



PROVINCIA DI BENEVENTO

Settore Viabilità 1 e connesse infrastrutture

PROGRAMMA OPERATIVO COMPLEMENTARE CAMPANIA 2014/2020

LINEA D'AZIONE RIGENERAZIONE URBANA

AZIONE OPERATIVA FONDO DI ROTAZIONE PER LA PROGETTAZIONE DEGLI ENTI LOCALI

PROGETTO

Servizi di ingegneria di progettazione definitiva ed esecutiva, C.S.P. indagini geognostiche e relazione geologica - lavori di completamento e risanamento della S.P. n°44 di penetrazione e collegamento San Giorgio La Molara - SS. 90 bis - Il lotto

FASE PROGETTUALE

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

STUDIO DI FATTIBILITÀ
AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

FASE	GRUPPO	TAVOLA	PROGRESSIVO
DBR	R	002	02

FILE NOME

ECXXXX-1_

C.U.P.

I31B16000460002

C.I.G.

7085240D00

SCALA

-

PROGETTISTA

RTP:



GENERAL ENGINEERING SRL (Capogruppo mandatario)



Ing. Antonello SCOCCA

Arch. Tito VELLA (mandante)

Ing. Francesco Junior MARCHESE (mandante)

Geol. Dott. Daniele PIPICELLI (mandante)

Geom. Nicola LAUDATO (mandante)

RUP

Ing. Zosimo Giovanni MAIOLO

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Carlo CAMILLERI

Ing. Nicola CAMILLERI

Arch. Francesco COVINO

REVISIONE	DATA	OGGETTO	APPROVATO
0	Giugno 2018	Emissione - verifica intermedia RUP	Ing. Antonello SCOCCA

INDICE

1. Premessa.....	2
Quadro 1	2
1. Richiedente:	2
2. Tipologia dell'intervento:	2
1.3 Opera correlata a:	2
4. Carattere dell'intervento:.....	2
5.a Destinazione del manufatto esistente o dell'area interessata (se edificio o area di pertinenza):	3
5.b Uso attuale del suolo (se lotto di terreno):	3
6. Contesto paesaggistico dell'intervento e/o dell'opera:.....	3
7. Morfologia del contesto paesaggistico.....	3
8. Ubicazione dell'opera e/o dell'intervento.	4
9. Documentazione fotografica:	5
10.a Estremi del provvedimento ministeriale o regionale di notevole interesse pubblico del vincolo per immobili o aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art.136 – 141 – 157 D. Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.):.....	5
10.b Presenza di aree tutelate per legge e vincoli (art. 142 del D. Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.)	5
11. Note descrittive dello stato attuale dell'immobile o dell'area:	5
12. Descrizione sintetica dell'intervento:.....	6
13. Effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera:	7
Impatto paesaggistico (IP)	8
Valore da attribuire al paesaggio (VP).....	8
La visibilità dell'opera (VI)	10
Indice di percettibilità dell'opera (P)	11
Indice di bersaglio (B)	11
Indice di fruizione del paesaggio (F).....	12
Andamento delle sensibilità visiva ed indice di bersaglio	12
Calcolo dell'impatto.....	14
Parametri di lettura paesaggistici ambientali:	15
Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche:.....	15
Parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale:	16
Elementi per la valutazione della compatibilità paesaggistica.....	16
Principali tipi di modificazioni e di alterazioni indotte dal progetto	17
Previsioni degli effetti delle trasformazioni	17
14. Mitigazione dell'impatto dell'intervento:	18
Quadro 2	19
1. Descrizione delle caratteristiche paesaggistiche ed ambientali dei luoghi in cui si inserisce l'intervento:	19
2. Descrizione delle principali vicende storiche dei luoghi in cui si inserisce l'intervento.	42
3. Presenza nelle vicinanze del luogo di intervento di beni culturali tutelati ai sensi della parte II del D.Lgs.42/04.....	45
Presenza Aree Protette.....	45
Siti di Interesse Comunitario.	45
Vincolo archeologico.	45
Documentazione tecnica ed elaborati grafici allegati alla presente relazione:	46

1. Premessa

Il presente documento costituito da due quadri ha lo scopo di definire la "Relazione paesaggistica" che correda l'istanza di autorizzazione paesaggistica congiuntamente al progetto di **“Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molarata – SS. n°90 BIS – Il Lotto”**.

I contenuti della relazione paesaggistica qui definiti costituiscono per l'Amministrazione competente la base di riferimento essenziale per la verifica della compatibilità paesaggistica dell'intervento.

Inoltre, avendo specifica autonomia di indagine è corredata da elaborati tecnici preordinati altresì a motivare ed evidenziare la qualità paesaggistica dell'intervento.

Quadro 1

1. Richiedente:

- Persona fisica Società Impresa Ente

PROVINCIA DI BENEVENTO

2. Tipologia dell'intervento:

Il progetto è relativo ai “Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molarata – SS. n°90 BIS – Il Lotto”.

1.3 Opera correlata a:

- edificio
 area di pertinenza o intorno dell'edificio
 lotto di terreno
 strade, corsi d'acqua
 territorio aperto
 altro _____

4. Carattere dell'intervento:

- temporaneo o stagionale

permanente: a) fisso b) rimovibile

5.a Destinazione del manufatto esistente o dell'area interessata (se edificio o area di pertinenza):

- residenziale
- turistico-ricettiva
- industriale/artigianale
- agricola/funzioni connesse
- commerciale
- direzionale
- altro: strade extraurbane

5.b Uso attuale del suolo (se lotto di terreno):

- urbano
- agricolo
- boscato
- naturale non coltivato
- altro: strada

6. Contesto paesaggistico dell'intervento e/o dell'opera:

- centro storico
- area urbana
- area periurbana
- territorio agricolo
- insediamento sparso
- insediamento agricolo
- area naturale
- area industriale

7. Morfologia del contesto paesaggistico.

- costa (bassa/alta)

Titolo: Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – SS. n°90 BIS – Il Lotto

- ambito lacustre/vallivo
- pianura
- versante (collinare/montano)
- altopiano/promontorio
- piana valliva(montana/collinare)
- terrazzamento crinale
- terrazzo fluviale e scarpata di terrazzo fluviale

8. Ubicazione dell'opera e/o dell'intervento.



Figura 1: Ortofoto.

9. Documentazione fotografica:

Vedi tavola allegata.

10.a Estremi del provvedimento ministeriale o regionale di notevole interesse pubblico del vincolo per immobili o aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art.136 – 141 – 157 D. Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.):

- cose immobili
- ville e giardini
- parchi complessi di cose immobili
- bellezze panoramiche
- nessuna

10.b Presenza di aree tutelate per legge e vincoli (art. 142 del D. Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.)

- territori costieri
- territori contermini ai laghi
- fiumi, torrenti, corsi d'acqua
- montagne sup. 1200/1600 m
- ghiacciai e circhi glaciali
- parchi e riserve
- territori coperti da foreste e boschi
- università agrarie e usi civici
- zone umide(da D.P.R. 13/03/76 n° 448)
- vulcani
- zone di interesse archeologico.
- aree vincolate ai sensi del Dgls 42/2004 capo II e s.m.i art.142 lett.c

11. Note descrittive dello stato attuale dell'immobile o dell'area:

La strada di che trattasi rappresenta un importante asse di collegamento nel comprensorio del FORTORE in quanto collega l'area ASI di Benevento in località Ponte Valentino con il Comune di San Giorgio la Molara (Svincolo Calise) per una

lunghezza complessiva di circa 16 KM, riducendo notevolmente la lunghezza della preesistente viabilità che presentava anche notevoli difficoltà sia per i dislivelli esistenti sia per l'esistenza di un tracciato particolarmente tortuoso ed oggetto di vari dissesti.

Il tratto denominato come 2^a LOTTO (di cui al presente progetto) inizia dal Km. 11+490 fino al Km. 5+720, e comprende le aree di maggior dissesto, comprese fra l'area n. 5 e l'area n. 13, oltre alle aree che vanno dal Km. 3+220 al Km. 0+185.

12. Descrizione sintetica dell'intervento:

Il progetto non riguarda la progettazione di una strada ex novo, ma interventi di completamento e risanamento della esistente Strada Provinciale n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – S.S. 90 Bis – 2^a Lotto, attualmente percorribile solo per piccoli tratti, a causa degli ingenti danni derivanti da importanti e diffusi dissesti dovuti a cedimenti vari e/o a frane attivate nel corso degli anni.

Le opere d'arte maggiori sono rappresentate dai due viadotti già descritti nella trattazione della sistemazione delle aree in frane.

Ambedue, saranno realizzati con un impalcato composto da 5 travi in cap a cassone sormontati da una soletta gettata in opera. Lo schema statico è quella di trave appoggiata-appoggiata per ogni campata. Le travi sono connesse alle sottostrutture mediante isolatori sismici elastomerici ancorati a baggioli di dimensioni differenti per compensare le inclinazioni longitudinali e trasversali.

Il primo viadotto si sviluppa su 3 campate da 25 mt, il secondo su 2 campate da 25 mt.

Tutte le travi sono unite in testa fra di loro da una trave gettata in opera attraverso asole predisposte nelle travi a cassone.

Le pile e le spalle, tutte di esigua altezza, possono essere considerate tozze e tutte fondate su pali che raggiungono il sub strato.

I viadotti sono corredati di giunti sismici, guard rail e recinzione di sicurezza.

Le opere d'arte maggiori sono rappresentate dai due viadotti già descritti nella trattazione della sistemazione delle aree in frane.

Ambedue, saranno realizzati con un impalcato composto da 5 travi in cap a cassone sormontati da una soletta gettata in opera. Lo schema statico è quella di trave appoggiata-appoggiata per ogni campata. Le travi sono connesse alle sottostrutture

mediante isolatori sismici elastomerici ancorati a baggioli di dimensioni differenti per compensare le inclinazioni longitudinali e trasversali.

Il primo viadotto si sviluppa su 3 campate da 25 mt, il secondo su 2 campate da 25 mt.

Tutte le travi sono unite in testa fra di loro da una trave gettata in opera attraverso asole predisposte nelle travi a cassone. Le pile e le spalle, tutte di esigua altezza, possono essere considerate tozze e tutte fondate su pali che raggiungono il sub strato.

I viadotti sono corredati di giunti sismici, guard rail e recinzione di sicurezza.

13. Effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera:

Valutazione dell'impatto visivo

Con il termine paesaggio si designa una determinata parte di territorio caratterizzata da una profonda interrelazione fra fattori naturali e antropici.

La caratterizzazione di un paesaggio è determinata dai suoi elementi climatici, fisici, morfologici, biologici e storico-formali, ma anche dalla loro reciproca correlazione nel tempo e nello spazio, ossia dal fattore ecologico. Il paesaggio risulta quindi determinato dall'interazione tra fattori fisico-biologici e attività antropiche, viste come parte integrante del processo di evoluzione storica dell'ambiente e può essere definito come una complessa combinazione di oggetti e fenomeni legati tra loro da mutui rapporti funzionali, sì da costituire un'unità organica.

Componente visuale

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, quali la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, ecc..., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio.

La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo.

Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti. A tal fine devono essere dapprima identificati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da

cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità; rappresentatività e rarità.

Metodologie per la valutazione dell'impatto visivo

Nel caso di questa tipologia di opera, costituita da **interventi di completamento e risanamento della esistente Strada Provinciale n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – S.S. 90 Bis – 2^a Lotto**, non si rileva alcuna interazione con il paesaggio, soprattutto nella sua componente visuale. Tuttavia per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che tali impianti possono provocare alla componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere. A tal fine, in letteratura vengono proposte varie metodologie. Tra queste quella quantitativa attraverso il calcolo di indici specifici come di seguito riportati.

Impatto paesaggistico (IP)

Un comune approccio metodologico quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio
- un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'opera

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$IP=VP*VI$$

Valore da attribuire al paesaggio (VP)

L'indice relativo al valore del paesaggio VP connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V). Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP=N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona

permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

Indice di naturalità (N)

L'indice di naturalità (N) deriva da una classificazione del territorio, come per esempio quella mostrata nella tabella, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.

AREE	INDICE N
<i>Territori industriali, commerciali, urbani</i>	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
Strade	2
<i>Territori agricoli</i>	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
Vigneti, oliveti, frutteti	4
<i>Boschi e ambienti semi-naturali</i>	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

Tabella 1: Indice di naturalità

Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella tabella che segue, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

AREE	INDICE Q
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano (strade extraurbane)	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

Tabella 2: indice di qualità dell'ambiente percepito

Presenza di zone soggetta a vincolo (V)

La presenza di zone soggetta a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella tabella sottostante.

