

COMUNE DI MOIANO
(Provincia di Benevento)

**LAVORI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL TORRENTE
JEMALE**

PROGETTO PRELIMINARE

ALLEGATO 1: RELAZIONE TECNICA E QUADRO ECONOMICO

Il progettista



Il Responsabile del procedimento

INDICE

| | |
|--|----|
| RELAZIONE ILLUSTRATIVA..... | 2 |
| 1. Generalità | 2 |
| 2. Inquadramento dell'area..... | 2 |
| 3. Descrizione dell'intervento | 2 |
| 4. Ragioni della scelta dell'intervento..... | 3 |
| 5. Fattibilità dell'intervento..... | 4 |
| 6. Disponibilità delle aree | 4 |
| 7. Indirizzi per la redazione delle successive fasi progettuali..... | 4 |
| 8. Accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere | 4 |
| RELAZIONE TECNICA | 5 |
| 1. Studi effettuati | 5 |
| 2. Individuazione di tipologia e ubicazione del dissesto | 5 |
| 3. Materiali utilizzati | 5 |
| 4. Piano di gestione delle materie | 6 |
| 5. Caratterizzazione geotecnica..... | 6 |
| 6. Descrizione puntuale del progetto della soluzione selezionata e indicazioni per la prosecuzione dell'iter progettuale | 6 |
| 7. Indirizzi per la redazione delle successive fasi progettuali..... | 6 |
| INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOTECNICO, GEOMORFOLOGICO, | 7 |
| IDRAULICO E IDROGEOLOGICO PRELIMINARE | 7 |
| 1. Inquadramento geologico regionale..... | 7 |
| 1. Sismicità dell'area..... | 8 |
| 2. Geodinamica e Tettonica..... | 10 |
| 3. Idrogeologia | 11 |
| QUADRO ECONOMICO..... | 12 |

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

1. Generalità

L'evento calamitoso del 15/10/2015 ha prodotto dissesti con trasporto solido e liquido di materiale proveniente dai terreni a monte dell'abitato del Comune di Moiano (BN), generando una situazione criticità dei valloni stessi, che oltre a dover trasportare i flussi di acqua e detrito che recapitavano dal proprio bacino di competenza del torrente Jemale.

2. Inquadramento dell'area

Il presente studio riguarda il torrente Jemale a ridosso del centro abitato di Moiano



Figura 1: Area di studio.

L'area oggetto dell'intervento è limitrofo alle seguenti aree Natura 2000:

- 1) SIC: Camposauro IT8020007.

3. Descrizione dell'intervento

Il presente intervento riguarda il "ripristino funzionale e sistemazione idrogeologica per la riduzione del rischio idraulico del torrente Jemale" attraverso interventi integrati di mitigazione del rischio idrogeologico e di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità" si fa riferimento a quanto previsto dall'art. 7, comma 2 del decreto-legge n.133/2014 come modificato dalla legge di conversione n.164/2014, ovvero ad un intervento integrato, in grado di garantire contestualmente la riduzione del rischio idrogeologico e il miglioramento dello stato ecologico dei corsi d'acqua e la tutela degli ecosistemi e della biodiversità, permettendo il raggiungimento integrato degli obiettivi fissati dai Piani di gestione delle acque, in attuazione della direttiva 2000/60CE e di quelli fissati dai Piani gestione delle alluvioni, in attuazione della direttiva 2007 /60CE.

Questa tipologia di interventi rientra nell'ampio insieme delle cosiddette "infrastrutture verdi", come definite nella comunicazione della Commissione Europea del 2013 n. 249, che costituiscono una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettate e

gestite in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici, alle quali, in accordo con gli indirizzi strategici dell'UE, possono essere assegnati anche obiettivi di contrasto del dissesto idrogeologico e della tutela del suolo. Le infrastrutture verdi migliorano la resilienza alle catastrofi naturali come frane e alluvioni, valanghe, mareggiate. Infatti, "... gli impatti di questi eventi sulla società umana e sull'ambiente in molti casi possono essere ridotti ricorrendo a soluzioni basate sulle infrastrutture verdi come pianure alluvionali funzionali, zone ripariali, foreste di protezione in aree montane, cordoni litorali e zone umide litoranee che possono essere realizzate in combinazione con infrastrutture per la riduzione degli effetti delle catastrofi, ad esempio opere a protezione degli argini". Come appena descritto, tra gli obiettivi primari del presente studio vi è, oltre la mitigazione del rischio idrogeologico, la salvaguardia e la valorizzazione degli ecosistemi in funzione della permeabilità ecologia del territorio, nonché della sua deframmentazione anche a seguito dell'evento calamitoso del 15/10/2015.

La realizzazione di una Rete ecologica è un'operazione complessa che deve tenere conto di diversi settori della pubblica amministrazione. Se da una parte questo impone un corretto coordinamento tra soggetti con varie competenze, dall'altra offre importanti possibilità in termini di accesso a risorse finanziarie pubbliche.

L'intervento mira a:

- valorizzare il paesaggio e il patrimonio storico - culturale, perseguendo strategie di sviluppo turistico sostenibile attraverso la riscoperta della cultura materiale e delle tradizioni locali e la loro promozione in circuiti e itinerari più vasti, anche attraverso azioni di promozione e sensibilizzazione;
- realizzare reti escursionistiche e circuiti culturali a supporto della fruizione sostenibile del territorio, anche attraverso la realizzazione di corridoi ecologici integrati al sistema principale di percorsi escursionistici, la riqualificazione di siti compromessi e degradati, il recupero del patrimonio storico - culturale;
- riqualificare l'ambientale e il recupero funzionale di aree di interesse naturale, creazione di servizi e strutture funzionali alla fruizione delle risorse ambientali, realizzazione di infrastrutture connesse alla biodiversità;
- realizzare alcuni tra i principali corridoi ecologici di connessione tra le aree prioritarie per la biodiversità;
- potenziare la qualità degli habitat e della valenza ecologica delle aree prioritarie coincidenti con le aree protette, promuovendo nel contempo l'efficacia delle funzioni ecosistemiche da queste svolte (contributo alla depurazione delle acque, al miglioramento della qualità dell'aria, del clima, dello stato di conservazione della biodiversità);
- considerare la valenza polifunzionale della Rete, che potrà infatti garantire anche funzioni paesistiche, fruibili e ricreative.

attraverso l'esecuzione delle seguenti categorie di opere:

- ✓ fasce tampone vegetate e altri sistemi filtro;
- ✓ incremento delle fasce arboreo-arbustive e di vegetazione erbacea lungo la rete idrica primaria e secondaria (fiumi, canali, rogge, ecc.)
- ✓ mantenimento della continuità ambientale nel caso di realizzazione di infrastrutture con la realizzazione di passaggi per la fauna (sovrappassi, sottopassi, ecc.) in corrispondenza di punti di interruzione della connettività ecologica;
- ✓ ripristino e mitigazione del rischio residuo, a seguito dell'evento del 15/10/2015, attraverso opere attive e passive di sistemazione idraulica.

4. Ragioni della scelta dell'intervento

L'intervento proposto è finalizzato alla salvaguardia e la valorizzazione degli ecosistemi in funzione della permeabilità ecologia del territorio, nonché della sua deframmentazione anche a seguito dell'evento calamitoso del 15/10/2015.

5. Fattibilità dell'intervento

Sull'area sono presenti i seguenti vincoli:

- 2) Vincolo PSAI-Rf dell'Autorità di Bacino Liri-Garigliano-Volturno;
- 3) Vincolo idrogeologico RD 3267/23;
- 4) Piano Paesistico Taburno-Camposauro

6. Disponibilità delle aree

Le aree sono in parte nella piena disponibilità dell'Amministrazione comunale.

