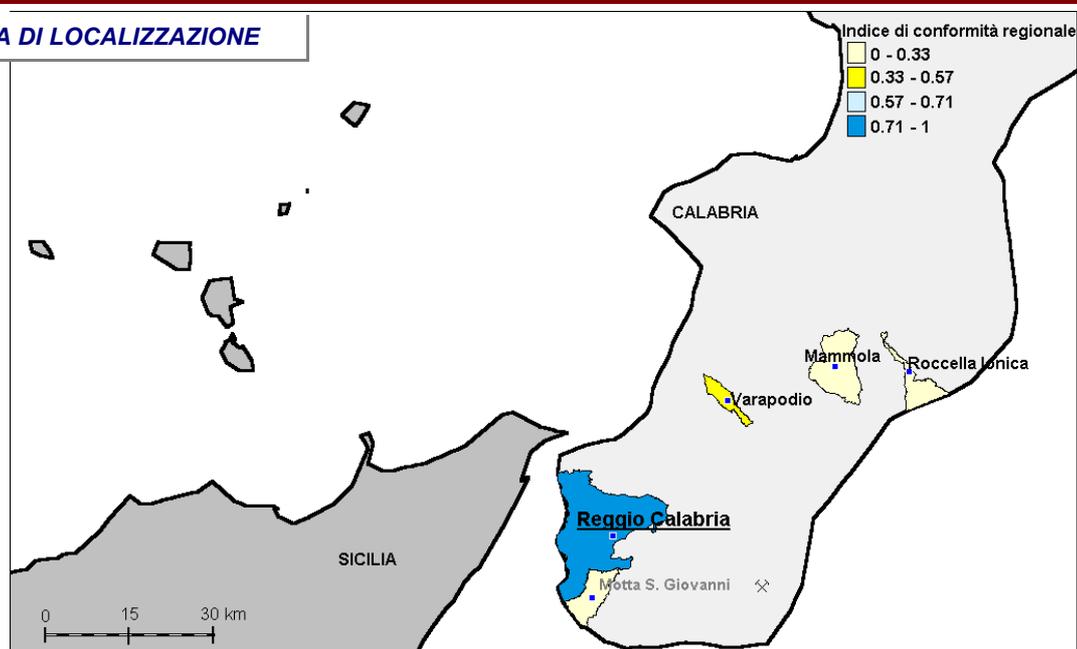
GS Giudizio sintetico muratura

- discreta

IQ Indice di qualità

- 0.583

Città di riferimento		Irregolare						Regolare	
		A1 sr		A2 cr	B1 sr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C2
Reggio Calabria									
<i>Priorità di presenza</i>		2	2						1
<i>Descrizione muratura</i>		Muratura a sacco con pietra grezza e/o ciottolame, talvolta con ricorsi di laterizi.						Muratura di mattoni pieni o multifori tipica della ricostruzione post terremoto. ⁵	
<i>Inseidiamenti contermini</i>	Motta S. Giovanni								1
	Varapodio ⁷ (32 km)								1
	Roccella Ionica	1					1		
		Pietra arrotondata.			Pietra sbozzata.			Mattoni pieni.	

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE

¹ Rodolico F., cit., p. 437

² La stessa che sarà impiegata a Casamicciola, nella ricostruzione fatta all'indomani del terremoto del 1883. Cfr. Delizia I., *la Ricostruzione*, in AA. VV., «Il Terremoto del 28 Luglio a Casamicciola nell'Isola d'Ischia», Roma 1998

³ In tutti i centri minori colpiti dai numerosi eventi sismici della regione calabro-peloritana i documenti testimoniano quasi sempre un impoverimento delle tecniche costruttive: murature a sacco in ciottoli delle fiamme, non spaccati, malta di cattiva qualità; in alcuni casi le murature erano ancora realizzate in mado o brest (mattoni essiccati al sole fatto con un impasto di argilla e tritume di paglia).

⁴ Baratta M., *La catastrofe sismica calabro messinese (28 dicembre 1908)*, Roma 1910. Interessante anche quanto scritto dal Baratta su Reggio che sembra proprio la descrizione di un tipo murario presente nel Comune di Castoreale: "all'indomani del terremoto del 1908, ..la muratura degli edifici che avevano ricevuto meno danni era di buona costituzione: in pietrame spaccato, di tanto in tanto inframmezzato da un doppio filare di mattoni.."

⁵ AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia*, cit.

⁶ Ibid. p. 266

⁷ Ibid. p. 266

⁸ Ibid. p. 266

⁹ Ibid. p. 266



1	Percentuale edifici in muratura	49%
2	Materiali:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Argille</i>: materiale primo per i laterizi che prevalgono nelle costruzioni medievali, civili e religiose.¹ L'uso continua anche nei secoli successivi quando si costruiscono murature in laterizio a vista o intonacato, ravvivato dal calcare di S. Marino o dal sasso d'Istria. ▪ <i>Calcare</i>: di colore biancastro, giallognolo o tendente al grigio, è ricco di fossili e talvolta nettamente arenaceo. Il calcare di S. Marino proviene dalla parte più alta del monte Titano, dove si trovano numerose cave che danno pietra di facile lavorazione, ma scarsa durezza.² Anche i ciottoli tratti dal greto del Marecchia sono della stessa natura. Il calcare d'Istria arriva via mare ed è considerato un'alternativa più pregevole, ma anche più costosa, alla pietra di S. Marino. ▪ <i>Calcare per calce</i>: in Romagna, per le difficoltà di trasporto, il materiale da calce è stato estratto e raccolto un po' in tutte le vallate, soprattutto in quella del Marecchia. Qui la pietra calcarea presenta i caratteri idonei alla produzione di ottime calci con un discreto grado di idraulicità.³ ▪ <i>Tufo calcareo</i>: simile allo spungone (già ricordato per la città di Forlì) può trovarsi talvolta tra i banchi calcarei del monte Titano.
	Cave	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monte Titano a sud di S. Marino (calcare); valle del Marecchia e monti circostanti (calcare per calce)
	Corsi d'acqua significativi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marecchia
	Zone vulcaniche	
3	Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione	<p>Rimini acquista la sua fisionomia tra il 500 ed il 700, grazie a numerose fabbriche in laterizio faccia a vista o intonacato e ravvivato comunque da pietre. Nella perizia effettuata dal Morige,⁴ all'indomani del terremoto del 1786, è possibile distinguere alcuni caratteri murari probabilmente ancora oggi presenti nell'edilizia ordinaria più antica ed in quella dei centri vicini a Rimini:</p> <p>Muratura di laterizi, la più ricorrente in epoca medievale, di buona organizzazione, pur con elementi ciottolosi interposti nelle murature.⁵ D'altronde la pratica della tamponatura, con ciottoli di fiume o materiali eterogenei recuperati da precedenti demolizioni, era comune.⁶</p> <p>Muratura in ciottoli piccoli e levigati, secondo il Morigia rappresentava la muratura portante prevalente negli edifici di Rimini. Ed era anche quella più debole in occasione di eventi sismici.</p> <p>Muratura sbazzata realizzata con pietre della zona montana, tipica delle aree extraurbane, ma anche in questo caso non mancavano ciottoli e pietrame.</p> <p>Inoltre in tale perizia si legge anche che i tramezzi, realizzati con mattoni disposti di coltello (coltellate), erano solo appoggiati alla struttura portante; in altri casi si avevano anche tramezzature in graticci intonacati. I solai oltre a presentare sfalsamenti nelle distribuzioni interne erano con travature di "modesta quantità e qualità".⁷ Frequenti anche le 'finte volte' realizzate con 'cannuciate' e gesso.</p>

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
15%	13%	35%	28%	8%	1%	0%	3%	19%	37%	29%	12%

- Periodo di massima crescita demografica

La popolazione della Romagna viveva sostanzialmente in piccoli borghi sparsi sul territorio, ma già nel medioevo avevano assunto una certa importanza alcune città. Rimini, che nel XIV secolo si trovava già sotto il potere papale, non era la più grande, ma aveva già raggiunto, nel 1371, 11200 abitanti. Gli storici ci riferiscono che tra '500 e '700, la città si arricchisce di numerose fabbriche in laterizio. Anche se i dati sulla popolazione risentono della pestilenza del 1630, del terremoto del 1672 e soprattutto di quello del 1786, che interessò l'intera costa romagnola e che comportò il rinnovo di molti vecchi edifici.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1786** All'indomani del terremoto del 1786, nella perizia svolta per il governo pontificio, il Valadier denunciava, lo stato precario in cui già si trovavano alcune fabbriche "malamente riattate" dopo la precedente scossa del 1672.⁸ Il Morige, il perito scelto dalla Legazione di Romagna, pure fornisce utili dettagli. Scrive difatti, di muri portanti realizzati per la maggior parte con i ciottoli del fiume Marecchia e di solai sfalsati e non ben ammortati alla muratura.⁹

