



AGENZIA REGIONALE STRATEGICA  
PER LO SVILUPPO ECOSOSTENIBILE  
DEL TERRITORIO



10



collana  
di studi  
e ricerca

Ufficio del Commissario di Governo  
(2018-2023)

progetti e interventi realizzati  
a cura del soggetto attuatore  
Ing. Elio Sannicandro



## **DISSESTO IDROGEOLOGICO** **interventi di contrasto in Puglia**

*le nuove tecniche di ingegneria  
naturalistica per la tutela della  
vita e dell'ambiente*



REGIONE  
PUGLIA



agenzia regionale strategica per lo  
sviluppo ecosostenibile del territorio

***A cura di***

Elio Sannicandro  
Direttore Generale Asset

***Coordinamento editoriale***

Olga Guarnieri

***Con il contributo di***

Teresa Scolamacchia  
Vito Caponio  
Filomena Carbone  
Domenico Denora  
Daniela Dicarne  
Domenico D'Onghia  
Andrea Doria  
Francesco Godano  
Valeria Intini  
Pamela Milella

***Progetto Grafico***

Carlo Curci

***Foto e Immagini***

© 2025 Regione Puglia e Asset  
tutti i diritti riservati

ISBN 9788867177714

Mario Adda Editore  
via Tanzi, 59 - Bari  
Tel. e fax +39 080 5539502  
www.addaeditore.it  
addaeditore@addaeditore.it  
Impaginazione: Vincenzo Valerio

***Gruppo di lavoro Ufficio del Commissario  
(2018-2023)***

Ing. Elio Sannicandro – Soggetto Attuatore  
Dott. Leonardo Campanale  
Dott. Raffaele Agostinacchio  
Dott.ssa Annarita Armenise  
Ing. Vito Caponio  
Avv. Antonella Caruso  
Geom. Domenico Bellomo  
Ing. Maria Giovanna Altieri  
Ing. Filomena Carbone  
Ing. Domenico Denora  
Geol. Daniela Dicarne  
Dott.ssa Tatiana De Sandi  
Ing. Luca Domina  
Ing. Domenico D'Onghia  
Ing. Andrea Doria  
Ing. Giuseppe Garofalo  
Ing. Francesco Godano  
Ing. Valeria Intini  
Ing. Giuseppe Laraia  
Ing. Vincenzo Lettieri  
Ing. Michele Luisi  
Dott. Francesco Majellaro  
Ing. Pamela Milella  
Ing. Francesco Patimo  
Ing. Michele Postiglione  
Ing. Giovanni Battista Quatraro  
Ing. Daniele Sgaramella  
Ing. Donato Stefanelli  
Ing. Giuseppe Sterlacci  
Dott. Giuseppe Tunzi  
Ing. Nicolò Biondi  
Ing. Marco Iacobellis  
Geol. Tiziana Caggiano

***Per la Regione Puglia, Sezione Difesa del  
Suolo e Rischio Sismico***

Dott. Gianluca Formisano  
Ing. Antonio Scarano  
Ing. Giovanni Scannicchio  
Ing. Monica Gai

***Per la Struttura Raccordo del Ministero  
dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica***

Ing. Rosario Previti  
Ing. Alessio Tortolano  
Geol. Luca Antonio Ercolani

# 10



**collana  
di studi  
e ricerca**

*Nella stessa collana:*

**1. Taranto futuro prossimo**

*Documento generale del piano strategico*

**2. Documento di programmazione per l'impiantistica sportiva**

**3. Linee Guida Hospitality**

*L'accoglienza nelle strutture sanitarie pugliesi*

**4. Piano regionale delle ciclovie di Puglia**

**5. Piano regionale delle merci e della logistica**

**6. Talab - il laboratorio urbano di Taranto**

**7. Appesca**

*Analisi dello stato dei porti pugliesi e fabbisogno di adeguamento ed efficientamento per la pesca professionale*

**8. Dialoghi su Taranto**

**9. Linee Guida centri per l'impiego**

**10. Dissesto idrogeologico: interventi di contrasto in Puglia**

**11. Foresta Umbra**

*L'anima verde della Puglia*

10



collana  
di studi  
e ricerca

## Dissesto      Idrogeologico

*dis·sè·sto      Idro·ge·o·lò·gi·co*

*Per dissesto idrogeologico si intende l'insieme dei processi geomorfologici che comportano una degradazione fisico-meccanica ed un'alterazione chimica del suolo, di intensità e tipo diversi.*

*Questi processi variano da fenomeni di erosione superficiale, a fenomeni più complessi quali frane, piene torrentizie o fluviali (alluvioni).*