7. Indirizzi per la redazione delle successive fasi progettuali

In considerazione della natura delle opere, della gestione e relativa manutenzione, si ritiene che la successiva fase di progettazione definitiva debba, fra l'altro, mirare a conseguire i seguenti principali obiettivi:

- realizzare interventi con caratteristiche di pregio estetico con costi sostenibili e adeguati;
- adottare scelte progettuali ed utilizzare materiali che rispettino l'ambiente;
- realizzare opere durevoli e soggette ad una manutenzione limitata;

8. Accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere

Le aree di intervento risultano tutte accessibili dalla viabilità comunale esistente.

RELAZIONE TECNICA

1. Studi effettuati

Per la redazione del studio si è provveduto, al fine di accertare la fattibilità dell'intervento, ad eseguire le seguenti verifiche e studi di massima:

- Studio ed analisi degli strumenti di pianificazione urbanistica relativi alla zona interessata dall'intervento;
- Verifica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio frana dell'Autorità di Bacino Liri-Garigliano-Volturno;
- verifica con le linee di pianificazione sovraordinata (PTR, PTCP).

2. Individuazione di tipologia e ubicazione del dissesto

Il 15 ottobre 2015, il territorio comunale di Ponte è stato interessato da fenomeni franosi di flussi detritici iperconcentrati provocati da un evento pluviometrico di breve durata e forte intensità.

Dopo l'evento sono stati rilevati diffusi fenomeni erosivi che si sono sviluppati in modo areale nelle parti di versante aperto ed in modo lineare e concentrato (gully erosion e fossi concentrati) nelle aste drenanti che hanno generato flussi detritici iperconcentrati. L'entità ragguardevole dei volumi di materiale detritico è dovuta alla naturale morfo-evoluzione delle aree di versante.

In corrispondenza dell'intersezione con strade ed in corrispondenza di repentini cambi di pendenza, i flussi detritici hanno depositato volumi ragguardevoli di carico solido, costituito da pietrame e blocchi lapidei, che si sono aggiunti al già presente materasso detritico alluvionale esistente nei valloni.

Successivamente le acque in ruscellamento incanalato hanno inciso i summenzionati depositi, creando fossi di erosione di profondità anche superiore ai 3,0 metri ed approfondendo ulteriormente quelli esistenti.

Nonostante la profondità di tali fossi d'erosione, durante i sopralluoghi non è stata mai rilevata, lungo il talweg dei valloni il substrato carbonatico, il che testimonia uno spessore dei materiali detritico alluvionale superiore a quello al momento rilevabile a vista.

Va rilevata la presenza di pietrame e blocchi di dimensioni ragguardevoli, depositati dalle acque anche laddove manca il talweg e le fasce di deflusso verso valle hanno depositato del materiale mobilitato (fasce che raggiungono la larghezza anche di 100 metri).

Tali fasce di deflusso fungono da ricettori e vie preferenziali di scorrimento delle acque provenienti dal versante e, pertanto, in caso di ulteriori eventi pluviometrici il materiale su di esse depositato è suscettibile alla mobilitazione e trasporto verso le aree di fondo valle (elevato rischio residuo).

Al momento i flussi detritici iperconcentrati hanno profondamente alterato la locale morfologia rispetto a quella pre-evento, predisponendo le aree al contorno ad ulteriori dissesti fino al naturale raggiungimento dell'equilibrio morfologico.

Nella fascia pedemontana e di fondo valle i fenomeni sopra descritti hanno generato spagliamenti incontrollati di materiale detritico-fangoso anche con erosione concentrata.

3. Materiali utilizzati

Parte del progetto si basa sull'utilizzo di opere di ingegneria naturalistica in coerenza con la Deliberazione 3417 della Giunta Regionale della Campania del 12 luglio 2002 e successiva approvazione avvenuta con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n° 574 del 22 luglio 2002 che ha emanato "il regolamento per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica nel territorio della Regione Campania".

Al fine di rispettare quanto previsto al punto 2 del D.P.G.R.C. ovvero: "Quando l'intervento prevede la costruzione di opere, è necessario adottare metodi di realizzazione tali da non compromettere in modo irreversibile le funzioni biologiche dell'ecosistema in cui vengono inserite e da arrecare il minimo danno possibile alle comunità vegetali ed animali presenti, rispettando contestualmente i valori paesaggistici dell'ambiente fluviale, vallivo e litoraneo", è stata redatta la

relazione di prefattibilità ambientale anche con riferimento a tali problematiche ed all'inserimento delle opere di progetto all'interno del contesto naturalistico e paesaggistico.

4. Piano di gestione delle materie

Il progetto prevede la rimozione di materiale di trasporto e riconfigurazione di alcuni tratti di versanti. Il materiale rimosso che, in parte potrà essere riutilizzato, sarà, per la parte eccedente, trasportato in aree esterne al cantiere, pertanto nelle successive fasi di progettazione (definitiva ed esecutiva) si renderà necessario sviluppare un piano di gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi della vigente normativa in materia.

5. Caratterizzazione geotecnica

La caratterizzazione geotecnica dell'area oggetto d'intervento sarà possibile solo dopo aver realizzato le necessarie prove penetrometriche statiche e dinamiche.

6. Descrizione puntuale del progetto della soluzione selezionata e indicazioni per la prosecuzione dell'iter progettuale

L'intervento in oggetto prevede sia l'esecuzione di opere di messa in sicurezza finalizzate a rimuovere le cause che determinano il rischio immediato conseguente ai dissesti dell'evento calamitoso del **15 ottobre 2015**, sia la realizzazione di opere per la mitigazione del rischio.

L'entità ragguardevole dei volumi di materiale detritico scivolati a valle è stata determinata dalla naturale morfo-evoluzione delle aree di versante caratterizzate dal substrato carbonatico esposto (cornici di morfoselezione e free face). Invece, i fattori di innesco dei flussi detritici, sono dipesi dalla distribuzione temporale e quantitativa delle precipitazioni meteoriche.

Ovviamente, un altro fattore che può essere considerato, a metà strada tra quelli predisponenti e quelli innescanti, è rappresentato dalle modificazioni antropiche lungo i versanti, la messa in cultura di estese aree precedentemente occupate dall'impluvio e di aree che avendo subito alterazioni superficiali per lavorazioni agricole profonde hanno incrementato sensibilmente l'apporto del trasporto solido all'interno del bacino.

7. Indirizzi per la redazione delle successive fasi progettuali

In considerazione della natura delle opere, della gestione e relativa manutenzione, si ritiene che la successiva fase di progettazione definitiva debba, fra l'altro, mirare a conseguire i seguenti principali obiettivi:

- realizzare interventi con caratteristiche di pregio estetico con costi sostenibili e adeguati;
- adottare scelte progettuali ed utilizzare materiali che rispettino l'ambiente;
- realizzare opere durevoli e soggette ad una manutenzione limitata;
- utilizzare, ove possibile, materiali compatibili dal punto di vista ambientale ed in generale seguire i principi dell'ingegneria naturalistica.

Il successivo livello di progettazione dovrà prevedere i necessari approfondimenti di caratterizzazione geologica, geotecniche e idrauliche delle aree interessate al fine di poter definire in maniera puntuale le dimensioni delle opere, le caratteristiche dei materiali da utilizzare e di poter individuare nel dettaglio i limiti delle zone di instabilità.

Per le aree private, interessate dalle realizzazione di opere di stabilizzazione, è stato previsto l'esproprio; mentre per le aree private necessarie per eseguire interventi di manutenzione e/o da utilizzare per l'accesso, nel periodo di esecuzione dei lavori, saranno previste servitù e indennizzi di occupazione temporanea.