AREE	INDICE V
Zone con vincolo storico – archeologici	1
Zone con vincoli PAI	0,5
Zone con vincoli forestali-ambientali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Aree Vincolate PTR-PTCP	0,5
Zone non vincolate	0

Tabella 3: Indice vincolistico

$$VP=N+Q+V= 2+2+1.5=4.5$$

La visibilità dell'opera (VI)

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti l'opera si possono considerare:

- come un unico insieme, rispetto ad una scala vasta presa in considerazione,

- elementi diffusi sull'area interessata nel territorio considerato.

Da ciò appare evidente che sia in un caso che nell'altro tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area in studio in unità di paesaggio, permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera.

Per definire la visibilità dell'opera si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'opera (P);
- l'indice di bersaglio (B);
- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a: $VI=P*(B+F)$.

Indice di percettibilità dell'opera (P)

Per quanto riguarda la percettibilità P dell'opera, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- i crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;
- le fosse fluviali.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'opera, secondo quanto mostrato nella seguente tabella:

AREE	INDICE P
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Tabella 4: Indice di panoramicità

Indice di bersaglio (B)

Con il termine "bersaglio", si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo

a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'opera è considerata la massima possibile.

Indice di fruizione del paesaggio (F)

Infine, l'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza dell'opera, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie. L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'opera influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 - 0,30).

Andamento delle sensibilità visiva ed indice di bersaglio

La percezione, dal punto di vista visivo, della tipologia di opera risulta bassa anche a distanze non rilevanti. Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza, considera una distanza di riferimento d fra l'osservatore ed l'opera, in funzione della quale vengono valutate le percezioni da osservatori posti a distanze crescenti. La distanza di riferimento d coincide di solito con l'altezza H dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione α (pari a 45°), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio esso è pari a $26,6^\circ$ per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'elemento) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza.

Tale altezza H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione:

$$H=D*\text{tg}(\alpha)$$

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un unico elemento, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica dell'opera nel suo complesso è necessario considerare l'effetto di insieme. A tal fine occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'opera.

L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dall'estensione dell'opera, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto. In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo. Più in particolare, l'indice di affollamento IAF è definito come la percentuale di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade). Sulla base di queste considerazioni, l'indice di bersaglio per ciascun punto di osservazione viene espresso attraverso il prodotto fra l'altezza percepita degli elementi visibili visibile e l'indice di affollamento:

$$B=H*IAF$$

Nel caso delle strade la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che nel caso in cui l'opera sia in una posizione elevata rispetto al tracciato può in taluni casi risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore.

Sulla base delle scale utilizzate per definire l'altezza percepita e l'indice di affollamento, l'indice di bersaglio può variare a sua volta fra un valore minimo e un valore massimo: il minimo valore di B (pari a 0), si ha quando sono nulli H (distanza molto elevata) oppure IAF (elementi dell'opera fuori vista), il massimo valore di B si ha quando H e IAF assumono il loro massimo valore, (rispettivamente HT e 1) cosicché

$$B_{MAX} \text{ è pari ad HT.}$$

Dunque, per tutti i punti di osservazione significativi si possono determinare i rispettivi valori dell'indice di bersaglio, la cui valutazione di merito può anche essere riferita al campo di variazione dell'indice B fra i suoi valori minimo e massimo.

Calcolo dell'impatto

Quanto riportato nei paragrafi precedenti è stato utilizzato per la realizzazione del calcolo dell'impatto visivo, al fine di ottenere una valutazione della visibilità dell'opera, inserito nel paesaggio circostante.

In particolare, considerato che il territorio interessato dal presente progetto è agricolo incolto, sono stati attribuiti agli indici precedentemente elencati i seguenti valori:

- Indice di naturalità (**N**) = 2 – “**Strade**”;
- Qualità attuale dell'ambiente percettibile (**Q**) = 2 – “**Tessuto urbano (strade extraurbane)**”;
- Presenza di zone soggetta a vincolo (**V**) = 1,5 “**Zone con vincoli PAI, Zone con vincoli forestali-ambientali, Aree Vincolate PTR-PTCP**”;

Da ciò si deduce che il valore da attribuire al paesaggio è (VP) = 4,5

Per quel che riguarda la visibilità dell'opera si ha:

- Indice di percettibilità dell'opera (**P**) = 1 - “**Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)**”
- Indice di bersaglio (**B**) = 0
- Indice di fruizione del paesaggio (**F**) = 0,3

Da ciò si deduce che il valore da attribuire alla visibilità dell'opera è (VI)=0,3

Pertanto l'impatto sul paesaggio è complessivamente pari a **IP=VP*VI= 1.35** da cui può affermarsi che l'impatto visivo prodotto dall'opera in esame è da considerarsi **Basso**.

	Giudizio dell'impatto
$IP \leq 100$	Basso
$100 < IP \leq 500$	Medio-basso
$500 < IP \leq 1000$	
$1000 < IP \leq 1500$	Medio-alto
$1500 < IP \leq 2000$	
$2000 < IP \leq 3000$	Alto
$3000 < IP \leq 4307,8$	

Parametri di lettura paesaggistici ambientali:

Per la lettura delle caratteristiche paesaggistiche sono stati individuati alcuni parametri, utili per l'attività di verifica della compatibilità delle opere in progetto:

Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche:

- diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici, ecc.:
- l'area, in ambito agricolo, è caratterizzata dalle coltivazioni foraggere semi-permanenti;
- Non si riscontrano vicinanze con luoghi di particolare pregio storico;
- integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici:
 - permangono i caratteri distintivi del sistema in cui è già inserita l'opera;
- qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche:
 - l'area non presenta particolari qualità sceniche;
- rarietà: presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;
 - nelle vicinanze all'opera in oggetto non sono presenti elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;

- le aree oggetto dell'intervento riguarderanno aree già urbanizzate da strade extraurbane.

Parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale:

- ***sensibilità:*** *capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o di degrado della qualità complessiva;*
 - i luoghi sono in grado di accogliere i lavori senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o di degrado della qualità in quanto le opere sono già esistenti e l'intervento riguarderà *interventi di completamento e risanamento della esistente Strada Provinciale n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – S.S. 90 Bis – 2^a Lotto;*
- ***vulnerabilità/fragilità:*** *condizione di facile alterazione e distruzione dei caratteri connotativi capacità di assorbimento visuale; attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità;*
 - I luoghi presentano caratteristiche idonee ad assorbire visivamente gli interventi di completamento e risanamento in progetto.
- ***stabilità:*** *capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate;*
 - il rispetto delle qualità complessive dei luoghi e quindi delle esigenze di tutela paesaggistica assicura il mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate.

Elementi per la valutazione della compatibilità paesaggistica

Definiti i parametri secondo i quali valutare le pressioni prodotte dalle azioni previste dall'intervento sul paesaggio (indicatori qualitativi descritti in nella relazione paesaggistica), si effettua la stima qualitativa degli effetti positivi, indifferenti o negativi di ogni azione, al fine di ridurre o annullare possibili effetti negativi sul paesaggio, per poter proporre le misure di mitigazione o compensazione.

Titolo: Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – SS. n°90 BIS – Il Lotto

VALUTAZIONE QUALITATIVA DELLE AZIONI													
		Stime di variazione				Valutazione delle variazioni							
		  				Effetto positivo			Effetto negativo		Indifferente		
		1	2	3	4	5	6	7	8				
		Integrità	Qualità visiva	Rarità	Indice di degrado	Sensibilità	Vulnerabilità/ fragilità	Capacità di assorbimento visuale	Stabilità				
		Effetto positivo	Indifferente	Effetto negativo									
	completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – SS. n°90 BIS – Il Lotto										2	6	0
	TOTALE										2	6	0

Principali tipi di modificazioni e di alterazioni indotte dal progetto

Vengono qui di seguito indicati, i principali tipi di modificazioni e di alterazioni che incidono con maggiore rilevanza:

Modificazioni:

- Nessuna modificazioni delle associazioni vegetali;
- Nessuna modificazione dell’assetto percettivo, scenico o panoramico;

Alterazioni:

- Assenza di intrusione (completamento e risanamento nel sistema paesaggistico di elemento già esistente).

Previsioni degli effetti delle trasformazioni

Gli effetti delle trasformazioni sono da ritenersi **nulli**, come si evince dalla tabella di sintesi delle valutazioni qualitative delle azioni.

14. Mitigazione dell'impatto dell'intervento:

L'intervento di che trattasi rappresenta una sistemazione di un'opera esistente e quindi non apporta modificazioni, in maniera sostanziale, al territorio esistente. Tutti gli interventi si inseriscono, senza alcuna modifica di tracciato, in quanto già presente sul territorio.

L'estensivo utilizzo delle tecniche di ingegneria naturalistica, delle opere di mitigazione dell'impatto, la sostituzione di rilevati "opachi" con viadotti che non interrompono la visuale da monte verso valle e viceversa, il rivestimento in pietra delle opere in c.a. a vista e non ultima la rinaturalizzazione di ampie aree con la messa a dimora di numerose essenze arboree autoctone, fanno sì che l'intervento possa essere interpretato globalmente come un miglioramento dell'ambiente esistente che, per i numerosi dissesti localizzati lungo la strada, appare attualmente tormentato, devastato ed abbandonato.

Si rinvia alla specifica relazione paesaggistica che puntualmente descrive gli interventi di integrazione ed inserimento ambientale messi in atto.

Quadro 2

1. Descrizione delle caratteristiche paesaggistiche ed ambientali dei luoghi in cui si inserisce l'intervento:

Geologia regionale

Struttura dell'orogene sud appenninico"

La catena appenninica è suddivisa in due archi principali separati dalla linea Ortona-Roccamonfina (Patacca & Scandone, 1989), corrispondenti geograficamente all'Appennino centro settentrionale e l'Appennino meridionale-arco calabro. Strutturalmente la catena è formata dalla sovrapposizione di unità tettoniche riferibili a diversi domini paleogeografici, che da oriente verso occidente risulta suddiviso in diversi settori, rappresentati da:

Avampaese: (Murge-Gargano-penisola salentina-iblei) costituito fondamentalmente da successioni mesozoiche in facies di piattaforma carbonatica, aventi spessori che in corrispondenza della piattaforma continentale raggiungono i 6000 m (Mostardini & Merlini, 1986). L'Avampaese affiora dal Gargano alla piana del Salento spostandoci dal Gargano, verso il sottosuolo bradanico i depositi passano in facies di scarpata.

Avanfossa Bradanica: Procedendo da est verso ovest, si passa dall'Avampaese all'avanfossa, colmata da depositi clastici di ambiente continentale e marino (Plio-Pleistocenici) con spessori che raggiungono l'ordine del migliaio di metri e noti in letteratura come Unità Bradanica. Al disotto dei depositi dell'Unità Bradanica si trova l'unità Apula caratterizzata da una serie di faglie dirette che la ribassano a gradinata. Tale struttura sepolta rappresenta la monoclinale regionale del sistema orogenetico sud-appenninico. (Butler et alii, 2004, Mazzoli, 2000)

La catena esterna si estende dal margine interno dell'avanfossa fino all'asse della catena, ed è costituita dalle unità tettoniche dell'orogene e dalle relative coperture. Il fronte è embriciato ed è costituito da successioni deposte in ambiente di avanfossa ed in bacini di piggy-back deformati dalla migrazione delle avanfosse mio-pleioceniche (Patacca et alii, 1990).

Tali unità si compongono dal basso verso l'alto da:

a) Le Unità Molisane, si compongono di quattro sub-unità (sensu Patacca et alii, 1990) disposte da est verso ovest dall'unità Daunia, di Tufillo, di Agnone e di Frosolone. L'unità della Daunia e di Tufillo sono caratterizzate da depositi di scarapatabacino (Oligocene - Miocene superiore). Mentre l'Unità di Agnone e soprattutto l'Unità

di Frosolone sono caratterizzate carbonatici e terrigeni (Cretacico- Miocene superiore)

b) L'Unità Matese-Monte Maggiore (Giurassico-Miocene) è costituita da depositi di piattaforma per uno spessore di circa 3000 m, coperti da depositi miocenici in facies di scarpata– bacino affiorante in larga parte nell'area del Matese e nelle zone limitrofe del settore laziale campano.

c) L'Unità Sannitica è costituita da depositi carbonatici e terrigeni, deposti in facies di scarpata-bacino ed affioranti in modo continuo in una vasta area compresa tra il confine campano molisano e la Lucania. Costituita secondo molti autori (Selli, 1962; Dazzaro et alii, 1988; Patacca et alii, 1988; 1992a, 1992b; Pescatore et alii, 1994, 1996; Di Bucci et alii, 1999; Di Luzio et alii, 1999; Scrocca & Tozzi, 1999; Pagliaro, 1999, 2000) da depositi di peliti policrome, marne silicizzate e risedimenti calcarei bioclastici, di età supramiocenica-inframiocenica, passanti verso l'alto a quarzoareniti Langhiane "Flysch Numidico" e ad areniti arcosiche-litiche post numidiche del Serravalliano, (Patacca et alii, 1988; Dazzaro et alii, 1988).

