



REGIONE CAMPANIA
ENTE RISERVE NATURALI
FOCE SELE • TANAGRO
MONTI EREMITA • MARZANO

Comune di Laviano (Salerno)

***Bando PSR – Misura 7: Tipologia 7.5.1: Sostegno a investimenti di fruizione
Pubblica in infrastrutture ricreative e turistiche su piccola scala***

***Progetto per la ristrutturazione e l'adeguamento
Funzionale del Mulino, di proprietà comunale, ubicato nel
Comprensorio comunale di Laviano alla località Vallone, da
destinare ad INFO POINT e Museo dell'acqua***

Progetto Esecutivo

ELABORATI:

R4 - Relazione geologica

Il Tecnico



Il R.U.P.



1.INTRODUZIONE

La presente relazione costituisce parte integrante degli elaborati tematici che compongono **lo studio di fattibilità geologica** eseguito a corredo del progetto: ***per la ristrutturazione e l'adeguamento funzionale del Mulino, di proprietà comunale, ubicato nel comprensorio comunale di Laviano alla località Vallone, da destinare a centro di visita per l'informazione e la divulgazione delle risorse del territorio e delle attività turistiche e a museo dell'acqua***

Lo studio di fattibilità geologica, riporta le risultanze delle indagini espletate al fine di stabilire le caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrogeologiche dell'area d'intervento e contiene valutazioni sull'ammissibilità, la natura e l'importanza qualitativa e quantitativa dell'intervento in progetto.

L'analisi e l'elaborazione dei dati ottenuti dalle indagini hanno consentito inoltre:

- di verificare la natura litologica dei terreni costituenti il sottosuolo del settore ove si prevede di realizzare l'intervento di ristrutturazione del manufatto preesistente;
- di valutare la compatibilità dell'intervento in relazione al grado di rischio idrogeologico per frana dell'area, così come indicato nell'ambito del Piano stralcio redatto dall'Autorità di Bacino regionale Campania Sud;
- di accertare le condizioni geostatiche dell'area e di valutare l'incidenza dell'intervento sulle condizioni di Rischio e Pericolo definite dal PSAI.

1.1 metodologia di studio

Il percorso metodologico adottato per conseguire le finalità del presente studio, ha previsto una serie di step di lavoro avviati successivamente al sopralluogo ricognitivo sul sito d'intervento, eseguito congiuntamente ai tecnici incaricati per la progettazione e la direzione dei lavori.

Il lavoro è stato articolato secondo i seguenti punti:

1. studio preliminare dell'ambito territoriale in esame mediante lettura ed interpretazione della cartografia topografica e tematica disponibile, (Carta tecnica della Regione **foglio 468041** in scala 1:5000, elaborati geologici a corredo del PRG e del Piano di recupero , **carte tematiche a corredo del Piano dell'autorità di Bacino Interregionale Sele.**)
2. reperimento e consultazione di pubblicazioni e lavori di Vari Autori, riguardanti l'area in esame e le zone immediatamente limitrofe;
3. rilevamento geologico, di dettaglio condotto nell'ambito del settore d'intervento, rappresentato su base topografica in scala 1:2000;
4. predisposizione di un piano di indagini geotecniche e geofisiche da realizzare nella fase di progettazione successiva per accertare le caratteristiche stratimetriche e sismiche dei terreni che compongono il sottosuolo del sito ove ricade il manufatto.

I dati acquisiti, idoneamente elaborati sono illustrati nella presente relazione e rappresentati graficamente nelle tavole allegate.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE- VINCOLI TERRITORIALI-STATO DEI LUOGHI- TIPOLOGIA DELLE OPERE IN PROGETTO

2.1 Inquadramento territoriale

L'area in studio è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

UTM_WGS84
X=526084.5150 Y = 4514959.2861

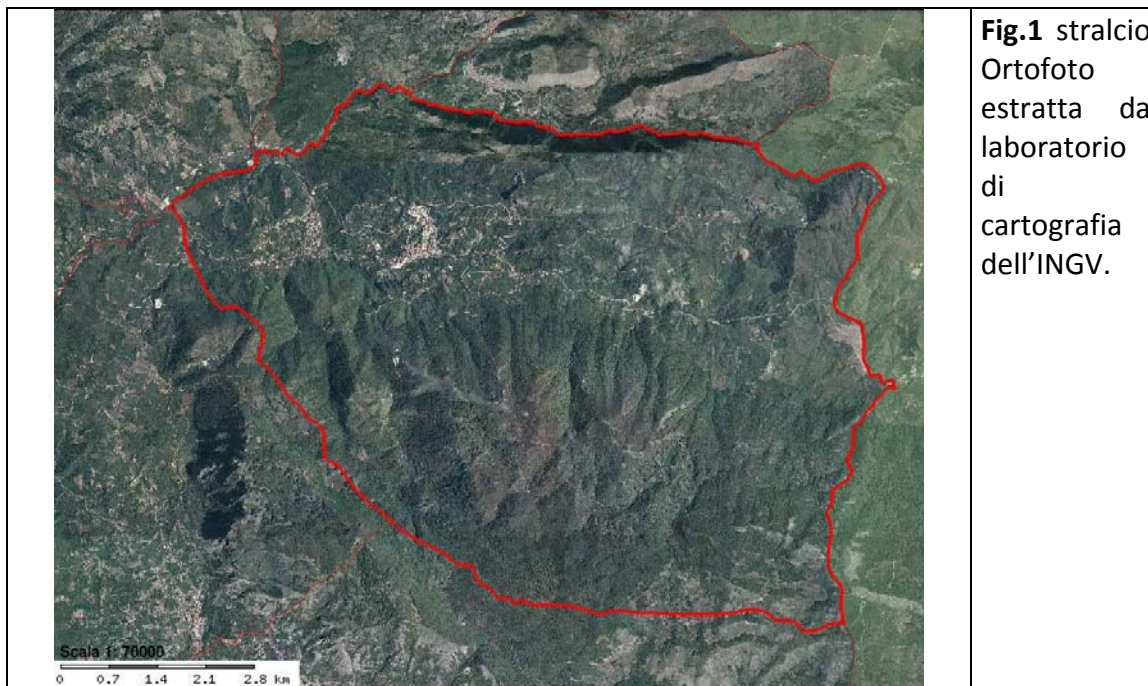


Fig.1 stralcio Ortofoto estratta da laboratorio di cartografia dell'INGV.

Il comprensorio comunale ricade nella cartografia ufficiale I.G.M. nel foglio Calabritto n°468 sez.I, nel Foglio geologico 1: 100.000 n°186 "S. Angelo dei Lombardi, ed è cartografato nel **foglio 468041** della CTR anno 1998 (scala 1:5.000).

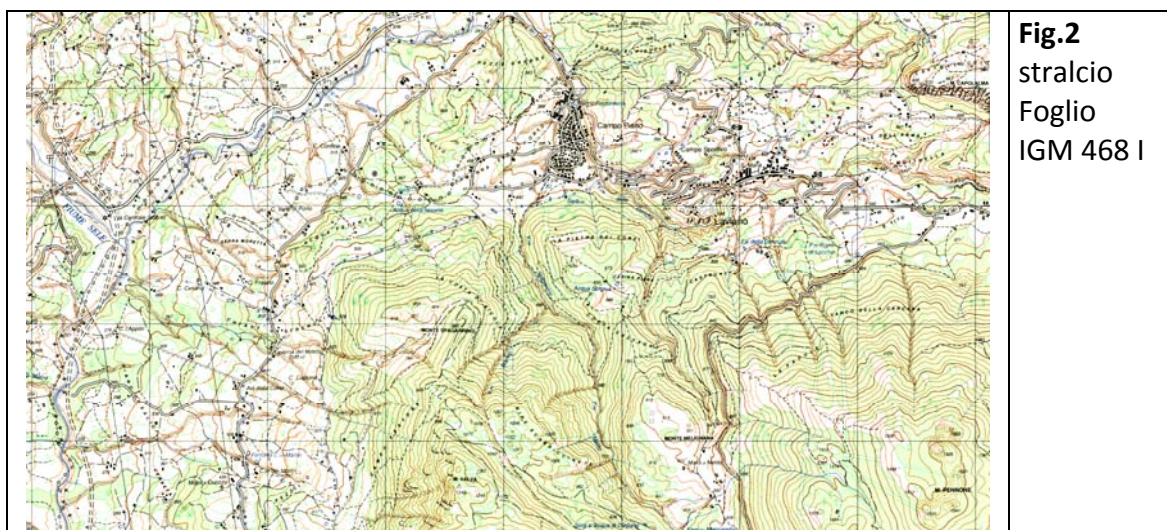


Fig.2 stralcio Foglio IGM 468 I

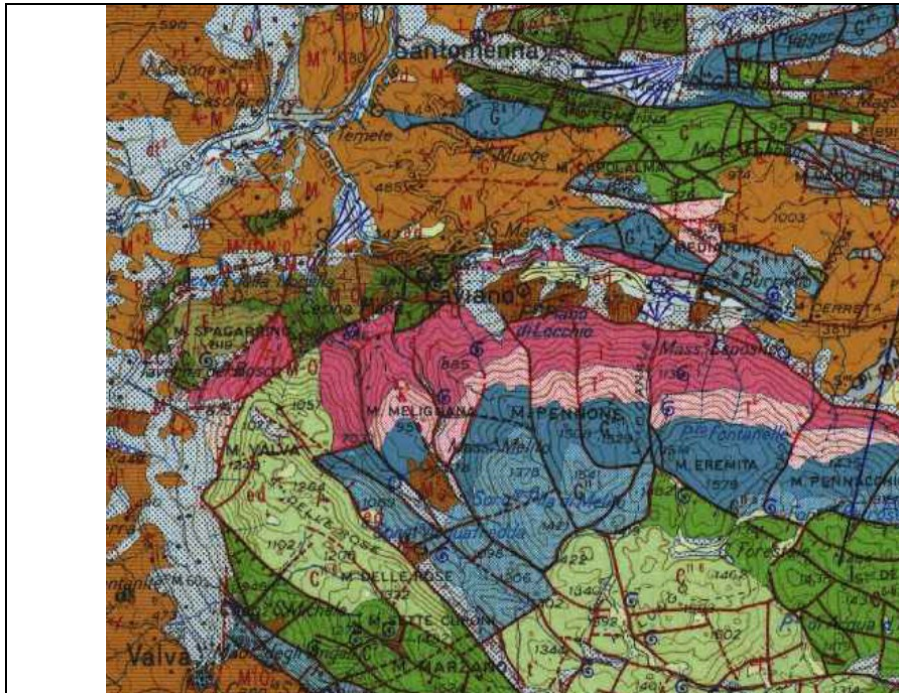


Fig.3
 stralcio
 Foglio
 Geologico
 n°186

I dati statistici che caratterizzano il territorio comunale sono riportati nella tabella di seguito illustrata:

Provincia	Salerno (SA)	
Regione	Campania	
Popolazione	1.409 abitanti (01/01/2017 - Istat)	
Superficie	55,68 km ²	
Densità	25,31 ab./km ²	
Codice Istat	065063	
Codice catastale	E498	
Prefisso	0828	
CAP	84020	

Si tratta di un comune montano della Provincia di Salerno che sorge nella parte nord-orientale dell'alta valle del Sele, al confine amministrativo tra Campania e Basilicata, in prossimità del valico della Sella di Conza; il suo territorio è ricompreso nell'ambito della Comunità montana – **Tanagro- Alto Medio Sele**.