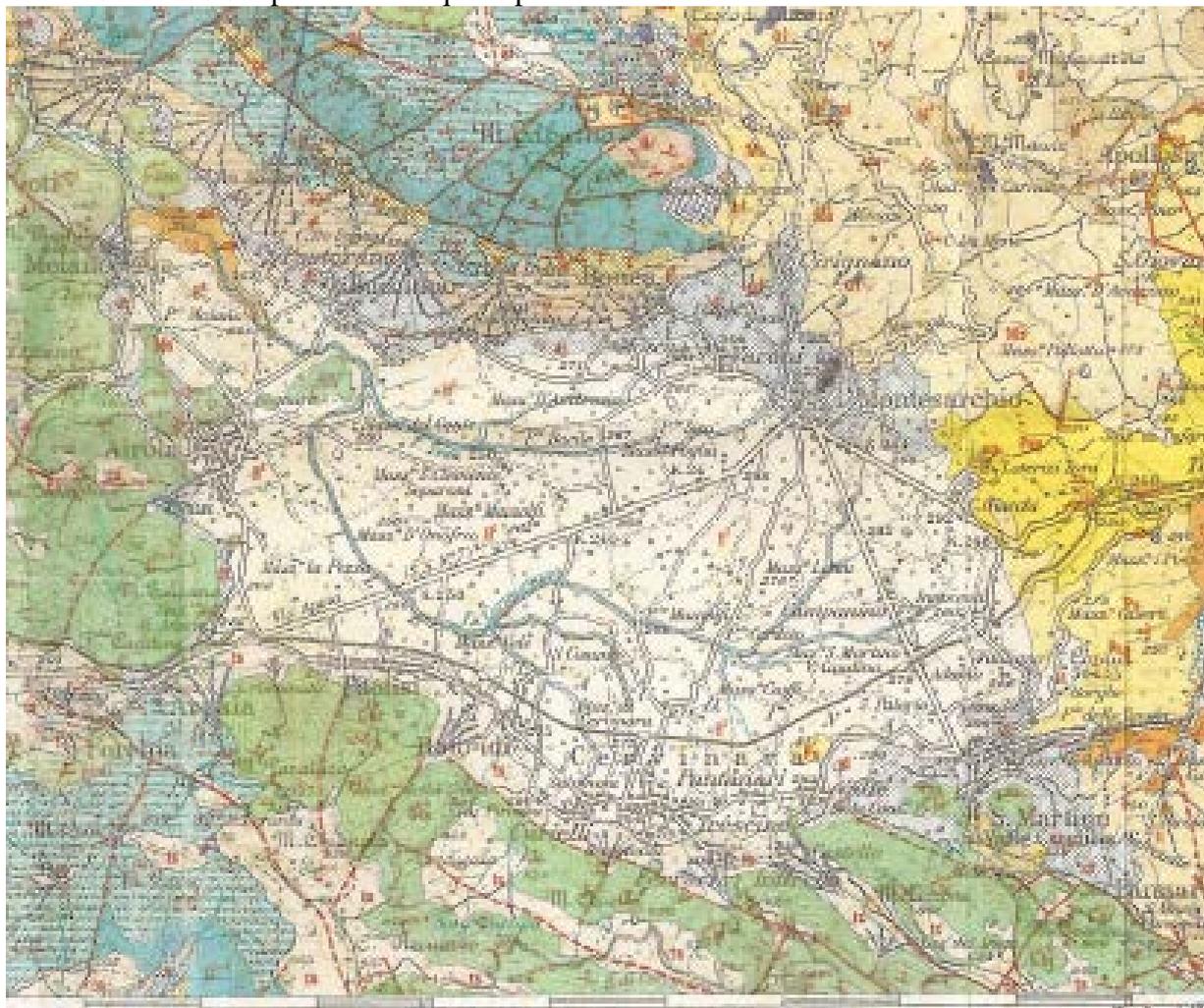
L'accessibilità alle opere realizzate si ottiene mediante la realizzazione di piste di accesso che in parte si sovrappongono ai sentieri esistenti

INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOTECNICO, GEOMORFOLOGICO, IDRAULICO E IDROGEOLOGICO PRELIMINARE

Si descrivono, di seguito, gli aspetti geologici, geotecnici, geomorfologici, idraulici e idrogeologici, desunti dalle cartografie disponibili e dalle risultanze di studi già realizzati e ricadenti nella zona di intervento, rimandando alla fase progettuale definitivo/esecutiva la realizzazione di tutte le indagini di dettaglio previste dalla normativa tecnica vigente.

1. Inquadramento geologico regionale

Facendo riferimento alla Carta Geologica ufficiale a scala 1:100.000 redatta dal Servizio Geologico d'Italia, sul territorio comunale di Paolisi sono presenti in linea generale depositi sia litoidi che sciolti. Procedendo dai più antichi a quelli più recenti affiorano:



- calcari micritici, detritici e subordinatamente pseudoolitici, compatti e di colore grigio o nocciola. Essi costituiscono i rilievi carbonatici nella parte centro meridionale del territorio di Paolisi e sono di età Cretacico inferiore (130 milioni di anni fa);
- calcari dolomitici biancastri e calcari detritici compatti che costituiscono il rilievo di Cupitella nella parte centro orientale del territorio comunale. Questi sono noti in letteratura anche con il nome di “Brecce di Cervinara” e sono di età Cretacico medio (circa 100 milioni di anni fa);
- depositi piroclastici continentali olocenici costituiti da cineriti ocracee e grigiastre spesso argillificate e con pomice e lapilli sciolti. Gli spessori maggiori di questi materiali si riscontrano ai piedi dei versanti montuosi, frammisti a detrito, e ricoprono in generale i rilievi carbonatici accumulandosi nelle zone morfologicamente depresse. Le piroclastiti sono legate alle attività

vulcaniche degli apparati Somma-Vesuvio e Campi Flegrei e la loro messa in posto è durata per tutto l'Olocene;

- depositi fluvio-lacustri continentali recenti, rappresentati da sabbie siltose, siltiti sabbiose siltiti argillose e, subordinatamente, argille siltose, non mancano livelli con presenza di clasti carbonatici, sono sempre poco addensati o poco consistenti; la loro potenza varia da qualche metro sino a raggiungere diverse decine di metri.

Il tutto è dovuto allo smantellamento della parte superficiale del "monte" (piroclastiti argillificate e suolizzate della coltre ignimbritica che ricopre il "monte", clasti carbonatici del disfacimento del "monte" ed erosione delle colline sabbiose ed argillose mioceniche e pleistoceniche del bordo orientale) trasportato a valle dalle acque jemali ed a livelli di materiale piroclastico del Vucanesimo Campano.

Nell'area la chiusura di questi depositi é una piroclastite terrosa (argillificata e suolizzata). Lo spessore è dell'ordine di diverse decine di metri in quanto la deposizione é stata controllata da fenomeni di subsidenza plio-pleistocenici come é avvenuto per altri bacini intermontani.

I blocchi carbonatici sono fagliati e sui lineamenti tettonici si sono impostati i corsi d'acqua che trovano sbocco a valle, laddove le pendenze si addolciscono per poi praticamente annullarsi nella piana della Valle Caudina. Allo sbocco dei valloni principali sono presenti forme di accumulo riconducibili ai corpi geologici denominati conoidi di deiezione, testimoniando una attività di trasporto e di deposizione dei materiali detritico-piroclastici dalle zone a quote più elevate verso il fondovalle.

Non sono presenti sorgenti che recapitano acque sul territorio comunale per cui i valloni sono praticamente asciutti nei periodi di magra.

È proprio la presenza di queste forme di deposizione, oltre ad altri fattori, che ha indotto la competente Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno a considerare le zone a valle dei valloni come zone attualmente ad alto rischio idrogeologico in quanto esse sono state considerate testimonianze di eventi deposizionali sia antichi che recenti, ponendo tra l'altro vincoli di tipo edilizio e/o ambientali.

1. Sismicità dell'area

Il territorio di Moiano è ubicato in zona sismicamente attiva dell'Appennino meridionale, è stato interessato nelle epoche passate e recenti da sismi di varie intensità. Dall'analisi storica dei sismi si nota che i più catastrofici si sono generati al confine Campania-Molise e Campania-Puglia-Basilicata, in particolare nelle aree del Matese, di Benevento e dell'Irpinia.



Fig. 1 - Carta geologica schematica dell'Appennino meridionale con ubicazione dell'area studiata. (DI NOCERA *et alii*, 2006, mod.)