# Indice

## PARTE I – METODOLOGIA E PROGRAMMAZIONE IN PUGLIA

Interventi Introduttivi	pag. 7
Proteggere il territorio <i>di Michele Emiliano</i>	
Metodologie di intervento <i>di Elio Sannicandro</i>	
Il contesto nazionale	pag. 11
<i>Principali fenomeni di dissesto idrogeologico: frane, alluvioni</i>	pag. 13
Pianificazione e Programmazione: il ruolo delle Regioni	pag. 15
Il rischio idrogeomorfologico in Puglia	pag. 17
Prevenzione e contrasto del dissesto idrogeologico	pag. 19
L'ufficio del Commissario di Governo: finalità e competenze	pag. 21
<i>I programmi di finanziamento degli interventi di messa in sicurezza</i>	pag. 23
Interventi attuati con modalità innovative per un approccio sostenibile ed ecologico <i>di Elio Sannicandro</i>	pag. 41
Il contrasto al dissesto in Puglia in 10 punti	pag. 58

## PARTE II – PROGETTI E INTERVENTI REALIZZATI PER IL CONTRASTO AL DISSESTO IDROGEOLOGICO

Gli interventi più significativi conclusi	pag. 61
Gli interventi più significativi in fase di attuazione	pag. 153
Gli interventi più significativi in fase di progettazione	pag. 195



## Proteggere il territorio



Partendo da una disamina del fenomeno del dissesto idrogeologico in Puglia, con particolare riferimento agli eventi franosi, alluvionali e legati all'erosione costiera, questa pubblicazione, raccoglie i più importanti interventi, realizzati e quelli in corso di realizzazione, seguiti dall'ufficio del Commissario di Governo per il contrasto del dissesto idrogeologico nella Regione Puglia, con il fine di salvaguardare la vita delle persone,

l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche presenti nelle aree a rischio geomorfologico o idraulico. Il fenomeno del dissesto idrogeologico riguarda numerosi comuni pugliesi, in particolare nella Provincia di Foggia, dove si concentra il maggior numero di interventi a carattere geomorfologico a causa della frequente presenza di fenomeni franosi, determinati dalla fragilità dei terreni e dai massicci disboscamenti operati nel secolo scorso. Infatti il territorio della Daunia è interessato da numerose frane lungo i versanti scoscesi, dove i campi coltivati a cereali hanno sostituito i boschi mentre molte infrastrutture viarie e costruzioni edilizie hanno inciso sugli equilibri instabili di terreni poco consistenti e sensibili all'imbibizione di acqua. Da anni si susseguono emergenze per la presenza di frane nei Comuni di Bovino, Motta e Pietra Montecorvino, Biccari, Chieuti, Accadia, Castelluccio, Faeto, Celle san Vito e tanti altri centri che costellano l'appeninno Dauno.

Sono numerosi anche gli interventi di messa in sicurezza dal rischio idraulico che riguardano la Daunia così come il Gargano, gli alvei dei corsi d'acqua pugliesi, come l'Ofanto e il Fortore e tutti gli impluvi e reticoli idrografici che caratterizzano il territorio della Puglia ovvero le "lame" e le "gravine". Questi antichi solchi erosivi restano in secca per la gran parte delle stagioni ma, durante brevi periodi di intense piogge, si trasformano in fiumi e torrenti tumultuosi che trasportano pericolosamente grandi masse di acqua insieme a materiale solido, pietre ed alberi che travolgono lungo il percorso.

Anche nelle zone pianeggianti del Tavoliere o del Salento si verificano inondazioni periodiche ma imprevedibili, dovute alla presenza di depressioni naturali ovvero bacini endoreici dove si raccolgono grandi quantità di acqua dai bacini idrografici di riferimento. Le progettazioni degli interventi, hanno l'obiettivo di salvaguardare centri abitati, costruzioni, infrastrutture e altri elementi esposti che interferiscano con le aree a pericolosità idraulica o geomorfologica, individuate dal Piano di assetto Idrogeologico della Regione Puglia e dal Piano di gestione del Rischio Alluvioni. Tali strumenti di pianificazione guidano la programmazione regionale e sono aggiornati periodicamente dall'Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale (in precedenza Autorità di Bacino della Puglia).

In alcuni territori le problematiche di natura idraulica e geomorfologica sono connesse tra di loro, per questo è necessario sviluppare interventi integrati. Un esempio è il caso della messa in sicurezza di San Giovanni Rotondo, che prevede la realizzazione di due canali, uno a est e a l'altro a ovest del centro abitato, combinati con opere di riduzione della vulnerabilità dei versanti a causa del trasporto solido verso valle. L'intervento programmato garantirà anche la messa in sicurezza dell'Ospedale di San Giovanni Rotondo che si trova in una zona a rischio idrogeomorfologico.