2.1.1. il sito d'intervento

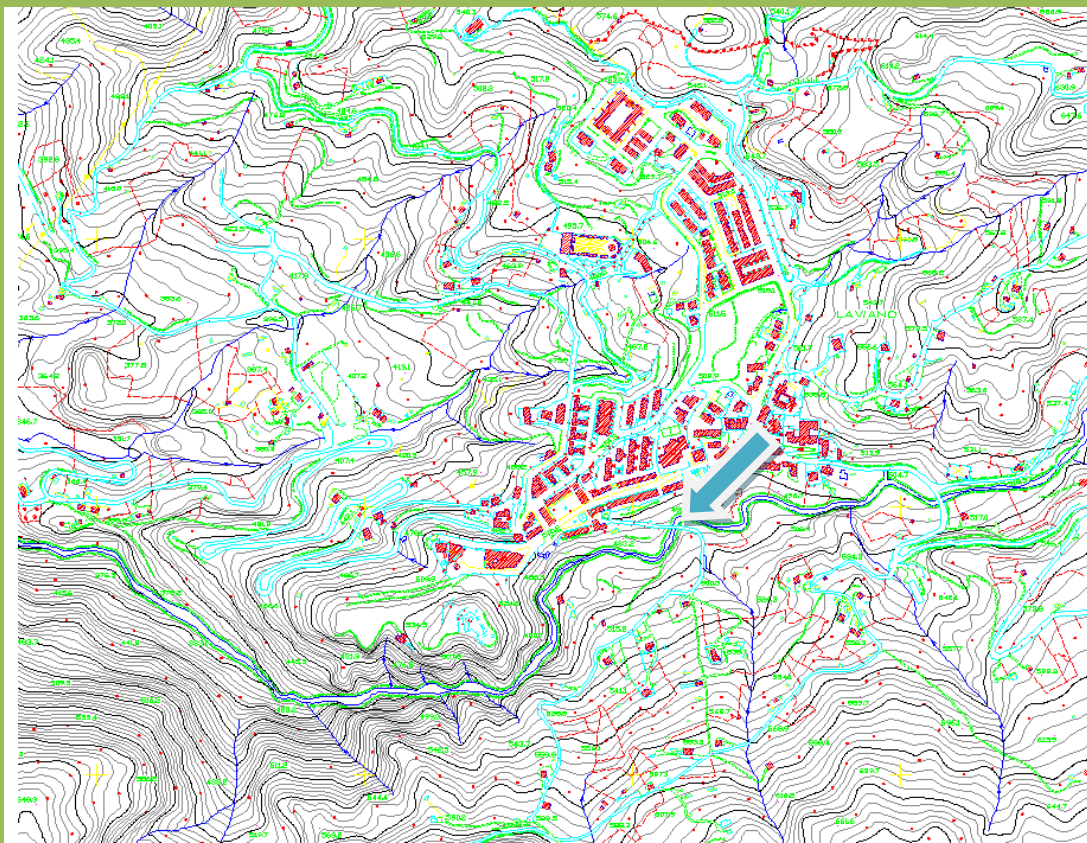
Il sito ove ricade il Mulino è localizzato a sud rispetto al centro abitato di Laviano e ricade ai margini del Vallone delle Conche, in sinistra idrografica dello stesso. La quota media è pari a 485m s.l.m.

L'accesso al Mulino è garantito da un percorso carrabile che si diparte in prossimità della piazza principale del paese (Piazza della Repubblica) e dopo soli 200m raggiunge il manufatto, collocato sulla particella catastale n°25 del Foglio 37..

L'assetto morfologico originario dell'area ha subito modifiche in seguito ad una serie di interventi antropici (realizzazione della strada comunale ecc.)

Stralcio Cartografia tecnica comunale ed indicazione dell'area di insediamento del Mulino

Figura 4



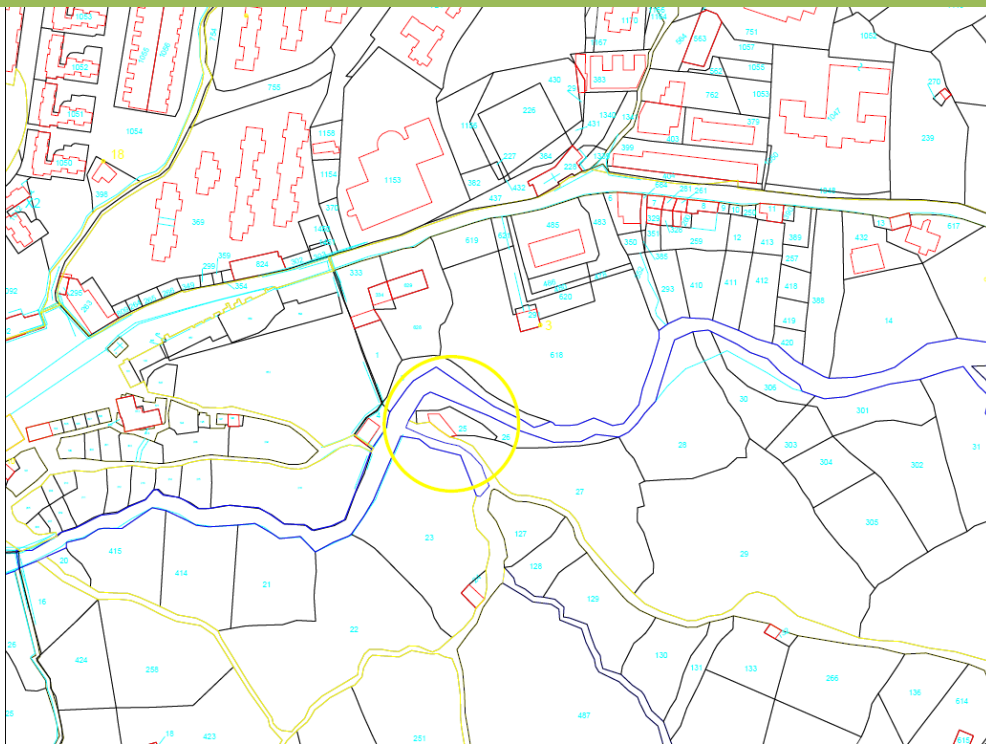
Stralcio Stralcio Mappa d'impianto catastale con indicazione del Mulino

Figura 5



Stralcio Stralcio Planimetria Catastale con indicazione del Mulino

Figura 6

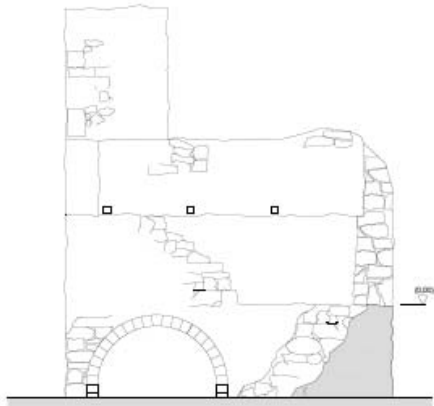
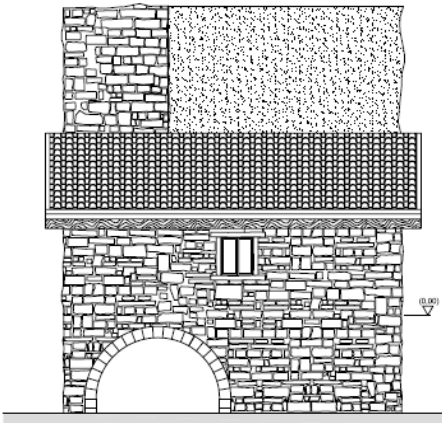


2.3 Caratteri essenziali del progetto

Il progetto di ristrutturazione del Mulino è volto alla ricomposizione volumetrica dell'antico manufatto e alla rifunzionalizzazione e musealizzazione delle macchine del Mulino e della risorsa idrica come fonte di vita. Inoltre esso avrà la funzione di centro visita per l'informazione e la divulgazione delle risorse del territorio e delle attività turistiche.

L'intervento prevede un insieme di opere per l'accurata ristrutturazione e l'adeguamento funzionale teso alla salvaguardia del bene.

- La ricostruzione delle porzioni murarie con pietra a vista
- La ricostruzione della copertura a tetto a falda singola
- Ripristino camera dell'acqua e della Torre di adduzione
- Impianti interni
- Sistemazione dell'area pertinenziale esterna

 <p>Prospetto Ovest</p>	Fig7 prospetto stato di fatto
 <p>Prospetto Ovest</p>	Fig.8 prospetto stato di progetto

3. Destinazione urbanistica e Vincoli territoriali- TAV.II

3.1 Destinazione assegnata dal P.R.G.:

L'area ove ricade il Mulino di proprietà comunale è ricompresa nel piano regolatore (adottato con Deliberazione del Commissario ad Acta n.2 del 30/01/2004 che non è riuscito a

pervenire alla definitiva approvazione) come zona agricola EB1: "Territorio a conformazione naturale dei boschi collinari" E

Verifica compatibilità urbanistica

Il Piano Regolatore adottato ma anche il preliminare di PUC pongono il recupero e la riqualificazione dei manufatti esistenti come uno degli obiettivi principali da raggiungere.

Poiché il Comune di Laviano (SA) risulta provvisto di preliminare di P.U.C. approvato con delibera di Consiglio n° del..... si evidenzia che le norme edilizie vigenti, sul territorio comunale, sono riconducibili a quanto stabilito dall'articolo 9, comma 1, del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 e s.m.i. nonché di quanto stabilito, ove applicabili, dalle norme Regionali vigenti in materia di "nuova" edificabilità, trasformazione, ristrutturazione edilizia e manutenzione del patrimonio edilizio esistente.

3.2 Vincoli di cui al Decreto Legislativo 42/04 "codice dei beni culturali e del paesaggio"

L'area su cui è insediato il mulino è compresa ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004, **nella fascia di 150 metri in destra e sinistra dei corsi d'acqua di cui al testo unico del 1938 e nelle aree a Boschi.**

Il MULINO riveste valore come bene culturale ed è tutelato "ope legis " (ovvero sino all'intervento dello specifico provvedimento di accertamento dell'interesse alla tutela stessa) come bene immobile "la cui esecuzione risale ad oltre settanta anni" così come previsto **nelle disposizioni contenute nel comma 1 dell'art.12 del D.Lgs. 42/2004** (modificato dal decreto-legge 13 maggio 2011, n. 70 (convertito in legge 12 luglio 2011, n. 106).

3.3 Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n°3267/23

La particella catastale che compone l'area d'insediamento del nuovo edificio, **risulta sottoposta a vincolo idrogeologico** ai sensi del R.D. n°3267/23, come si evince dagli atti in possesso dell'Amministrazione comunale.

3.4 ZONIZZAZIONE DELL'AREA AI SENSI DEL D.L. 180-LG.267/98

Il settore territoriale oggetto del presente studio, ricade nell'ambito dell'area di competenza **dell'Autorità di Bacino Campania Sud.**

Nella carta del rischio di frana contenuta nel piano stralcio per l'assetto idrogeologico del territorio (DI.180/98.Lg 267/98 -DPCM settembre 98-Lg.226 /99) approvato da detta autorità di Bacino, il settore territoriale in studio ricade in area classificata come:

Categorie di rischio e pericolo	Tematismo	Categoria
	Pericolosità potenziale moderata	PUTR1 Moderata propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento

	Rischio Potenziale moderato	RUTR1 Rischio potenziale gravante su UTR soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno moderato, nonché su UTR soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno moderato o medio
--	------------------------------------	--

mentre non è classificata come zona a rischio di alluvione, **cfr.TavIIa.**

Secondo la disciplina normativa del piano stralcio e ai sensi degli artt.21 e 30,in aree a rischio **potenziale moderato R_utr1** (quale è l'area in cui è ricompreso il Mulino) l'intervento in progetto è consentito. Si riporta di seguito **ARTICOLO 21 - Disciplina delle aree a rischio potenziale da frana moderato Rutr delle NTA:**