LEGENDA: 1. Depositi pliocenici e quaternari; 2. Depositi sinorogenici miocenici; 3. Unità Sicilide e Liguride; 4. Unità della piattaforma carbonatica sud-appenninica; 5. Unità del Bacino Lagonegrese-Molisano; 6. Unità Apula; 7. Edifici vulcanici; 8. Limite ipogeo della catena.

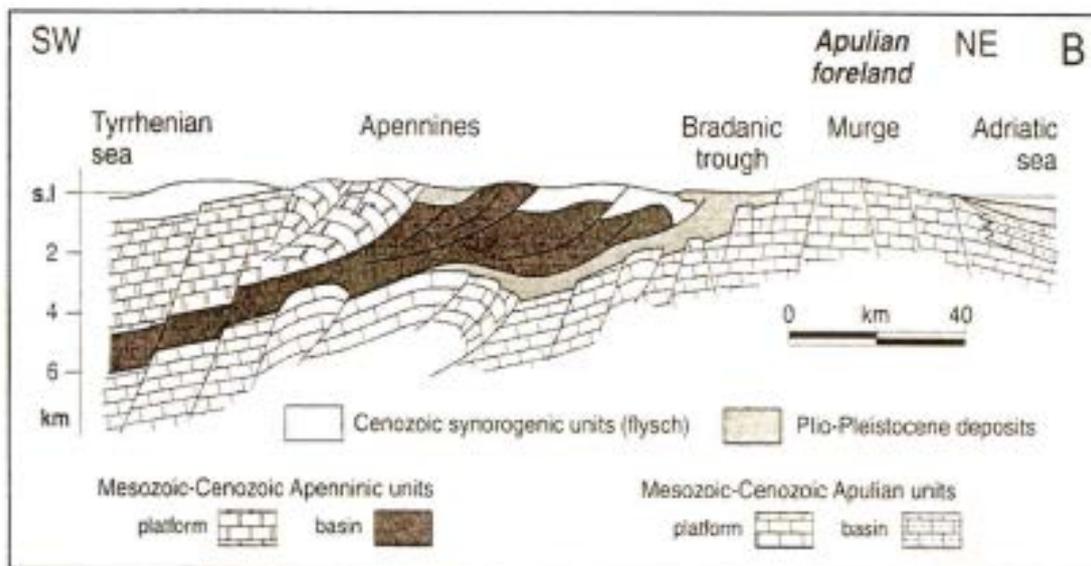
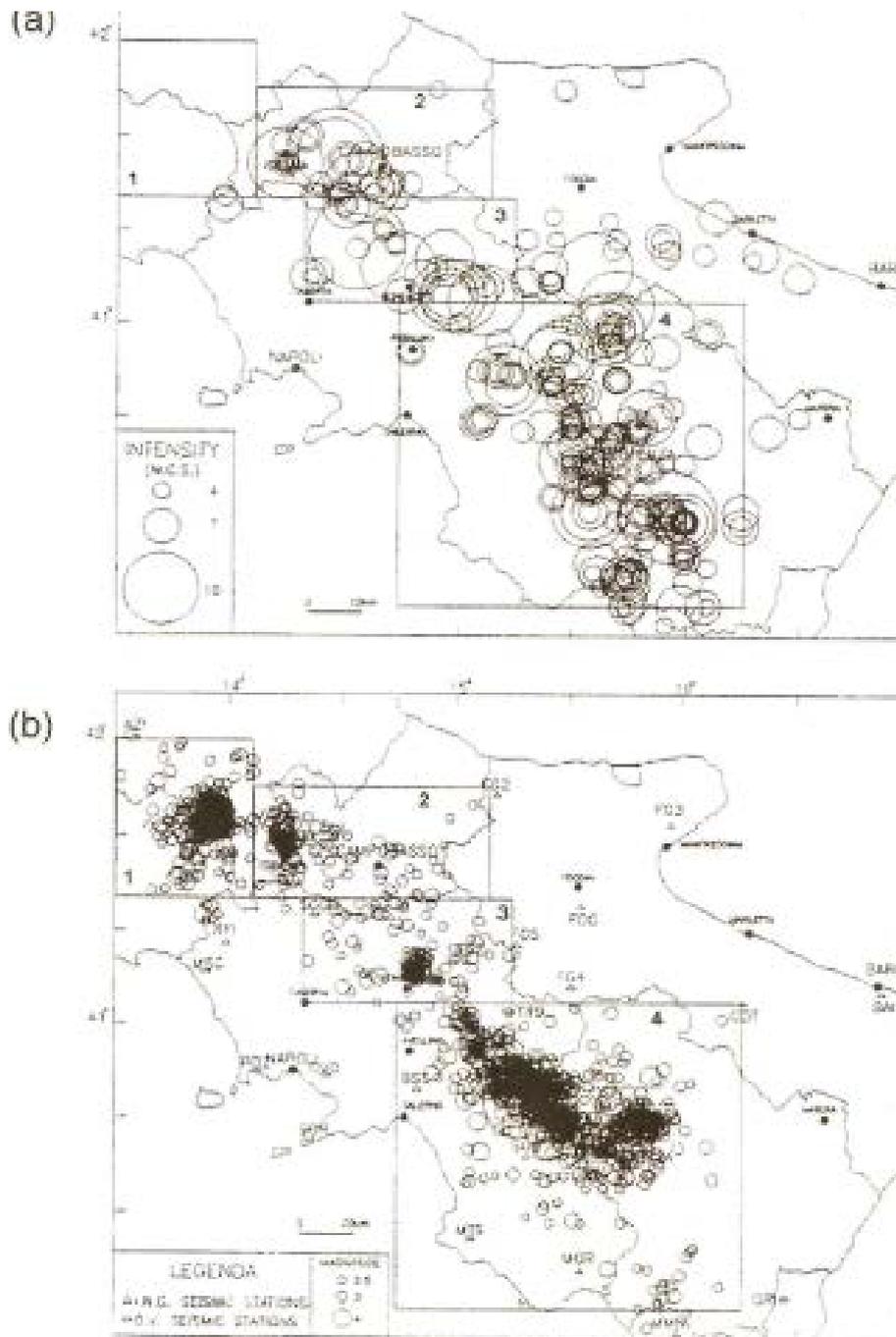


Fig. 2 - Sezione schematica dell'Appennino meridionale che mostra i principali elementi strutturali del sistema orogenico (da Pomar & Tropeano, 2001, modificato).

Da queste aree sismogenetiche, l'energia sismica si trasmette a distanze anche notevoli provocando effetti catastrofici legati alle caratteristiche delle sorgenti sismiche dell'evento ed al meccanismo di liberazione dell'energia, nonché alla legge di attenuazione tra la sorgente sismica e la sua distanza.



Secondo quanto disposto dalle norme più recenti in materia di classificazione sismica e di mitigazione dei rischi connessi ad eventi tellurici, l'Ordinanza P.C.M. n. 3274/2003 e s.m.i. suddivide il territorio nazionale in quattro zone sismiche, ciascuna contraddistinta da un diverso valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) calcolata per un suolo di categoria "A", (roccia affiorante o suolo omogeneo molto rigido).

2. Geodinamica e Tettonica

L'area in esame è localizzata in corrispondenza del settore campano-molisano della struttura appenninica. La catena appenninica è il risultato della collisione fra la placca africana e quella europea, iniziata nel Cretaceo superiore a seguito della fase di chiusura dell'oceano della Tetide, che separava le placche stesse: questa fase di compressione, frizione e subduzione della placca africana al di sotto di quella europea ha portato alla formazione dei rilievi alpini ed appenninici, nel corso di varie fasi orogenetiche di età cenozoica.

Le fasi orogenetiche hanno determinato lo scollamento, il raccorciamento e l'accavallamento verso NE dei terreni depositi nel mare della Tetide, con una successione a thrust (falde di ricoprimento) che presenta notevoli irregolarità, sia dovute alla diversa conformazione dei margini delle due placche europea ed africana, che nel settore appenninico in esame è di tipo non convergente, sia per la presenza della micro-placca Apula (a carattere africano) che si spinge verso nord.