*Michele Emiliano - Presidente Regione Puglia*

*Commissario di Governo per il contrasto al dissesto idrogeologico in Puglia*

# Metodologie di intervento



L'articolo 10 del D.L. 91/2014 convertito con L.116/2014 stabilisce che i Presidenti di Regione subentrino, per il territorio di competenza, nelle funzioni di Commissari di Governo per il contrasto al dissesto idrogeologico. La stessa disposizione normativa, integrata successivamente anche dall'articolo 17-octies della L.113/2021 e dall'articolo 36-ter del D.L. 77/2021, stabilisce che, per l'espletamento delle attività previste, il

Presidente di Regione può delegare apposito Soggetto Attuatore che opera sulla base di specifiche indicazioni ricevute dal Presidente con i medesimi poteri e le deroghe previste per il Commissario.

Nel febbraio 2018 il Presidente Michele Emiliano, in qualità di Commissario di Governo, mi ha nominato Soggetto Attuatore in Puglia, in qualità di Direttore dell'Agenzia Strategica Regionale per lo Sviluppo Ecosostenibile (ASSET). A seguito della nomina ho costituito uno staff multidisciplinare di supporto all'Ufficio Commissariale, composto da tecnici dell'ASSET, con competenze diversificate in ambito geotecnico, idraulico e ambientale, integrato con geologi, architetti paesaggisti, archeologi ed agronomi. L'ASSET è un'agenzia tecnica regionale che opera a supporto della Regione Puglia, nonché anche a supporto di altre pubbliche amministrazioni, ai fini della definizione e gestione delle politiche per la mobilità, la qualità urbana, le opere pubbliche, l'ecologia e il paesaggio, nonché ai fini della prevenzione e la salvaguardia del territorio dai rischi idrogeologici e sismici.

Le diverse competenze ingegneristiche e naturalistiche messe a sistema nello staff dell'ASSET, vengono richieste anche per gli affidamenti delle progettazioni a professionisti esterni, in quanto garantiscono, fin dalle fasi di analisi preliminari, equilibrio e integrazione fra gli obiettivi di messa in sicurezza e salvaguardia del territorio, con le criticità e le tematiche ambientali e paesaggistiche.

Elevando la qualità e l'efficacia dei progetti redatti dall'Ufficio Commissariale, si sono ridotti notevolmente i tempi approvativi sia per la valutazione di impatto ambientale, che per i numerosi controlli cui attengono i vari enti regionali e statali preposti all'emissione dei pareri tecnici e ambientali.

L'azione dell'ufficio del Commissario di Governo è stata molto apprezzata da tutti i Comuni beneficiari, particolarmente dai Comuni più piccoli che non hanno strutture tecniche adeguate e specializzate nelle delicate materie che riguardano il dissesto idrogeologico e nelle procedure amministrative per la realizzazione di lavori complessi ed onerosi.

Con il passaggio dei compiti commissariali dal Ministero dell'Ambiente alle Regioni nel 2015, il primo programma di interventi contro il dissesto idrogeologico, denominato Accordo di programma a seguito di delibera CIPE n.60/2012, in Puglia ha visto un'importante accelerazione a partire dal 2018 consentendo di portare a compimento tutti gli 85 interventi previsti. Infatti nonostante le procedure di gara fossero state espletate già prima del 2015 mediante appalti integrati, l'approvazione dei progetti esecutivi redatti dalle imprese aggiudicatrici ha subito molti ritardi sia in fase di Valutazione dell'Impatto Ambientale sia per ottenere i pareri tecnici dall'Autorità di bacino e dagli altri enti competenti.

A partire dal 2018 i nuovi progetti redatti dall'Ufficio Commissariale, grazie ad un approccio metodologico

multidisciplinare ed integrato, hanno elevato notevolmente gli standard qualitativi e hanno potuto ottenere i pareri approvativi in tempi estremamente contenuti. Sono stati progettati e finanziati circa 130 interventi per oltre 300 milioni di euro a beneficio di numerosi comuni pugliesi, di cui il 50% in provincia di Foggia.

La quasi totalità degli interventi è stata completata e collaudata entro il 2023, altri sono in fase molto avanzata di realizzazione.

Il salto di qualità per l'Ufficio Commissariale è stato possibile grazie all'apporto tecnico ed amministrativo dell'Agenzia regionale ASSET che ha costituito uno staff tecnico multidisciplinare utilizzando metodologie progettuali innovative al fine di migliorare la qualità e l'efficacia degli interventi, riducendo i tempi di approvazione e di esecuzione grazie ad una maggiore attenzione agli aspetti ambientali e paesaggistici ed utilizzando modalità di semplificazione procedurale.