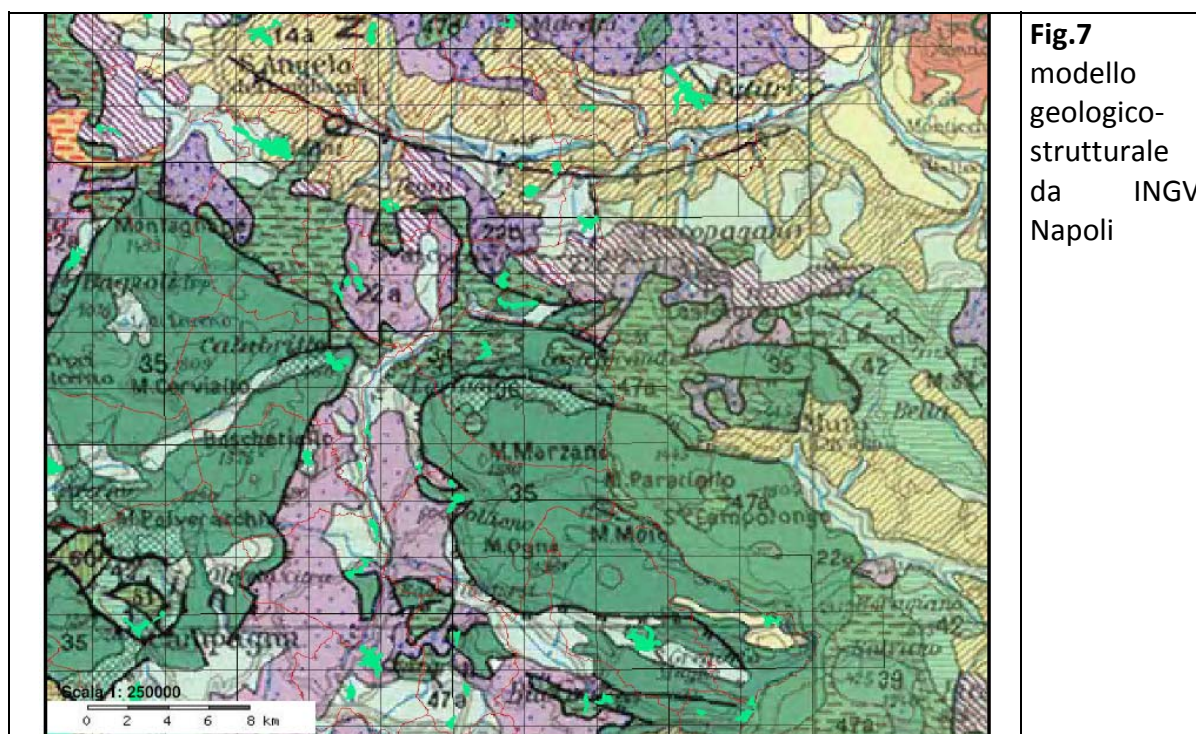
1. Nelle aree a rischio potenziale da frana moderato Rutr1, oltre agli interventi e le attività consentite nelle aree a rischio potenziale di cui agli artt. 19 e 20, è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o da altra pianificazione sovraordinata.

4.GEOLOGIA DELL'AREA

Il comprensorio comunale di Laviano si colloca nel settore nord-orientale del territorio dell'alta valle del Sele, a nord del gruppo montuoso M.te Marzano-M.te Ognà (Cfr.fig.8), ed è delimitato a sud dai versanti settentrionali della dorsale carbonatica M.te Eremita-M.te Pennone – M.te Malignana e a nord dal bacino idrografico del T. Temete.

L'intero territorio comunale rientra nel bacino idrografico del T.nte Temete, tributario in sx idrografica del Fiume Sele, ed è caratterizzato da tre fasce altimetriche :

- la I tra 300 e 600m s.l.m. del mare che occupa il settore nord-occidentale del territorio e su cui si colloca il tessuto urbano;
- la II fascia compresa tra 600 e 900, fa da coronamento alla prima e si sviluppa prevalentemente ad est;
- la III fascia corrisponde ai versanti montuosi che si sviluppano prevalentemente a sud del territorio comunale e ad est ed è compresa tra le quote 1200-1500m s.l.m.



La successione stratigrafica del territorio comunale comprende formazioni rocciose carbonatiche mesozoiche ricoperte da unità mioceniche e coltri detritiche, eluviali e colluviali.

In dettaglio la successione dei terreni che formano il substrato roccioso può essere così delineata, in ordine di età crescente:

- *Calcari-dolomitici dell'unità M.te Marzano_M,te Ognà* (Piattaforma Campano-lucana) (Cretaceo superiore);
- *Unità calcarenitico-marnosa* (Miocene inferiore)
- *Unità arenaceo-argillosa* (Miocene sup.-Eocene inf.)
- *Coltri quaternarie*, detritiche, alluvionali e colluviali.

In contatto sulle successioni calcareo-dolomitiche mesozoiche sono trasgressive le due unità mioceniche; l'unità miocenica inferiore (calarenitico-marnosa) è in trasgressione

concordante, mentre l'unità superiore è in trasgressione discordante ed è rappresentata da arenarie, argille e conglomerati poligenici. La caratteristica di tale unità è di inglobare olistoliti calcarei di grandi dimensioni come quello su cui sorgeva la parte alta dell'abitato di Laviano prima del sisma del 1980 nel settore denominato Olivella.

3.1 Caratteristiche litologiche e morfologiche dell'area interessata dall'intervento

Lo studio di dettaglio ha interessato un'area circoscritta al sito d'insediamento del Mulino di estensione significativa per la ricostruzione dei principali caratteri morfologici e geolitologici.

La **carta geologica** redatta dall'Autorità di bacino **Interregionale del Fiume Sele**, riporta per questo settore del comprensorio comunale di Laviano la presenza in affioramento di depositi detritici di natura alluvionale, prevalentemente sciolti di età olocenica, ricoperti da coltri eluvio collviali.

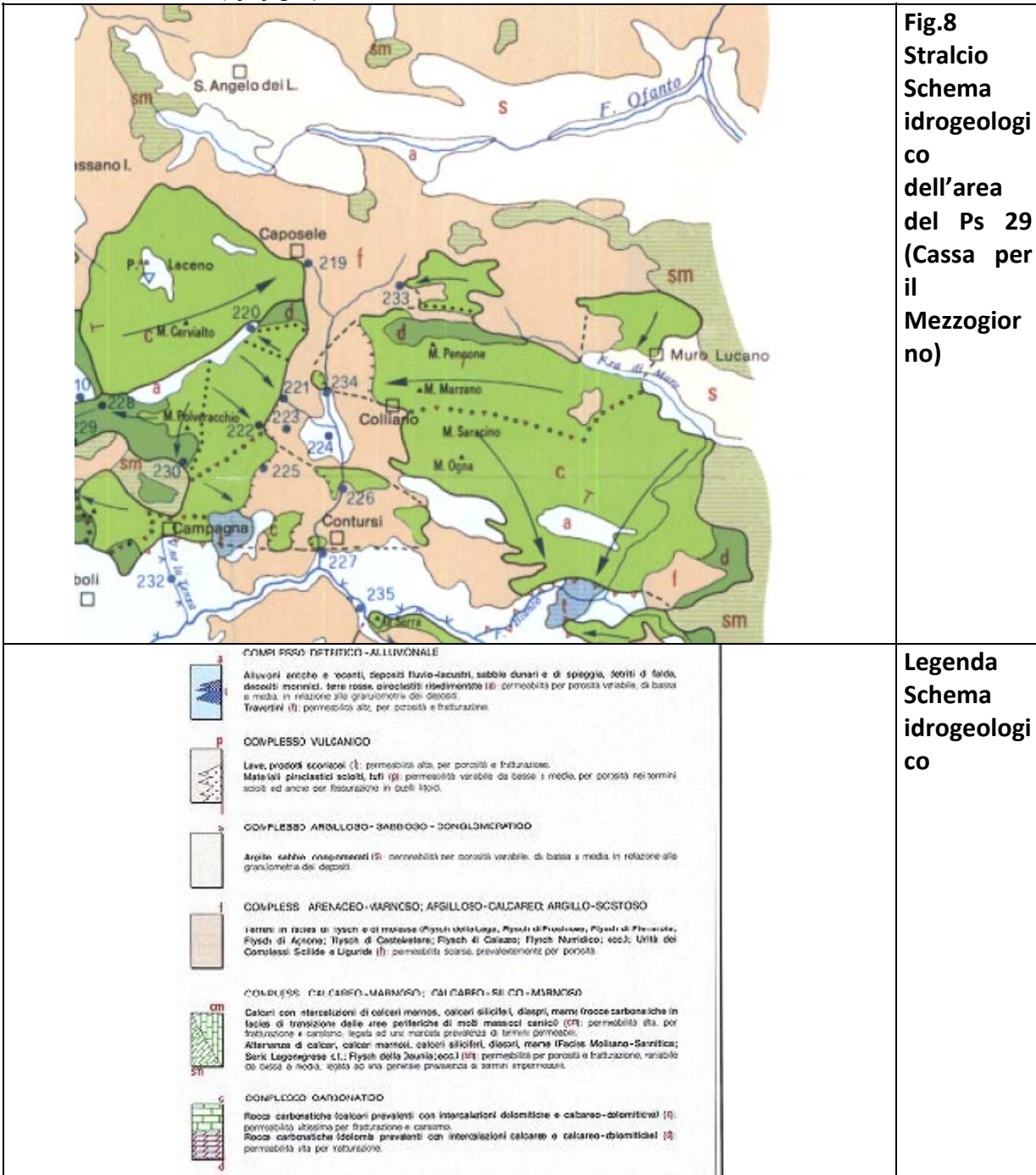
Rilievi in sito hanno evidenziato la presenza di tali depositi, costituiti da depositi clastici grossolani, spesso frammisti o intercalati a prodotti piroclastici di dilavamento trascinati a valle a seguito di eventi di sovralluvionamento degli alvei montani. In copertura si rinviene una **fascia eluvio-colluviale** composta da blocchi calcarenitici e carbonatici in matrice sabbioso-limosa di colore grigio-brunastro. Sulla base delle osservazioni di campagna e dei dati geognostici, si può riferire che il loro spessore è estremamente variabile-

L'area di intervento è ubicata in sx idrografica dell'inciso vallivo del "Vallone delle Conche" ed il mulino insiste è ubicato sul fronte della conoide deposizionale, che si apre a ventaglio in prossimità della confluenza nel Vallone, di un tributario secondario. La configurazione naturale del settore di conoide su cui insiste il Mulino risulta, in parte, alterata da una serie di interventi antropici, che ne hanno modificato le originarie quote attraverso tagli stradali e muri di contenimento.

I processi morfodinamici in atto, sul settore in esame, possono essere messi in relazione agli elementi morfologici principali dell'area. In particolare lungo l'asta del Vallone delle conche sono attivi processi di erosione lineare; lungo il pendio settentrionale che costituisce il fianco vallivo destro idrografico del Vallone, sul lato opposto del Mulino, che risulta a maggior grado di antropizzazione per la presenza in sommità di abitazioni, i processi morfodinamici sono da riferirsi a degradazione ed erosione diffusa degli affioramenti rocciosi.

4. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DEI TERRENI AFFIORANTI

Il territorio comunale di Laviano afferisce alla più complessa unità idrogeologica dell'Unità M.te Marzano. In letteratura scientifica è riportata nella carta idrogeologica dell'area del Ps 29 (cfr.fig.5).



Le conoscenze stratigrafiche e strutturali acquisite hanno permesso di suddividere i terreni e le rocce in classi litologiche ed idrogeologiche, distinte sulla base della litologia e della relativa permeabilità complessiva.

Le **rocce calcaree e dolomitiche** mesozoiche, stratificate, che rappresentano il substrato delle unità mioceniche, sono caratterizzate da permeabilità medio- elevata secondaria, per fessurazione e carsismo. Laddove risultano cataclazizzate la permeabilità diventa medio-elevata per porosità. Esse sono sede di circolazione prevalentemente verticale delle acque

infiltratesi lungo la sommità e i versanti della dorsale.

Le **rocce calcarenitiche – marnose** dell'unità miocenica inferiore, fittamente stratificate, possiedono un coefficiente di permeabilità medio – basso per fessurazione e sono sede di una falda idrica molto profonda.