La catena interna è posta tra l'asse della catena e il margine tirrenico. Essa è costituita da due gruppi di unità alloctone, generate dalla deformazione di unità mesozoiche di piattaforma carbonatica e di bacino (D'Argenio et alii, 1986). L'alloctono inferiore comprende l'unità di Lagonegro (Triassico inferiore - Miocene). L'alloctono superiore che comprende le unità della piattaforma Campano Lucana auctorum, in cui si distinguono dal basso verso l'alto le unità tettoniche riferite ai monti della Maddelena- M. Marzano, il M. Alburno M. Cervati formato da depositi carbonatici del Triassico - Miocene inferiore; e il gruppo dei monti di Capri, M. Monna, M. Bulgheria, Foraporta e Verbicaro – San Donato, costituiti da depositi di scarpata bacino di età compresa tra il Trias superiore e il Miocene.

In posizione più interna geometricamente al disopra delle unità prima descritte si ritrovano unità derivate alla deformazione di domini paleogeografici bacinali originariamente collocati su un substrato a crosta oceanica o di transizione (Ogniben, 1969; Patacca e Scandone, 1989, Marsella et alii, 1992). Esse sono rappresentate dalle Unità Sicilidi e Liguridi. Le unità Sicilidi (Ogniben, 1969) sono costituite da depositi argillosi carbonatici risalenti al Cretaceo medio – Miocene. Le unità Liguridi si differenziano oltre che per essere costituite da depositi terrigenicarbonatici, per la presenza di ofioliti giurassiche al confine calabro-lucano e relegate al dominio oceanico neotideo (Ogniben, 1969; Bonardi et alii, 1992). Esse rappresentano un prisma di

accrezione connesso alla subduzione cretacico-eocenica della crosta oceanica della neotetide alpina, a seguito della quale si è avuta la collisione dei blocchi continentali europeo/africano/Adria (Carmignani & Kligfield, 1990).

Geologia dell'area di studio

Nel corso degli anni 2001-2003 per il Progetto CARG, F. 419 "San Giorgio la Molara" e F. 432 "Benevento", sono stati eseguiti rilievi geologici di dettaglio (scala 1:10.000) che hanno riguardato il settore centrale dei Monti del Sannio, ubicato nel segmento molisano-sannitico dell'Appennino, compresa l'area del territorio di Pietrelcina. Gli studi, precedentemente menzionati, hanno introdotto nuove unità tettonico-strutturali esposte anche in alcune recenti pubblicazioni (PESCATORE T. S., DI NOCERA S., MATANO F., PINTO F., QUARANTIELLO R., AMORE O., BOIANO U., CIVILE D., FIORILLO L., & MARTINO C. - Geologia del settore centrale dei monti del Sannio: nuovi dati stratigrafici e strutturali. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LXXVII (2008), pp. 77 – 94). Nella seguente pubblicazione si riportano i dati relativi alla ricostruzione delle successioni sedimentarie pre-orogeniche delle unità tettono-stratigrafiche cartografate ed un preliminare inquadramento in termini di unità a limiti inconformi delle successioni sin-orogeniche mioceniche, diffusamente affioranti nell'area di studio, secondo i criteri già utilizzati in un precedente studio per l'area irpina (DI NOCERA et alii, 2006). L'analisi integrata dei dati stratigrafici e strutturali ha consentito, inoltre, una nuova interpretazione dell'evoluzione tettono-sedimentaria miocenica del settore sannitico. Le unità tettono-stratigrafiche individuate costituiscono il margine della catena secondo una fascia ad andamento appenninico, e da occidente verso le aree esterne sono rappresentate da:

a) l'Unità del Sannio (DAZZARO et alii, 1988; PESCATORE et alii, 1996a; CENTAMORE et alii, 1970, 1971), formata dal basso verso l'alto, nell'area in esame, dalle formazioni del Flysch Rosso, del Flysch Numidico e da una successione arenacea post-numidica, denominata preliminarmente Successione di Fragneto Monforte. L'unità è interpretata come la porzione superiore dell'Unità di Frigento (DI NOCERA et alii, 2002), che viene riferita al margine settentrionale interno (DI NOCERA et alii, 2002) del bacino lagonegrese-molisano (PESCATORE & TRAMUTOLI, 1980; PESCATORE et alii, 1996a, 2000; DI NOCERA et alii, 2002, 2006);

b) l'Unità del Fortore (DAZZARO et alii, 1988; PESCATORE et alii, 2000; DI

NOCERA et alii, 2006), formata da unità litostratigrafiche di bacino pelagico meso-cenozoico, quali le Argille Varicolori del Fortore e la Formazione di Corleto Perticara, rappresentate da successioni multistratificate calcareo-marnosopelitiche; nella porzione miocenica prevalgono associazioni di litofacies arenitico-marnoso-pelitiche, espressione di una sedimentazione silicoclastica pre-orogena dapprima tufitica e poi quarzarenitica di provenienza cratonica (Flysch Numidico) ed infine arcosica sinorogena di foredeep con le “Arenarie di San Giorgio” (SELLI, 1957; QUARANTIELLO, 2003). Tale successione è riferita al settore assiale del Bacino lagonegrese-molisano (DI NOCERA et alii, 2002; 2006; PESCATORE et alii, 1996a, 2000; PESCATORE & TRAMUTOLI, 1980), che nel Miocene medio è sottoposto ad una fase di passaggio da dominio di avampaese ad un settore di avanfossa subsidente;

c) l’Unità della Daunia (SENATORE, 1988), costituita dalle “Calcareniti, marne e argille del Monte Sidone” (RUSSO & SENATORE, 1989), corrispondenti al “Flysch della Serra Funaro” (CROSTELLA & VEZZANI, 1964), dal “Flysch di Faeto” e dalle “Marne argillose del Toppo Capuana” (CROSTELLA & VEZZANI, 1964). Tale successione, complessivamente di età Oligocene sup. - Messiniano, ha il carattere di un depocentro di sedimentazione di rampa carbonatica ed è generalmente riferita al margine esterno del bacino lagonegrese-molisano (PESCATORE et alii, 1996a; DI NOCERA et alii, 2006). PATACCA et alii (1990) considerano l’Unità Dauna come l’unità più esterna del dominio molisano, mentre MOSTARDINI & MERLINI (1986) la riferiscono al Bacino apulo, interposto tra la Piattaforma apula interna e la Piattaforma apula esterna;

d) l’Unità del Vallone del Toro (BASSO et alii, 2001, 2002; MATANO et alii, 2005), costituita da una successione pelitico-evaporitica di età Tortonian-Messiniano; essa è composta da tre formazioni (BASSO et alii, 2002): le “Argilliti policrome del T. Calaggio” (CIARANFI et alii, 1973); le “Argilliti con gessi di Mezzana di Forte” (BASSO et alii, 2001); le “Calcareniti e marne dei Serroni” (BASSO et alii, 2002). L’unità è riferita al margine esterno del bacino lagonegrese-molisano o al Bacino apulo (MATANO et alii, 2003). Le ultime due unità affiorano generalmente ad est (settore dauno) e a sud (settore irpino).

Titolo: Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – SS. n°90 BIS – Il Lotto

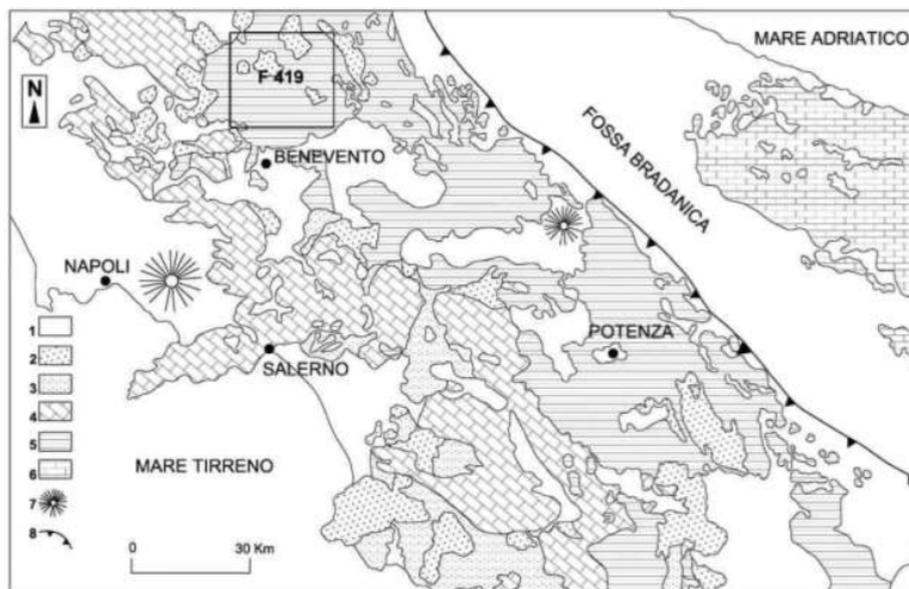


Figura 2: Carta geologica schematica dell'Appennino meridionale con ubicazione dell'area studiata. Legenda: 1) Depositi pliocenici e quaternari; 2) Depositi sin-orogenici miocenici; 3) Unità Sicilide e Liguride; 4) Unità della piattaforma carbonatica sudappenninica; 5) Unità del Bacino Lagonegrese- Molisano; 6) Unità Apula; 7) Edifici vulcanici; 8) Limite ipogeo della catena.

Sulle unità tettono-stratigrafiche precedentemente citate poggiano in discordanza depositi sinorogenici prevalentemente silicoclastici di età compresa tra il Serravalliano ed il Messiniano e più rare successioni plioceniche. Queste successioni sono inquadrabili in almeno tre unità a limiti inconformi di primo ordine, quali il Supersistema dell'Irpinia, comprendente la Successione di Reino, la Successione di Omo Morto, il Flysch di San Bartolomeo e le Arenarie di Caiazzo, il Supersistema di Altavilla ed il Supersistema di Ariano Irpino (DI NOCERA et alii, 2006), in prevalenza riferibili a wedge top basin.

La ricostruzione dell'assetto strutturale e il tipo di rapporto spazio-temporale della sedimentazione silicoclastica con il substrato meso-cenozoico hanno permesso di descrivere, per il settore di studio, un'embricazione prevalente estvergente di pieghe associate a faglie inverse entro sovrascorrimenti di estensione regionale in sovrapposizione verso i quadranti nord-orientali (PESCATORE et alii, 2000; DI NOCERA et alii, 2006). Le sovrapposizioni tettoniche sono complicate da una strutturazione polifasica (PINTO, 1993), che distingue una deformazione pre-e sin-sradicamento della copertura sedimentaria meso-cenozoica. Quest'ultimi aspetti dell'assetto tettonico sembrano essersi generati precedentemente e successivamente alla giustapposizione della Unità del Sannio sull'Unità del Fortore, e quindi

contemporaneamente alla sedimentazione dei depositi silicoclastici alto-miocenici; ciò in quanto l'assetto strutturale esprime anche la presenza di lineamenti tettonici a componente di movimento prevalentemente orizzontale, che hanno condizionato la sovrapposizione tettonica con profondità dei piani di taglio ed entità di accorciamento differente, producendo associazioni strutturali precoci non conformi all'orientazione più generale delle strutture tettoniche plio-pleistoceniche; in seguito faglie normali hanno sezionato il precedente assetto nel Pleistocene.