Nel settore appenninico di interesse, in tale contesto geodinamico, si individuano più complessi alloctoni successivamente sovrascorsi dal Miocene al Pliocene e provenienti da ambiti paleogeografici e sedimentari più interni; tali ambiti paleogeografici erano costituiti da una successione di piattaforme carbonatiche e di bacini sedimentari che nel corso della evoluzione tettonica si sono smembrati e dislocati con contatti tettonici estremamente complessi.

Dal punto di vista strutturale questo settore appenninico è caratterizzato pertanto da una successione di falde di ricoprimento e di sovrascorrimento, con vergenza adriatica, ove hanno agito deformazioni compressive e successivamente estensionali legate alla fase di apertura oceanica del settore meridionale del Mar Tirreno.

In particolare si individua una prima fase tettonica compressiva dal Langhiano al Messiniano ed una seconda fase, dal Pliocene ad oggi, con caratteri prevalentemente estensionali.

Dagli studi di neotettonica emerge, inoltre, che tutta l'area di questo settore appenninico è caratterizzata da un sollevamento generalizzato.

Il generale sollevamento dell'area appare inoltre congruente con gli elementi morfodinamici dei corsi d'acqua che sono chiaramente in fase di incisione.

3. Idrogeologia

I litotipi affioranti danno luogo a tre complessi idrogeologici individuati in base alla valutazione del tipo e del grado di permeabilità dei terreni.

Complesso calcareo e calcareo detritico: comprende i termini calcarei affioranti lungo il versante settentrionale del Monte Paraturo. Presenta alto grado di permeabilità per fratturazione e carsismo. La falda di base, che ha recapito presso Canello, si intercetta ad una profondità superiore ai 140 metri.

Complesso detritico sciolto: costituito dal detrito calcareo eterometrico sciolto che borda il piede dei versanti; presenta alta permeabilità per porosità con permeabilità relativa inferiore rispetto ai calcari. Non sono sede di una falda continua riscontrabile per tutta l'estensione del complesso, ma sono stati comunque rinvenuti livelli acquiferi ad una profondità di circa 40 metri e la cui formazione è legata alla presenza di accumuli di acqua sostenuti da livelli di terreno a permeabilità inferiore.

Complesso piroclastico e fluvio-lacustre: costituito da depositi di origine alluvionale con granulometria sabbioso-ghiaiosa e sabbioso-limosa sormontati e/o in facies eteropica con i depositi piroclastici sciolti. Sono dotati di permeabilità da bassa a media per porosità, funzione dell'assortimento granulometrico e dei vuoti intergranulari.

Dalle misurazioni dei livelli idrici nei pozzi monitorati è stata ricostruita la idrodinamica sotterranea caratterizzata dalla presenza di almeno due falde sovrapposte dovute alla interdigitazione di depositi a diversa permeabilità relativa; una falda profonda presente a intorno ai 20 m dal p.c. ed una falda più superficiale il cui livello varia tra i 4 e gli 8 m dal p.c. con oscillazioni a carattere stagionale.

Tali falde sono separate da livelli cineritici cementati e, quindi, impermeabili.

QUADRO ECONOMICO

COSTO TOTALE DEL PROGETTO

Il costo totale del presente intervento complessivamente ammonta a € 2.400.000,00
così distinte:

| | | |
|---|----------|---------------------|
| Lavori a base d'asta | € | 1.745.000,00 |
| Oneri per la sicurezza (non soggetto a ribasso) | € | 34.900,00 |
| TOTALE LAVORI | € | 1.779.900,00 |
| | | |
| - Imprevisti | € | 14.934,00 |
| - Spese tecniche e generali | € | 213.588,00 |
| - I.V.A. (22%) | € | 391.578,00 |
| TOTALE somme a disposizione | € | 620.100,00 |
| TOTALE GENERALE | € | 2.400.000,00 |

Data:

Il Tecnico - utc



| PROGETTAZIONE PRELIMINARE | | |
|---|---|-----------------------|
| QUADRO ECONOMICO GENERALE DI SPESA | | |
| lavori di riduzione del rischio idraulico del torrente Jemale | | |
| A. | IMPORTO LAVORI IN PROGETTO | |
| A.1 | LAVORI A BASE D'ASTA | € 1.745.000,00 |
| A.2 | ONERI PER LA SICUREZZA | € 34.900,00 |
| In uno le somme per lavori: | | € 1.779.900,00 |
| B. | SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE | |
| B.1 | Imprevisti | € 14.934,00 |
| B.2 | Spese tecniche (12% di A1+A2) | € 213.588,00 |
| B.3 | Iva (22% di A1+A2) | € 391.578,00 |
| In uno le somme a disposizione dell'amministrazione: | | € 620.100,00 |
| IMPORTO PROGETTO PRELIMINARE | | € 2.400.000,00 |

COMUNE DI MOIANO
(Provincia di Benevento)

**LAVORI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL TORRENTE
JEMALE**

PROGETTO PRELIMINARE

ALLEGATO 2: STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Il progettista



Il Responsabile del procedimento

INDICE

| | |
|--|---|
| 1. Premessa..... | 2 |
| 2. Contenuti dello studio e metodologia adottata | 2 |
| 3. Quadro di riferimento normativo e progettuale | 3 |
| 4. Quadro di riferimento ambientale | 4 |
| 5. Analisi dei vincoli | 5 |
| 6. Mitigazione degli impatti | 5 |
| 7. Conclusioni | 5 |

1. Premessa

Il progetto in esame, riguardante gli interventi di riduzione del rischio idraulico del torrente Jemale è stato redatto secondo i dettami della Legge n. 183/89 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”.

In base al D.P.R. 207/2010 è stato predisposto uno studio di prefattibilità ambientale per:

- individuare, descrivere e valutare in modo appropriato eventuali impatti diretti ed indiretti sull’ambiente, evidenziando gli effetti reversibili ed irreversibili sulle seguenti componenti:
- l’uomo, la fauna e la flora;
- il suolo, il sottosuolo, ambiente idrico, l’aria, il clima ed il paesaggio;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale;
- le interazioni tra i precedenti fattori;
- indicare le eventuali misure per eliminare o mitigare gli impatti negativi previsti;
- fornire un documento che, al di là di quanto previsto per legge, consenta e favorisca lo scambio di informazioni e la consultazione tra il soggetto proponente, l’autorità competente e la popolazione interessata.

L’intervento proposto deriva dalla necessità di mettere in sicurezza i versanti e mitigare il rischio idrogeologico anche e soprattutto alla luce del recente evento calamitoso del 15/10/2015.

I rilievi effettuati dopo l’evento calamitoso hanno messo in evidenza l’esistenza di un elevato rischio residuo rappresentato da:

- volumi di materiale detritico-alluvionale disponibile alla mobilitazione in tutte le aree di impluvio che solcano il versante incombente sull’abitato;
- i fenomeni erosivi in atto nei depositi alluvionali già presenti negli impluvi prima dell’evento;
- l’evoluzione delle incisioni di neo-formazione per il raggiungimento del nuovo equilibrio morfologico;
- il totale disordine della rete idrografica dovuto al sovralluvionamento delle aste vallive;
- gli accumuli detritico-fangosi prodotti dall’evento e situati a ridosso delle infrastrutture di collegamento e di alcune abitazioni;
- la totale occlusione e aggiramento dei tratti tombati delle opere idrauliche in generale.

L’intervento, pertanto, è finalizzato al disgaggio delle rocce, ripulitura del canale, rimozione del materiale di trasporto, ripristino dei tratti di viabilità danneggiata e opere di stabilizzazione dei versanti e briglie.

2. Contenuti dello studio e metodologia adottata

Il presente studio è volto principalmente alla caratterizzazione dell’area in esame sia dal punto di vista programmatico/pianificatorio, sia sotto il profilo dei vincoli urbanistici ed ambientali vigenti, che, infine, sotto il profilo territoriale-ambientale.