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

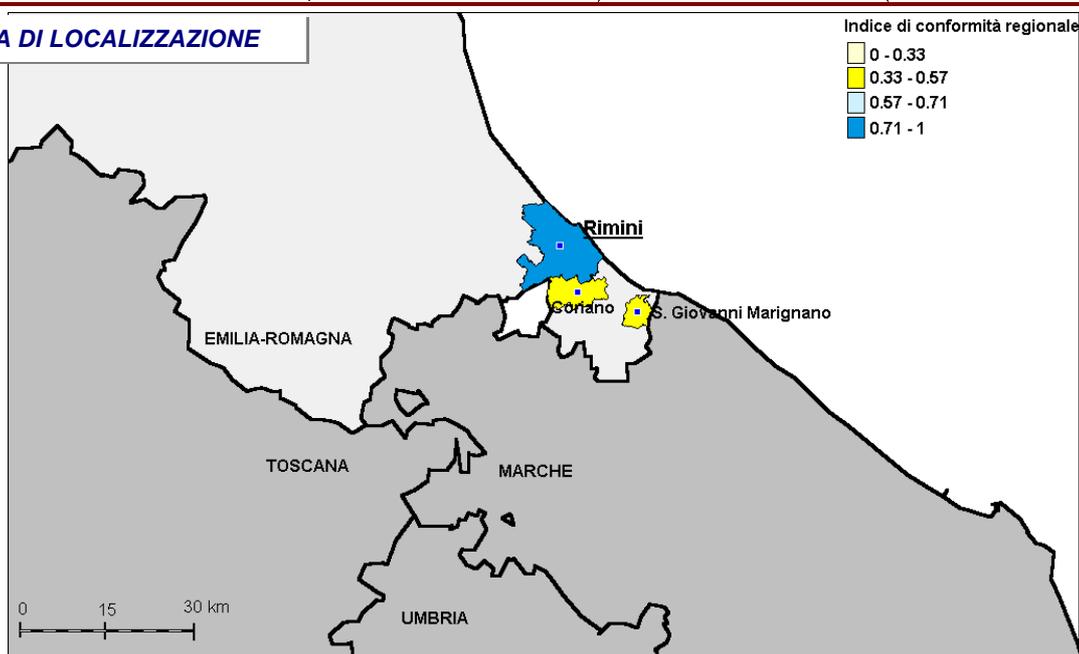
- discreta

IQ Indice di qualità

- 0.554

Città di riferimento		Irregolare			Sbozzata				Regolare	
		A1 sr	A1 cr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr		C2
Rimini										
<i>Priorità di presenza</i>		2	2							1
<i>Descrizione muratura</i>						Muratura in blocchetti di pietra arenacea sbozzata.		Muratura di mattoni.		
<i>Insedimenti contermini</i>	Coriano (8.8 km)									1
		2								1

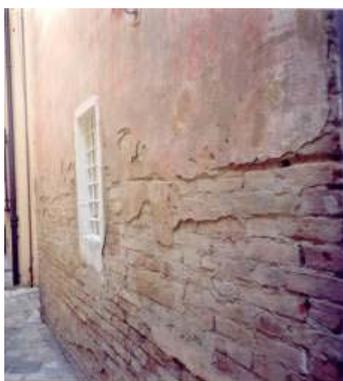
MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



San Giovanni Marignano

San Giovanni Marignano

Coriano



▪ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Rimini: muratura in mattoni con interposizioni di ciottoli¹⁰



¹ in particolare, a Rimini presso il palazzo Comunale una lapide del 1544 riproduce i modelli e le misure “de pedre cuppi et altri lavori cotti...del Comune di Rimino”

² Rodolico F., cit., p. 222

³ “Lungo l’ansa fluviale del Marecchia avviene la raccolta di ciottoli, quelli buoni sono biancastri forniti di carbonato di calcio, diversi da quelli “matti”, di colore grigio, composti esclusivamente di silice.” Conti G., *La calce nell’edilizia storica romagnola*, in «Atti del I Convegno di Studi Scienza e Beni Culturali: l’intonaco», Bressanone 1987

⁴ Riportata in Guidoboni E., *Il terremoto di Rimini e della Costa Romagnola: Dicembre 1786*, Rimini 1986, p. 103

⁵ I ciottoli interposti nelle murature, secondo il Morigia avevano concorso alla debolezza degli edifici durante il terremoto del 1786.

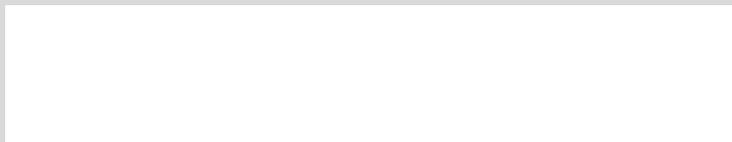
⁶ E. Guidoboni, cit., p. 107

⁷ Ibid., p. 107

⁸ Ibid., p. 109

⁹ Ibid., p. 107

¹⁰ da E. Guidoboni, Ferrari G. (a cura di), *Il terremoto di Rimini e della Costa Romagnola: 25 Dicembre 1786*, Bologna 1986



1 Percentuale edifici in muratura 32%

2 Materiali:	Tipi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Tufi</i>: provenienti dai vulcani laziali o dai vulcani sabatini, possono essere terrosi e granulari o lapidei. Dai primi deriva la pozzolana, dai secondi scaturiscono tre diversi tipi di tufo corrispondenti a tre fasi dell'attività vulcanica: il tufo lionato, il lapis albanus o peperino ed il lapis Gabinus.¹ ▪ <i>Tufo lionato</i>: roccia molto tenera di colore variabile, ma generalmente sul marrone rossiccio da cui il nome di tufo lionato. ▪ <i>Peperino (Lapis Albanus)</i>: formato da una massa pastosa di cenere vulcanica è impiegato come pietra da taglio, ma di scarsa durezza. Esistono due qualità, una più tenera, di colore chiaro, ed una più dura e più scura. Nell'antichità era chiamato lapis albanus, dal cratere del lago Albano attorno al quale si trovava in banchi di notevole spessore; le cave hanno formato una caratteristica vallata nei pressi di Marino.² "Come materiale da costruzione è mediocre perché non si presta bene ad essere squadrato e perché è troppo ricco d'acqua".³ ▪ <i>Lapis Gabinus</i>: la pietra di Gabi, località a 19 km da Roma, costituita da una massa grigia a grana piuttosto grossa con numerose scorie, lave e breccie mescolate insieme; molto simile al peperino come colore, pur presentando una struttura più eterogenea rispetto allo stesso. Le si dava anche il nome di 'pietra asperone' per la sua superficie ruvida.⁴ ▪ <i>Laterizi</i>: molte murature medievali sono in pietra e mattoni, ma spesso si tratta di rottami tratti dalle antiche rovine.⁵ ▪ <i>Travertino (tartaro o testina)</i>: terroso e spugnoso si trova nelle parti superficiali ed è "adoperato per le volte e per le murature leggere".⁶ ▪ <i>Travertino (lapis Tiburtinus)</i>: il vero e proprio travertino, posto sotto al primo, sicuramente più saldo. Quello di migliore qualità è bianco e si presenta minutamente bucherellato o anche spugnoso, ma poco cavernoso.⁷
	Cave	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lago Albano (peperino); Gabi (tufo); vicino a Roma, lungo il Tevere, nei dintorni di Tivoli, nella valle dell'Aniene (travertino)
	Corsi d'acqua significativi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tevere
	Zone vulcaniche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monti Sabatini ▪ Colli Laziali

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

La regione laziale è ricca di pietre da costruzione e Roma in particolare ne impiega di diversi tipi. Molto spesso però, i muri di tufo sono “costituiti da conci rozzamente squadri e malamente connessi (rinforzati peraltro agli spigoli da mattoni o da pietre compatte) oppure da file alternate in varia misura di ‘tufelli’ e mattoni”.⁸ In riferimento all’edilizia romana successiva al XVI secolo è stato proprio evidenziato come le strutture murarie più diffuse siano costituite sempre da scaglie di tufo alternate a filari di mattoni.⁹ Presenti anche murature di mattoni con organizzazione a sacco di pietre a riempimento dello stesso.¹⁰

Va anche ricordato che il riutilizzo ha rappresentato un’usanza molto diffusa. Si venne a formare addirittura una particolare “arte frammentaria” vanto di una scuola di marmorari (cosiddetti Cosmati) che dal XII al XIV secolo furono architetti, scultori e decoratori.¹¹

Per l’uso del tufo in insediamenti vicini vanno segnalati i Comuni prenestini, nati su speroni tufacei e costruiti interamente con la pietra locale (Pitigliano e Zagarolo).

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
31%	27%	22%	13%	6%	1%	0%	10%	30%	35%	17%	9%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- La storia sismica di Roma non mostra eventi sismici utili alla lettura delle caratteristiche costruttive.

DATI DI SINTESI

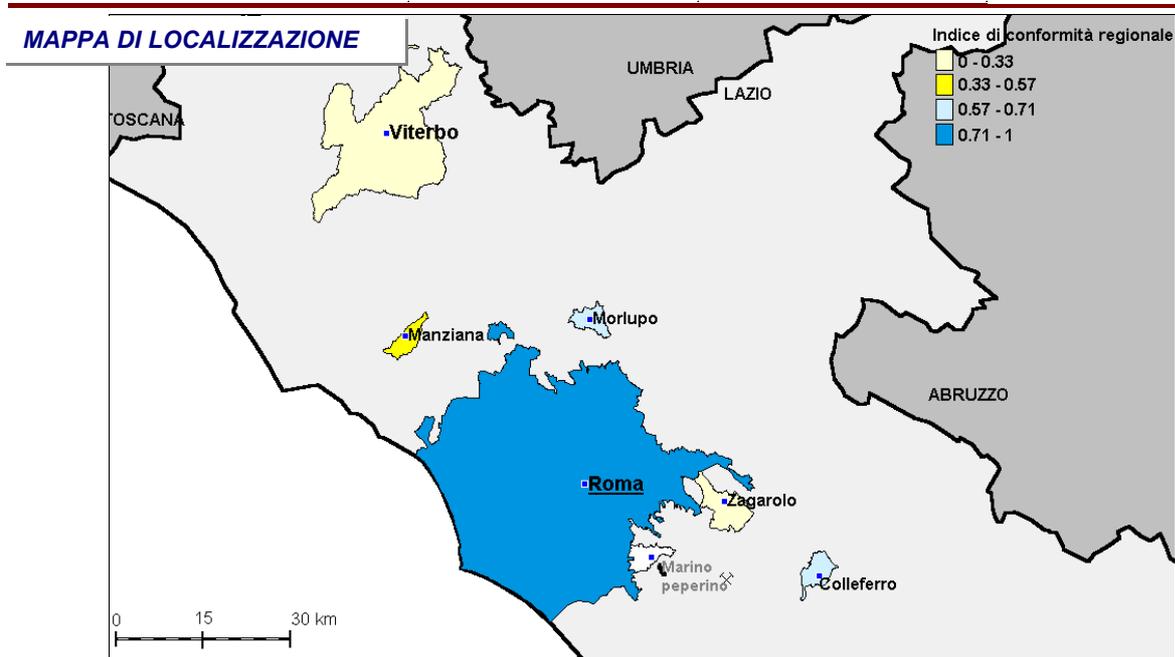
GS Giudizio sintetico muratura

- discreta-mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.44

Città di riferimento Roma		Irregolare		Sbozzata				Regolare	
		A1 sr	A2 sr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 cr	
Priorità di presenza			2				1		3*
Descrizione muratura		Scaglie di tufo e laterizi.		Muratura di tufo sbozzato con corsi di laterizi.				Muratura di mattoni organizzata a sacco.	
contermini	Viterbo (72 km)								
	Zagarolo (25.4 km)					2		1	
	Manziana (41.4 km)		2						
	Morlupo (29.4 km)						2	1	
Tipo di Materiale		Pietra irregolare vulcanica con ricorsi.		Tufo sbozzato anche con rinforzi di laterizi.				Tufo; muratura recente in tufo squadrate (Colleferro).	