Le **rocce argilloso – marnose ed arenacee**, coerenti e pseudocoerenti, fittamente stratificate scostituiscono i litotipi afferenti all'unità miocenica superiore; tali rocce costituiscono delle unità impermeabili e poco permeabili. La permeabilità, in questa unità diventa apprezzabile in corrispondenza delle fasce alteritiche.

Le **coltri detritiche** costituite in prevalenza da elementi calcarei di dimensioni centimetriche e decimetriche in debole matrice limosa presentano una permeabilità elevata per porosità. Anche la **coltre alteritica** che sovrasta l'unità miocenica calcarenitica-marnosa, con spessori di alcuni metri, risulta a permeabilità elevata per porosità ed è sede di modesta circolazione delle acque di infiltrazione che localmente danno luogo a falde superficiali e discontinue.

Prendendo in esame la situazione idrogeologica nell'area di intervento le indagini condotte consentono di prevedere per tale area una circolazione idrica nell'immediato sottosuolo, nell'ambito dei depositi detritici di conoide, permeabili per porosità, che possono formare un corpo idrico di modesto spessore.

Per quanto concerne **l'idrografia superficiale**, l'area in esame risulta caratterizzata da un reticolo idrografico condizionato dalla natura litologica delle formazioni rocciose e dalla situazione strutturale generale.

Nel settore in cui affiorano le rocce carbonatiche mesozoiche, versante sud il reticolo è di tipo lineare con uno sviluppo non molto ampio, per il modesto sviluppo areale del bacino di alimentazione e per l'elevata permeabilità dei terreni. In corrispondenza invece dei litotipi dell'unità miocenica superiore (arenarie ed argille) che affiorano a nord rispetto al sito in esame, la rete idrografica superficiale assume un pattern subdentritico che è da mettere in relazione alla minore permeabilità dei litotipi, ed ha un maggior sviluppo.

5.CARTE TEMATICHE

I tematismi di base (litologia ,morfologia e sezioni geolitologiche di dettaglio), relativi al settore considerato,sono stati rappresentati su base cartografica costituita dalla Carta Tecnica Regionale e illustrati nelle tavole tematiche allegate.

5.1 Carta geolitologica Tav.III

Basandosi sui dati bibliografici degli elaborati geologici a corredo del PRG e del Piano di Recupero e sui dati emersi dal rilevamento geologico di campagna è stata redatta la carta geolitologica che prende in esame una fascia sufficientemente ampia intorno all'area d'intervento, ed evidenzia i complessi litologici che affiorano nell'area di diretto interesse.

5.2. Carta geomorfologica tav.IV

Nell'elaborato sono state evidenziate le forme morfologiche che contribuiscono a definire il quadro delle condizioni di stabilità del sito esaminato.

6. INDAGINI GEOGNOSTICHE

La pianificazione delle indagini geologiche e geotecniche da eseguire a corredo del progetto esecutivo sarà concordata con il tecnico strutturista per la verifica strutturale; in questa fase a titolo esemplificativo si illustrano le tipologie di indagine che saranno eseguite tenendo conto anche dei seguenti criteri:

1. la disponibilità di indagini pregresse eseguite nell'ambito del settore di intervento;
2. il tipo e grado di complessità dell'opera da realizzare.

Il piano di indagini, quindi, prevede:

MASW multichanne l analysis of	Allineament o	Quota piano campagna	Lunghezza
	SMW1	485 m s.l.m.	48m
Sismica a rifrazione	Allineament o	Quota piano campagna	Lunghezza
	Ss1	485m s.l.m.	60m
	Ss2	485m s.l.m.	60m
Prove di laboratorio geotecnico	Campione	Quota piano fondale	Lunghezza campiona tore
	C1	-0.80m	0.50m

Le indagini elencate nella tabella saranno realizzate secondo una disposizione prossima al manufatto a partire dal piano campagna

6.1 Prove geotecniche di laboratorio

Per la parametrizzazione geotecnica dei terreni sarà prelevato mediante apposito campionatore, n°1 campione indisturbato (**C1**) nell'ambito di una trincea esplorativa da eseguire in prossimità del piano di appoggio del manufatto ; il prelievo sarà eseguito mediante un campionatore a pareti sottili in ferro zincato ($\phi=83\text{mm}/L=50\text{cm}$).

7 Caratterizzazione geotecnica dei terreni

Il modello geotecnico del sottosuolo, di riferimento per l'analisi e la verifica strutturale del manufatto, sarà definito con maggiore dettaglio a seguito di prove geotecniche che saranno eseguite nella fase esecutiva del progetto.

8. PROBLEMATICHE GEOTECNICHE CONNESSE CON L'INTERVENTO EDILIZIO.

Il progetto di ristrutturazione e recupero del mulino, prevede come descritto al paragrafo 2 una serie di interventi che non incideranno sulle condizioni statiche del manufatto, né apporteranno variazioni dei carichi in fondazione.

La particolare collocazione dell'area d'insediamento del manufatto induce a dettare una **serie di prescrizioni** di carattere tecnico per agire preventivamente sui fattori che determineranno la vulnerabilità dell'opera a fenomeni sismici e di instabilità.

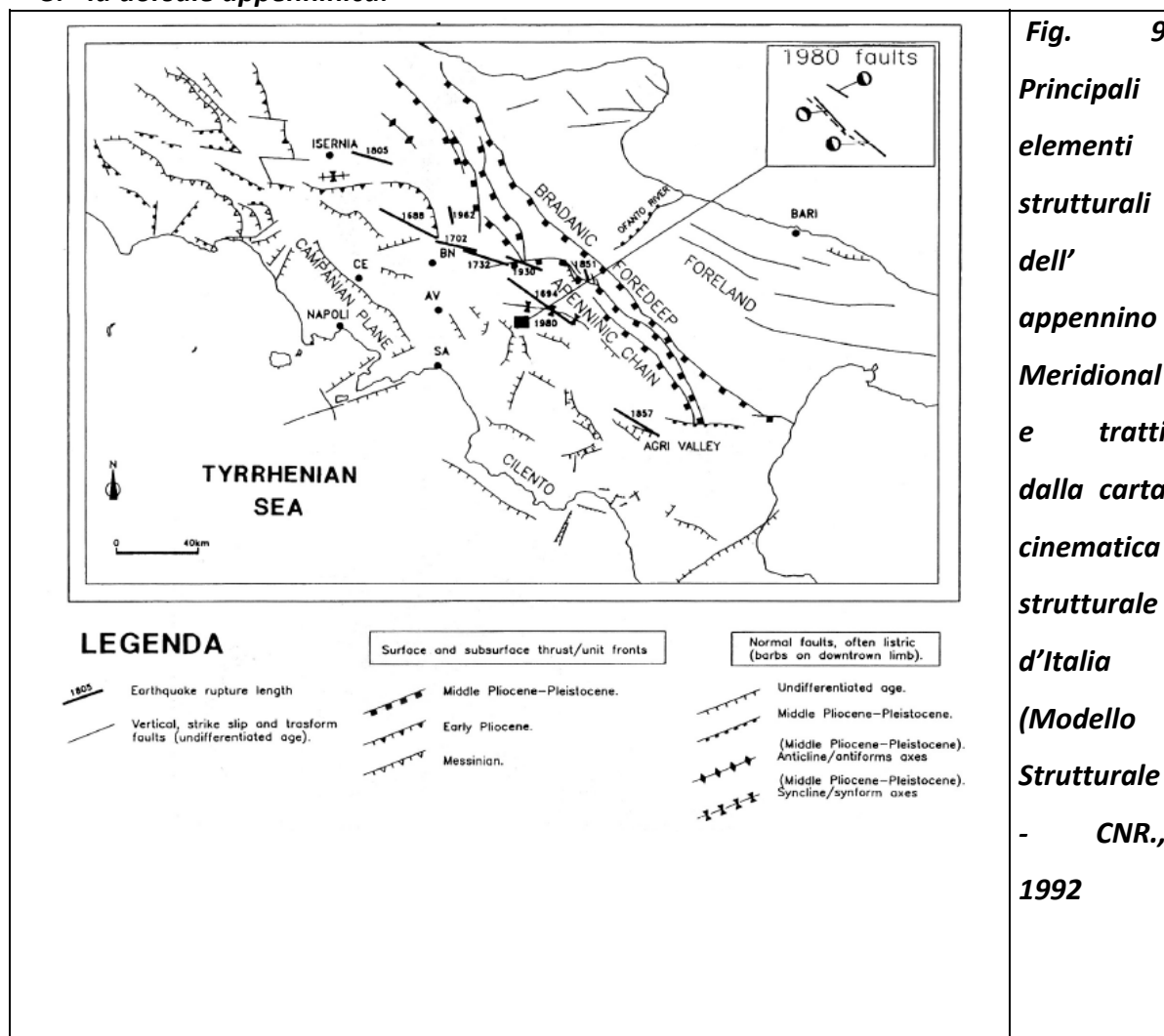
In dettaglio le prescrizioni riguardano:

- a- piano di posa fondale – occorrerà in fase esecutiva accertare la tipologia, le caratteristiche dimensionali e la profondità dal piano campagna del piano di posa fondale del manufatto ;**
- b- posizione del fabbricato –** in relazione alla particolare morfologia dell'area (sponda del Vallone delle Conche) bordata da una scarpata di neoformazione di origine antropica verso la strada) e alle modifiche apportate negli anni alla superficie topografica si ritiene utile prescrivere interventi di sistemazione e consolidamento delle stesse mediante interventi di ingegneria naturalistica. In questo modo potranno essere contrastati gli effetti negativi di eventuali dissesti delle scarpate causati sia dall'azione di erosione lineare svolta dal torrente che dall'azione di erosione diffusa causata dagli agenti meteorici .

9. RISCHIO SISMICO

Il territorio della Regione Campania è caratterizzato da aree a comportamento sismico differente quali:

1. **la zona costiera tirrenica;**
2. **le aree vulcaniche napoletane (Vesuvio, Ischia e Campi Flegrei);**
3. **la dorsale appenninica.**



Le zone costiere tirreniche sono caratterizzate da sismicità storica di energia estremamente bassa o nulla soprattutto rispetto alle adiacenti aree vulcaniche e appenniniche.

L'Appennino Campano rappresenta invece una delle zone a più elevata dinamica di tutta la penisola italiana. Dall'analisi della sismicità storica e recente si evidenzia che i terremoti più catastrofici si sono generati al confine Campania-Molise e Campania-Puglia-Basilicata ovvero nelle aree del Matese, Sannio e Irpinia che quindi sono le aree a più elevata pericolosità (Alessio et al., 1993).

Stime statistiche effettuate sulla base dei cataloghi sismici storici e recenti hanno fornito un valore di magnitudo dell'ordine di 6.9 per il massimo terremoto possibile nell'Appennino Campano (De Vivo et al., 1979). Questo valore corrisponde a quello calcolato per la magnitudo del terremoto del 23 novembre 1980 che colpì l'Irpinia -Basilicata e che è l'evento sismico recente di maggiore energia verificatosi nell'Appennino meridionale. Dalle aree sismogenetiche sopra menzionate l'energia sismica s'irradia a distanze anche notevoli

provocando effetti catastrofici legati innanzi tutto alle caratteristiche della sorgente sismica dell'evento nonchè al meccanismo di liberazione dell'energia, alla legge di attenuazione tra la sorgente sismica e il sito in esame.

8.1. Sorgenti Appenniniche

Le zone sismogenetiche presenti nella catena appenninica, sono disposte lungo una fascia orientata NW-SE, comprendente parte delle regioni Molise, Campania e Basilicata. Questa fascia è definita dalla distribuzione degli epicentri dei terremoti sia storici che recenti (Fig. 17). Gli addensamenti degli epicentri, le modalità di rilascio energetico in correlazione con l'assetto geologico-strutturale, permettono di individuare nella fascia aree sismogenetiche a diverso comportamento sismico; per tale motivo sono state identificate quattro aree sismogenetiche principali in cui vengono successivamente riconosciute le strutture sismogenetiche attive (Fig. 17), (Alessio et al 1993).

