

**TRASFORMAZIONI ARCHITETTONICHE ED URBANE DI CIVITA DI BAGNOREGIO:
IPOTESI DI DEFINIZIONE DI UNA MATRICE DI VULNERABILITÀ SPEDITIVA**



Convegno Sigea
Bagnoregio, 31 ottobre 2015



MODELLI PER LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA SISMICA

(Direttiva 2011)

LV 1 - Valutazione sismica semplificata a SCALA TERRITORIALE

consente la valutazione dell'accelerazione di collasso per mezzo di modelli semplificati sulla base di un numero limitato di parametri geometrici e meccanici o che utilizzano strumenti qualitativi (esame visivo, caratteristiche costruttive, e rilievo stratigrafico)

LV 2 –Valutazione sismica di macroelementi

Il metodo LV2 deve essere adottato in caso di interventi locali su zone limitate a della costruzione, che non altera significativamente il comportamento strutturale

LV 3 - Valutazione sismica globale

LV3 deve essere usato quando gli interventi modificare il comportamento strutturale dell'edificio o quando una valutazione accurata della sicurezza costruzione sismica è richiesto. In ogni caso la valutazione deve considerare l'intera costruzione

NEL CASO DI EDIFICI IN AGGREGATO

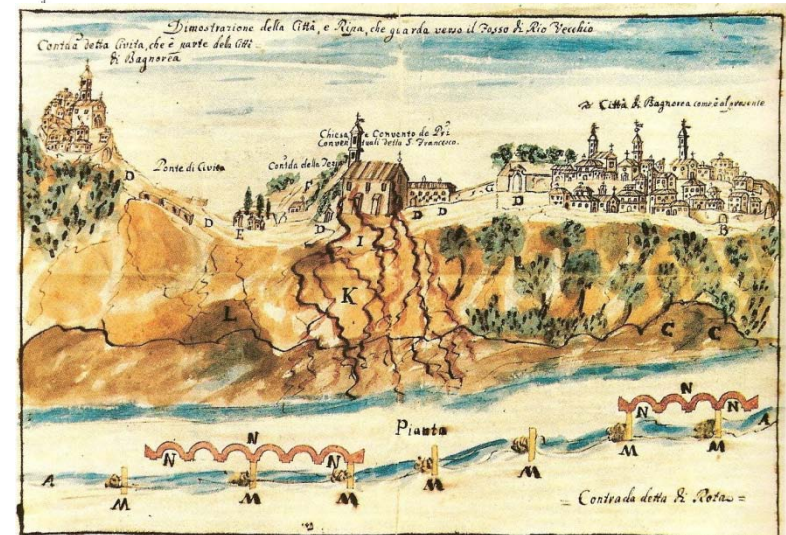
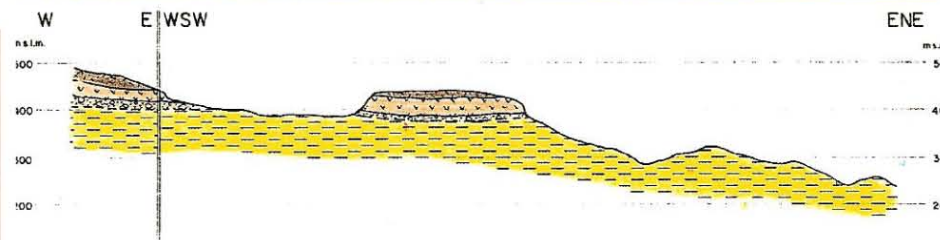
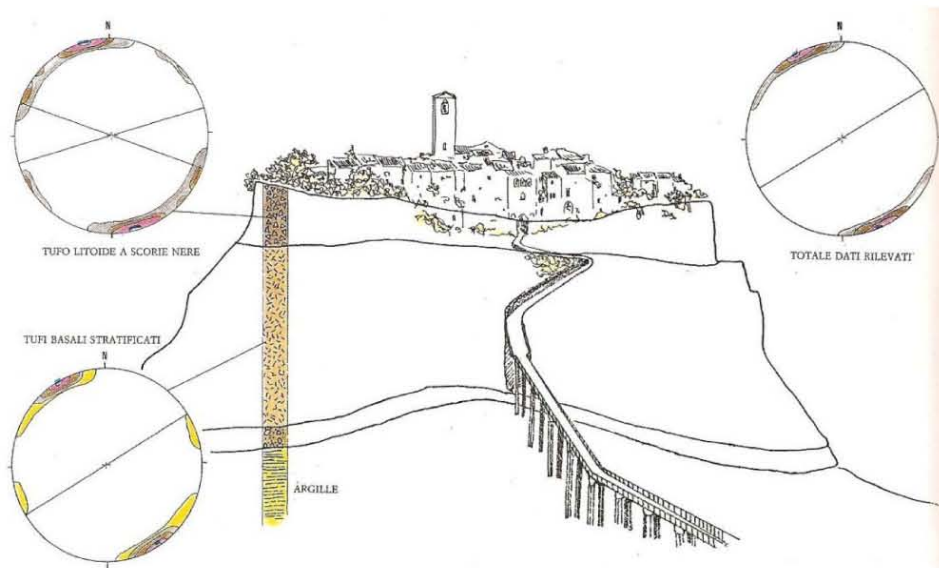
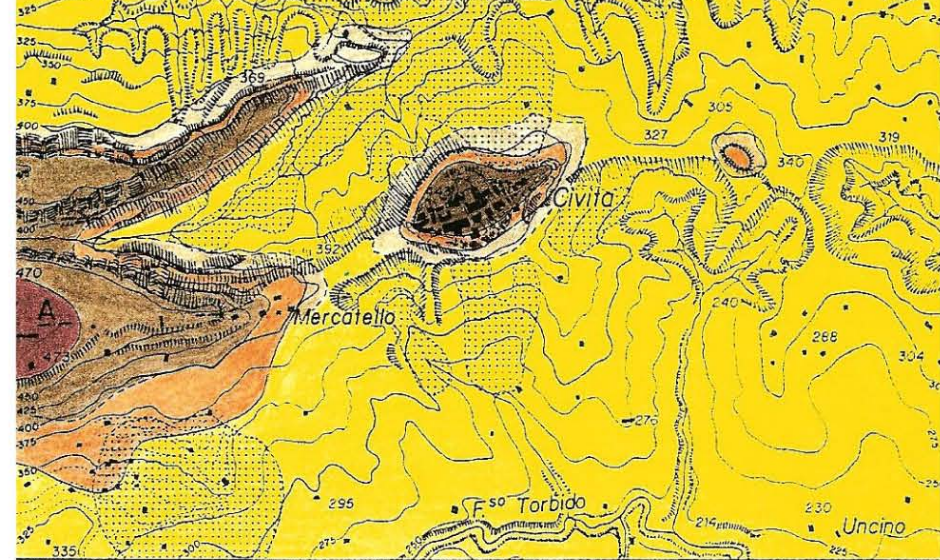
è necessario un ragionamento preliminare che abbinì ad una valutazione quantitativa più o meno approssimata una serie di considerazioni e valutazioni qualitative basate su una matrice di vulnerabilità