¹ Rodolico F., *Le pietre delle città d'Italia*, cit., p. 376

² Lugli G., *La tecnica edilizia romana con particolare riguardo a Roma ed al Lazio*, Roma, 1957

³ Rodolico F., cit.

⁴ Il Lugli ricorda che nell'antichità era considerata, a torto, refrattaria al fuoco. Lugli G., *La tecnica edilizia romana con particolare riguardo a Roma ed al Lazio*, cit.

⁵ F. Rodolico, cit. p. 382

⁶ Ibid., cit., p. 380

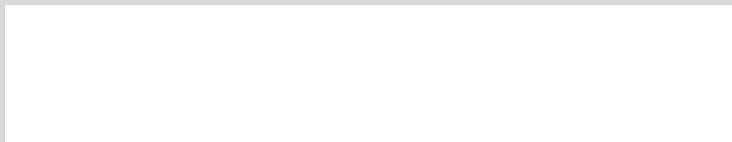
⁷ Ibid., p. 380

⁸ Ibid., p. 382

⁹ B. Codacci-Pisanelli, *L'influenza del trattamento delle superfici sulla conservazione dell'efficienza statica muraria*, in Biscontin G., Driussi G. (a cura di) «Atti del VI Convegno di Studi Scienza e Beni Culturali», Bressanone 1990

¹⁰ Rodolico F., cit. p. 382

¹¹ Ibid., p. 382



1 Percentuale edifici in muratura

37%

2 Materiali: Tipi

- *Tufo*: Salerno trova nelle immediate vicinanze, terreni vulcanici, per lo più tufacei; l'abbondanza di questo materiale come del travertino si riflette nell'attività edilizia. Il tufo bigio ad esempio è molto adoperato per costruzioni basse o per gli ultimi piani, anche se è un tipo di roccia tenera, friabile e poco resistente ("cappellaccio"). Di caratteristiche migliori è la roccia denominata di "pedicino".¹ Il tufo giallo di Roccapiemonte, assai più resistente e compatto, pure si trova utilizzato nelle costruzioni.² Il tufo grigio pare abbia una resistenza minore rispetto al tufo giallo napoletano, i cui valori normalmente sono compresi tra 30 e 70 Kg/cmq.
- *Laterizi*: la presenza di argille ha consentito lo svilupparsi dell'industria laterizia, anche se Rodolico ricorda che il mattone è scarsamente impiegato nel centro salernitano.
- *Calcari*: si tratta di calcari utilizzati come pietrame grezzo e da calce, molti sono gli edifici in pietrame calcareo, lo stesso duomo di Salerno ne risulta costituito.
- *Travertino*: costituisce, insieme con il tufo, una delle rocce caratteristiche della regione antiappenninica laziale-campana. Di colore giallo-bruno o bruno, è normalmente molto spugnoso e poroso. Le migliori qualità si trovano nella parte inferiore dei giacimenti detta "base"; le peggiori varietà nella parte superiore denominata "cimatura".³ L'accentuata spugnosità non ne permettono, se non raramente, l'uso a vista.⁴

Cave

- tufo dell'Agro Nocerino, tufo bigio di Acquamela (cave a Baronissi) e di Cologna (cave a Pellezzano) tufo giallo di Roccapiemonte

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Le murature ordinarie, sia di pietrame calcareo grezzo (anche di ciottolame calcareo), sia di travertino o tufo vulcanico, di solito sono intonacate. Tra le rocce di finitura prevale comunque il tufo grigio⁵ che assieme al travertino poteva tagliarsi facilmente in blocchi regolari. Analogie sono rilevabili sicuramente con le altre città della Campania come Napoli, Benevento e Avellino; le ultime due soprattutto per l'impiego della pietra calcarea.

Nei centri minori vicini possono riscontrarsi sia murature in tufo squadrato sia in calcare, impiegato solitamente come pietra greggia. Nel primo caso un esempio è offerto da Roccapiemonte, da cui prende il nome il tufo che facilmente vi si trova. Invece nell'abitato di Roccadaspide, la pietra prevalente è di origine calcarea: denominata comunemente "pietra viva", è utilizzata oltre che come pietra grezza e concia anche come materiale da calce⁶.

Anche a Vallo della Lucania si trova impiegata una pietra calcareo-arenacea, più o meno sbazzata, secondo l'importanza degli edifici cui è destinata.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
51%	15%	23%	7%	2%	1%	0%	5%	29%	43%	13%	10%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- La lettura della storia sismica di Salerno non offre spunti interessanti per l'individuazione di ripercussioni tecniche sulle tipologie costruttive.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

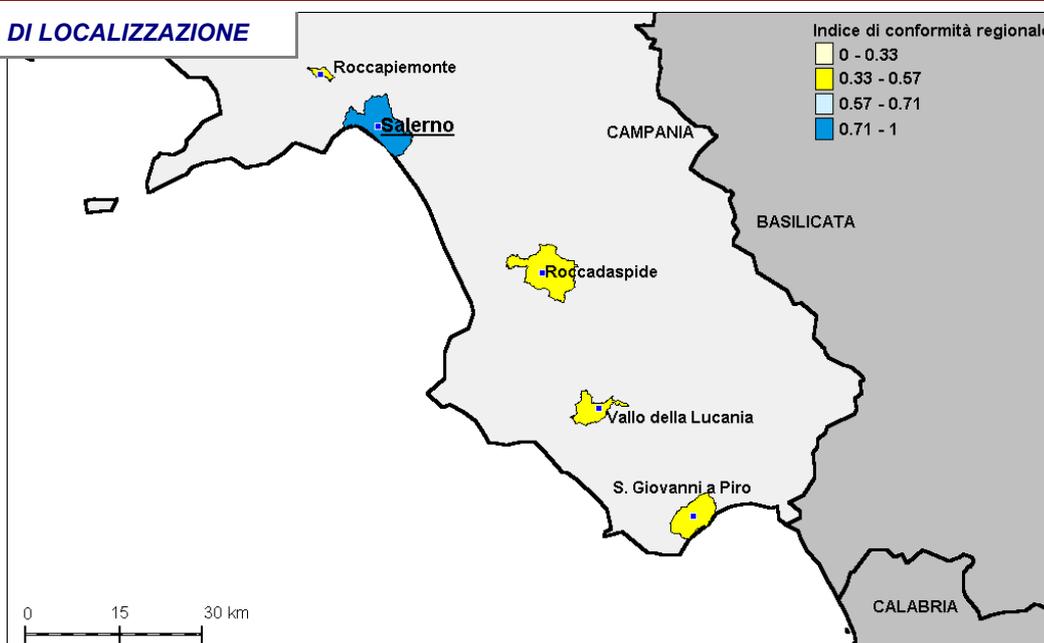
- discreta-mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.43

Città di riferimento Salerno		Irregolare						Regolare		
		A1 sr	A2 sr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	C1 sr	C1 cr	C2	
<i>Priorità di presenza</i>			1					1		
<i>Descrizione muratura</i>		Muratura di pietrame greggio di natura calcarea.						Muratura di tufo squadrato.		
<i>contermini</i>	<i>Roccapiemonte (13.5 km)</i>		1					1		
	<i>S. Giovanni a Piro (88.4 km)</i>		1			1				
			1			1				
		Pietra calcarea (Roccadaspide) o calcareo-arenacea.			Pietra calcareo-arenacea sommariamente lavorata di colore grigio tendente al bigio per la componente di arenaria.			Tufo tratto dalle cave presenti nel centro stesso.		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Roccadaspide



San Giovanni a Piro



Vallo della Lucania



¹ Ibid. p. 409

² Cfr mappa in Rodolico F., cit., p. 397

³ Rodolico F., cit., p. 408

⁴ Ibid. p. 409

⁵ Ibid. p. 409. Un esempio è fornito da un'architettura monumentale: il duomo, realizzato in pietrame calcareo, nelle murature, e in conci regolari di travertino, negli archi.