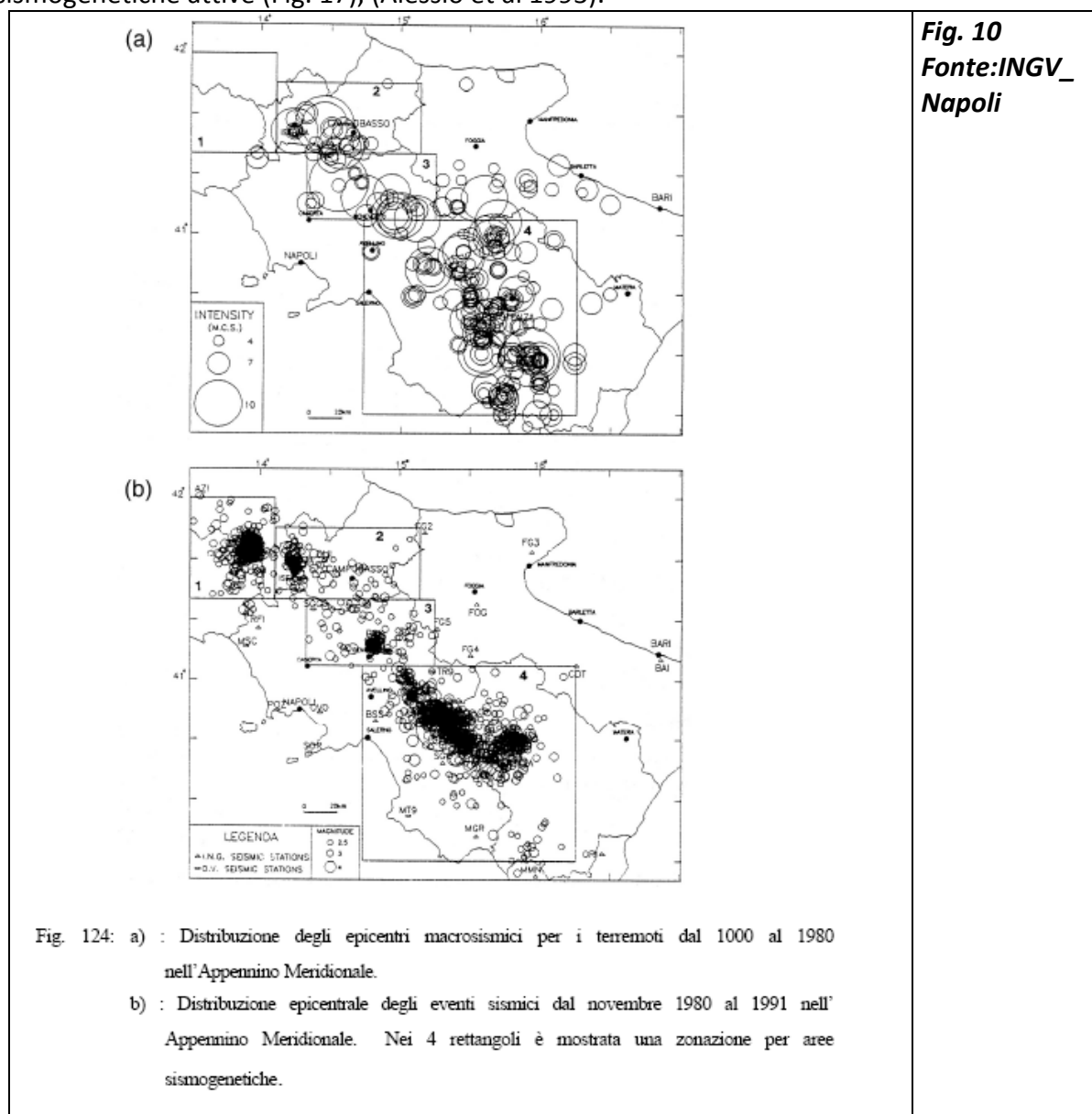
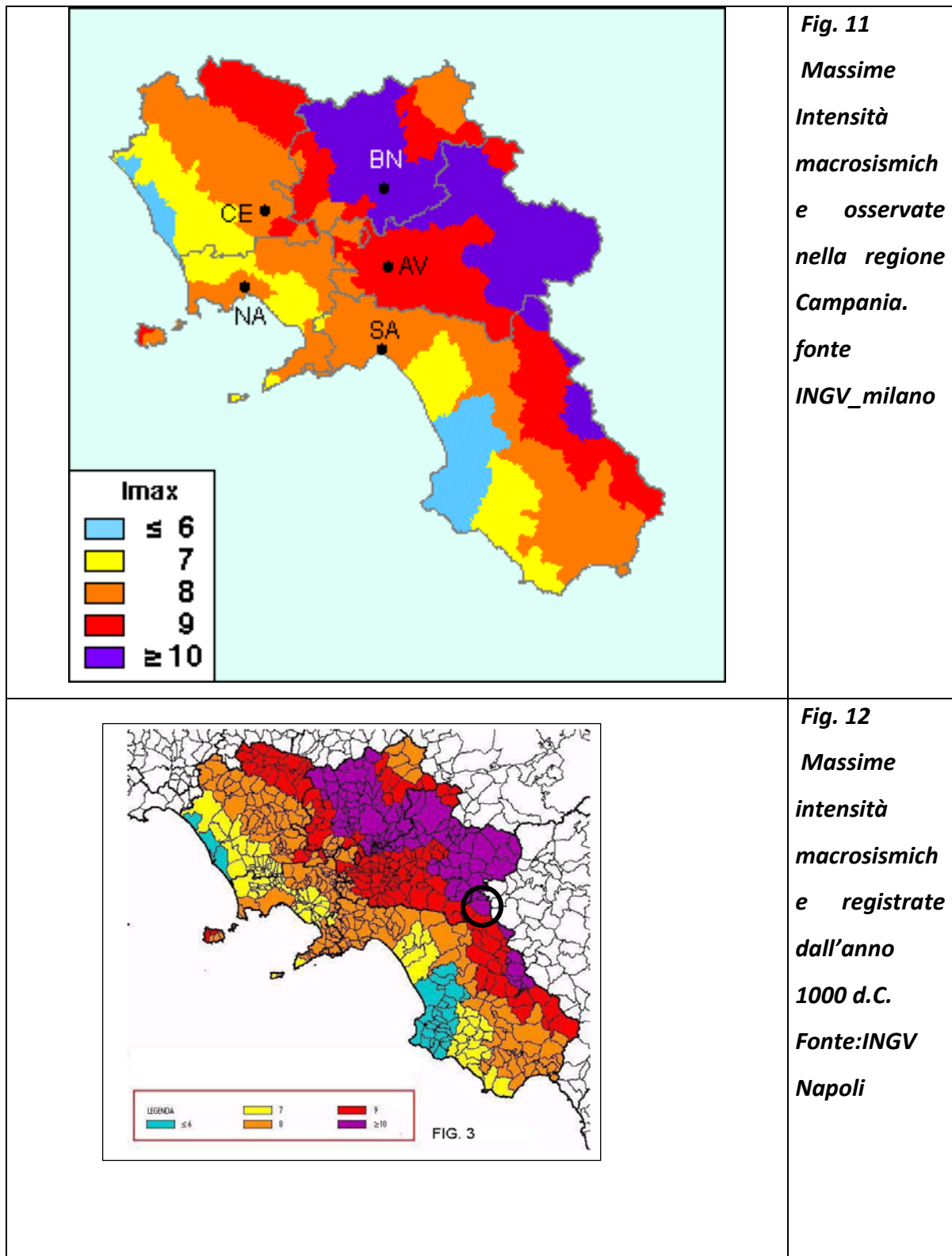


Fig. 124: a) : Distribuzione degli epicentri macrosismici per i terremoti dal 1000 al 1980 nell'Appennino Meridionale.
 b) : Distribuzione epicentrale degli eventi sismici dal novembre 1980 al 1991 nell' Appennino Meridionale. Nei 4 rettangoli è mostrata una zonazione per aree sismogenetiche.



L'analisi della distribuzione degli effetti prodotti dai terremoti con intensità maggiore dell' VIII grado MCS (Mercalli - Cancani- Sieberg), a partire dal XV secolo fino al terremoto del 1980 (terremoto del Dicembre 1456; del 5 giugno 1688; del 5 giugno 1688; dell'8 settembre 1694; del 26 luglio 1805; del 23 luglio 1930; del 21 agosto 1962; 23 novembre 1980.), ha evidenziato che la provincia di Salerno ha subito un danneggiamento valutabile tra il VII e il X grado della scala MCS (Esposito et al., 1992).In particolare il territorio comunale di Laviano ha subito danneggiamenti pari al X grado della scala MCS.

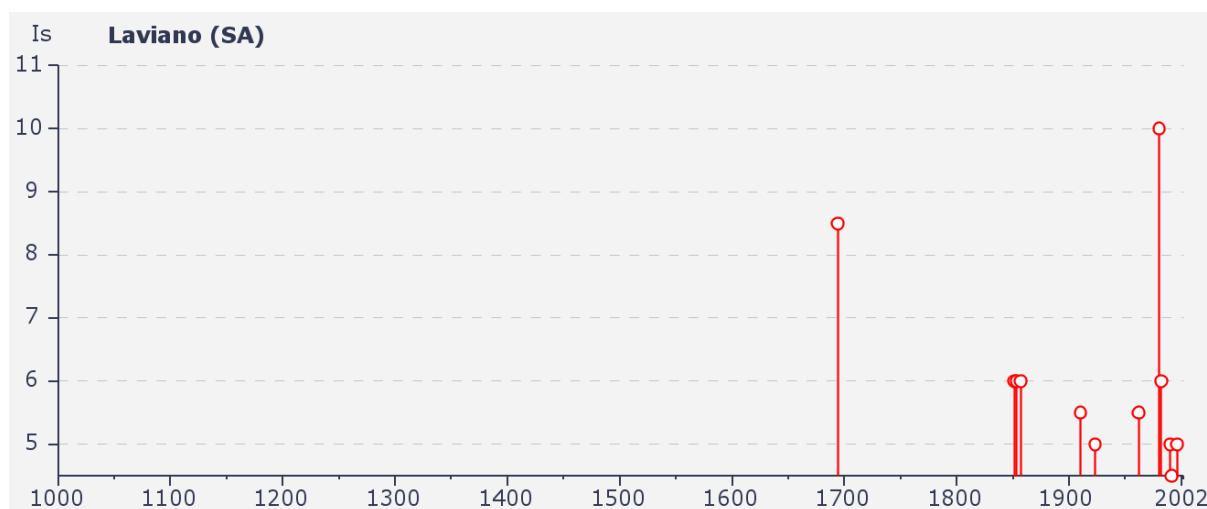
9.1. Pericolosità sismica

Una stima della pericolosità sismica del territorio comunale di **Laviano** puo' essere effettuata riferendosi al catalogo degli eventi sismici; la tabella ed il grafico di seguito riportati, estratti dalla **banca dati dell'INGV** riporta per il territorio comunale gli eventi sismici a partire dall'anno 1694 fino al 1996.

Storia sismica di Laviano [40.784, 15.305]

Numero di eventi: 16

Effetti	In occasione del terremoto del:									
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Area epicentrale	Np	Ix	Mw	
8-9	1694	09	08	11	40	Irpinia-Basilicata	253	11	6.87	
6	1851	08	14	13	20	Basilicata	102	10	6.33	
6	1853	04	09	12	45	Irpinia	47	9	5.90	
6	1857	12	16	21	15	Basilicata	337	11	6.96	
NF	1899	08	16	00	05	IRPINIA	32	6	4.83	
3-4	1905	11	26			IRPINIA	136	7-8	5.32	
5-6	1910	06	07	02	04	Irpinia-Basilicata	376	9	5.87	
2-3	1915	01	13	06	52	AVEZZANO	1040	11	6.99	
5	1923	11	08	12	28	MURO LUCANO	28	6	5.01	
5-6	1962	08	21	18	19	Irpinia	214	9	6.19	
10	1980	11	23	18	34	Irpinia-Basilicata	1317	10	6.89	
6	1982	08	15	15	09	VALLE DEL SELE	24	6	4.76	
5	1990	05	05	07	21	POTENTINO	1374	7-8	5.84	
4-5	1991	05	26	12	25	POTENTINO	597	7	5.22	
3	1995	09	30	10	14	GARGANO	145	6	5.22	
5	1996	04	03	13	04	IRPINIA	557	6	4.92	



Il territorio comunale di Laviano rientra interamente nell'ambito delle fasce caratterizzate da sorgenti sismogenetiche (cfr. fig.20-21) ed è caratterizzato da campi macrosismici ≥ 10 . Le intensità dello scuotimento in termini di accelerazione di gravità g , compresi tra 0.225 e 0.275, confermano la previsione fatta con la intensità macrosismica (cfr. fig.22).