su tutto il centro storico

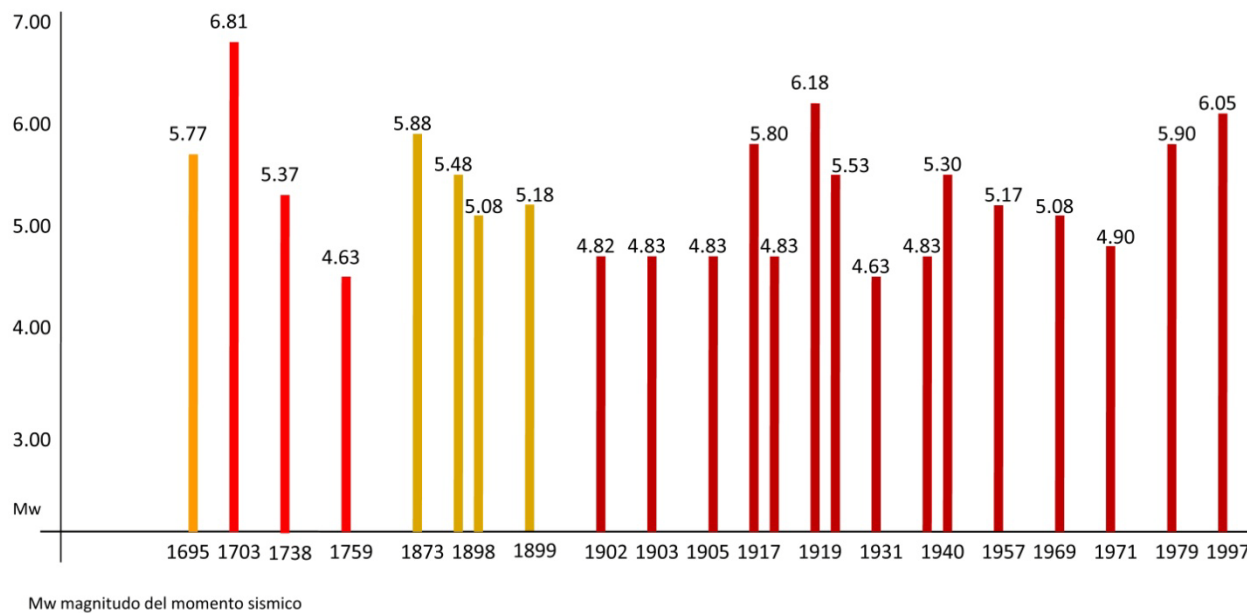


sul singolo aggregato

Scala di priorità



Schema generale dei processi erosivi in atto e degli strati di terreno
 Veduta dell'area tra Bagnoregio e Civita al 1795
 Tratto da Civita di Bagnoregio, una ricerca Enea, Osservazioni geologiche e monitoraggio dell'ambiente
 Enea, Associazione progetto Civita, 1990



Bibliografia

Bibliografia voce Bagnoregio in INGV-DBMI04.

Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valensise G., Gasperini P. (eds), 2000, Catalogue of Strong Italian Earthquakes from 461 B.C. to 1980, Ann. Geofis., 43, pp.609-860.
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>

Dell'Olio A., Molin D., 1980, Catalogo macrosismico del Lazio dall'anno 1000 al 1975, ENEA, rapporto interno, Roma, pp. 143 <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/>

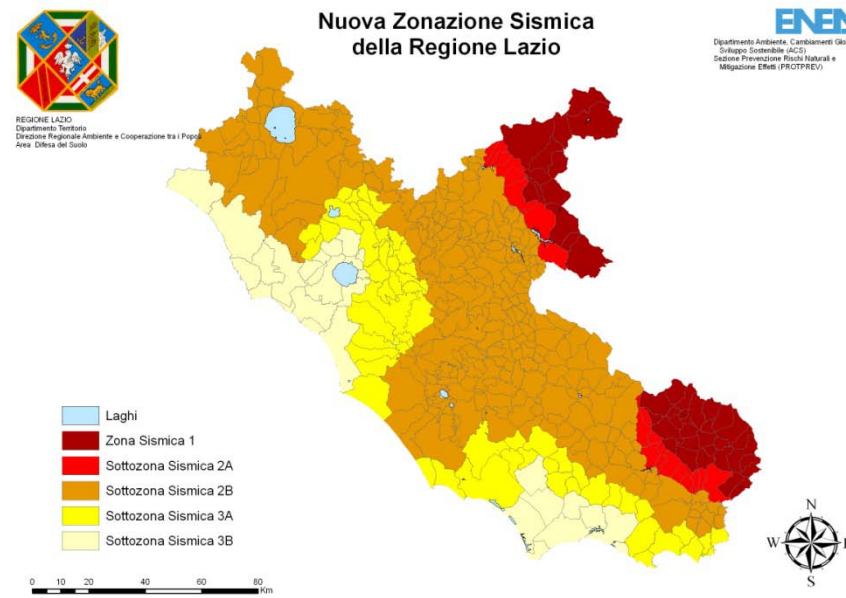
Boschi E., Guidoboni E., Ferrari G., Valesise G., Gasperini P., 1997, Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a.C. al 1990, ING e SGA, Bologna, pp. 644

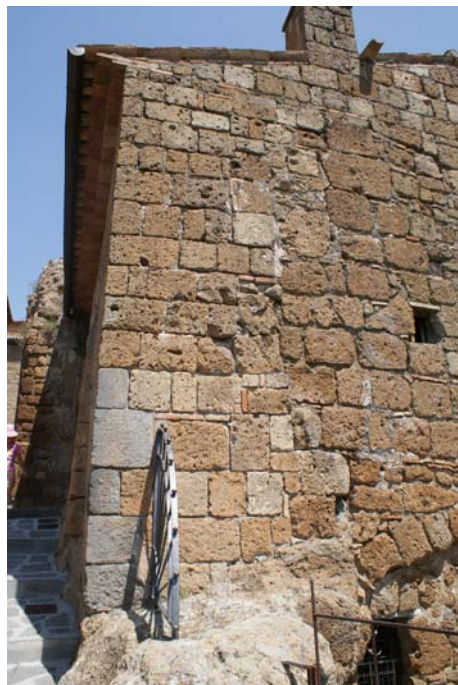
ENEL, 1995, Ricerche sui terremoti dell'area di Latera (VT), Rapporto interno, Pisa.