L’obiettivo di tali azioni è stato essenzialmente quello di verificare la fattibilità dell’opera dal punto di vista ambientale, identificando il livello della qualità ambientale ante-operam, le principali interrelazioni che l’opera può generare sul territorio interessato e le principali azioni che possono essere previste per la prevenzione/minimizzazione degli impatti.

A tale scopo, lo studio è stato condotto incentrando l’attenzione sui seguenti aspetti:

- inquadramento territoriale dell’area in cui si inserisce l’opera;
- analisi degli strumenti normativi, dei piani e dei programmi insistenti all’interno dell’area in oggetto e verifica della congruenza dell’opera o delle eventuali discordanze presenti;
- analisi dello stato attuale delle varie componenti ambientali potenzialmente coinvolte di un’area di studio sufficientemente rappresentativa. In particolare sono stati studiati gli aspetti significativi afferenti al sistema idrogeomorfologico, al sistema naturalistico, al sistema paesistico insediativo.
- descrizione dell’opera con riferimento alle caratteristiche tecnico-dimensionali ed alla individuazione delle principali azioni di progetto suscettibili di generare effetti sull’ambiente;

- individuazione dei rapporti negativi e/o positivi esistenti tra opera ed ambiente, in riferimento ai sistemi ambientali citati e caratterizzazione delle eventuali criticità;
- individuazione, a livello di massima, di tutte le misure preventive, mitigative o compensative che possono essere adottate per diminuire l'entità delle interferenze o per valorizzarne i benefici.

Per lo svolgimento dello studio sono state svolte le seguenti attività:

Prima fase-conoscitiva: finalizzata alla raccolta della documentazione di riferimento ed alla formazione della banca dati, nel corso della quale sono stati effettuati i sopralluoghi, le ricerche bibliografiche relative a dati esistenti, la raccolta degli strumenti di pianificazione vigenti.

Sulla base di tali attività è stata impostata la banca dati di riferimento, comprendendo anche l'opportuna documentazione fotografica atta a testimoniare lo stato dei luoghi nella loro configurazione ante-operam.

Seconda fase-analitica: durante la quale si è effettuato il confronto tra i dati di progetto e lo status attuale, in relazione alle varie discipline coinvolte. Il procedimento di analisi ha consentito di identificare i rapporti tra opera ed ambiente e di individuare le azioni e le opere necessarie per contenere o prevenire le interferenze, durante le successive fasi progettuali.

Terza fase-sintetico-propositiva: in cui si sono esplicitate le considerazioni conclusive a valle del procedimento di ottimizzazione progettuale fornendo gli elementi indispensabili per consentire la predisposizione di interventi da adottare in fase di intervento atti a prevenire l'insorgenza di interferenze (prescrizioni), ovvero a diminuire la gravità di interferenze ineliminabili (mitigazioni), ovvero misure da adottarsi per migliorare la qualità ambientale complessiva (compensazioni).

Per meglio analizzare le componenti e le caratterizzazioni, saranno sviluppati in quattro quadri di riferimento (Normativo, Programmatico, Progettuale ed Ambientale).

Le scelte progettuali di sistemazione dei versanti, ripristino della viabilità danneggiata e mitigazione del rischio idrogeologico, mediante lavori urgenti strettamente connessi all'evento calamitoso del 15 Ottobre 2015, sono scaturite dall'esame dell'area permettendo di individuare in maniera esatta l'ubicazione degli interventi.

3. Quadro di riferimento normativo e progettuale

Il presente documento fa riferimento a quanto previsto del DPR n. 207 del 2010 (cfr. in particolare artt. da 17 a 23) per il quale un progetto si dalle prime fasi della sua stesura (progetto preliminare) necessita di uno studio di "Prefattibilità Ambientale", contenente una documentazione, ad esito di indagini geologiche, idrogeologiche, archeologiche, storiche, paesaggistiche etc., che illustri le ragioni della soluzione prescelta sotto il profilo localizzativo e funzionale nonché eventuali problematiche.

Con tale analisi si vuole tracciare un inquadramento delle problematiche ambientali, attraverso una verifica di compatibilità rispetto gli scenari programmatici e agli strumenti per la tutela delle risorse naturali e paesistico-territoriale.

Ubicazione del progetto

Il tratto oggetto di studio risulta essere porzione dell'area del torrente Jemale.

Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche

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

Diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici, ecc.:

- L'area, è situata in ambito agricolo-naturale;
- Non si riscontrano vicinanze con luoghi di particolare pregio storico-archeologico

Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici:

- Permangono i caratteri distintivi del sistema agricolo-naturale;

Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche:

- l'area presenta qualità sceniche che non saranno deturpate dall'intervento;

Rarità: presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;

- nelle vicinanze alle opere in progetto sono presenti i caratteristici agglomerati edilizi sparsi.

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 cambiamenti senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o di degrado della qualità, grazie alla tipologia dell'intervento di manutenzione ordinaria;

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;

- data la tipologia dell'intervento è integrabile l'attitudine dei luoghi ad assorbire visivamente le modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità;

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.

4. Quadro di riferimento ambientale

Il presente studio, nella sua fase di valutazione quali-quantitativa è stata impostata sul "controllo attivo", per cercare di individuare e di minimizzare le prevedibili interferenze negative create dall'intervento in oggetto sul sistema paesistico-ambientale locale e per proporre, nel contempo, eventuali miglioramenti dello stesso assetto.

Le componenti ambientali prese in considerazione, sono le seguenti:

- 1. Ambiente idrico:** Il bacino idrografico interessato dall'evento riguarda tutte le aree scolanti che affluiscono nel torrente Jemale e di tutti gli attraversamenti interferenti con la stessa.
- 2. Suolo, sottosuolo, morfologia:** Le caratteristiche pedologiche del sito sono tipiche di aree soggette a dilavamento in cui lo scheletro rappresenta una porzione importante.
- 3. Atmosfera – clima:** L'intervento va inquadrato in un quadro meteorologico abbastanza complesso che, nel corso degli anni, sta mostrando sempre più delle variazioni in valore assoluto delle precipitazioni e delle temperature medie annue. In effetti, anche nel Sannio tali variazioni hanno avuto la loro evidenza a seguito di frequenza di eventi estremi – caldo eccessivo, freddo intenso, siccità, alluvioni lampo, ecc. L'area dentro la quale ricade il territorio comunale di Moiano è quella del distretto climatico "Valle Caudina". Le analisi condotte su serie storiche relative agli ultimi 5 anni dimostrano come anche in questo distretto la variazioni della temperatura media hanno raggiunto incrementi di 1,2 °C della temperatura media annua che si attestava fino all'anno 2000 a 16°C. Ad oggi quindi si può considerare che la temperatura media è di 17,2°C. Diversamente da quanto ci si potrebbe aspettare, invece, le precipitazioni medie annue nel distretto climatico della valle Caudina si sono ridotte di circa il 19% passando da 900 mm di pioggia annua a circa 729 mm. Ma questo dato significa poco se non confrontato con la concentrazione delle precipitazioni durante tutto l'anno, ovvero per precipitazioni che superano i 10 mm. Fino al 2000 i giorni con 10 mm di pioggia non erano 10-12, mentre negli ultimo 5 anni superano nel Sannio i 20 giorni, con picchi nella Valle Caudina di 31 giorni. Questi notevoli apporti meteorici evidenziano che le piogge sono diventate più intense e violente a causa di perturbazioni più attive, nate da contrasti termici più accentuati con le acque del Mediterraneo sempre più calde.