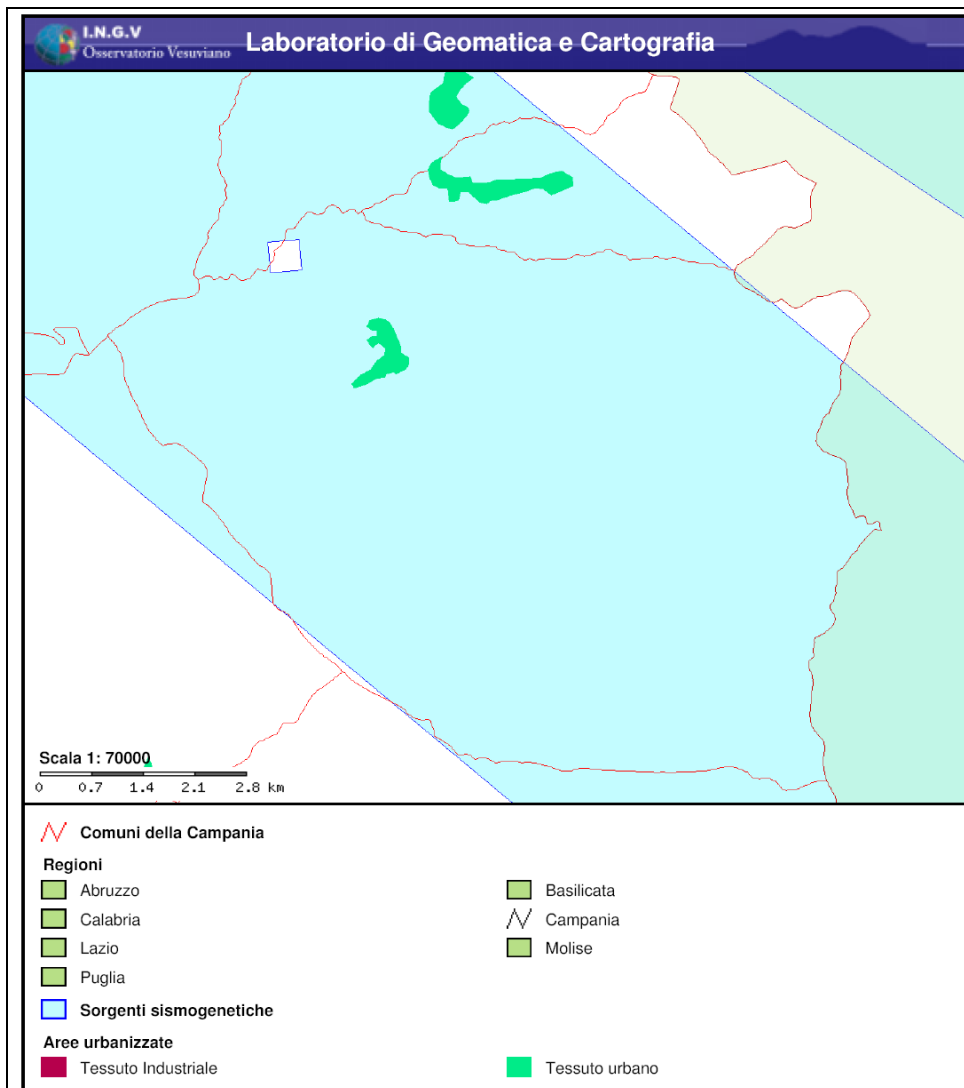
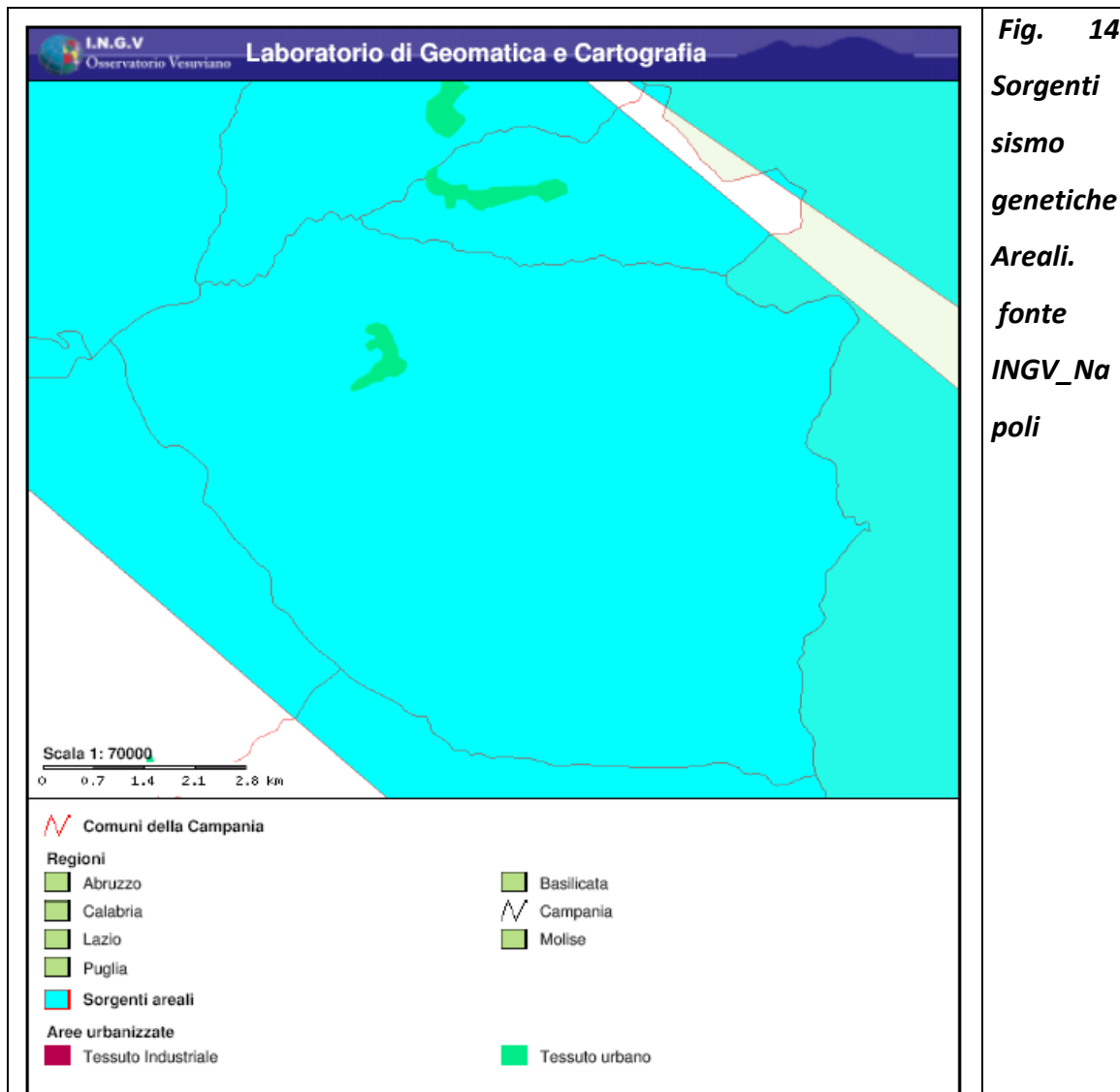
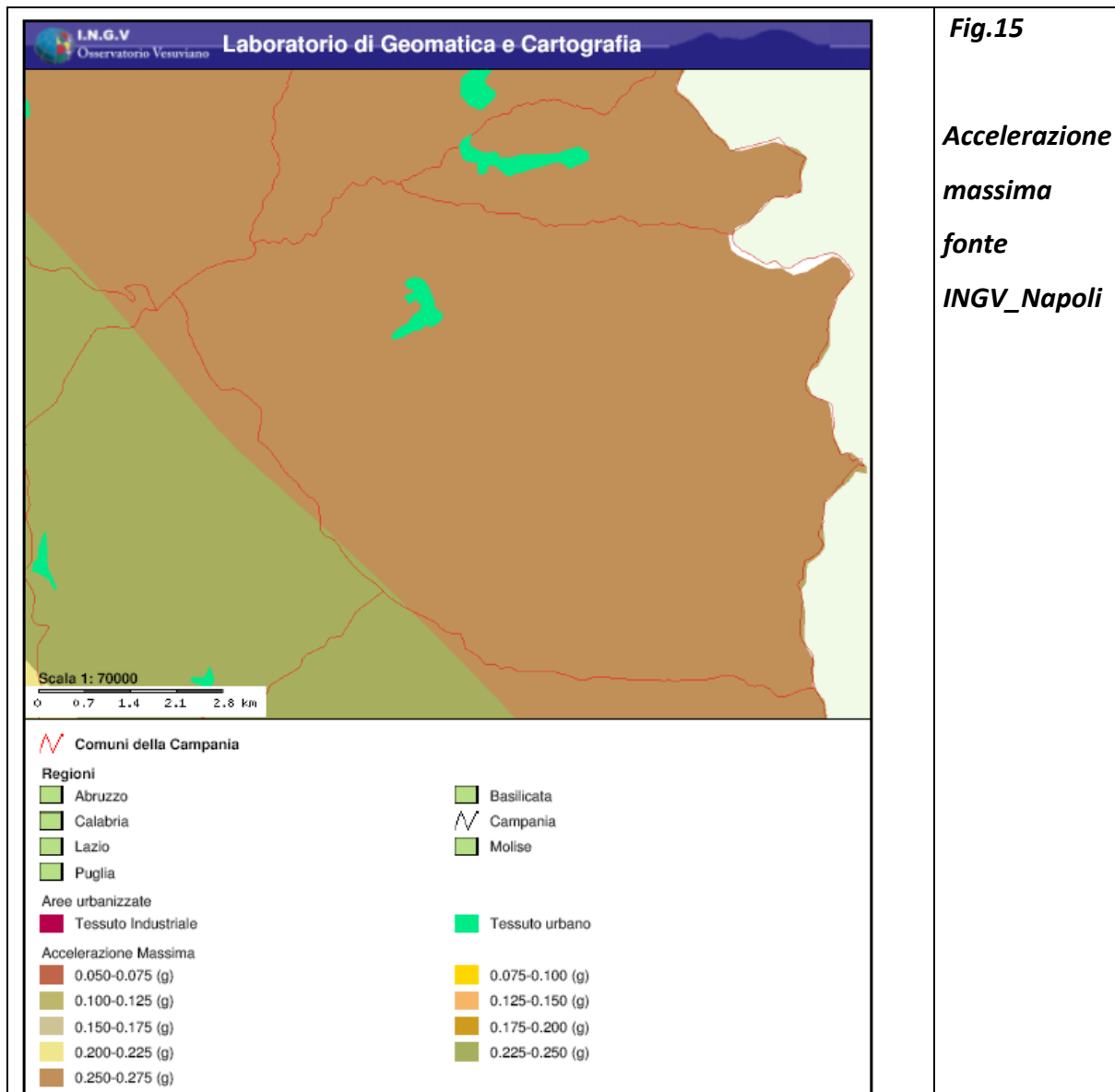


Fig.13
Sorgenti
sismogen
etiche.
fonte
INGV_Na
poli





In particolare Laviano è ubicato in corrispondenza dell'incrocio di importanti faglie orientate NW-SE e SW-NE che bordano i principali blocchi individuati dalla tettonica recente.