⁶ Salmoiraghi F., cit., p. 423

SIENA



1 Percentuale edifici in muratura

77%

2 Materiali: Tipi

- *Argille*: materiale prevalente in quanto a sud e ad est di Siena il territorio è ricco di “argille bianche o cinerine od azzurognole, il più delle volte alquanto marnose usate per laterizi”.¹
- *Arenaria (macigno)*: ricorrente nell’area toscana, qui è adoperato spesso per lastricare, anche se sotto Firenze si diffonde il gusto per varietà denominata ‘pietra serena’ soprattutto per porte e finestre.
- *Arenaria tufacea (tufo)*: si tratta di un complesso di sabbie ad elementi assai minuti, che spesso, rispetto all’arenaria macigno, si mostra poco tenace; considerata tra l’altro una pietra geliva e di facile deperibilità. Nel rinascimento gli architetti fiorentini hanno lasciato alcune fabbriche in travertino e arenaria tufacea.²
- *Calcere*: proviene dai terreni secondari della Montagnola, per il suo aspetto è denominato calcare cavernoso.³ Ha grana fine, colore bianco o bigio chiaro e scuro, può essere sia compatto sia brecciato.
- *Travertino*: impiegato più che altro come pietra da decorazione, offre un’ottima resistenza meccanica, non è gelivo ed ha la proprietà di indurire sempre di più dopo l’estrazione.⁴

Cave

- Montagnola Senese: Lecceto, Monte allo Spino, Montorgiali, Castagneto, Pietriccio (calcere); Monti del Chianti: Vagliagli, Pieve Asciata, Scopeto, ecc. (macigno)

Corsi d’acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il calcare di Montagnola, si trova utilizzato nei paramenti degli edifici medievali, in piccoli conci disposti a regolari file⁵ e talora, “nelle murature delle case – torri diverse qualità di pietra sono mescolate alla rinfusa”.⁶ Pure il Salmoiraghi ricorda che per le costruzioni ordinarie si ricorre all’arenaria e al calcare del luogo.⁷

Cionostante, il mattone rappresenta il materiale più frequente a Siena: l’architettura e l’edilizia senesi che vanno dal XIII alla metà del XIV secolo, sono prevalentemente laterizie. Nobili fabbriche e modesti edifici sono “costruiti e decorati” in cotto.⁸

Nei porticati che caratterizzano l’edilizia cittadina le colonne e gli archi sono in mattoni, i capitelli in tufo. La pietra è impiegata più che altro nelle colonnine delle bifore, nei davanzali, nelle zoccolature e nelle parti inferiori degli edifici.⁹

Va anche ricordato che il calcare, di norma l’alberese, è utilizzato come già in altri centri toscani, come pietra da calce.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
52%	10%	28%	6%	3%	2%	0%	12%	16%	35%	23%	14%

- Periodo di massima crescita demografica
La maggiorparte dell'edilizia storica di Siena è stata realizzata tra il XIII ed il XIV secolo, periodo di particolare fortuna economica per il centro toscano. Tra 400 e 500, quando comincia la sottomissione a Firenze, pochi saranno gli interventi che incideranno sull'evoluzione della città.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- La storia sismica di Siena non mostra eventi sismici utili alla lettura delle caratteristiche costruttive.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

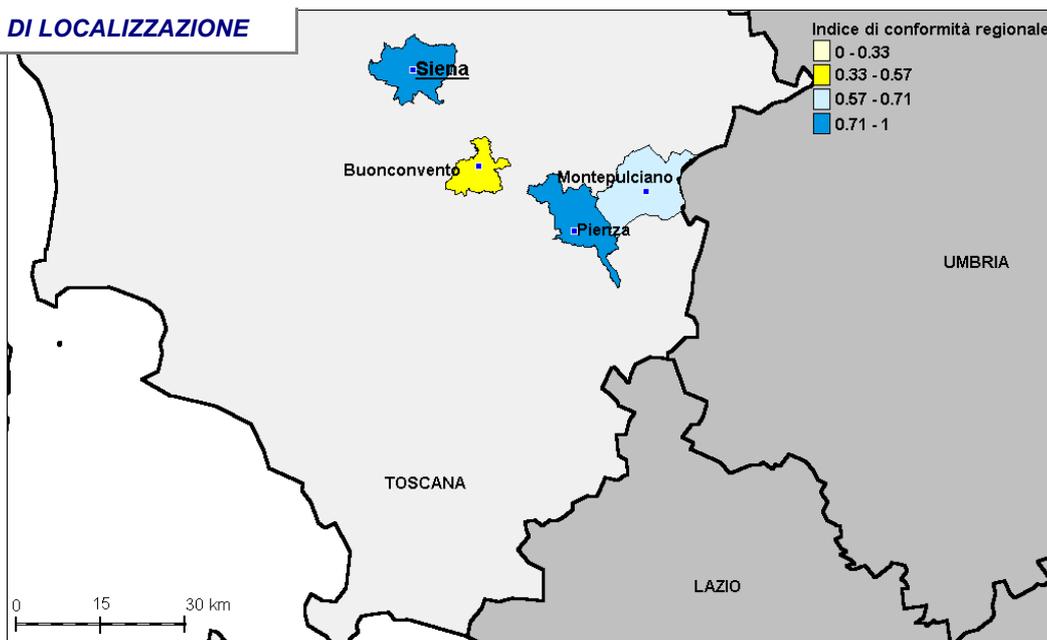
- Discreta

IQ Indice di qualità

- 0.508

Città di riferimento Siena		Irregolare				Sbozzata				Regolare	
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C2
Priorità di presenza					2					3	1
Descrizione muratura		Arenaria, tufi arenacei, o calcare di varie forme a pezzature con rinforzi di mattoni, tipici delle murature ordinarie.						Muratura di mattoni: tipica del periodo che va dal XIII alla metà del XIV secolo; conci di calcare disposti a regolari file (più che una muratura si tratta di un rivestimento).			
Insedimenti contermini	Pienza (41km)				1				2		2
	Montepulciano (47.3 km)				1				2		2
	Buonconvento (21 km)										1
Tipo di Materiale		Tufi (arenarie giallognolo rossastre a cemento argilloso-calcareo, piuttosto compatte) ¹⁰ e laterizi.				laterizi.				Laterizi soprattutto ai piani superiori (in corrispondenza degli sporti).	

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Pienza



Pienza



Pienza



¹ Rodolico F., *Le pietre delle città d'Italia*, cit. p. 288

² Ibid., p. 291

³ Ibid., p. 287

⁴ Ibid., p. 289

⁵ Ibid., p.289

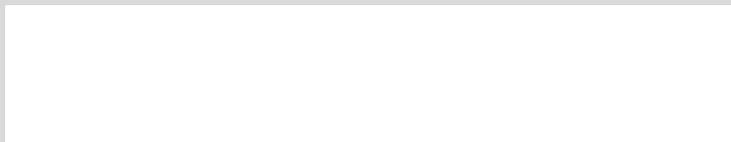
⁶ Ibid., p. 290

⁷ Salmoiraghi F., *Materiali Naturali da costruzione*, cit., p. 400

⁸ Rodolico F., cit., p. 290

⁹ Ibid., p. 290

¹⁰ Ibid., p. 293-294



1 Percentuale edifici in muratura

27%

2 Materiali: *Tipi*

- *Pietra di Siracusa*: calcare tenero frequentemente impiegato a Siracusa ed in altre città della Sicilia sudorientale. Si tratta di una roccia, facilmente lavorabile appena cavata, che poi indurisce notevolmente; di colore bianco tendente al giallognolo, e grana fine.¹ Molto usata nelle murature ordinarie, quella del sottosuolo di Ortigia, il nucleo più antico di Siracusa. Le sue caratteristiche tecniche variano in funzione delle cave d'estrazione. In particolare, considerati i valori riportati da Salmoiraghi, si ha un peso specifico medio di 1,89 ed una resistenza a schiacciamento media² di circa 197 kg/cmq. Spesso la roccia può provenire anche da Augusta, o Melilli, in questo caso la resistenza a schiacciamento³ è pari a 208 kg/cmq.
- *Tufo calcareo ("giggiolena")*: deve il nome ai granuli che, per dimensioni e colore, ricordano i semi di sesamo denominati in siciliano "giggiolena". Si tratta di una pietra leggera, facilmente lavorabile che ha la proprietà di indurire all'aria. Definita più propriamente da Rodolico una brecciola costituita da minuti elementi calcarei legati da cemento pure calcareo. La giggiolena si trova utilizzata essenzialmente come pietra da taglio nella realizzazione di scalini.
- *Tufo arenaceo*: utilizzato pure nelle murature ordinarie siracusane e tratto da cave delle vicinanze denominate comunemente "pirrere".
- *Gesso*: componente frequente nelle malte impiegate nei solai e nelle volte di tutta la Sicilia orientale.

Cave

- Fontane Bianche, Magnisi, Terregati, Augusta, Melilli

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Nelle murature ordinarie, le pietre sono di calcare ('pietra bianca forte') o di tufo arenaceo e presentano forma e dimensioni variabili. Anche se è stato rilevato che oltre a curare i collegamenti dei paramenti attraverso un buon ingranamento delle pietre, molto spesso si utilizzavano apposite pietre dal taglio regolare, con funzione di diatono.⁴ Quale utile riferimento grafico, in appendice alla scheda, si riporta l'abaco delle murature proposto dallo studio di Giuffrè sul centro storico di Siracusa.⁵

La malta poteva essere di calce e sabbia di fiume (arena di lavinaro), sabbia di cava (ciarera) o polvere di pietra da taglio (agliara d'intagliatura); oggi si presenta spesso pulvurulenta.⁶

La scarsa reperibilità di legname ha prodotto tipologie di solai lignei con elementi di dimensioni ridotte. Travature di maggior spessore, talvolta provenienti dalla Calabria, erano destinate all'edilizia più ricca. Nella prima metà del Novecento, l'uso del legname è stato sostituito da quello di profilati metallici mentre si è mantenuto l'impiego delle canni palustri nelle finte volte. Anche la settecentesca città di Noto presenta lo stesso tipo di rocce impiegate a Siracusa: calcari teneri facilmente lavorabili in alcuni casi denominati tufi. D'altronde, la formazione calcarea contraddistingue una vasta area della Sicilia sud - orientale condizionandone conseguentemente le tipologie murarie e rendendole simili.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
27%	14%	26%	18%	14%	2%	0%	5%	10%	36%	36%	12%

- Periodo di massima crescita demografica

Per datare l'edilizia del centro di Siracusa, così come di molti insediamenti della Sicilia sud orientale, occorre considerare l'evento sismico del 1693. Il terremoto riattivò il ciclo produttivo del settore immobiliare dando impulso ad una ripresa probabilmente già in atto.⁷ Difatti, verso la fine del '600, la città contava 17000 abitanti ed in poco più di un secolo e mezzo si assiste ad un incremento di circa il 35% (e di circa il 50% negli altri centri colpiti).⁸