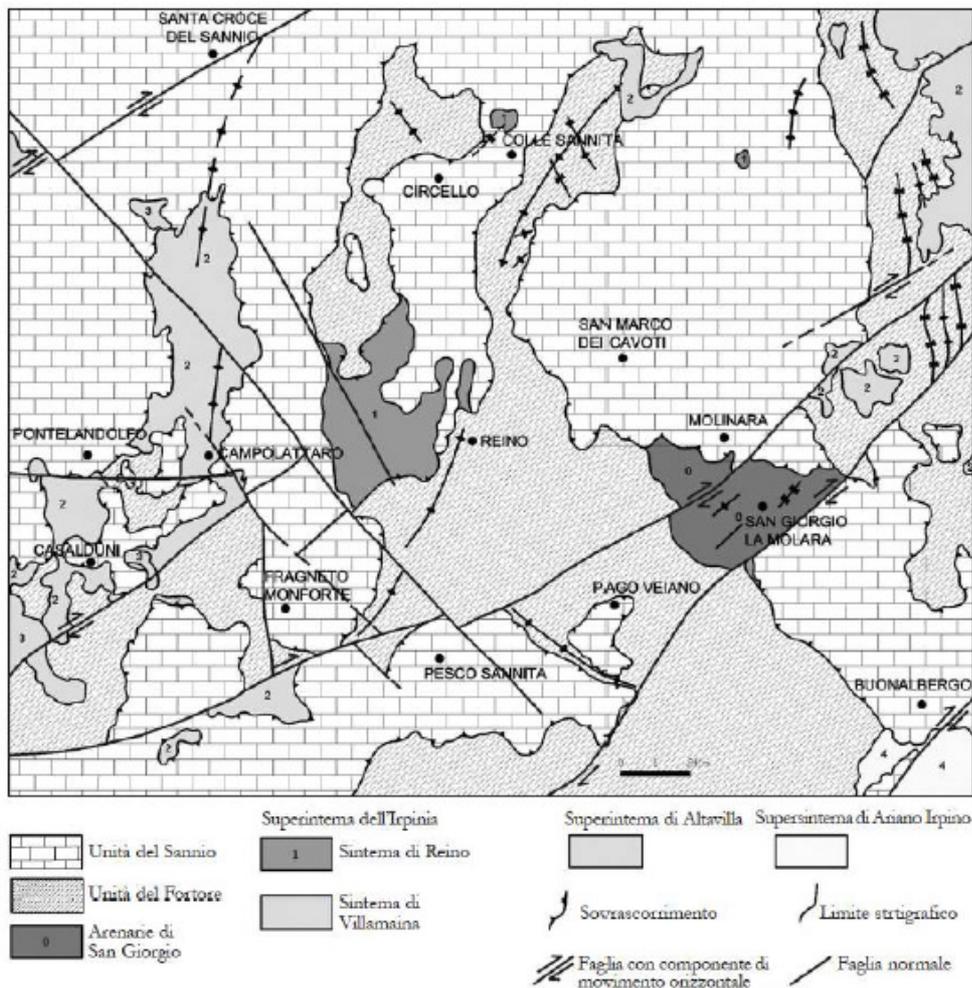


Figura 3: Schema tettonico del settore centrale dei Monti del Sannio

Più recentemente Di Nocera, Matano & F. Pinto, 2011 e Matano, Critelli, Muto e Di Nocera, 2014, raccolgono e analizzano nuovi dati petrografici, geologici e stratigrafici del settore esterno dell'Appennino Sannitico-Irpinio e definiscono i rapporti esistenti tra le unità tettoniche già introdotte da Pescatore et alii, 2008. Le unità tettoniche, di Frigento e della Valle del Tammaro, sono qui costituite dal basso verso l'alto, dal flysch Rosso, dal flysch Numidico e dalla formazione di Fragneto Monforte la prima. Mentre, la seconda è costituita dalla Formazione di Corleto Perticara eteropica con le Argille

Titolo: Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molarà – SS. n°90 BIS – Il Lotto

Varicolori, dal Flysch Numidico e dalla formazione di San Giorgio. Su tali successioni sono presenti i depositi silicio-clastici tardo orogenetici, come il flysch di San Bartolomeo, Villanova del Battista, molasse di Anzano ect., secondo lo schema proposto nella figura sotto illustrata.

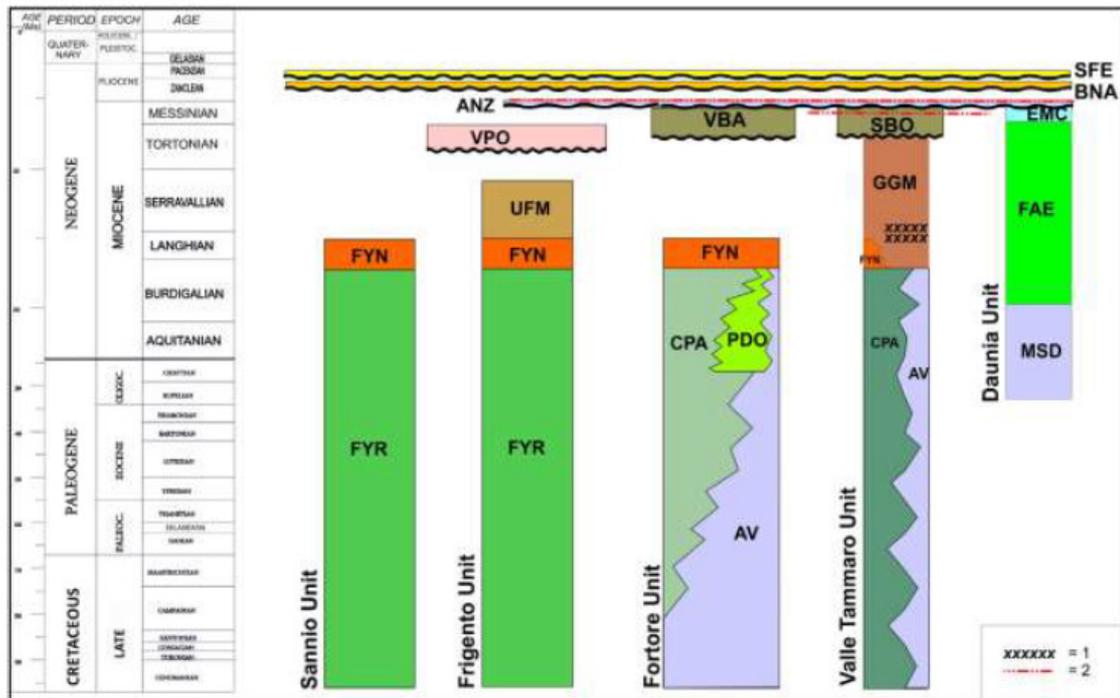


Figura 4: Schematic Stratigraphic relations from the Miocene to Pliocene stratigraphic units and scheme of tectonic units (Upper Cretaceous e Miocene). Legend: FYR, "Flysch Rosso" Fm.; FYN, Numidian Flysch Fm.; AV, "Argille Variegati" Group; UFM, Fragneto Monforte unit; CPA, Corleto Perticara Fm.; PDO, Paola Doce Fm.; GGM, San Giorgio Fm.; MSD, Mt. Sidone Calcarenites, marls and clays Fm.; FAE, Faeto Flysch Fm.; EMC, Monte Castello Evaporites Fm.; VPO, Vallone Ponticello Fm.; VBA, Villanova del Battista Fm.; SBO, San Bartolomeo Fm.; ANZ, Anzano Molasse Fm.; BNA, Baronia Synthem; Sferracavallo Synthem; 1. Omo Morto succession; 2. Volcaniclastic sampled layers.

L'area di interesse è rappresentata dal tratto di strada S.P. n.44 che ricade per la maggiore nel territorio comunale di Pietrelcina. Dal punto di vista cartografico ricade in parte nel settore settentrionale del foglio CARG n. 432 "Benevento" e in parte nel foglio CARG n. 419 "San Giorgio la Molarà". Si sono evidenziate al passaggio tra i due fogli CARG delle differenze non solo di carattere stratigrafico, ma anche di natura litologica e tettonica, come si può constatare consultando la cartografia reperibile al sito web (www.ispra.it). Da una comparazione tra le due cartografie geologiche, in particolare nella zona centro meridionale del territorio comunale, si evince sostanzialmente che: al "Membro calcareo-pelitico di Pietrelcina (AVR2)" nel foglio CARG n. 432 "Benevento" corrisponde nel Foglio CARG 419 "San Giorgio la Molarà" sia il membro pelitico-

Titolo: Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – SS. n°90 BIS – Il Lotto

calcareo della formazione di Corleto Perticara (CPAb), che il flysch Rosso (FYR) dell'Unità di Frigento”.

Inoltre, nel foglio CARG n. 432 “Benevento” il membro arenaceo di Castelpoto (SG2) della formazione di San Giorgio nel foglio 432 “Benevento” corrisponde al membro pelitico-calcareo della formazione di Corleto Perticara (CPAb) nel Foglio 419 “San Giorgio la Molara”.

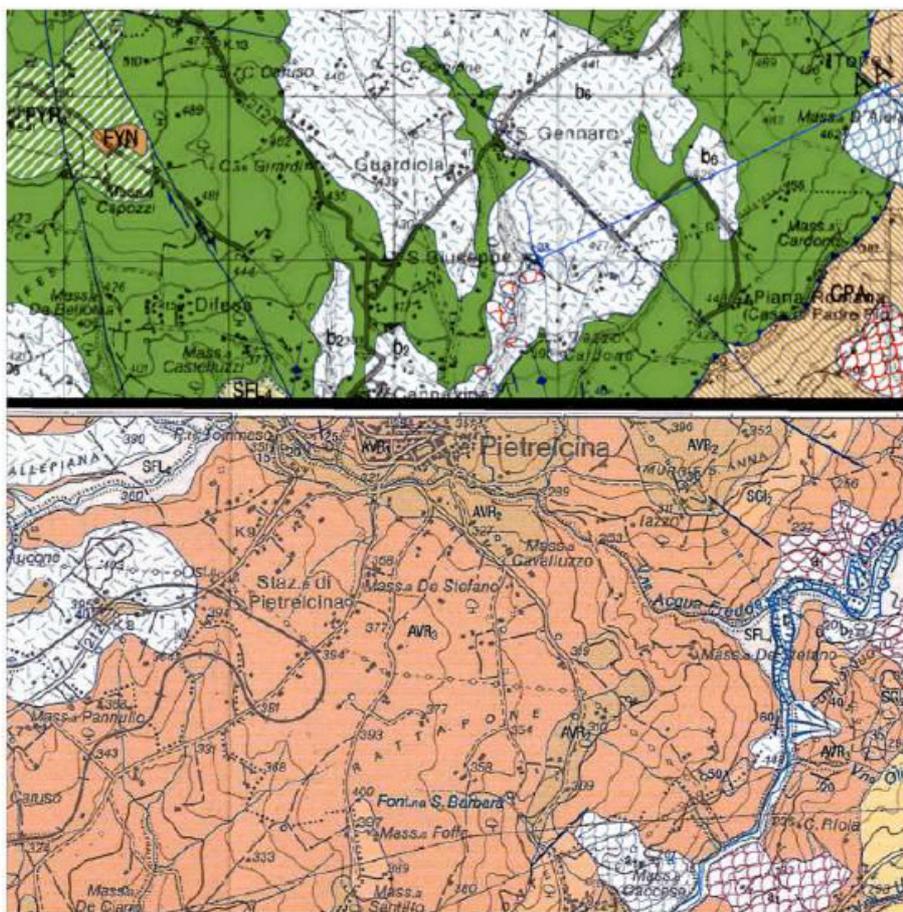


Figura 5: Confronto tra il Foglio CARG 419 “San Giorgio la Molara” a nord e il Foglio 432 “Benevento” a Sud.

Si è reso necessario eseguire un rilievo geologico di dettaglio sulle aree interessate dall'attraversamento della S.P. 44 che ha portato alla introduzione di nuove successioni litologiche non riportate nei due fogli CARG.

Come detto precedentemente le aree di studio ricadono per la maggiore nel territorio comunale di Pietrelcina il quale presenta una elevata diversità di assetti stratigrafico-tettonici di non immediata interpretazione, pur tuttavia è stato possibile eseguire un rilievo geologico di dettaglio, grazie alla presenza di una sufficiente quantità di dati geologici reperiti negli affioramenti sia naturali che antropici distribuiti in modo uniforme

sul tratto di strada interessato, nonché da un approfondimento delle conoscenze attraverso una prima campagna di indagini geognostiche, geotecniche di laboratorio ed in sito nonché sismiche effettuata nel 2017 ed una seconda campagna di indagini mirate alle aree maggiormente interessate da fenomenologie di dissesto effettuata tra maggio e luglio 2018. Le difficoltà nel definire le varie successioni geologiche affioranti nell'area esaminata, sono dovute alla complessità di correlare i dati geologici rilevati in campagna, con i dati geologico-stratigrafici presenti sia nella letteratura geologica che nella relativa cartografia di riferimento (fogli CARG). L'inquadramento geologico-strutturale del territorio comunale è stato tratto dagli studi e pubblicazioni riferiti al CARG foglio 419 "San Giorgio la Molara" in quanto questo presenta una maggiore affinità con le successioni litologiche rilevate sul territorio. La prima fase del rilievo è stata dedicata alla ricerca bibliografica, seguita dall'esame e verifica in campo dei dati acquisiti, effettuata su base aerofotogrammetria in scala 1:2.000 e riportata nella carta geologica allegata, in scala 1:10.000. Per la redazione della carta geologica, in diverse aree limitrofe all'asse stradale, a causa della copertura del terreno agrario o di insediamenti urbani che mascherano le litologie del substrato, è stato necessario effettuare l'interpolazione dei limiti geologici.