Il catalogo delle faglie Capaci **Ithaca** (ITaly HAZard from CAPable faults) sviluppato dal Servizio Geologico d'Italia - ISPRA indica per il territorio di Laviano la presenza di due faglie capaci (cfr.fig. 23) ossia faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie, di cui una orientata nel senso di allungamento della dorsale di M.te Eremita -M.te Pennone - M.te Melignana.

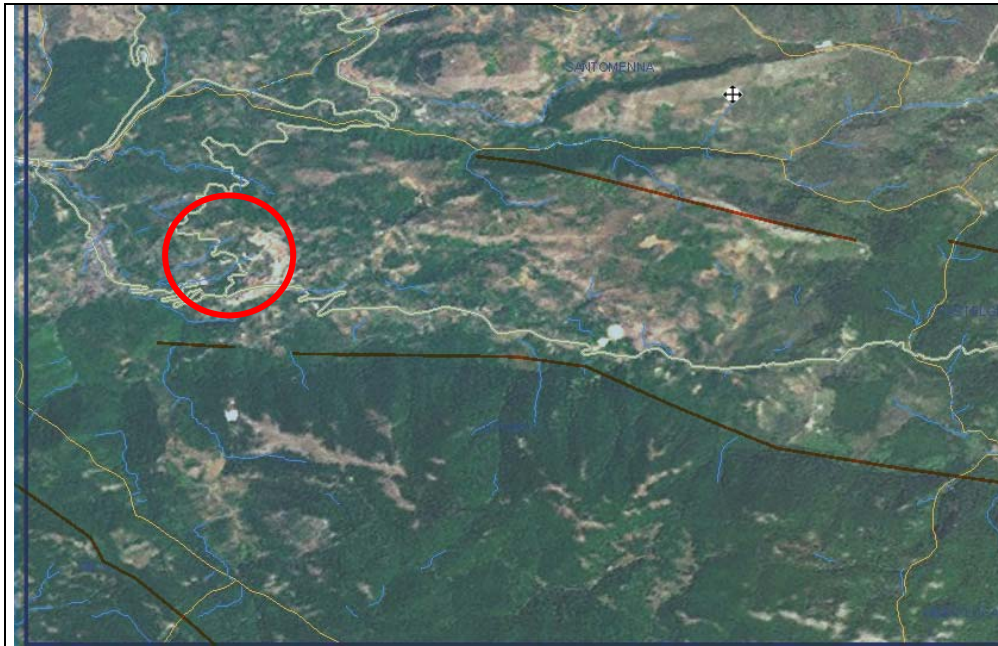


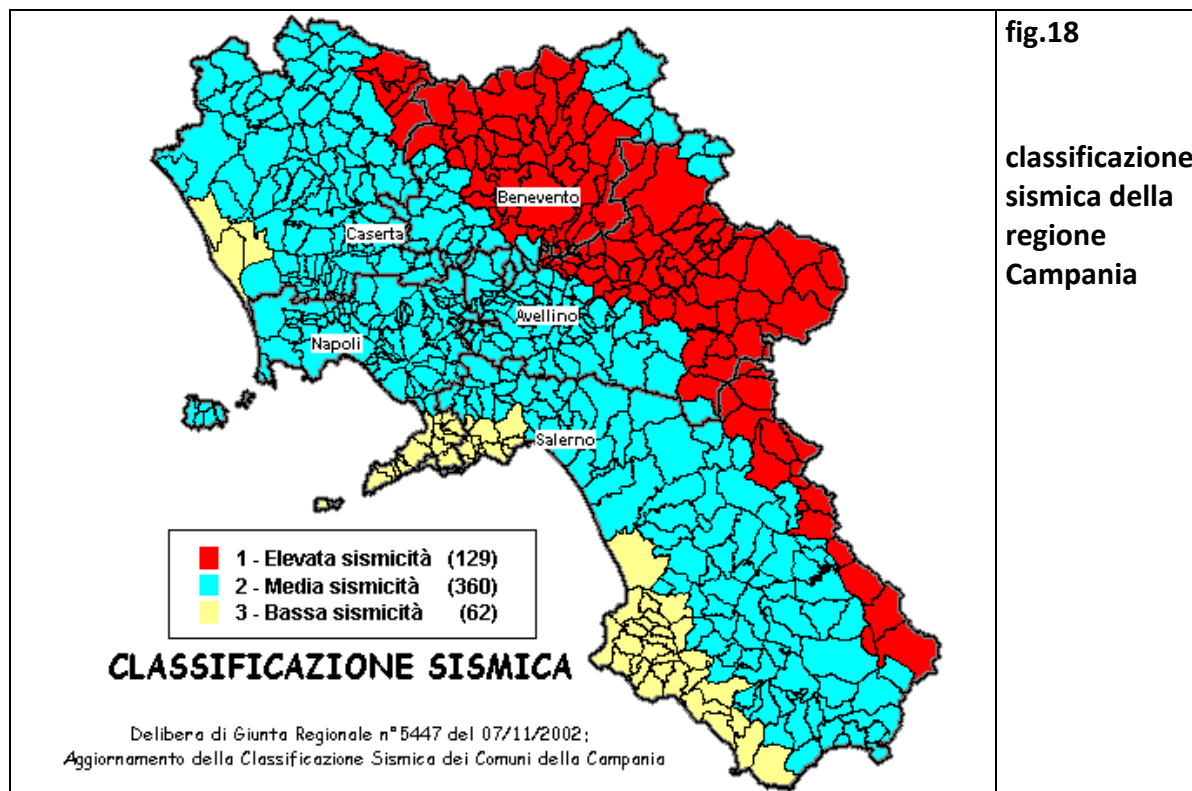
Fig.16
Cartografia
faglie capaci
estratta da
banca -dati
Ispra

FAULT CODE	34008	TECTONIC ENVIRONMENT		LAST ACTIVITY	Q42
FAULT NAME	IRPINIA (Mt. Eremita - Mt. Paratiello)	KINEMATICS	NORMAL	ACTIVITY RELIABILITY	A
MACROZONE	Southern Apennines	GEOMORPHIC EXPRESSION		RECURRENT INTERVAL (yr)	0
REGIONE NAME	Campania	SURFACE EVIDENCE		SLIP-RATE (mm/yr)	0,3
SYSTEM NAME	IRPINIA (SAN GREGORIO)	LITHO CUT	LS/TA	MAX CREDIBLE RUPTURE LENGHT	0
RANK	PRIMARY	MONITORING/PALEOSEISMOLOGY		MAX CREDIBLE SLIP	0
AVERAGE STRIKE	100	APPLIED TECHNIQUES (MAIN)		KNOWN SEISMIC EVENTS	
DIP	0	EVIDENCES FOR CAPABILITY	EQ	TIME SINCE LAST EVENTS	
LENGTH (Km)	0	GEOLOGIC SETTING		MAX CREDIBLE INTENSITY (INQUA scale)	
GEOMETRY				MAX CREDIBLE MAGNITUDE (Mw)	
SEGMENTATION				STUDY QUALITY	HIGH
DEPTH (Km)	0				
LOCATION RELIABILITY					
SYNOPSIS	IRPINIA-BASILICATA NOVEMBER 23, 1980 EARTHQUAKE			NOTES	IRPINIA-BASILICATA NOVEMBER 23, 1980 EARTHQUAKE

Fig.17
Scheda
faglia M.te
Eremita

9.2 Classificazione sismica del territorio comunale

La classificazione sismica del territorio Regionale aggiornata dalla deliberazione della **Giunta Regionale n°5447 del 07 Novembre 2002** ha variato per il territorio comunale di Laviano la categoria sismica da II ad I attribuendo quindi il **grado di sismicità S=12**.



Con la pubblicazione della nuova Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20 marzo 2003, "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", (G.U. n. 105 del 8-5-2003 - Suppl.Ordinario n. 72), viene riformata ed integrata la classificazione sismica del territorio nazionale, dando ampio spazio alla **risposta sismica del suolo**.

La **normativa attuale** abbandona il concetto di categoria per assumere quello di **zona** sostituendo il **coefficiente S** con quello di **accelerazione probabile**. I gruppi restano comunque gli stessi, il "non classificato" della vecchia normativa diviene ora la "zona 4" con $a_g < 0,05$.

Nell'ambito di tale riclassificazione del territorio nazionale il comprensorio comunale di **Laviano** rientra nella **zona 1** caratterizzata da:

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_g/g)
"1"	0.25	0.35

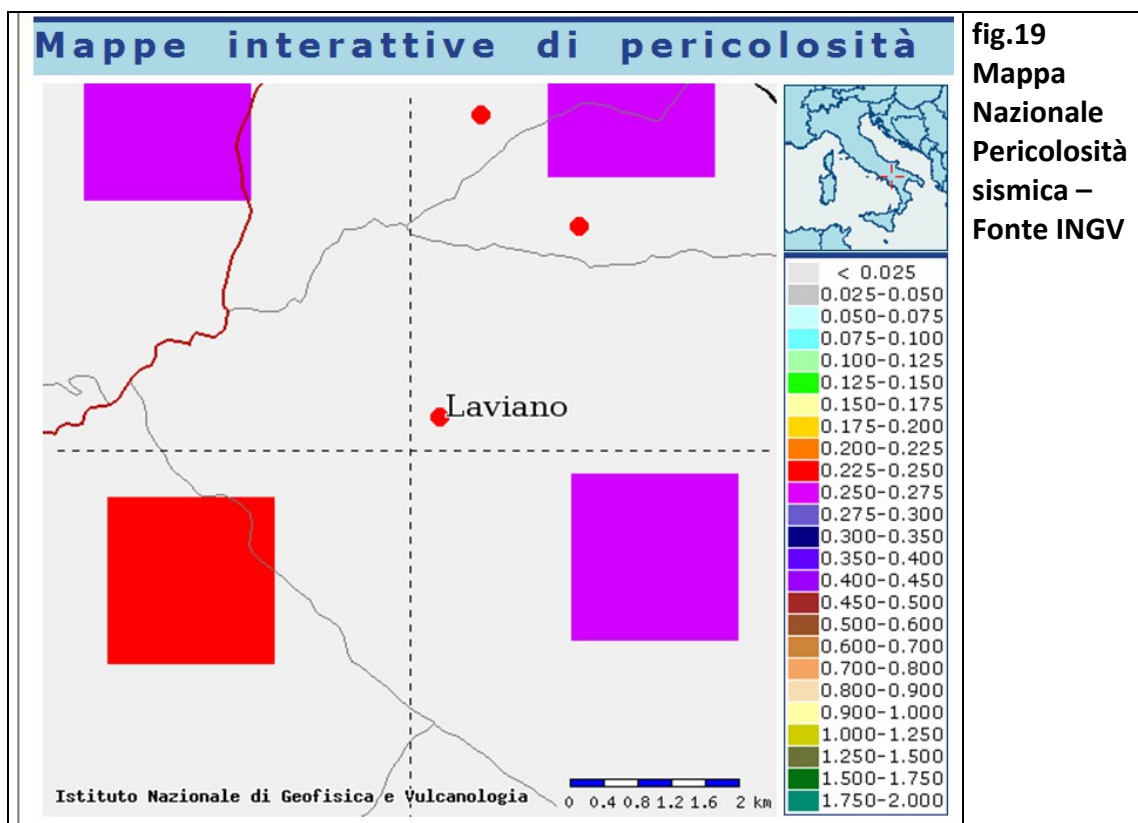
Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica (Fig. 11), redatta dall'INGV di Milano secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che il territorio comunale di Laviano rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.225 e 0.275 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

9.3. CARATTERIZZAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL SITO OGGETTO DELL'INTERVENTO

9.3.1 Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche

La **pericolosità sismica di base** costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi; tuttavia in assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un **approccio semplificato (§ 3.2.2 delle NTC)** che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento. Pertanto fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo, ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione può essere effettuata in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

La Normativa Italiana prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura, che dello spessore della stessa. Vengono identificate, in tal modo, 5 classi, ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico. Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:



Classe	Descrizione
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{sp} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa).
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s ($15 < N_{sp} < 50$, $70 < cu < 250$ kPa).
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{sp} < 15$, $cu < 70$ kPa).
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di V_{s30} simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

Alle cinque categorie descritte se ne aggiungono altre due per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare.