Spadea M.C., Vecchi M., Gardellini P., Del Mese S., 1985, The Rieti earthquake of June 28, 1898, in Postpisch D. (ed), Atlas of isoseismal maps of Italian earthquakes, Quaderni della Ricerca Scientifica, 114, "A, Roma, pp. 110-111.

Istituto Nazionale di Geofisica (ING) / Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT)/ Storia Geofisica Ambiente (SGA) / Servizio Sismico Nazionale (SSN), CPTI – Catalogo parametrico dei terremoti italiani, Edizione 1999.

Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (Ordinanza PCM 3274/03), Catalogo dei terremoti CPTI2, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), 2004.







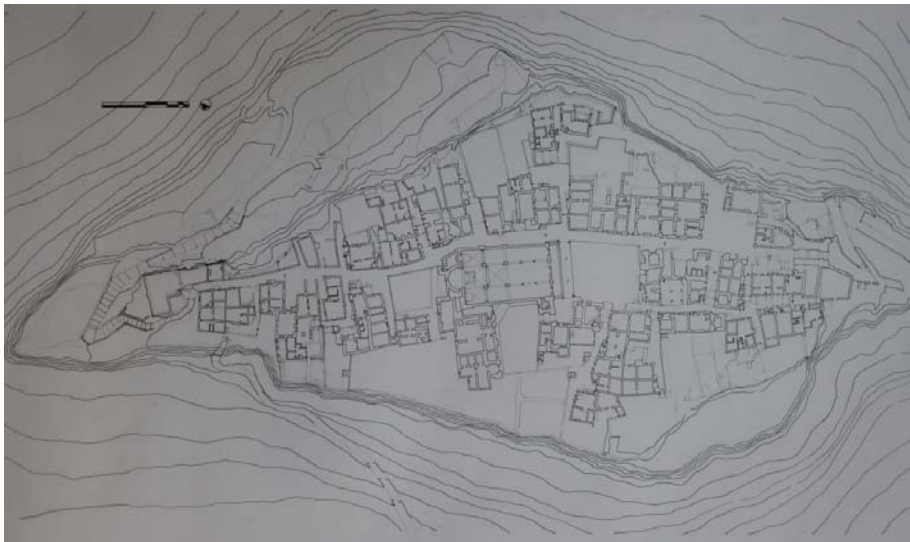
Catasto Piano Gregoriano 1816



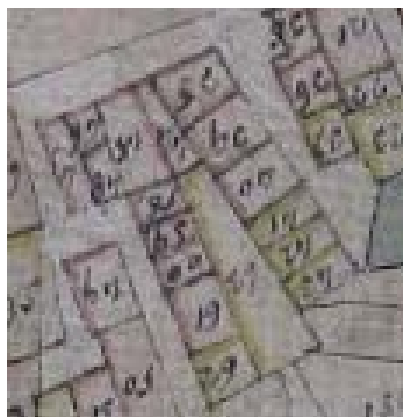
Catasto Congregazione del Buon Governo 1829



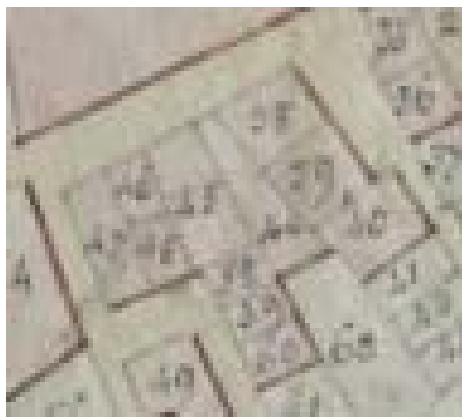
Catasto Stato Pontificio 4 febbraio 1870



Planimetria attacco a terra 1983



1816



1870



1983



2010

Riferimento alle normative vigenti per l'analisi del manufatto e dei suoi elementi costitutivi in funzione della valutazione della vulnerabilità degli edifici storici:

«...oltre alla conoscenza delle VICENDE COSTRUTTIVE del manufatto in esame, è fondamentale avere un'approfondita consapevolezza delle CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE dei manufatti nell'area e nei diversi periodi storici, in modo tale da poter fare ricorso a caratteristiche desumibili dalla *REGOLA DELL'ARTE*.» (p. 44).