La maggior parte delle litologie affioranti nell'area di studio sono successioni sedimentarie di età meso-cenozoica in facies di bacino e di scarpata. Oltre a queste sono presenti anche successioni sinorogene e tardorogene di avanfossa. A copertura delle suddette litologie si ritrovano vari lembi di depositi continentali quaternari costituiti da depositi gravitativi di versante, depositi alluvionali, depositi derivanti dall'alterazione chimico-fisica e da depositi di tipo antropico recenti. In dettaglio, le successioni geologiche affioranti sul territorio comunale pre-orogeniche sono ascrivibili, all'Unità di Frigento e all'Unità del Fortore. Mentre le successioni sinorogene sono rappresentate dal Flysch di San Bartolomeo e dall'Unità di Morgia dei Rauli. I depositi quaternari sono rappresentati dai depositi di versante, dai depositi detritici, colluviali e eluviali, depositi piroclastici in parte rimaneggiati, depositi alluvionali.

Di seguito si descrivono i singoli depositi rilevati dal più recente al più antico:

Continentali: Corpo di frana attivo (Cfa), quiescente (Cfq), senza indizi di attività (Cfs):

Costituito da materiali colluviali e/o dal substrato in posto. Attuale, Attuale, Olocene

Depositi fluviali attuali: Ghiaie poligeniche da arrotondate a subangolari, sabbie e argille. Blocchi calcarei, ghiaie, sabbie e limi, accumulati nelle aree di conoide in

seguito all'alluvione del 15/10/2015. Costituiscono l'alveo fluviale e di piena dei principali corsi d'acqua. Spessore fino 5 metri. Attuale

Depositi eluvio-colluviali: Limi argillosi e sabbiosi di colore brunastro e giallastro con inclusi calcarei fortemente decalcificati, talora si ritrovano piroclastiti (b7) e pomice rimaneggiate (Fontana Messura-Piana Romana, Fontanelle), prodotti dal disfacimento in situ dei pianori sommitali, ripiani morfologici e superfici di spianamento. Spessore variabile da 2 fino a 10 m. Colluvioni (b2) dei fondovalle e delle valli a fondo piatto, costituiti da limi argillosi e sabbie con inclusi eterometrici ed eterogenei. Spessore pochi metri. Depositi detritici di versante (b6) presente alla base dei versanti più ripidi costituiti da clasti calcarei a spigoli vivi in matrice sabbioso-argillosa. Spessore fino a 2 metri. Olocene

Depositi fluviali terrazzati: Ghiaie a spigoli vivi e sub-arrotondati, poligeniche, clasto-sostenute. Sabbie e limi sciolti di colore giallastro e lenti di limi argillosi brunastri. Posti a circa +3 metri dal letto del fiume. Spessore massimo 2 metri. Olocene

I maggiori spessori di depositi eluviali sono localizzati nelle zone di piana dove raggiungono anche lo spessore di 10 m, per via della forte alterazione chimica esercitata dalla falda. Altri depositi eluvio-colluviali sono presenti in genere nelle zone concave e di fondovalle. Spesso in alcune di queste aree è possibile ritrovare anche depositi piroclastici rimaneggiati e alterati contenenti rari inclusi di pomice.

I depositi terrazzati alluvionali sono presenti soprattutto nella zona alta del torrente Acqua Fredda, meglio conservatisi per la bassa pendenze dell'area, altre forme relitte di terrazzi sono sempre più rare man mano che si scende verso la confluenza con il Fiume Tammaro. Tali depositi sono il risultato di precedenti ed antichi alluvioni probabilmente con intensità paragonabile a quella dell'alluvione del 15/10/2015. Tale affermazione trova riscontro in quanto i depositi terrazzati cartografati prima dell'alluvione sono stati praticamente tutti ricoperti dall'evento del 15/10/2015.

I depositi dei cumuli di frana sono quasi esclusivamente presenti in questo settore del territorio nella zona ai confini con il comune di Paduli in tutta la valle del fiume Tammaro. Tale fenomeni sono particolarmente attivi nell'area calanchiva formatasi in seguito della frana di Serra delle Forche che ha deviato il corso del Fiume Tammaro e mandato in erosione la sponda opposta.

Unità sin-orogeniche

Flysch di San Bartolomeo

Tali depositi sono stati sempre ritrovati sottoposti tettonicamente all'Unità di Frigento. Sovrascorrimento che è ben visibile a sud dell'area di Piana Romana. Infatti, da alcuni sondaggi e da ricerche idriche sono stati ritrovati, sotto i depositi del flysch Rosso, i depositi silico-clastici del San Bartolomeo. Inoltre, poggiano sempre con contatto incoforme sopra i depositi della Corleto Perticara. I depositi del San Bartolomeo sono generalmente costituiti da litoareniti feldspatiche di colore giallastro in banchi e strati. Spesso si alternano banchi e strati di conglomerati poligenici. A luoghi si rinvencono paraconglomerati con clasti di rocce cristalline, litiche, arenacei, femici e calcari di piattaforma. In alcuni affioramenti antropici sono state ritrovate evidenze di tettonica distensiva con piani di faglia orientati N270/55°.



Figura 6: Flysch di San Bartolomeo – Affioramento interessato da tettonica distensiva gli strati indicati in figura sono costituiti da conglomerati. Località strada di collegamento Pietrelcina-valle Tammara.

Unità pre-orogeniche

Flysch Rosso

Litofacies calcarea (FYRa): Calcareniti e calciruditi grigiastre e biancastre, calcari saccaroidi biancastri e brecce calcaree con vene di calcite spatica, in strati e banchi massivi intensamente fratturati. Spesso le calciruditi sono costituite da frammenti di calcari di scogliera con macroforammiferi, come Alveoline, Nummuliti e Orbitoidi. Spessore fino a 100m. Poggia con base erosiva sulla litofacies calcareo-pelitica (FYRb) costituita da calcari biancastri e marne di colore rossastro con intercalazioni di marne argillose ed argilliti rossastre e grigiastre a struttura scagliosa. Rare intercalazioni di calcari con selce di colore verdastro e rossastro. Si presenta in

affioramento con mesopieghe a scala dell'affioramento e piccole faglie. Talora gli strati calcilutitici si ritrovano parzialmente silicizzati. Spessore fino a 400 m. Cretacico sup. - Miocene inf.

Affiora in due litofacies una prevalentemente calcareo-clastica, caratterizzata dalla presenza di biocalcareni con nummuliti e alveoline, brecce calcaree, calcareniti in strati e banchi prevalentemente fratturati e una litofacies calcareo-pelitica, caratterizzata dalla presenza di marne di colore rossastro, grigiastro e verdastro, intercalate da calcareniti laminate, talora sono presenti rari strati e noduli di selce di colore rossastra e verdastro.

Formazione di Corleto Perticara

Litofacies pelitica-calcarea

Argille siltose, grigie e giallastre con intercalazioni di marne argillose a frattura concoide, strati calcarenitici di colore biancastro, strati fino a 5 cm di arenarie micacee medio-fini laminate, di colore giallastro. Si ritrovano intercalati strati di arenarie vulcanoclastiche (strada valle Tammara alla foce con il T. Acquafredda). Le marne hanno una colorazione verdastra e giallastra e contengono clay chips. Spessore fino a 500 m.

Introdotta nell'area di studio dal foglio CARG 419 "San Giorgio la Molara", era stata descritta prima della pubblicazione del suddetto foglio CARG, come successione pelitico-calcareo-arenacea di età tardo miocenica ed inquadrata come unità post-orogena. Litologicamente è caratterizzata da marne argillose, calcareniti, marne con clay-chips con alternanze di strati arenacei ricchi di mica, laminati e gradati.

Titolo: Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – SS. n°90 BIS – Il Lotto



Figura 7: Corleto Perticara litofacies pelitico-calcareo – Affioramento lungo la strada che collega Pietrelcina con la valle Tammaro.

Il motivo strutturale che caratterizza per la maggior parte il territorio è dovuto alla presenza del sovrascorrimento del flysch Rosso (Unità di Frigento) sopra i depositi del San Bartolomeo e della Corleto Perticara (Unità del Fortore), lungo un fronte orientato circa NW-SE (direzione anti-appenninica). Il thrust è confermato da una serie di dati stratigrafici, come alcuni sondaggi effettuati in località Quadrelli dove sotto i depositi calcarei del Flysch Rosso affiorano i depositi silico-clastici del Flysch di San Bartolomeo. Il fronte di sovrascorrimento è dislocato in più punti da faglie dirette orientate circa NW-SE (orientamento appenninico). Segni evidenti di questo sistema di faglie si ritrovano nei depositi calcarei del Flysch Rosso, lungo la strada Acqua Fredda e nei depositi silico-clastici del Flysch di San Bartolomeo, lungo la strada che congiunge la valle Tammaro con l'abitato di Pietrelcina in località "Coste". Tra quelli precedentemente citati spicca in particolare la faglia che ha interessato la litofacies calcarea del flysch Rosso in località "Carrione" e "Torone", dove una sistema di faglie dirette, orientate circa N 295°, ha creato la valle del V.ne Acqua Fredda (figura sottostante) di probabile età medio/tardo Pliocenica.

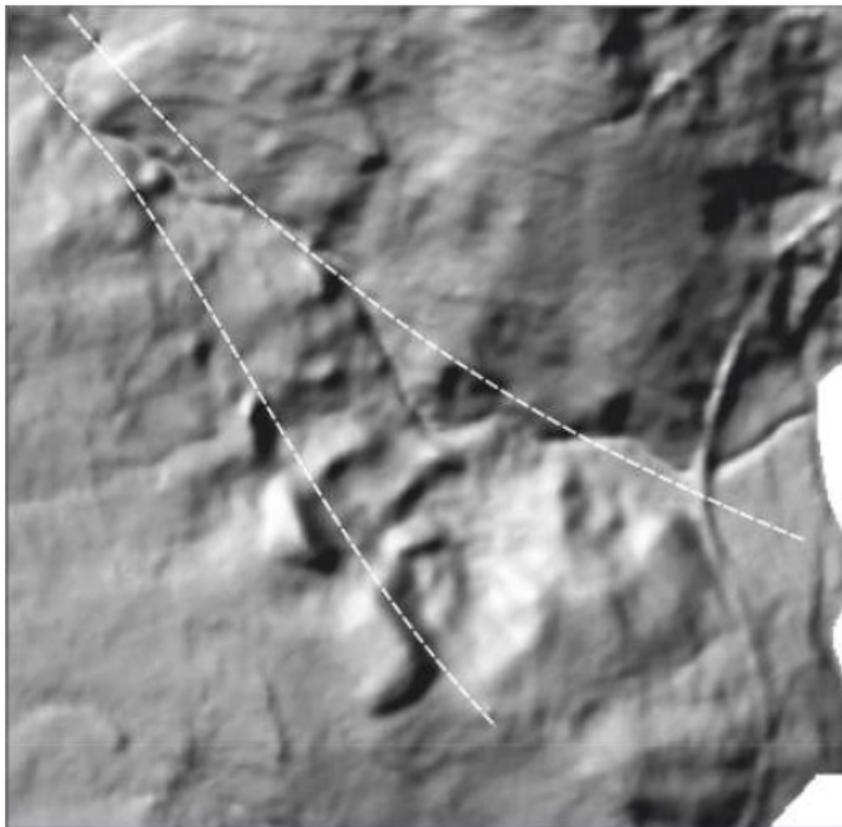


Figura 8: Lineamento tettonico della valle dell'Acqua Fredda - le linee bianche indicano la direzione dei piani di faglia.