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1693** Le distruzioni degli abitati favorirono una fase di ricostruzione che ha dato l'attuale volto barocco a molte città del sud est della Sicilia; Il terremoto divenne quindi occasione di sviluppo e di rivitalizzazione delle economie locali.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

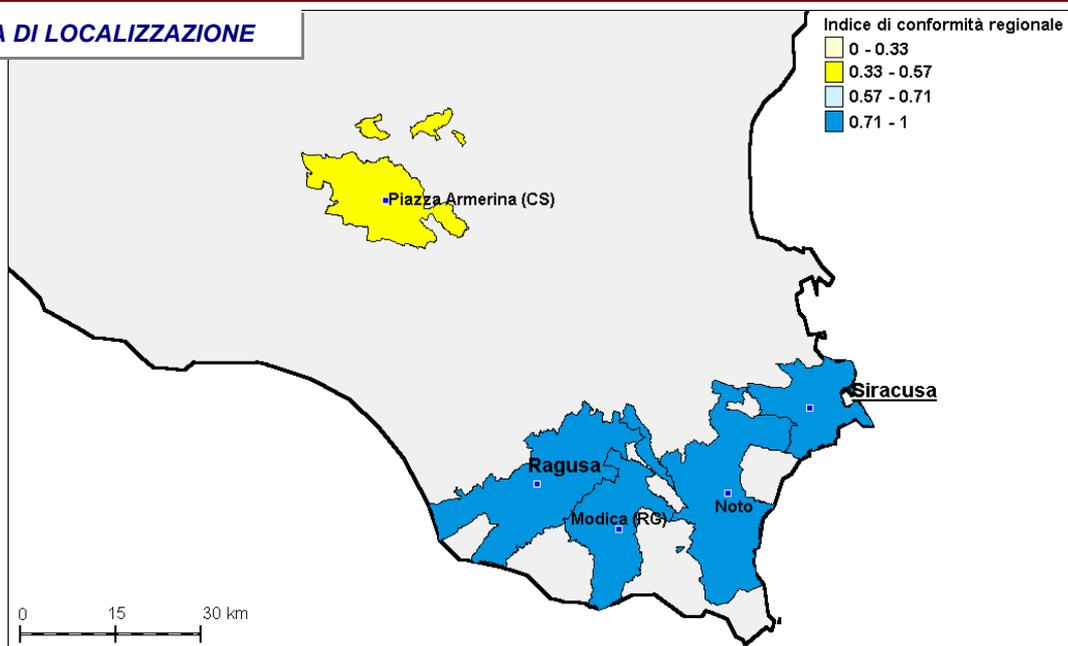
- mediocre

IQ Indice di qualità

- 0.315

Città di riferimento Siracusa		Irregolare				Sbozzata			Regolare	
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 cr	C1 cr	C2
Priorità di presenza		1				2				
Descrizione muratura		Pietrame calcareo di forma irregolare spesso, ben ammorsato in sezione.				Muratura con prevalenza di elementi in pietra calcarea sbozzata.				
contermini	Ragusa (40.8 km)			1				2		
	Modica (51 km)			1				2		
	Noto ⁹ (21.5 km)			1				2		
	Piazza Armerina (84.6 km)			1				2		
Tipo di Materiale		Pietra calcarea irregolare, di natura arenacea color ocra a Piazza Armerina.				Pietra calcarea o arenacea sommariamente lavorata. Blocchi calcarenitici (Noto) ¹⁰ .			superiori (in corrispondenza degli sporti).	

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE

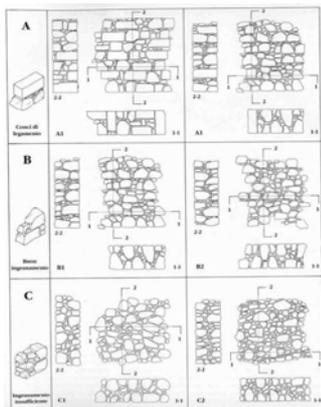


■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

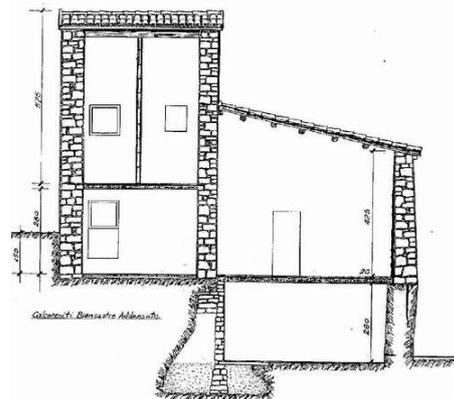
Siracusa: a) finta volta in canne e gesso in un interno del centro storico



Abaco delle murature riscontrabili nel centro storico di Siracusa¹¹



Noto¹²: elementi tipici nell'edilizia della Sicilia sud-orientale: muratura di pietrame calcareo, orizzontamenti in leano e/o outrelle



¹ Rodolico F., *Le pietre delle città d'Italia*, cit., p. 464

² Va considerato però il notevole scarto esistente tra la resistenza della roccia cavata a Fontane Bianche pari a 97 e quelle di Magnisi e Terregati, pari, rispettivamente, a 272 e 221. Il peso specifico è uguale, nell'ordine, a 1.66 – 1.93. Risulta quindi più plausibile il valore medio calcolato. Salmoiraghi F., *Materiali naturali da Costruzione*, cit., p. 437

³ Ibid., p. 437

⁴ de Felice G., Pugliano A., *Il lessico costruttivo dell'edilizia*, in Giuffrè A. (a cura di), «Sicurezza e Conservazione dei Centri Storici», Laterza, Bari 1993, p. 76

⁵ Giuffrè A. (a cura di), *Sicurezza e Conservazione dei Centri Storici*, cit., p. 75

⁶ Salmoiraghi F., *Materiali naturali da Costruzione*, cit., p. 76

⁷ Boschi E., Guidoboni E., Mariotti D., *I terremoti dell'area siracusana e loro effetti in Ortigia*, in Giuffrè A. (a cura di), «Sicurezza e Conservazione dei Centri Storici», cit., p. 32

⁸ Ibid., p. 32

⁹ Cfr. Randazzo G., *Le fabbriche barocche della Sicilia sud-orientale: relazioni fra tecniche costruttive e comportamento statico*, in AA.VV., «Documenti del Dipartimento di Architettura e Urbanistica», n°4, cit., pp. 52-53

¹⁰ AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia*, cit., p. 481

¹¹ Giuffrè A. (a cura di), *Sicurezza e Conservazione dei Centri Storici*, cit.

¹² Immagine tratta da: Fianchino C., Bonfanti S., *Il Caso Noto: fra degrado ed abbandono*, in «AA.VV., Quaderno del D.A.U. n°16», Catania 1992

TERAMO



1 Percentuale edifici in muratura

61%

2 Materiali: *Tipi*

- *Ciottoli*: di natura arenaceo o calcarea sono tratti dal sottosuolo stesso della città e dal greto dei vicini torrenti (Tordino e Vezzola).
- *Laterizi*: prevalgono nell'edilizia teramana, anche se la parte inferiore delle costruzioni è spesso in pietra. Li si ritrova associati ai ciottoli nelle murature ordinarie. L'argilla più diffusa nel teramano, è quella marnosa azzurra, tipica del subappennino. Si presenta in giacimenti scistososi, fossiliferi e spesso alternati a banchi di sabbia. La fabbricazione era disciplinata da editti municipali, come avveniva nel resto d'Italia.¹
- *Travertino*: deriva dalla formazione travertinoso ascolana dalla quale Teramo ha potuto dedurre da sempre la sua pietra migliore.² Spesso si tratta di travertino, tratto dalla città romana Interamnia.
- *Calcare di Joannella*: deriva il nome da una località posta a dodici chilometri da Teramo viene cavato come pietra grezza e da taglio, ma di scarso pregio.³
- *Pozzolane*: miste a sostanze estranee (sabbie, marne argillose, argilla) di colore rossiccio o grigio-giallastro.⁴ La sabbia utilizzata, spesso di granulometria grossolana, sembra prevalentemente di origine fluviale.
- *Gesso*: legante ancora oggi molto diffuso nell'area, apprezzato, nella costruzione di volte leggere con mattoni disposti in foglio.

Cave

- Civitella del Tronto (travertino); Joannella (calcare)

Corsi d'acqua significativi

- Torrente Tordino
- Torrente Vezzola

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il Rodolico opera una precisa distinzione di tre tipi di murari: ⁵

a) muratura di ciottoli, frammisti, in alcuni casi, a frammenti di laterizi (vedi le mura medievali della fine del '200) con arricciatura a calce invece di un vero e proprio intonaco.

b) a corsi alterni di pietra e mattoni di stessa altezza, frequente tra il XII e XIII secolo, soprattutto negli edifici di maggiore impegno.

c) in soli mattoni, caso frequente sia per edifici religiosi che civili durante il XIV secolo. Infatti è proprio a partire da questo periodo che si afferma la muratura di mattoni.