« (...) è auspicabile che gli enti territoriali di tutela e controllo istituiscano degli archivi permanenti contenenti:

- a) ALMANACCHI DELLE DIVERSE TIPOLOGIE MURARIE PRESENTI, nel corso del tempo, nell'area in esame;
- b) TABELLE CON VALORI DI RIFERIMENTO DELLE PROPRIETA' MECCANICHE, desunti da sperimentazioni organizzate dagli stessi enti e/o utilizzando campagne eseguite per singoli interventi e studi.» (p. 48).

Circolare n. 26 Prot. 10953 del 2 dicembre 2010. Class. n. 01.01.22/7.1
Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale
allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni (d.m. 14 gennaio 2008)

«I dettagli costruttivi da esaminare sono relativi ai seguenti elementi:

(...)

f) *TIPOLOGIA MURARIA* (a un paramento, a due o più paramenti, con o senza riempimento a sacco, con o senza collegamenti trasversali, etc.), e sue *caratteristiche costruttive* (eseguita in mattoni o in pietra, regolare, irregolare, etc.)»;








«Particolare attenzione è riservata alla valutazione della *qualità muraria, con riferimento agli aspetti legati al rispetto o meno della REGOLA DELL'ARTE*. L'esame della qualità muraria e l'eventuale valutazione sperimentale delle caratteristiche meccaniche hanno come finalità principale quella di *stabilire se la muratura in esame è capace di un comportamento strutturale idoneo a sostenere le azioni statiche e dinamiche prevedibili per l'edificio in oggetto*, tenuto conto delle categorie di suolo, opportunamente identificate, secondo quanto indicato...».

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni
di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. GU n. 47 del 26-2-2009 – Suppl. Ordinario n. 27






LEGENDA

fasi di cronologia relativa

-  Fase I (XI secolo)
-  Fase II
-  Fase III
-  Fase IV
-  Fase V (ricostruzioni novecentesche)
-  Consolidamento XVII-XIX secolo
-  Consolidamento XX secolo (opera del Genio Civile)
-  datazione incerta

rapporti di costruzione

-  Continuità muraria con coerenza costruttiva accertata da nodo murario
-  Discontinuità nella muratura
-  Limite incerto

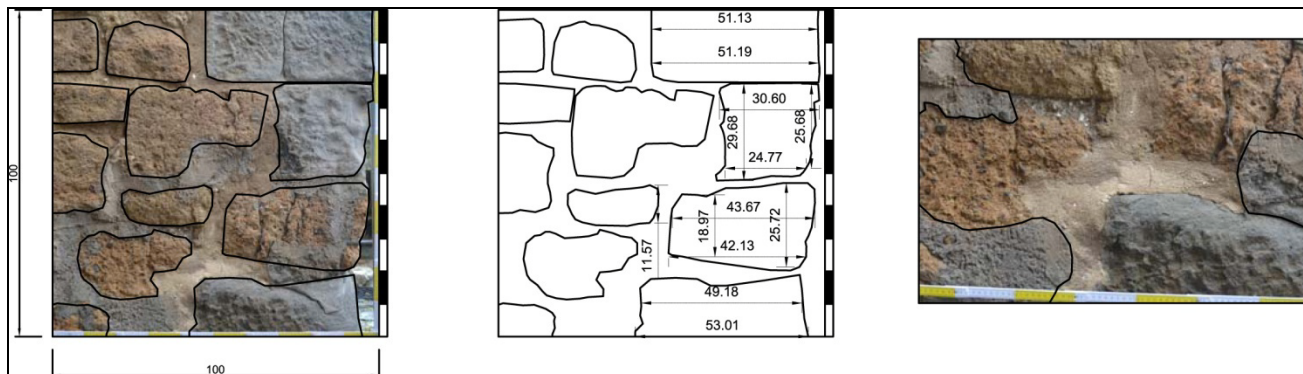
Analisi stratigrafica speditiva del complesso architettonico "Medori".
Planimetria delle fasi costruttive.