Allo stato attuale non sono state riconosciute su base geomorfologica, ne sono indicate nel progetto Itacha “catalogo delle faglie capaci e attive” lineamenti di faglia “capaci e attive”. Si ricorda che per faglia attiva si intende una faglia che si è rotta almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (limite inferiore certo delle datazioni radiometriche). Una faglia attiva è detta capace se raggiunge la superficie producendo una frattura del terreno; l'andamento di questa rottura in superficie è la traccia superficiale della faglia.

Dati geomorfologici

L'attuale assetto morfologico del territorio è il prodotto di una complessa evoluzione morfologica avvenuta tra il tardo Pleistocene e l'Attuale, con differenziazione della sagoma dei rilievi in funzione degli assestamenti neotettonici. Il modellamento dei versanti è stato particolarmente spinto e legato alle ultime oscillazioni climatiche Pleistoceniche, con ulteriori fasi erosionali-deposizionali sviluppate anche nell'Olocene e fino all'Attuale. L'attuale conformazione morfologica è controllata sia dall'assetto geologico-strutturale, definito con le fasi tettoniche plio-pleistoceniche, sia dalle caratteristiche litologiche delle formazioni affioranti. Questo settore di Appennino è

caratterizzato da un assetto tettonico a falde di ricoprimento che hanno portato alla sovrapposizione di lembi di successioni calcaree su sequenze prevalentemente argillose, argilloso-marnoso–calcaree ed arenacee. Gli effetti della tettonica recente, di tipo distensivo e trascorrente, si sono sovrapposti a quelli delle fasi compressive mioplioceniche, determinando sollevamenti differenziali con formazione di sistemi di dorsali limitati da valli fluviali ad andamento appenninico/anti-appenninico e meridiano/longitudinale. Le oscillazioni climatiche del Quaternario (periodi glaciale-interglaciale) hanno, favorito lo smantellamento dei versanti, sia attraverso processi denudazionali di tipo areale, particolarmente attivi nei periodi freddi, sia mediante l'approfondimento del reticolo fluviale a seguito delle variazioni del livello di base. L'attuale orografia del territorio, prodotta dalla complessa evoluzione geomorfologica sopra esposta, è caratterizzata da un paesaggio tipicamente collinare con versanti con blande pendenze, nel quale spiccano numerosi rilievi dovuti in parte dalla tettonica e in parte dall'erosione differenziale che si esplica sui vari litotipi affioranti. Infatti, dove affiorano i litotipi argillosi la morfologia tende a livellarsi con un continuo susseguirsi di movimenti gravitativi che formano lungo i versanti tipiche forme concavo-convesse, rigonfiamenti e depressioni; al contrario, dove affiorano le arenarie e i conglomerati i versanti si presentano più regolari e con pendenze maggiori; al contrario dove affiorano i calcari, i versanti presentano pendenze notevoli assumendo, a luoghi, un tipico aspetto accidentato (rupestre) con pareti anche prossime alla verticale. Anche la forma degli impluvi risente di questi cambiamenti litologici. Infatti, dove prevalgono depositi argillosi i fianchi vallivi sono in genere poco acclivi e svasati, mentre dove affiorano i litotipi prevalentemente calcarei ed arenacei, le valli hanno fianchi più inclinati ed assumo il tipico profilo a V stretto, come ad esempio la parte terminale del V.ne Acqua Fredda presso la foce del fiume Tammaro. I principali rilievi presenti nel territorio comunale sono costituiti dalle litologie calcaree, arenacee e conglomeratiche più resistenti all'erosione.

Da quanto sopra esposto la porzione di territorio interessata ricade idealmente nell'unità morfologica definita : Aree di fondovalle.

Esse sono localizzate nella vallata del fiume Tammaro e in aree di raccordo tra i torrenti principali come il torrente Acqua Fredda-Vado Pilone, Pantaniello- Montali e Quadrielli. In queste aree sono particolarmente attivi i fenomeni di alluvionamento, di erosione lineare e di sponda secondo lo schema evolutivo rappresentato in figura sotto.

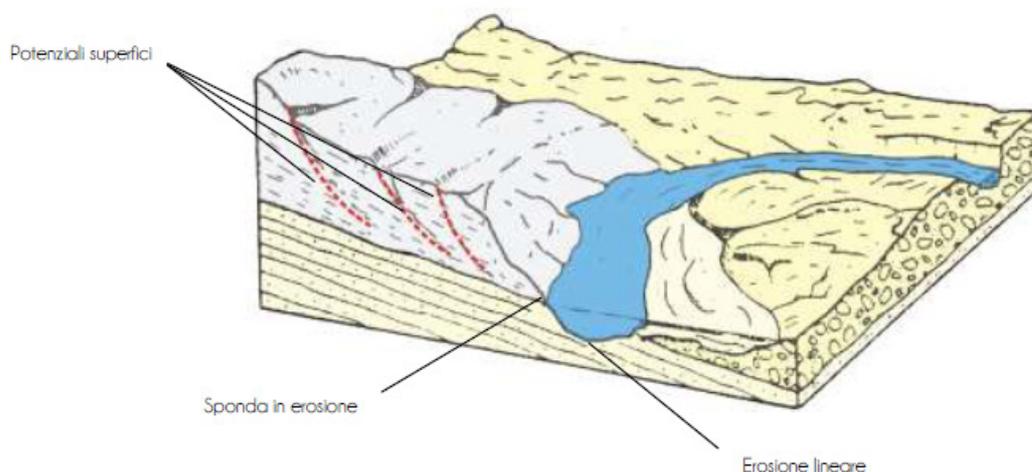


Figura 9: Rappresentazione schematica di erosione fluviale ed evoluzione dei versanti.

La S.P. 44 Fondovalle Tammaro segue in parte il normale andamento delle curve di livello lungo i versanti mentre in più punti è impostata ad opera di tagli e riporti nonché sopraelevata rispetto all'originario piano campagna per la formazione di rilevato.

Le quote vanno dalla più bassa in prossimità della confluenza tra il V.ne Acquafredda ed il Fiume Tammaro a circa 150 m slm per poi attestarsi intorno alla quota media di circa 200 m slm, mentre percorre il suo tratto finale in direzione San Giorgio la Molara presso la località Calise lungo tutta la vallata del Fiume Tammaro.

Per la valutazione e classificazione dei fenomeni franosi ed i dissesti presenti nell'intera area di attraversamento della S.P. 44, sono state utilizzate le conoscenze acquisite da vari studi e ricerche sull'argomento, che individuano una stretta relazione tra lo sviluppo dei fenomeni franosi e l'assetto morfologico del territorio. In tal senso si è fatto particolarmente attenzione ad evidenziare tutte quelle condizioni legate alla franosità ereditata, che indicano la ripetitività sul territorio di eventi simili a quelli attuali. La relazione esistente tra fenomeni franosi ed elementi morfologici è stata individuata tenendo in considerazione non solo la genesi delle frane, ma soprattutto i depositi che i fenomeni stessi formano alla base dei versanti. L'analisi delle forme dei versanti è stata preliminarmente svolta mediante la raccolta di tutti i dati presenti in letteratura per l'area in esame.

In particolare della cartografia IFFI, PODIS, e degli elaborati dell'Autorità di Bacino Liri, Garigliano e Volturno. Tutta la cartografia di base è stata informatizzata per permettere una sovrapposizione delle varie cartografie per un loro rapido confronto. La fase

Titolo: Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – SS. n°90 BIS – Il Lotto

successiva è stata caratterizzata dall'analisi delle curve di livello nonché del DTM generato dalle curve di livello con equidistanza di 2 m. Successivamente è stata eseguita la verificata diretta sul terreno per definire la corretta interpretazione del dato. La maggiore frequenza dei fenomeni franosi è stata individuata nella zona sud-orientale del territorio comunale DI Pietrelcina ai confini con il territorio di Paduli e Pago Veiano.

Dalla consultazione delle carte tematiche dell'Autorità di Bacino LIRI-VOLTURNO-GARIGLIANO si può constatare che la S.P. 44 intercetta diverse "aree di Attenzione", in allegato si riporta lo stralcio della carta rischio frane su base CTR.

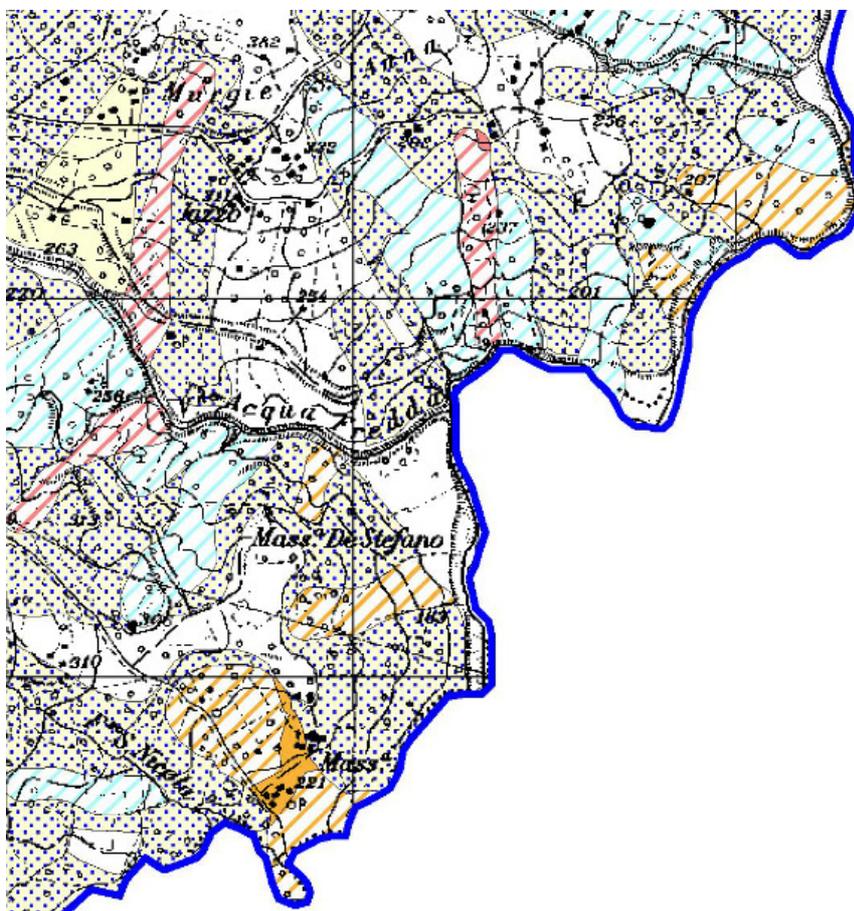


Figura 10: Stralcio della carta degli scenari di franosità in funzione della massima intensità attesa (Autorità di Bacino LIRI- GARIGLIANO-VOLTURNO)

Legenda:



AREA DI ALTA ATTENZIONE - A4

Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta.



AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A3

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità.



AREA DI MEDIA ATTENZIONE - A2

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.



AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A1

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa.

Di seguito vengono riportate ed illustrate le principali forme di dissesto suddivise secondo il tipo di movimento riconosciuto:

Frane per scorrimento rotazionale

Lo scorrimento di tipo rotazionale avviene in terreni dotati di coesione e si sviluppa lungo una superficie generalmente concava, che si produce al momento della rottura del materiale.

Colate lente di terra

Questi movimenti franosi si verificano nei terreni fini spesso saturi e sono evidenziati da deformazioni di tipo plastico del materiale presentando una velocità variabile da punto a punto nell'area di frana. I terreni interessati da questo tipo di frana sono: le coperture eluviali, i sedimenti a prevalente componente arenacea, sabbiosa, argillosa e/o limosa, i cumuli di precedenti frane.



Figura 11: Colate di terra - nicchia di distacco -Strada S.P. 44 Fondovalle Tammaro.

Ritornando alla morfologia dell'area, la determinazione ed il calcolo della pendenza del sito sono importanti per definire la categoria topografica la quale andrà ad influenzare il calcolo delle azioni sismiche di progetto (vedi relazione sismica).

In questo caso la categoria topografica (tabella 3.2.III delle NTC) definita in base al D.M. 17/01/2018 per tutte le aree di intervento è T1 ("superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media < 15°") cui corrisponde un valore del coefficiente di amplificazione topografica S_t pari a 1 (tabella 3.2.V delle NTC).

Idrogeologia ed idrologia

Il regime e le modalità della circolazione idrica sotterranea dipendono strettamente dalle caratteristiche di permeabilità dei terreni interessati dal loro assetto geostrutturale e dalla quantità degli apporti idrici (meteorici e sotterranei).