I grossi conci squadrate, riscontrabili in alcune costruzioni, derivano da materiale antico rimaneggiato, in quanto la pietra in pezzi di notevole grandezza era rara e costosa. ⁶

Gli apparecchi in laterizio sono caratterizzati dalla presenza di numerosi mattoni di testa, i "legamenti" che, prescritti dalla trattatistica, ma spesso disattesi dalle maestranze, assicuravano il giusto ammorsamento tra i paramenti murari. ⁷ Lo spessore assai contenuto dei giunti di malta offre un'ulteriore garanzia della buona esecuzione muraria nel teramano. Ad una buona cura nella realizzazione degli apparecchi murari, cui non dovette essere estranea la consapevolezza dell'elevata sismicità dell'area, fa riscontro una generale rusticità delle finiture anche nelle cortine destinate a restare a faccia vista. ⁸

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
32%	15%	21%	20%	9%	2%	0%	3%	13%	30%	32%	21%

- Periodo di massima crescita demografica
- I dati raccolti non permettono di fare molte supposizioni su questa piccola città che seppur di lontana fondazione, rimaneva sempre seconda all'Aquila. Le stime tratte dal Beloch si riferiscono ad un arco di tempo molto ristretto (poco più di due secoli) e sono fatte per soli fuochi. Tuttavia, ammesso un andamento pressoché costante del numero d'individui a fuoco, si potrebbe leggere un periodo di maggiore attività edilizia a metà del secolo XVI e XVII. Anche se gli studi urbanistici ci consegnano come momento di particolare floridezza quello compreso tra il XII e XIV secolo, ⁹ periodo di cui non si possiedono dati sulla popolazione.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- Non risultano particolari ripercussioni sulle tecniche costruttive.

DATI DI SINTESI

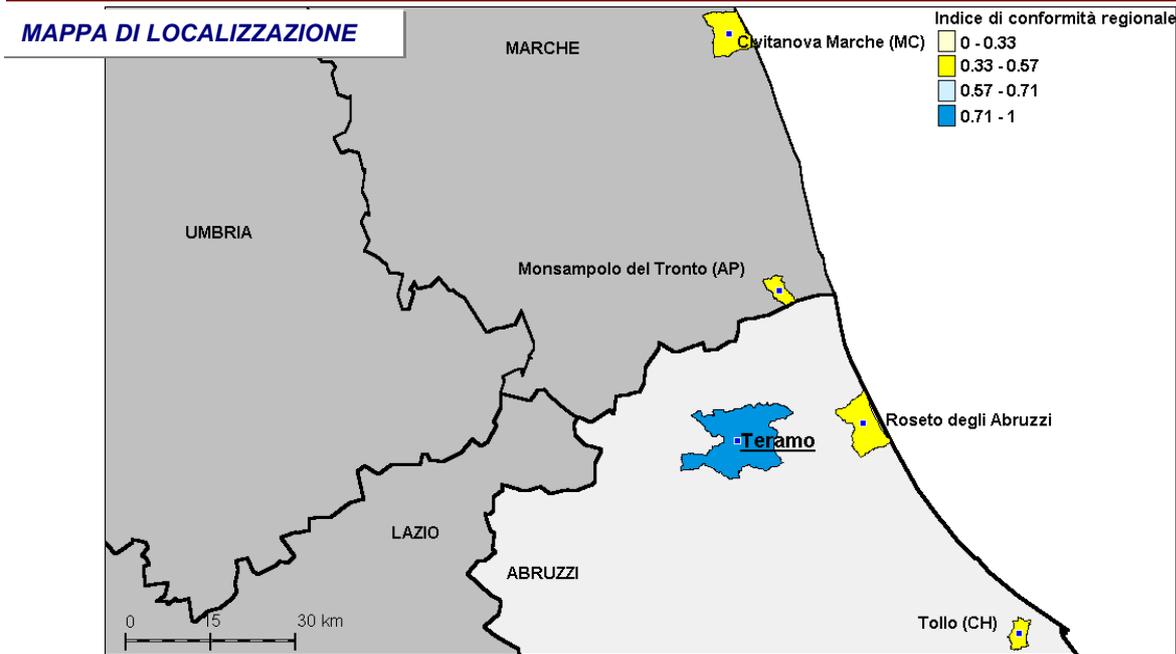
GS Giudizio sintetico muratura

- Discreta

IQ Indice di qualità

- 0.474

Città di riferimento Teramo		Irregolare				Sbozzata					
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr
Priorità di presenza		2	3	2							1
Descrizione muratura		Ciottoli talvolta frammisti a frammenti di laterizi. Corsi alterni di pietra e mattoni; frequente tra il XII e XIII secolo, soprattutto negli edifici di maggiore importanza.						Di soli mattoni, caso frequente a partire dal XIV secolo quando si afferma l'uso dei laterizi nel teramano.			
Insempiamenti contermini	Roseto (22.4km)										1
	Civitanova Marche (73 km)			2							1
	Monsampolo del T. (28 km)										1
Tipo di Materiale								Mattoni cotti, allettamento di calce idraulica in muri di due (in chiave: 25 cm) o tre teste (gotico: 37 cm). Mattoni pieni con buona organizzazione a sacco (Monsampolo).			



■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Civitanova Marche (MC): muratura di mattoni del centro storico



Monsampolo del Tronto (AP): anche in questo insediamento esiste una netta prevalenza di murature di mattoni.



¹ Varagnoli C., *Architettura di mattoni in Abruzzo*, in «Atti del VIII Conv. Scienza e Beni Culturali: Le superfici dell'architettura: il cotto Caratterizzazione e trattamenti», a cura di Biscontin G. e Driussi G., Bressanone 1992. Attorno al 1895, in provincia di Teramo i laterizi in commercio erano ripartiti in classi tradizionali: mattoni da "muro" (26x13x6;30x15x6) detti anche "zucconi; mattoni da "volta" di spessore minore (26x13x4;30x10x5); mattonelle "da tetto", cioè pianelle, ancora più sottili (30x15x2); a questi tipi si aggiungevano "quadri e "mattonelle" da pavimento.

² Rodolico F., cit., p. 337

³ Grossi conci di questo materiale, tratti più che altro dalle rovine dell'anfiteatro, sono stati utilizzati nella cattedrale. Rodolico F., cit., p. 337

⁴ Ibid.

⁵ Rodolico F., cit., p. 337

⁶ Ibid., p. 337. D'altra parte il calcare ed il travertino sono impiegati come pietra da decorazione, e per scalinate, stipiti, architravi, cantonali.

⁷ Varagnoli C., *Architettura di mattoni in Abruzzo*, cit. In particolare l'autore ricorda che "i concatenamenti riscontrati più frequentemente sono simili al tipo "senese", costituito da due mattoni di taglio e di due di testa, o del tipo a blocco, o a "croce" ed infine possono presentare una disposizione che si può definire alla "gotica" e che forse è considerata la più usata. L'applicazione abituale di apparecchiature alla gotica trova riscontro nella cultura tecnica diffusa nel regno di Napoli come nel trattato di Niccolò Carletti." Inoltre lo stesso autore sottolinea che negli edifici medievali (XII-XIV secolo) la presenza di mattoni di testa è irregolare, ma elevata, e ciò a testimonianza di un buon magistero murario almeno nel periodo indicato. Nelle epoche successive, soprattutto nel XVI secolo, gli apparecchi murari presentano una maggiore regolarità, anche se manca una perfetta corrispondenza a determinati schemi murari.

⁸ Numerosi gli esempi che sin dal XII secolo utilizzano tecniche costruttive desunte dall'area padana anche se manca l'impiego di pezzi speciali sovrapposti a formare fasce di modanature verticali, caratteristico delle evolute architetture medievali dell'Italia padana. Nei secoli a venire si opera una distinzione nella cortina edilizia, tra paramento murario e elementi decorativi. Eventuali mattoni sagomati scaturiscono da tagli avvenuti dopo la cottura, in quanto il taglio a crudo e l'uso di pezzi speciali è più diffuso nell'Italia settentrionale. I cornicioni sono eseguiti con le cosiddette "romanelle", note anche nelle aree meridionali, costituite dalla sovrapposizione di due o più file di coppi (i pinci") che hanno la stessa funzione di una cornice classica. Varagnoli C., *Architettura di mattoni in Abruzzo*, cit.

⁹ Ibid.

¹⁰ Immagine tratta da AA.VV., *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia, Progetto per la rilevazione della vulnerabilità del patrimonio edilizio a rischio sismico e di formazione di tecnici per l'attività di prevenzione sismica connessa alle politiche di mitigazione del rischio nelle regioni dell'Italia meridionale*, Roma 2000

¹¹ Ibid.

¹² Ibid.

UDINE



1 Percentuale edifici in muratura

49%

2 Materiali: Tipi

- *Pietra piacentina*: si tratta, in genere, di brecciole o arenarie calcareo-marnose di colore grigio scuro con macchiette bianche che indicano appunto la presenza calcarea.¹ Pur avendo alcuni difetti² (presenza di noduli argillosi-carboniosi) questa è la pietra più diffusa nelle costruzioni del Friuli orientale.³ Nel 400-500 viene spesso associata alla pietra d'Istria. La pietra piacentina ha un peso specifico⁴ pari a 2.65-2.70 g/cm³. Tra le pietre piacentine, la pietra di Torregano, il cui nome deriva dalle cave da cui è estratta.
- *Laterizi*: diffusi nell'architettura e nell'edilizia udinese, ma non più della pietra piacentina. Particolari alcune architetture in laterizi e "pietra rosa e bianca".⁵
- *Calcari*: tra questi la pietra d'Istria, che nel Rinascimento era associata o preferita alla piacentina. La scelta ricade sulla pietra piacentina nel periodo barocco per ritornare sul calcare istriano col sopravvenire del gusto neoclassico. Il calcare delle alpi carniche, di colore nero venato e chiazzato di bianco veniva utilizzato soprattutto come pietra decorativa. Parimenti il calcare del Carso, generalmente di tipo marnoso e colore plumbeo.⁶

Cave

- Nimis, Torreano (pietra piacentina); lungo la valle del fiume Natisone

Corsi d'acqua significativi

- Fiume Natisone

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

La pietra piacentina è impiegata come pietra grezza, conca e da taglio; nell'edilizia ordinaria è soprattutto la pietra grezza a comporre le tessiture murarie. Difatti, Rodolico scrive che le vecchie murature udinesi spesso sono di costituzione rozza e frammiste a scaglie di laterizio o al più composte da pezzi di arenaria ciottolosa irregolarmente affilarata, connessa da abbondante malta.⁷ La pietra regolarmente tagliata, sempre arenacea, si riduce agli spigoli ed ai contorni delle finestre.