LEGENDA

	Rottura della superficie muraria	USM
	Rottura o strappe	1001
	Unità Stratigrafica Muraria	
	Unità Stratigrafica di Rivestimento	
	Adossamento	USR
	Unità Stratigrafica di Rivestimento	1001
	Concittà	EA
	Elemento Architettonico	101
	Sovrapposizione di intonaco	



Analisi stratigrafica speditiva del complesso architettonico "Medori".
Prospetto esterno ovest



Esempio di scheda di Campione di Tecnica Muraria relativa al campione 05 preso in corrispondenza dell'angolata dell'USM 1009.

Riferimenti alle normative vigenti per i parametri componenti la scheda:

- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. GU n. 47 del 26-2-2009 – Suppl. Ordinario n. 27;

- Circolare n. 26 Prot. 10953 del 2 dicembre 2010. Class. n. 01.01.22/7.1
Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni (d.m. 14 gennaio 2008).

SCHEDA MURATURE 13.1 prospetto ovest esterno - angolata campione 05 - USM 1009

	MATERIALI	CARATTERISTICHE	DIMENSIONI
BLOCCO	<u>Litologia:</u>	<u>Lavorazione superficiale:</u>	<u>Blocco (h x b):</u>
	roccia magmatica effusiva (ignimbrite tefritico-fonolitica / tufo litoide a scorie nere), porosa, non stratificato; peperino.	<input type="checkbox"/> nessuna <input type="checkbox"/> a spacco <input checked="" type="checkbox"/> sbazzatura <input checked="" type="checkbox"/> squadratura <u>Colore:</u> Rosso/giallastro con scorie nere e pomici; grigio.	MIN.: 29.3 x 28 cm MAX.: 34 x 51 cm VAL. RAPPR.: alternanza 34 x 23 cm - 34 x 50 cm
		<u>Forma:</u>	
		<input type="checkbox"/> irregolare <input checked="" type="checkbox"/> mediamente regolare <input type="checkbox"/> regolare	
GIUNTI	<u>Composizione malta:</u>	<u>Morfologia e finitura superficiale:</u>	<u>Spessore orizzontale:</u>
	malta di calce aerea e materiali a comportamento pozzolanico con calcinaroli	<input type="checkbox"/> a filo <input checked="" type="checkbox"/> rientrante <input type="checkbox"/> rifluente <input type="checkbox"/> degradata <input type="checkbox"/> liscio <input type="checkbox"/> liscio a scivolo <input type="checkbox"/> stilato	MIN: 3 mm MAX: 30 mm
		<u>Colore:</u>	VAL. RAPPR.: 15 mm
		marrone chiaro; inerti di colore nero, marrone.	
		<u>Inerti:</u>	<u>Spessore verticale:</u>
		inerti tra 20 e 50 mm e calcinaroli.	MIN: 10 mm MAX: 130 mm
		<u>Consistenza impasto:</u>	VAL. RAPPR.: 20 mm
		<input type="checkbox"/> decoesa <input type="checkbox"/> molto friabile <input type="checkbox"/> friabile <input checked="" type="checkbox"/> tenace	

Livello LV0+

Riporta per ogni aggregato un numero di vulnerabilità (per ogni colonna). Si ottiene un valore sintetico rappresentativo di una stima di vulnerabilità per ogni aggregato "sommando" tutti i termini di ogni riga.

Deve essere valutata l'opportunità di pesare i diversi termini della riga

- Irregolarità planimetrica
- Numero di fasi di trasformazione

Vulnerabilità materiche:

- Differenza di altezza
- Differenza di quote interne
- Aperture in prossimità dei cantonali
- Allineamento dei fori pontai

Vulnerabilità di dissesto:

- Evidente quadro fessurativo
- Stato di conservazione (rudere)

Questo livello di valutazione mantiene un carattere speditivo. Prevede un sopralluogo da parte di personale tecnico con diverse competenze. Non è necessario entrare nei singoli edifici e non serve il rilievo di ogni piano degli edifici.

Si devono ottenere informazioni sugli aspetti che si assume costituiscano una vulnerabilità intrinseca per l'aggregato, ad esempio: numero di fasi costruttive (contributo di archeologo), evidenti quadri fessurativi, discontinuità in altezza di edifici vicini e di livello di solai, forma in pianta, presenza di fori pontai allineati, etc.