- 4. Flora e fauna e ecosistemi:** si rilevano, sull'area oggetto dell'intervento, le *specie arboree* principali che prendono parte alla formazione della vegetazione ripariale sono: il salice bianco (*Salix alba L.*), il pioppo bianco (*Populus alba L.*), il pioppo tremolo (*Populus tremula L.*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), Acacia (*Robinia pseudoacacia*).
Le *specie arbustive* tipiche sono: il salice rosso (*Salix purpurea L.*), salice (*Salix caprea L.*).
Le *specie erbacee* sono numerose.
La *fauna censita* nell'area vasta dell'intervento è la seguente:
- Mammiferi: Vespertillo Maggiore, Riolfo maggiore;
 - Uccelli: Albanella minore, Quaglia, Martin Pescatore, Succiacapre, Averla piccola, Tordo bottaccio;
 - Rettili: Cervone, Biacco;
 - Anfibi: Ululone a ventre giallo, Raganella;
 - Pesci: Alborella, Barbo.
- 5. Paesaggio:** Il paesaggio è tipico delle aree interne della valle Caudina.
- 6. Rumori e vibrazioni:** L'intera zona, urbanizzata, si presenta con livelli di rumorosità estremamente bassi se non nulli.
- 7. Radiazioni:** L'area non presenta sorgenti di radiazioni che possono arrecare danno alla popolazione.
- 8. Salute pubblica:** La zona in cui si interverrà non risulta densamente popolata, dove, comunque, non si rinvenivano casi particolari di patologie, e comunque l'intervento non altera minimamente le caratteristiche della vivibilità, anzi riduce i rischi legati al dissesto idrogeologico.

5. Analisi dei vincoli

Vedi cartografia allegata.

6. Mitigazione degli impatti

Dalla stima degli impatti sulle varie componenti ambientali è stata evidenziata la necessità di prevedere misure di mitigazione per i possibili impatti connessi alla fase di cantiere, nello specifico per la produzione di polveri. Per garantire una minimizzazione delle quantità di polveri sospese sarà necessario provvedere alla regolare annaffiatura delle strade sterrate da attraversare.

Per la stessa ragione, anche la velocità di circolazione dei mezzi e delle macchine operatrici nell'area di cantiere dovrà essere mantenuta al di sotto di idonei limiti di accettabilità, evitando, quanto più possibile, le emissioni acustiche dei mezzi.

7. Conclusioni

Da quanto sopra relazionato, confrontando le componenti di impatto analizzate con o senza l'intervento proposto, si deduce quanto segue:

- il paesaggio risentirà positivamente degli effetti del recupero idrogeologico e di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità;
- si cercherà di ridurre al minimo i rumori nell'ambiente prodotti dai mezzi e dalle lavorazioni;
- nell'area oggetto dell'intervento si avrà un aumento dell'infiltrazione dell'acqua al suolo e una diminuzione del ruscellamento selvaggio superficiale ed incanalato, con relativa diminuzione dell'erosione superficiale delle sponde e danni alle attività agricole che attualmente si verificano all'approssimarsi della stagione autunnale e durante la stagione invernale.

L'intervento avverrà in conformità alle previsioni paesaggistiche e quanto altro previsto dalle normative vigenti.

COMUNE DI MOIANO
(Provincia di Benevento)

**LAVORI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL TORRENTE
JEMALE**

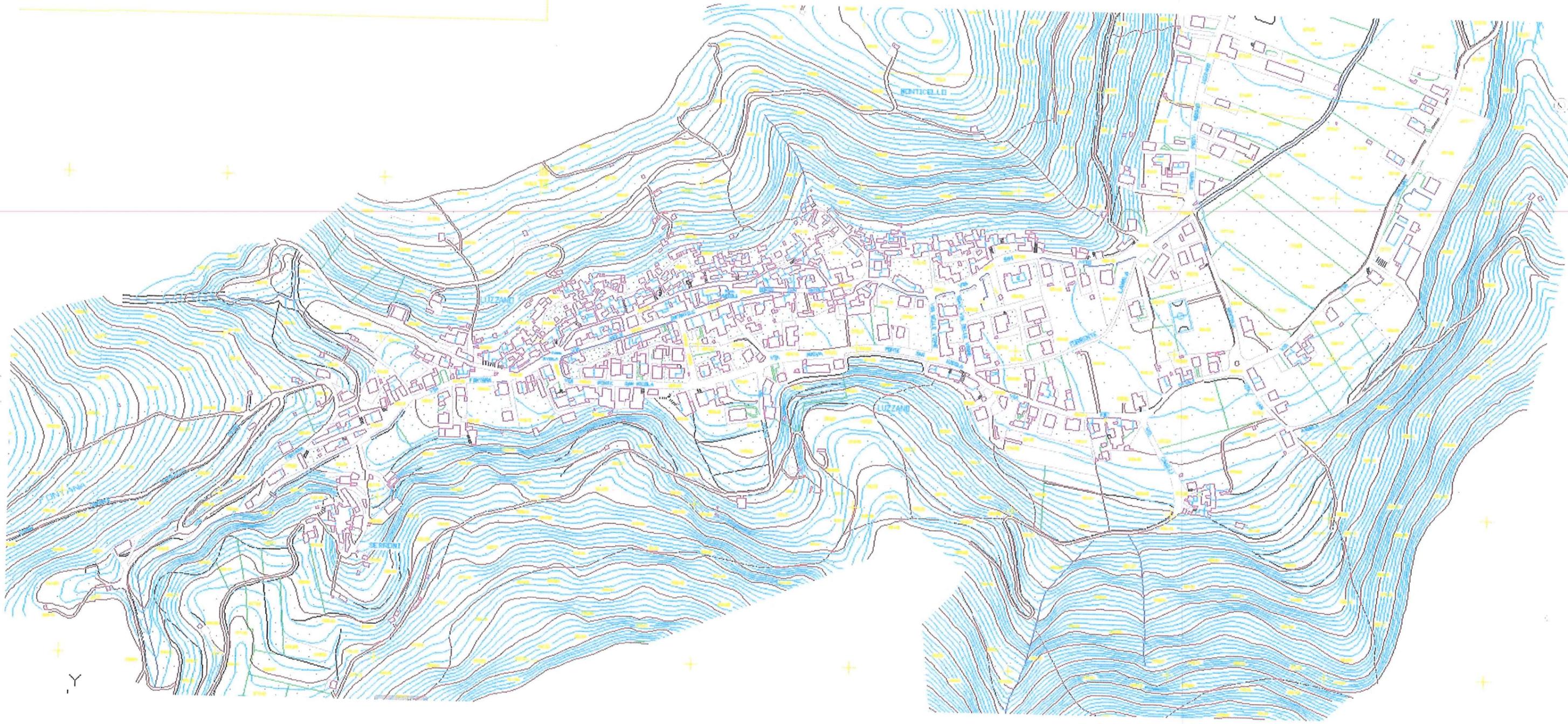
PROGETTO PRELIMINARE

ALLEGATO 3: PLANIMETRIA GENERALE

Il progettista



Il Responsabile del procedimento



COMUNE DI MOIANO
(Provincia di Benevento)

**LAVORI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL TORRENTE
JEMALE**

PROGETTO PRELIMINARE

**ALLEGATO 4: PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI
PIANI DI SICUREZZA**

Il progettista



Il Responsabile del procedimento

INDICE

| | |
|---|---|
| PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA PER LA STESURA DEI PIANI DI.. | 2 |
| SICUREZZA | 2 |

PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Identificazione e descrizione dell'opera

Il cantiere sarà localizzato nell'area comprensiva del torrente Jemale (vedi planimetria di inquadramento). Il presente studio preliminare prevede l'esecuzione di interventi di somma urgenza finalizzati a rimuovere le cause che determinano il rischio immediato conseguente ai dissesti dell'evento calamitoso del 15 ottobre 2015, e la realizzazione di opere urgenti per la messa in sicurezza. Si prevede l'esecuzione delle seguenti categorie di opere:

- Scavi sezione trapezoidale e ripristino della continuità idraulica interrotta;
- Attraversamento interferenze stradali e zone urbane e non con scatolari prefabbricati o nuove opere d'arte in opera;
- Lavoro di pulizia e disaggio delle rocce;

Scelte progettuali ed organizzative

In questa prima fase di progettazione Preliminare vengono evidenziati soprattutto il metodo di redazione e l'individuazione degli argomenti che verranno successivamente approfonditi e sviluppati secondo lo schema tipo di composizione del PSC durante la progettazione Definitiva ed Esecutiva. Nelle fasi di progettazione definitiva ed esecutiva verranno anche date indicazioni più precise sui costi della sicurezza che saranno evidenziati nel PSC e verrà redatto il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed il Fascicolo dell'Opera nel quale verrà fornita una stima integrale dei costi della sicurezza ai fini della chiarezza e della completezza, con l'avvertenza che in fase di gara non possa essere soggetto alla possibilità di ulteriori ribassi. In particolare, per l'intera durata dei lavori, verranno stimati i seguenti costi:

- a. apprestamenti previsti nel PSC;
- b. misure preventive, protettive e dispositivi di protezione individuale;
- c. impianti di terra, contro le scariche atmosferiche, antincendio e fumi;
- d. mezzi e servizi di protezione collettiva;
- e. procedure specifiche di sicurezza;
- f. interventi per lavorazioni interferenti;
- g. misure di coordinamento.