L'impiego dei laterizi si ritrova in molte città settentrionali, ma è soprattutto la pietra piacentina a caratterizzare il costruito di molti insediamenti del Friuli orientale.

Ad esempio nel centro di Cividale le murature consuete sono di mattoni o di scapoli, o ancora di ciottoli arenacei e calcarei.⁸ La presenza di elementi ciottolosi trova riscontro nel fatto che Cividale nasce nei pressi del fiume Natisone.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
33%	23%	28%	11%	4%	0%	0%	4%	17%	36%	29%	14%

- Periodo di massima crescita demografica

Nel 1238 Udine diventò il centro primario del Friuli sede del patriarcato di Aquileia; con l'inizio del dominio veneziano (1420) la crescita di Udine subì un'inevitabile battuta d'arresto; tra epidemie, sommosse e terremoti, la popolazione si è mantenuta sui 15000 abitanti fino agli inizi dell'ottocento.⁹ Una forte crescita si ha proprio dopo l'unità d'Italia¹⁰ (incremento demico del 45%). Difatti, l'aspetto cittadino è fondamentalmente moderno anche se va ricordato che dopo il 1511, data di una sommossa e di un forte terremoto che colpì tutto il Friuli, partirono varie iniziative di abbellimento e radicale rinnovo della città leggibili nell'architettura del centro storico.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- **1976** Considerata l'epoca relativamente recente dell'evento sismico, gli interventi seguenti hanno prodotto miglioramenti strutturali significativi. Inoltre bisogna considerare che per la portata distruttiva di tale evento, numerosi centri hanno subito ricostruzioni pressoché totali. In particolare fu prescritto il divieto d'inserire moduli lapidei recuperati dalle demolizioni, e si raccomandò di rispettare i rapporti pieni-vuoti e l'impianto stradale originario, e di riquadrare i fori con pietra naturale (pietra piacentina).¹¹

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

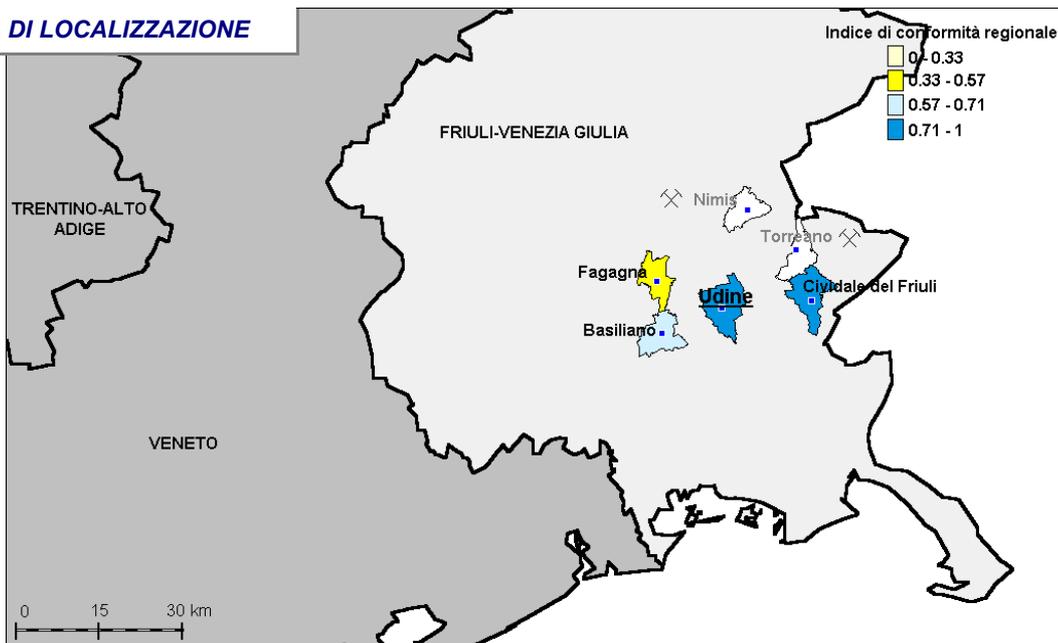
- discreta

IQ Indice di qualità

- 0.443

Città di riferimento Udine		Irregolare				Sbozzata			Regolare			
		A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2	
Priorità di presenza		1							2			
Descrizione muratura		Pezzi di arenaria ciottolosa aggregati con abbondante malta anche frammisti a rottami laterizi.						Mattoni pieni.				
Inseidiamenti confermini	Cividale del Friuli (16km)	1		1							2	
	Basiliano (11.7 km)	2	1									
	Fagagna (12.4 km)	1		2			2					
Tipo di Materiale		Scapoli o ciottoli arenacei e calcarei (Cividale); Pietra ciottolosa o grezza (Fagagna); pietra ciottolosa, ricorsi di laterizi e catene (Basiliano).				Pietra di forma pseudoregolare.			Mattoni pieni.			

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Basiliano



Basiliano



Fagagna



■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Cividale¹²: edifici civili in laterizi e rifiniture in pietra
piasentina



Artegna¹³: consolidamenti post terremoto



Amaro¹⁴: immagine del dopo terremoto (1976)



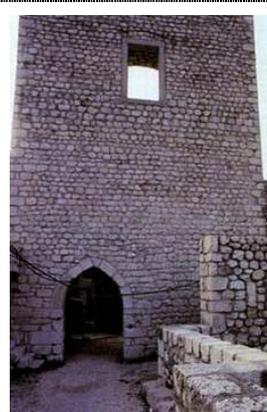
Buia¹⁵: immagine del dopo terremoto (1976)



Magnano in Riviera¹⁶: muratura regolare di un edificio religioso



Venzone¹⁷: esempio di muratura sbazzata in un edificio rappresentativo



¹ Rodolico F., cit., p. 191

² Ibid., p.191

³ Taramelli T., *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli*, in « Mem. Accad. Lincei », I, 1877, riportato da F. Rodolico, cit., p. 191-192

⁴ F. Salmoiraghi, cit., p. 341

⁵ Ibid. p. 192

⁶ Rodolico F., cit., p. 192

⁷ Ibid., p. 192. In particolare Rodolico con questa descrizione ricorda le murature della chiesa di S. Francesco, che ben rappresentano i caratteri delle vecchie murature udinesi.

⁸ Caratteristici dell'architettura medievale sono poi i grandi archi ogivali poggianti su tozzi pilastri o su basse colonne di pietra piacentina, F. Rodolico, cit., p. 194

⁹ Tentori F., *Le città nella storia d'Italia: Udine*, Bari 1988

¹⁰ Ibid. L'autore ricorda che la "crescita e la fisionomia architettonica di Udine sono il frutto di una popolazione.. nella quale l'imprenditorialità borghese si affaccia solo nel XVIII secolo per affermarsi positivamente alla fine del XIX".

¹¹ Nimisi P., *Friuli dopo il terremoto: fisica e metafisica di una ricostruzione*, Venezia 1978

¹² Immagini tratte dal Cd Rom *Friuli 1976, viaggio nel terremoto*, INGV-GNDT, OGS, 2001

¹³ Ibid.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid.



1 Percentuale edifici in muratura

77%

2 Materiali: Tipi

- *Tufi calcarei*: si tratta di calcari teneri riccamente fossiliferi, se ne distinguono varie qualità. Pietra gallina (Val Gallina): tipo di calcare bianco a grana finissima, sopra al quale si trovano gli altri tipi di tufi calcarei.¹ Secondo le caratteristiche sono utilizzati come pietra concia o grezza. Tufo (maton): leggero, di facile lavorazione, soprattutto se impregnato dell'acqua di cava.² Un tipo di tufo cavato vicino Verona (Tagliaferro, ormai esaurito) era giallognolo fortemente fossilifero e di notevole coerenza. Un altro tipo, tipico delle città a destra dell'Adige è di consistenza marnosa, e colore giallastro ed è di scarsa durezza (teatro romano).³
- *Argille*: materia prima per i laterizi che insieme ai tufi sono i materiali prevalenti da costruzione.⁴
- *Ciottoli*: provengono da varie rocce alpine. Una caratteristica muratura medievale, riscontrabile anche in edifici monumentali, è costituita da letti di ciottoli, disposti per lo più a lisca di pesce, alternati a filari di mattoni o tufo (cinta muraria).
- *Calcari secondari (marmi di Verona)*: da questi scaturiscono i "lastrami", pietre lastriformi bianche, rosee, rosse di facile cavatura, generalmente molto compatte; fra di esse la più pregiata è il biancone.⁵

Cave

- Monti Lessini (tufo)

Corsi d'acqua significativi

- Fiume Adige

Zone vulcaniche

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il tufo, impiegato sia come pietra concia (tagliato in blocchi squadrati) che come pietra grezza, insieme ai laterizi, rappresentano i materiali maggiormente impiegati nelle costruzioni e si ritrovano spesso associati per formare murature listate.

Per il tufo di Avesa, detto pietra gallina, il Salmoiraghi⁶ riporta un valore di resistenza a compressione pari a 116 Kg/cmq.