Per lo studio delle caratteristiche idrogeologiche dell'area si è fatto riferimento ai dati presenti in letteratura, seguito dalla verifica diretta in campo attraverso i rilievi della piezometrica sia in pozzi esistenti presenti nell'area di studio e sia i rilievi nei piezometri installati in fase di carotaggio. In particolare nell'area compresa tra Pietrelcina e Benevento è stato effettuato uno studio idrogeologico e idrogeochimico abbastanza dettagliato (Castracani et alii, 1993), nel quale si è ricostruita la piezometrica dell'area e si sono classificate, da un punto di vista chimico, le acque sorgive. Il fine dello studio idrogeologico in questo lavoro è rivolto alla definizione dei complessi idrogeologici, dalla definizione degli assi di drenaggio preferenziali e dalla descrizione delle caratteristiche degli acquiferi anche in rapporto alla loro vulnerabilità.

La prima fase dello studio idrogeologico è stato quello di individuare, nell'area, i vari complessi idrogeologici in funzione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche in particolare si è tenuto conto del differente grado di permeabilità. Dai dati raccolti è emerso che l'assetto idrogeologico è complesso e presenta una forte variabilità locale a causa dei complicati rapporti stratigrafici e tettonici esistenti tra le varie formazioni geologiche. Ciò è dovuto principalmente alla forte variabilità di permeabilità sia verticale che orizzontale che esiste all'interno della stessa litologia. I rapporti di circolazione sono ancora più complicati quando si ritrovano formazioni flyschiodi con alta presenza di strati calcarei e argillosi che deviano in modo repentino la direzione di flusso delle acque sotterranee. Nonostante ciò si può definire una permeabilità empirica secondo lo schema in tabella.

Titolo: Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – SS. n°90 BIS – Il Lotto

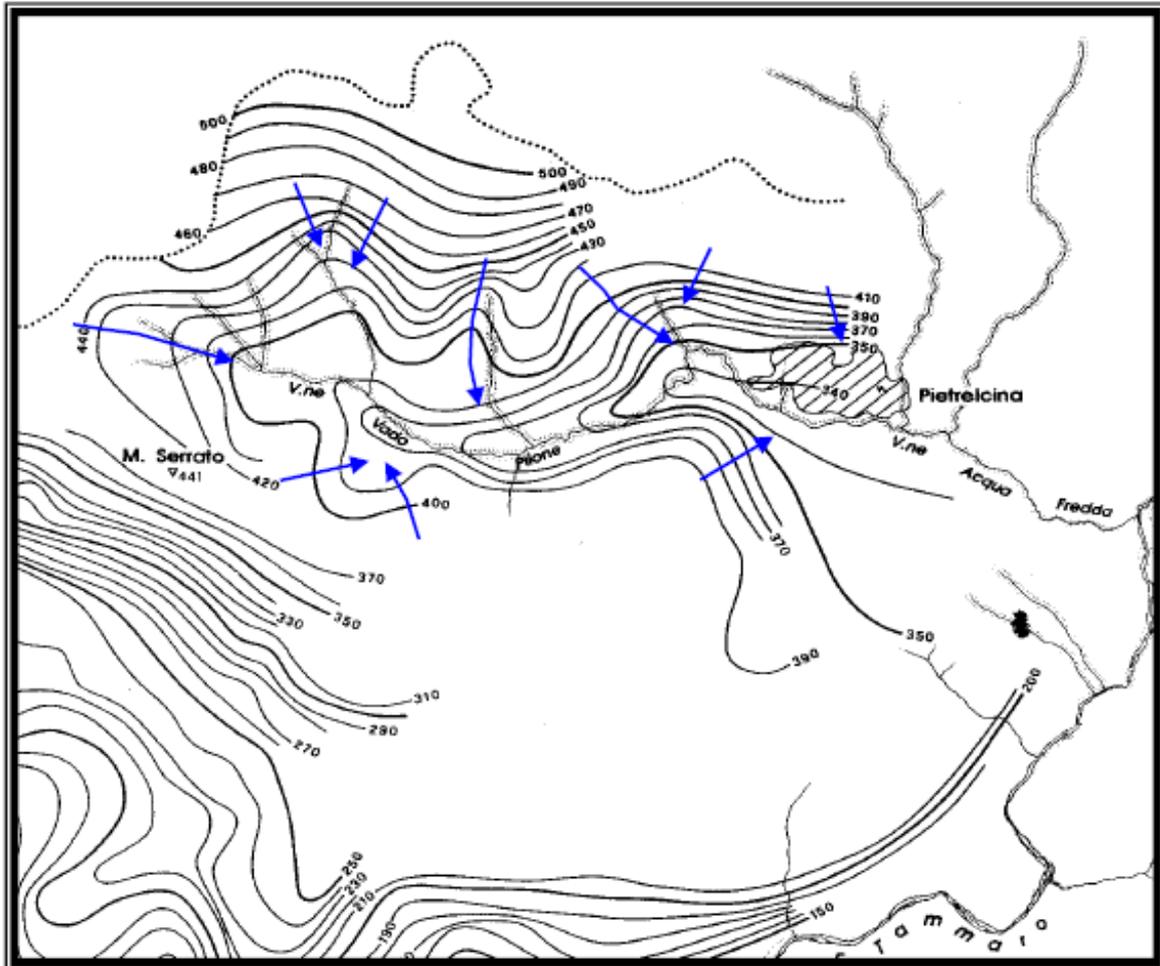
DESCRIZIONE DEI LITOTIPI	CLASSI DI PERMEABILITA' K Coefficiente di permeabilità K (m/s)		
	Alta (>10 ⁻⁵)	Media (10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁷)	Bassa (<10 ⁻⁷)
Argille siltose, marne argillose scagliose. Complesso delle Argille Varicolori, Cretacico Sup.			▬
Argille siltose, marne argillose e calcaree, calcareniti e rari strati arenitici. Formazione del Flysch Rosso, Formazione di Corleto Perlicara. Cretacico inf. - Miocene inf.		▬	
Limi argillosi e sabbiosi con inclusi calcarei decalcificati con rari livelli e strati di piroclastiti e pomice rimaneggiate. Coltri eluviali ed in parte colluviali di età quaternaria.	▬		
Chiese e massi poligenici, sabbie, argille. Depositi dei corsi d'acqua principali. Attuale	▬		
Sabbie, arenarie in banchi e strati, marne e argille in strati, banchi di conglomerati. Rientrano in questo complesso tutte le successioni arenacee anche in facies di flysch, Flysch Numidico, Unità Morgia dei Rauli, Flysch di San Bartolomeo. Età Burdigaliano-Tortoniano		▬	
Calcareniti e calcidriti, calcari saccaroidi e breccie calcaree in banchi e strati. Litofacies calcarea del Flysch Rosso. Cretacico inf. - Miocene inf.	▬		

Per quanto sopra esposto si deduce che le falde sono generalmente di 2 tipi:

- Falde effimere stagionali: hanno una profondità massima di 4 metri dal p.c. e sono relegate alla coltre superficiale alterata e allentata. Nei mesi estivi sono assenti. Possono generare in particolari condizioni morfologiche anche sorgenti di tipo non perenne e pozzi non perenni, ma sempre comunque di irrilevanza idrogeologica.
- Falde perenni: sono presenti in prossimità dei depositi anche con permeabilità media, ma poste in condizioni strutturali e geologiche tali che ne favoriscono l'accumulo, specie in strutture plicative. In questi casi si è avuta la concomitanza di vari fattori, come complessi a permeabilità media e alta (calcari, calcari-marnosi, argille, del Flysch Rosso), messi in contatto con un impermeabile relativo, dotati di strutture plicative e aree di ricarica a monte.

In basso si espone lo schema piezometrico eseguito da Castracani et alii, 1993 (vedi fig. sotto) relativo al territorio di Pietrelcina. Come si nota dallo schema sotto illustrato la morfologia della piezometrica segue più o meno la topografia. Quindi le falde hanno,

nella loro complessità, un interscambio ed in generale tendono a drenare le acque verso gli impluvi principali. Inoltre, in alcune zone dove la piezometrica è prossima al piano campagna è sufficiente anche una piccola incisione topografica, per far affiorare la piezometrica. Pertanto, alcuni torrenti potrebbero essere alimentati dalla falda stessa.



➔ ASSI DI DRENAGGIO

Nell'area di studio sono presenti terreni appartenenti al complesso idrogeologico "ARM" – Argilloso Marnoso caratterizzato da valori di permeabilità da basso a mediamente basso.

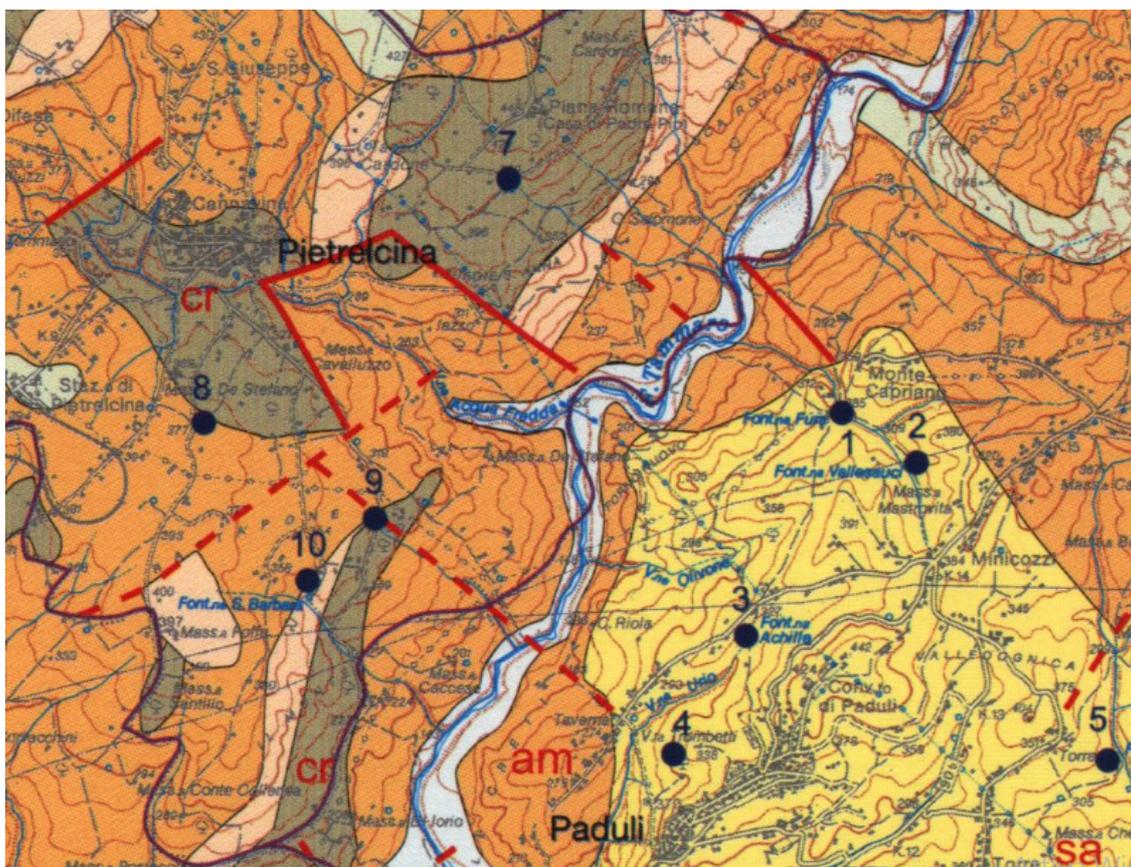


Figura 12: Stralcio carta idrogeologica della Provincia di Benevento (Esposito – Celico – Guadagno – Aquino)

Nell'area possiamo distinguere i seguenti complessi idrogeologici:

- Arenaceo – Molassico
- Calcarenitico
- Argilloso Marnoso

Titolo: Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara – SS. n°90 BIS – Il Lotto

Legenda carta idrogeologica della Provincia di Benevento:

	Complesso detritico Depositi detritici sciolti; materiali piroclastici rielaborati; terre rosse delle depressioni morfologiche. (Olocene)
	Complesso alluvionale Depositi ciottolosi delle alluvioni attuali e recenti; ghiaie e sabbie di fondovalle, di golena e di riempimento degli alvei abbandonati dei maggiori corsi d'acqua. Depositi fluviali antichi. (Pliocene-Olocene)
	Complesso piroclastico tg: tufo giallastro litoide; tufo cineritico grigio-avana, incoerente, ricco di piccole pomice biancastre; ti: ignimbrite trachifonolitica grigia (tufo grigio campano), poco coerente o sciolto nella parte superficiale. (Pleistocene-Olocene)
	Complesso dei travertini Travertini e crostoni travertinosi affioranti nell'area di Teleso. (Pleistocene)
	Complesso sabbioso-argilloso Sabbie ed arenarie di colore generalmente giallastro, con alternanza di livelli di puddinghe poligeniche, di ciottolame e di argille sabbiose grigiastre. Argille ed argille sabbiose grigio-giallastre. (Pliocene)
	Complesso arenaceo-molassico Sabbioni ed arenarie grigio-giallastre, talora gradate; argille arenacee grigio-azzurrognole, talora alternanti a livelli di calcareniti e marne; lenti di puddinghe poligeniche. (Miocene)
	Complesso calcarenitico Breccie, calcareniti, arenarie quarzose e calcari cristallini, talora con liste e noduli di selce, associate, nella part basale, a livelli di marne ed argille policrome e talvolta anche a diaspri bruni e rossastri; marne policrome scagliettate con intercalazioni calcaree, calcareniti e brecciole. (Miocene)
	Complesso argilloso-marnoso Argille e marne siltose, grigie e varicolori, con intercalazioni di calcari e calcari marnosi, di calcareniti con liste di selce bruna, di arenarie talora grossolane. (Oligocene)
	Complesso delle argille varicolori Argille ed argille siltose, generalmente con intercalazioni di calcarei silicei e di arenarie sottilmente stratificate. (Oligocene)

In più punti a monte della la S.P. 44 è presente un diffuso ruscellamento sia delle acque superficiali nonché di quelle epi-superficiali affioranti a causa del contatto tra il complesso arenaceo-molassico e quello argilloso-marnoso.