Il PSC verrà elaborato tenendo conto delle specifiche esigenze, attività e fasi lavorative che saranno previste nella vita del Cantiere. Inoltre, vista anche le caratteristiche del cantiere ed il numero e la diversità dei singoli interventi, sarà onere del Coordinatore per la progettazione e del Coordinatore per l'esecuzione la redazione e l'applicazione dei contenuti del Piano di sicurezza affinché:

- non siano lasciati eccessivi spazi all'autonomia gestionale dell'Impresa esecutrice nella conduzione del lavoro, fornendo con il Piano Operativo di Sicurezza uno strumento con indicazioni ben definite e precise al fine di evitare che vengano disattesi gli obblighi in materia di sicurezza;
- la programmazione non sia troppo vincolante evitando, così, di ridurre il legittimo potere gestionale dell'Impresa esecutrice soprattutto nel caso in cui si vengano a proporre situazioni non previste dal Piano Operativo di Sicurezza. Una programmazione troppo vincolante, infatti, non garantirebbe comunque la sicurezza sul lavoro perché troppo rigidamente imposta o troppo macchinosa (con la conseguenza che l'Impresa e lo stesso Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, di fronte ad eccessive difficoltà procedurali, finirebbero spesso con il disattenderle).

In questa fase della progettazione, come indicato dalla normativa vigente, viene riportato il metodo di redazione e l'individuazione degli argomenti da approfondire che verranno successivamente elaborati con l'avanzare del grado di progettazione (nel rispetto di quanto disposto dalla normativa vigente). Tutti gli elaborati inerenti la sicurezza saranno predisposti tenendo conto delle oggettive necessità e particolarità del cantiere in oggetto.

Nello schema tipo di composizione che sarà adottato, il PSC sarà articolato in due parti distinte, con uno scopo ben preciso. Nella prima parte del PSC dovranno essere trattati argomenti che riguardano Prescrizioni di carattere generale, anche se concretamente legati al lavoro progettato e che si deve realizzare. Queste Prescrizioni di carattere generale potranno essere considerate come il Capitolato speciale della sicurezza adattato alle specifiche esigenze del lavoro e rappresenteranno in pratica gli argini legali entro i quali si vuole che l'Impresa si muova con la sua autonoma operatività.

Tutto ciò nell'intento di evitare il più possibile di imporre procedure troppo burocratiche, troppo rigide e soprattutto troppo minuziose e macchinose, che potrebbero indurre l'Impresa a sentirsi deresponsabilizzata o, comunque, non in grado di impegnarsi ad applicarle perché troppo teoriche e di fatto di poca utilità per la vita pratica del Cantiere.

Inoltre, la definizione degli argini legali entro i quali l'Impresa potrà e dovrà muoversi con la sua autonomia operativa rappresenteranno anche un valido tentativo per evitare 'insorgere del "contenzioso" tra le parti.

All'interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento dovranno essere esplicitate tutte le problematiche inerenti:

- l'identificazione e la descrizione dell'opera;
- l'indirizzo del cantiere;
- la descrizione dell'area in cui sarà collocato il cantiere;
- la descrizione sintetica dell'opera, con riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche;
- l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza;
- il responsabile dei lavori (qualora nominato dal committente);
- il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione;
- la relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, in riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze;
- le scelte progettuali ed organizzative;
- le misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere e delle lavorazioni;
- le prescrizioni operative, misure preventive e protettive e dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle eventuali interferenze tra le lavorazioni;
- le misure di coordinamento relativo all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;
- le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;
- l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori;
- la durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richieda, delle sottofasi di lavoro che costituiscono il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno;
- la stima dei costi della sicurezza;
- le tavole esplicative di progetto relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno un a planimetria e, se necessario, un profilo altimetrico ed una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno o il rinvio ad una specifica relazione se già redatta.
- il diagramma di GANTT con la stima delle tempistiche delle varie fasi lavorative;
- le valutazioni di pericolosità per tipo di rischio;
- l'elenco e la definizione di eventuali rischi chimici;
- le schede con il dettaglio dei rischi e delle modalità di esecuzione dei lavori;
- le schede con il dettaglio dei rischi e delle modalità di utilizzo delle macchine;

- l'analisi puntuale e specifica dei rischi provenienti dalla particolare ubicazione del cantiere, in particolare, vista la presenza di numerose abitazioni limitrofe a tutta la futura area di cantiere.

Si noti come la parte del PSC che tratta il Piano dettagliato della sicurezza per Fasi di lavoro nasce da un Programma di Esecuzione dei Lavori, che naturalmente va considerato come un'ipotesi attendibile ma preliminare di come verranno poi eseguiti i lavori dall'Impresa. Al cronoprogramma ipotizzato saranno collegate delle Procedure operative per le Fasi più significative dei lavori e delle Schede di sicurezza collegate alle singole Fasi lavorative, programmate con l'intento di evidenziare le misure di prevenzione dei rischi simultanei risultanti dall'eventuale presenza di più Imprese (o Ditte) e di prevedere l'utilizzazione di impianti comuni, mezzi logistici e di protezione collettiva. Si noti come i tempi di esecuzione delle diverse lavorazioni tendano a subire normalmente delle modifiche anche sensibili per molteplici ragioni.

Oltre che verificare l'applicazione delle disposizioni contenute nel piano di sicurezza, sarà anche compito fondamentale del coordinatore in fase esecutiva, mediante opportune azioni di coordinamento, organizzare tra i datori di lavoro, compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la reciproca informazione al fine di evitare possibili interferenze lavorative. Per ridurre qualsiasi rischio di sovrapposizione ed interferenza tra le varie fasi lavorative il cronoprogramma coordinerà le diverse attività impedendo il contemporaneo svolgimento di quelle che debbano avvenire in ambienti comuni o in zone verticalmente o orizzontalmente limitrofe qualora possa essere riscontrato un potenziale pericolo con conseguenze di infortunio o di malattia professionale. Nel caso di lavorazioni interferenti, il cronoprogramma prevedrà lo sfasamento temporale o spaziale degli interventi in base alle priorità esecutive ed alla disponibilità di uomini e mezzi. Nei casi in cui lo sfasamento temporale o spaziale non sia attuabile o lo sia solo parzialmente, saranno previste all'interno del PSC misure protettive che eliminino o riducano i rischi e le interferenze mediante l'allestimento di schermature, segregazioni, protezioni e percorsi che consentano le attività e gli spostamenti degli operatori in condizioni di sicurezza.

A conclusione del PSC saranno riportate le indicazioni alle Imprese per la corretta redazione del Piano Operativo per la Sicurezza (POS) e la proposta di adottare delle Schede di sicurezza per l'impiego di ogni singolo macchinario tipo, che saranno, comunque, allegate al PSC in forma esemplificativa e non esaustiva (crediamo che quest'ultimo compito vada ormai delegato principalmente alla redazione dei POS da parte delle Imprese).