I marmi bianchi e rossi di Verona, sono per lo più diffusi nelle rifiniture dei palazzi signorili o di costruzioni di una certa importanza; importati in molte città prendono anche il nome di 'pietra viva'.⁷

In genere i calcari sono utilizzati per scale stipiti, mensole e cornicioni, fatta eccezione per il biancone che è gelivo e che essendo una pietra fragile, normalmente viene preferito all'interno.⁸

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
45%	16%	24%	11%	3%	1%	0%	5%	19%	38%	21%	17%

- Periodo di massima crescita demografica

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- La storia sismica di Verona non mostra eventi sismici utili alla lettura delle caratteristiche costruttive.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

- discreta

IQ Indice di qualità

- 0.466

Città di riferimento	Irregolare				Sbozzata				Regolare		
	A1 sr	A1 cr	A2 sr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 sr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
Verona											
<i>Priorità di presenza</i>	2		2						1		
<i>Descrizione muratura</i>	Muratura medievale in pietrame e/o ciottoli con ricorsi continui di laterizi.				Muratura listata in tufo e mattoni.				Muratura listata in tufo dal taglio più regolare e mattoni.		
<i>contermini</i>											
<i>Tipo di Materiale</i>											



▪ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Verona: a) materiali tipici delle murature veronesi: tufo, ciottoli di varia natura, mattoni



b) esempio di muratura listata realizzata con conci di tufo e mattoni, in un edificio del centro



c) cinta muraria. Muratura tipica di alcuni edifici medievali, con ciottoli disposti a lisca di pesce e filari continui di mattoni



¹ Rodolico F., cit., p. 114

² Ibid., p. 114

³ Ibid., p. 114

⁴ Caratteristici soprattutto dell'architettura romanica (tufo-cotto). Ibid., p. 117

⁵ I tipi più caratteristici dei cosiddetti marmi di Verona, provengono da particolari gruppi di strati detti, 'nembro chiaro' e 'nembro rosso' secondo la tinta dominante Rodolico F., cit. p. 116

⁶ Salmoiraghi F., cit. p. 352

⁷ Ibid., pp.113-114

⁸ Federici F., *Materiali utili del suolo...della prov. di Verona*, Ivi, 1948

VITERBO



1 Percentuale edifici in muratura

66%

2 Materiali: Tipi

- *Peperino*: proviene dai Monti Cimini ed è diverso dalla roccia omonima dei colli laziali usata a Roma che è un tufo lapideo. Allo stesso modo è differente dal piperno dei Campi Flegrei, utilizzato a Napoli, con cui, però, ha in comune l'ipotesi sulla genesi lavica o piroclastica.¹ Difatti, il Salmoiraghi lo definisce un conglomerato vulcanico ed il Penta² specifica una resistenza media a compressione di 253 Kg/cm². Per la sua coerenza, rappresenta "un'eccellente pietra da taglio e da decorazione. La città medievale, nelle sue parti costruttive e decorative è sostanzialmente realizzata con questo materiale"³.
- *Rocce laviche*: affiorano nei paraggi e sono molto compatte, come già ad Orvieto, devono il mancato utilizzo alla difficoltà di lavorazione.
- *Tufo*: il Salmoiraghi⁴ ricorda che a Viterbo una varietà di tufo giallo, è impiegato come pietra grezza e concia. Il Penta invece menziona il tufo rosso di Viterbo, da cui si ricavano pezzi di forma parallelepipedica.⁵
- *Travertino*: pur essendo una pietra locale è utilizzato sporadicamente e più con intenti decorativi quando è accoppiato al peperino.

Cave

- Monti Cimini (tufo rosso, travertino); nei pressi delle antiche mura di Viterbo (peperino)

Corsi d'acqua significativi

Zone vulcaniche

- Monti Cimini sul piano di Viterbo, sorgenti idrotermali (Bullicame, Bagnaccio)

3 Tipo di paramento, forma degli elementi, malta, sezione

Il peperino, possiede un alto coefficiente d'imbibizione, ciononostante è stato utilizzato nelle zoccolature e nelle fondazioni, pur avendo a disposizione le compatte rocce laviche, difficilmente lavorabili rispetto al malleabile peperino. Il Penta ricorda come questo materiale lapideo, fornisce blocchi, lastre e pietrisco per costruzioni⁶. Lo stesso autore menziona anche che il tufo rosso dei Colli Cimini, impiegato nelle murature in blocchetti da 20x30x50.

La città medievale, fondamentale realizzata con il peperino, presenta muri con conci in file abbastanza regolari su ambo le parti del muro, che ha uno spessore medio di 50-70 cm. Per spessori maggiori si ha una muratura a sacco riempita con pietrame e calce.⁷

Considerando l'aspetto esterno del paramento sono stati distinti tre diversi tipi di muratura:⁸

- a) rustica, realizzata con pietre piccole e molta calce; le pietre squadrate si trovano negli archi, negli stipiti e negli spigoli. Caratteristica delle costruzioni più antiche.
- b) semirustica, costruita con conci squadrate solo fino ad una certa altezza
- c) squadrate, costituita interamente da blocchi squadrate, gli strati di calce risultano conseguentemente ridotti.

4 Epoca di costruzione prevalente

- Dati Istat per epoca di costruzione

% abitazioni muratura						% abitazioni cemento armato					
<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91	<19	19-45	45-60	60-71	71-81	81-91
43%	16%	22%	9%	5%	4%	0%	3%	15%	33%	27%	22%

- Periodo di massima crescita demografica
Pur non avendo dati sulla popolazione del centro è importante rilevare che il periodo di massimo splendore di Viterbo si ha verso la fine del '200, quando "la città...rinnova le mura e ne moltiplica le torri, costruisce palazzi, fa sorgere chiese e fontane."⁹ Anche durante il Rinascimento non mancano momenti di floridezza economica, ma si può affermare che l'edilizia e l'architettura viterbesi risalgono in larga parte al periodo medievale.

5 Eventi sismici significativi (dal XV secolo)

- La lettura della storia sismica di Viterbo non offre spunti interessanti per l'individuazione di ripercussioni tecniche sulle tipologie costruttive.

DATI DI SINTESI

GS Giudizio sintetico muratura

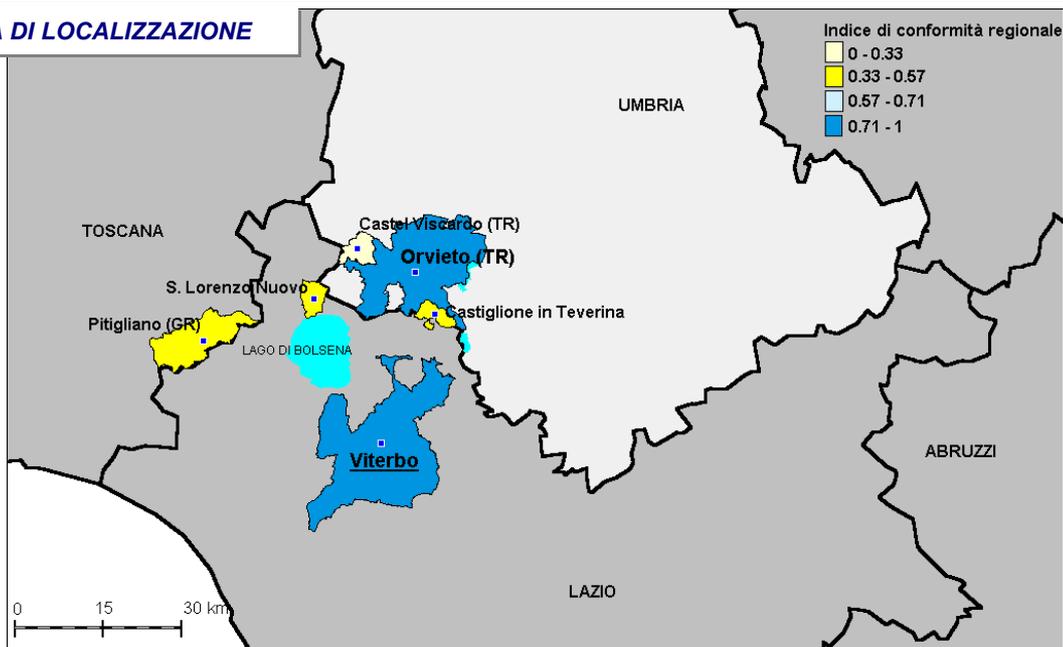
- buona-discreta

IQ Indice di qualità

- 0.59

Città di riferimento Viterbo		Irregolare			Sbozzata			Regolare		
		A1 sr	A1 cr	A2 cr	B1 sr	B1 cr	B2 cr	C1 sr	C1 cr	C2
<i>Priorità di presenza</i>							2	1*		
<i>Descrizione muratura</i>					Peperino o tufo in piccoli conci sbozzati, disposti in file abbastanza regolari. Per spessori maggiori di 50-70 cm la muratura è riempita con pietrame e calce.			Conci squadri di peperino o tufo disposti in file abbastanza regolari su ambo le parti del muro. Per spessori maggiori di 50-70 cm, la muratura è riempita con pietrame e calce.		
<i>Insegiamenti contermini</i>	Castel Viscardo (35.3 km)		2	1						
	Castiglione in T. (25 km)							2		
	Pitigliano (36.7 km)							1		
	Orvieto (31.3 km)						2	1		
	S. Lorenzo Nuovo (28.5 km)		1					1		
<i>Tipo di Materiale</i>		Pietra basaltica e laterizi aggregati con malta di buona qualità (C. Viscardo). Travertino in pezzi di varie forme (C. Teverina).			Tufo sbozzato.			Conci squadri di peperino o tufo.		

MAPPA DI LOCALIZZAZIONE



Castiglione in Teverina

CastelViscardo

Pitigliano



■ APPENDICE GRAFICA/FOTOGRAFICA

Sovana: (frazione del Comune di Sorano) nucleo urbano sorto nei pressi di Pitigliano, in cui pure è diffuso l'impiego del tufo



¹ F. Rodolico, *Le pietre delle città d'Italia*, cit. p. 370-371

² Penta F, *Materiali da costruzione nel Lazio*, Spoleto 1956

³ *Ibid.*, p. 372

⁴ Salmoiraghi F., *Materiali naturali da costruzione*, cit., p. 411-412

⁵ Penta F, *Materiali da costruzione nel Lazio*, cit.

⁶ Penta F, *Materiali da costruzione nel Lazio*, cit.

⁷ Cucu N., *La casa medievale nel viterbese*, in «Ephemeris dacoromana», VIII, 1938

⁸ *Ibid.*

⁹ Egidi P., *Viterbo*, Napoli 1912