Classe	Descrizione
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($IP > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < cu < 20$ kPa).
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria non rientrante nelle classi precedenti.

La categoria di suolo sarà **determinata sulla base delle indagini** geofisiche in sito (MASW) da eseguire, **secondo l'approccio semplificato previsto dal § 3.2.2 delle NTC.**

10. ANALISI DELLE CONDIZIONI DI STABILITA' DELL'AREA

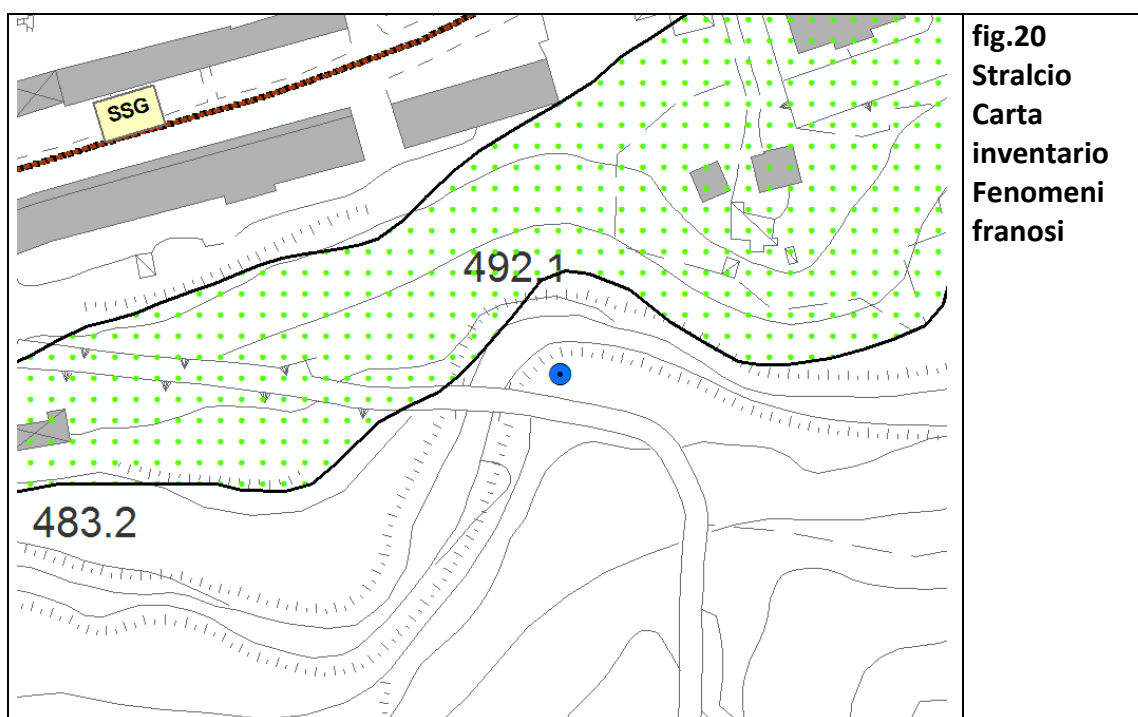
Il rilevamento geologico e geomorfologico e le elaborazioni cartografiche eseguite hanno consentito di definire le condizioni di stabilità dell'areale in cui è compreso il Mulino oggetto di intervento.

Le condizioni morfometriche, che rappresentano uno dei fattori che concorrono all'innescio di fenomeni gravitativi, sono evidenziate dal profilo topografico riportato nella Tav.7.

Il pendio su cui è ubicato il Mulino è caratterizzato da angoli di pendio da considerarsi modesti essendo per buona parte compresi tra 5° e 8°(cfr. Fig. 11); tale condizione è coerente con l'ambiente morfologico di riferimento, rappresentato da una conoide alluvionale. Solo localmente si individuano areole, molto ristrette, con angoli di pendenza maggiori di 30°, ubicate in corrispondenza delle scarpate che delimitano sul lato nord ed est il manufatto.

10.1 Inventario Fenomeni Franosi

La carta del censimento delle frane redatta dall'ADB riporta nell'ambito dell'areale in esame una franosità legata a deformazioni lente, che tuttavia, interessa il versante opposto rispetto a quello dove è insediato il Mulino.



10.1 Prescrizioni

In relazione alla particolare posizione del manufatto ed alle locali caratteristiche litologiche del sottosuolo, nonché all'assetto geomorfologico del settore territoriale, si ritiene utile confermare e richiamare gli interventi già descritti per la sistemazione delle scarpate che delimitano il manufatto.

Per la sistemazione delle scarpate dovranno essere utilizzate le seguenti opere di Ingegneria naturalistica:

- palificata viva sulla scarpata che delimita il manufatto a nord-est ;**
- Gabbionata per la difesa spondale lungo la scarpata che delimita il manufatto dall'alveo del Vallone delle Conche a nord-ovest**
- cordonata e/o viminata sulla scarpata che delimita ad est il manufatto. ;**
- adeguata canalizzazione delle acque di ruscellamento superficiale mediante la disposizione di canalette in pietrame e legname da disporre lungo il perimetro dell'area pertinenziale, esterna, in fossi a conca , con adeguate pendenze verso il Vallone.**

Per evitare il degrado delle strutture murarie , inoltre, occorrerà prevedere adeguati drenaggi a tergo delle pareti interrato del manufatto, e la raccolta delle acque provenienti dalla copertura a tetto e dalle pluviali.

10 Fattibilità Geologica

L'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud con **Delibera del Comitato Istituzionale n. 22 del 02.08.2016** ha adottato l'aggiornamento del il Piano Stralcio per la tutela dal rischio Idrogeologico, costituito per quanto riguarda il rischio frana, dalla Carta della Pericolosità, dalla Carta del Rischio e relative norme di salvaguardia.

Nella carta del rischio di frana contenuta nel piano stralcio per l'assetto idrogeologico del territorio, il settore territoriale in studio ricade in area classificata come:

Categorie di rischio e pericolo	Tematismo	Categoria
	Pericolosità potenziale moderata	PUTR1 Moderata propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
	Rischio Potenziale moderato	RUTR1 Rischio potenziale gravante su UTR soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno moderato, nonché su UTR soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno moderato o medio

mentre non è classificata come zona a rischio di alluvione, **cf. Tavlla.**

Secondo la disciplina normativa del piano stralcio e ai sensi degli artt.21 e 30, in aree a rischio **potenziale moderato R_utr1** (quale è l'area in cui è compreso il Mulino) l'intervento in progetto è consentito. Si riporta di seguito **ARTICOLO 21 - Disciplina delle aree a rischio potenziale da frana moderato Rutr delle NTA:**

1. Nelle aree a rischio potenziale da frana moderato Rutr1, oltre agli interventi e le attività consentite nelle aree a rischio potenziale di cui agli artt. 19 e 20, è consentito qualunque intervento previsto dallo strumento urbanistico comunale o da altra pianificazione

Di seguito, sulla base dello studio geologico svolto, si riportano alcune considerazioni che concorrono a definire l'ammissibilità dell'intervento in progetto in relazione alla sua natura, all'importanza qualitativa e quantitativa e al contesto geologico di riferimento.

-Finalità del progetto

L'intervento di ristrutturazione del Mulino riveste carattere di urgenza ed è necessario sia per riportare a nuova luce un manufatto che aveva una funzione fondamentale per la sopravvivenza della comunità sia per evitare ulteriori crolli delle murature; procrastinare l'intervento potrebbe portare alla completa rovina delle importanti tracce tuttora visibili. La rifunzionalizzazione dell'immobile ha anche lo scopo di evitare l'abbandono e l'incuria

dell'intera area di pertinenza , con ripercussioni negative sul delicato equilibrio del sistema torrentizio in cui è ricompreso.

-Coerenza del Progetto con la normativa di Salvaguardia

Il progetto non comporterà variazioni strutturali e /o incrementi di carico che possano incidere negativamente sulla stabilità globale dell'area e dei lotti limitrofi.

-Verifica dell'interferenza tra i dissesti di versante con le trasformazioni d'uso del suolo progettate

Il manufatto non interferisce con dissesti di versante in atto , e gli interventi di sistemazione delle scarpate che lo delimitano, tenderanno a contrastare eventuali fenomeni erosivi e di dissesto localizzato che potrebbero innescarsi nel tempo.

-Verifica della compatibilità tra le nuove condizioni di rischio e la soglia di rischio accettabile

Il rischio "R" esprime il "danno atteso" e dipende pertanto dal "danno" che può essere prodotto dall'evento e dalla probabilità di occorrenza del fenomeno franoso.

Esso pertanto è espresso dalla seguente equazione secondo la definizione riconosciuta in sede internazionale¹:

$$R = (E)(PxV)$$

dove:

R = rischio relativo a un determinato elemento, inteso come il valore atteso del danno che mediamente può subire l'elemento stesso in un prefissato periodo di tempo;

E = entità degli elementi a rischio, cioè le persone e i beni che possono subire danni quando si verifica un evento, misurata in modo diverso a seconda della loro natura;

P (Hazard) = pericolosità, cioè probabilità di accadimento di un determinato fenomeno potenziale in uno specifico periodo di tempo e in una data area; il valore di H è strettamente connesso al tempo di ritorno di un evento T, che esprime l'intervallo di tempo nel quale l'evento si verifica in media una volta. Vale infatti la relazione: $H = 1 - (1 - 1/T)^t$.

V = vulnerabilità, definita come attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto dell'evento (aliquota dell'elemento a rischio che viene danneggiata); è compresa tra 0 e 1.

È evidente che ad un determinato elemento a rischio possono competere, in funzione delle caratteristiche dell'evento, valori diversi di E e V; inoltre, a parità di condizioni, gli stessi E e V possono variare in base a fattori puramente casuali, quali ad esempio il periodo dell'anno, il giorno della settimana e l'ora in cui l'evento si verifica. Pertanto E e V possono essere considerate come variabili casuali.

Si definisce "**rischio accettabile**" (o tollerabile): il rischio connesso con una probabilità d'accadimento dell'evento e/o un'entità di danno potenziale compatibili con il quadro sociale, economico e culturale del territorio.

Nel caso in esame si può ritenere che gli **interventi di ristrutturazione e adeguamento funzionale del manufatto esistente, non contribuiscano a variare** in modo

¹ *Landslide Hazard Zonation: a review of principles and practise* - UNESCO 1984

sostanziale, i fattori che determinano il rischio in quanto non apporteranno un aumento del carico insediativo permanente. Infatti la fruizione del manufatto come centro visita e museo determinerà una presenza **di tipo temporaneo** e strettamente legata alle attività di visita. Mentre si agirà sul fattore vulnerabilità, in quanto con la ristrutturazione si avrà un miglioramento delle condizioni statiche del manufatto.

Inoltre la gestione continuata e controllata dell'area, rappresenta, in ogni caso, un elemento che contribuirà a migliorare le condizioni di sicurezza del territorio e di difesa del suolo e non costituisce fattore pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione definitiva delle specifiche cause di rischio esistenti.

Sulla base delle risultanze dello studio di fattibilità geologica eseguito, illustrate nel presente documento e in relazione a quanto innanzi relazionato, si ritiene che l'intervento proposto è compatibile con l'assetto idrogeologico dell'area, nella fase successiva di studio, andranno approfondite le tematiche riguardanti la verifica strutturale del manufatto.

Le funzioni e destinazioni che saranno attribuite al volume edilizio esistente, a seguito degli interventi in progetto vanno comunque subordinate all'attivazione delle misure di protezione civile comunali di cui all'articolo 43 delle norme di attuazione del piano stralcio.