In più punti, si assiste a venute a giorno di rigagnoli di acqua proprio a testimonianza del contatto tra la parte superficiale più permeabile ed il tampone di base rappresentato

da depositi argillosi siltosi.

Tutto questo si raccomanda al fine di attuare un congruo ed efficace sistema di drenaggio delle acque superficiali ed epi-superficiali attraverso trincee drenanti o dreni sub-orizzontali ed il loro allontanamento nei corpi idrici superficiali.

Per quanto attiene invece l'idrologia superficiale La rete idrografica del territorio è abbastanza sviluppata e fa capo a due principali corsi d'acqua:

- **il Fiume Tammaro**, affluente in destra del fiume Calore, che segna il confine tra il territorio di Pietrelcina e il territorio di Paduli. Rappresenta l'elemento idrografico di maggiore rilevanza presentesul territorio;
- **il V.ne Torrente Acqua Fredda**, che attraversa l'intero territorio comunale in direzione circa E-W. E' il maggior corso d'acqua a carattere locale ed affluente in destra del Fiume Tammaro;

Gli impluvi sono quasi tutti in erosione, con la classica sezione a V dell'alveo, e, fatta eccezione per il Fiume Tammaro, sono caratterizzati da un regime essenzialmente torrentizio, con portate di piena nei periodi invernale e primaverile o in occasione di eventi pluviometrici eccezionali come quello verificato il 15/10/2015, e con periodi di magra nei periodi estivi ed autunnali, durante i quali, fatta eccezione per qualcuno, si prosciugano completamente. Il controllo tettonico, interessa in particolar modo le aste dei V.ni, Montali-Pantaniello e Quadrielli che si immettono nel corso dell'Acqua Fredda con angolo retto. Nel suo tratto mediano il vallone Acqua Fredda segue un andamento prima NO-SE e poi piega in direzione SE-NW, dove arriva in corrispondenza del centro abitato di Pietrelcina per poi proseguire in modo rettilineo e con orientazione circa ESE-ONO fino allo sbocco nel fiume Tammaro. Il bacino che sottende il Vallone Acqua Fredda ha una estensione di circa 29 Km², con asta maggiore lunga 7588 m. idrograficamente presenta un pattern di tipo sub-dendritico con asta del 4° ordine gerarchico. L'altezza massima del bacino idrografico è di circa 568 m mentre la minima è di 145 m, con una pendenza media in alveo di circa 4,5 %. Tali dati confermano che geomorfologicamente l'area del bacino del vallone Acqua Fredda ha raggiunto uno stadio di maturità morfologica.

2. Descrizione delle principali vicende storiche dei luoghi in cui si inserisce l'intervento.

Storia del comune di Paduli (BN)

Paduli è citato per la prima volta in un diploma dell'imperatore Corrado II il Salico, in cui compare come possedimento della badia di Santa Sofia. In seguito fu annessa alla contea di Ariano e occupata dai normanni, che la fortificarono facendone un punto d'appoggio nelle incursioni contro Benevento. Nel 1137 fu conquistata da Ruggero II, re di Sicilia, prima che questi subisse una disfatta dal conte Rainulfo, che ne avversava l'elezione a duca di Puglia; in seguito, per la fedeltà mostrata a re Ruggero, rimase sotto il diretto dominio del sovrano e fu esonerata dagli obblighi feudali. Con la venuta degli Angioini fu concessa al conte Errico di Vaudemont della casa di Lorena. Nel XV secolo fu teatro di una battaglia tra Francesco Sforza e Giacomo della Marca, marito della regina Giovanna II d'Angiò, e nel 1441 fu conquistata da Alfonso I d'Aragona e data in feudo a Giacomo Carbone prima e a Gentile di Montecalvo poi; tornata ai Carbone, fu da questi amministrata, seppure con alterne vicende, fino al 1592, quando fu venduta ai Caracciolo; passò poi ai Dei Lagni, ai Barone, agli Spinelli, e, nel 1609, ad Alberico Cybo, principe di Massa, i cui successori la cedettero nel 1726 a Baldassarre Coscia. Eletta capoluogo di un vasto circondario nel 1809, passò alla provincia di Benevento nel 1861. Il toponimo deriva dal latino PALUS, 'palude, acquitrino'. Oltre al castello che, ricostruito nel XVIII secolo, conserva torri angolari, il centro storico custodisce pregevoli edifici sacri: la chiesa madre, di età romanica, affiancata da un campanile coevo; il convento di Santa Maria di Loreto, opera di un artista della scuola di Luigi Vanvitelli, affiancato da una chiesa e dotato di un bel chiostro; la chiesa di San Bartolomeo (XVII secolo), cui si accede attraverso un campanile quadrato che ne costituisce la facciata.

Storia del comune di San Giorgio La Molara (BN)

Le iscrizioni sepolcrali e i sarcofagi rinvenuti in C/da Calise fanno ritenere che l'antico paese doveva risiedere a valle, lungo le rive del fiume Tammaro.

Successivamente per difendersi dalle invasioni barbariche, gli abitanti si rifugiarono in cima alla collina dove oggi si trova il paese, questi ritrovamenti fanno propendere ad un'origine molto remota.

L'ipotesi più diffusa, è l'insediamento in questi luoghi di una qualche comunità dei Liguri

Bebiani. Nel 180 a. c. i Romani avevano stanziato nell' ager Taurasinus, il territorio tra Colle Sannita e Circello - annesso nel 268 a.C. - 40.000 Liguri, arresi ai consoli Marco Bebio e Publio Cornelio e perciò detti Bebiani e Corneliani.

Vicino il centro di Circello, in c/da Macchia, è stata ritrovata la nota Tabula Baebiana e da recenti scavi sta affiorando la struttura dell'antica Bebio, la capitale dei Liguri Bebiani che si crede distrutta dai Saraceni.

Che una comunità di Liguri si sia insediata lungo le rive del Tammaro, nell'attuale territorio di S. Giorgio, è perciò molto probabile. Purtroppo però non disponiamo di documenti anteriori all'anno mille che possano avvalorare quest'ipotesi. Nella bolla di dicembre dell'anno 1084 sottoscritta da Gregorio VII si conferma l'appartenenza alla Badia di Santa Sofia di una Sanctam Mariam in Calisi, attuale contrada dove sono stati rinvenuti i sepolcreti e Santa Maria di Calise.

Comunque il nome di San Giorgio non può essere che d'epoca cristiana, la prima apparizione del nome Castellum Sancti Georgii risale al 1137, in piena epoca normanna. Il cronista Falcone c'informa che nel mese di ottobre di quell' anno Re Ruggero II prese San Giorgio e Pietramaggiore, che erano castelli, cioè luoghi fortificati. Qui Ruggero pose le proprie guarnigioni, mandò in esilio il conte di Ariano e fondò la Contea di Buonalbergo. Sotto Guglielmo II, nipote di Ruggero, troviamo che San Giorgio fu posseduto da un Roberto di Montemale, barone del conte di Buonalbergo, da cui si può dedurre che il feudo aveva già un proprio signore, il quale prendeva nome dal luogo.

Alla dinastia normanna succedettero quella degli Svevi, degli Angioini e degli Ungheresi. Scarse sono le notizie che riguardano San Giorgio durante queste dominazioni. Nel 1350, col nome di Castrum Sancti Georgii Molinari, entrò a far parte del territorio beneventano in mano al Governo Pontificio che vi nominò un castellano nella persona del giudice Pandillo Malonotte, al quale succedette il figlio Coluccio che ricevette l'investitura direttamente dai Reali di Napoli.

Sotto il Regno di Giovanna II d'Angiò - in data del 1415 - fu nominato signore de lo casale de S. Giorgio tale Pippo Caracciolo. Al dominio del feudo si alternavano nel corso degli anni varie famiglie notabili come i Caracciolo, gli Aragona, i Gaetani, i Carafa e i Ruffo.

Nel 1595 il feudo di San Giorgio aveva 455 famiglie, risultando il più grande dei dintorni. Nel 1648, in seguito ad una rivolta contro gli Spagnoli che causò molte vittime

tra la popolazione, il numero delle famiglie scese a 350, per poi ridursi drasticamente a 191 in seguito alla peste del 1656.

Nel 1620 San Giorgio era passato sotto la dominazione di Carlo Andrea Caracciolo, marchese di Torrecuso, rimanendovi fino all'estinzione di tale famiglia, nel 1764. Quell'anno divenne demanio reale e qualche anno dopo, nel 1790, raggiunse quota 5.878 abitanti, il massimo storico.

Nel 1801 il Comune fu donato da Ferdinando I al cardinale Fabrizio Ruffo che assunse il titolo di Duca di San Giorgio.

Nel 1861, come capoluogo di mandamento, fu aggregato al circondario di San Bartolomeo in Galdo.

Immediatamente dopo il primo conflitto mondiale 1915-18, il paese fu interessato da un notevole flusso migratorio verso le Americhe e l'Australia che proseguì con più intensità dopo il secondo conflitto, durante il quale, il 29 settembre 1943, subì un bombardamento aereo da parte dell'aviazione americana all'indirizzo delle truppe tedesche che battevano in ritirata. Quel pomeriggio si contarono 27 vittime tra la popolazione.

3. Presenza nelle vicinanze del luogo di intervento di beni culturali tutelati ai sensi della parte II del D.Lgs.42/04.

Nelle vicinanze del luogo di intervento non sono stati evidenziati beni culturali tutelati ai sensi della parte II del D. Lgs. 42/04.

nessuna

Presenza Aree Protette.

Nel contesto interessato dall'intervento in oggetto non si segnala la presenza di aree protette.

Siti di Interesse Comunitario.

Nel contesto interessato dall'intervento in oggetto non si segnala la presenza di siti di interesse comunitario.

Vincolo archeologico.

Nel contesto interessato dall'intervento in oggetto non si segnala la presenza di aree soggette a vincolo archeologico.

Documentazione tecnica ed elaborati grafici allegati alla presente relazione:

- 1) Stralcio PAI_Rf Distretto Idrografico Appennino Meridionale (DAM) (scala 1:5.000);
- 2) Stralcio PAI_Ri Distretto Idrografico Appennino Meridionale (DAM) (scala 1:5.000);
- 3) Stralcio PGRA Distretto Idrografico Appennino Meridionale (DAM) (scala 1:5.000);
- 4) Carta Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/23 (scala 1:5.000);
- 5) Carta Vincolo Paesaggistico D..L 42/2004 AGG. L. 205/ 2017 (scala 1:5.000);
- 6) Planimetria d'intervento;
- 7) Planimetrie con documentazione fotografica.
- 8) Relazione geologica.

Data

Firma del Richiedente

Firma del Progettista

Relazione Paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12/12/2005 e ss.mm.ii..

Titolo: Lavori di completamento e risanamento della S.P. n. 44 di penetrazione e collegamento S. Giorgio La Molara
– SS. n°90 BIS – Il Lotto