La conoscenza delle criticità procedurali, ha suggerito l'esigenza di effettuare un'adeguata programmazione attuata attraverso lo studio, l'analisi e la mappatura del territorio regionale svolto dall'ASSET, con la sezione Difesa del Suolo ed in collaborazione con l'Autorità di Distretto, con l'obiettivo di elaborare il "Documento Operativo regionale per la Difesa del Suolo", ovvero per consentire una migliore conoscenza delle aree soggette a pericolosità idraulica e geomorfologica e per stabilire criteri di priorità per l'esecuzione degli interventi.

La riorganizzazione dell'Ufficio Commissariale e la sinergia istituzionale fra i vari uffici che si occupano di difesa del suolo e tutela ambientale, ha prodotto importanti risultati per la Regione Puglia e ha consentito di ottimizzare l'utilizzo delle risorse regionali e statali per il contrasto al dissesto idrogeologico.

*Elio Sannicandro - Direttore dell'ASSET Puglia*

*Soggetto Attuatore del Commissario di Governo per il contrasto al dissesto idrogeologico in Puglia (febbraio 2018 - novembre 2023)*

## Il contesto nazionale



Il Dissesto idrogeologico interessa la quasi totalità del territorio italiano, sia per le caratteristiche geomorfologiche che per la storia antropica particolarmente intensa nella nostra penisola. Un territorio che ha visto il susseguirsi di civiltà con numerosi insediamenti urbani, opere infrastrutturali sempre più importanti e impattanti sul territorio e sul paesaggio naturale, modificato altresì da importanti trasformazioni agricole.

Un territorio, quello della penisola italiana, prevalentemente montano e collinare, caratterizzato spesso da stratigrafie complesse di rocce sedimentarie di natura argillosa e dalla presenza di numerosi corsi d'acqua e reticoli idrografici, fattori, questi ultimi, che predispongono naturalmente all'instabilità del suolo.

Le attività antropiche contribuiscono ad accentuare i fenomeni di dissesto idrogeologico, sempre più diffusi a partire dall'ultimo dopoguerra, a causa della costante crescita urbanistica delle periferie urbane, della realizzazione di opere infrastrutturali stradali e ferroviarie di notevole impatto sui territori, dello sviluppo di insediamenti industriali di grandi dimensioni senza un'adeguata pianificazione e senza studi adeguati di conoscenza degli aspetti geologici e idrogeomorfologici dei territori e degli effetti conseguenti alla loro alterazione.

Insieme alle grandi espansioni urbanistiche, si sono sviluppati fenomeni di abusivismo edilizio caratterizzati da interventi privi di un razionale inserimento nei contesti ambientali, spesso restringendo gli alvei dei fiumi e occupando aree di rispetto lagunare nelle valli, proseguendo secolari processi di deforestazione, determinando fenomeni di inquinamento per l'uso crescente di combustibili fossili e di prodotti chimici ad uso industriale e agricolo. Tutto ciò ha avuto un impatto sempre più insostenibile sull'ambiente naturale, e alla lunga ha determinato effetti disastrosi sui territori e sui cambiamenti climatici.

L'innalzamento delle temperature innesca fenomeni incontrollabili sul clima determinando rovesci di grandi quantità di acqua in tempi ridotti, alterando anche il tradizionale andamento climatico delle stagioni. Questi fenomeni incidono maggiormente sulle criticità geomorfologiche esistenti, accentuando le cause di dissesto determinando allagamenti e frane che colpiscono l'intero territorio nazionale con gravissime conseguenze sulla popolazione.

Il dato che emerge dal rapporto del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente risulta preoccupante laddove il 93,9% dei comuni italiani sono interessati dal rischio frane, alluvioni o erosione costiera. A livello nazionale, le emergenze legate al dissesto idrogeologico negli ultimi 50 anni hanno causato più di 1600 morti, circa 2000 feriti gravi e più di 300.000 persone evacuate dalle loro case con danni enormi per la collettività.

Oltre agli errori strutturali ed alla mancata pianificazione urbanistica, altra causa del verificarsi di fenomeni catastrofici dovuti alle frane o alle alluvioni è la scarsa manutenzione del territorio, l'abbandono della cura dei boschi e di ampie porzioni agricole, la scarsa pulizia degli alvei fluviali, dei reticoli idrografici, dei canali deviatori, dei sistemi di drenaggio e in generale dei sistemi di protezione naturale o dei presidi realizzati nel tempo a difesa degli insediamenti umani.

Nonostante i numerosi disastri che hanno colpito l'Italia negli anni dell'espansione edilizia, il loro impatto non è stato mai valutato opportunamente nella definizione degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica. Infatti soltanto tardivamente, con la legge n. 183 del 1989 "per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", la materia è stata normata, avviando un percorso di cambiamento e prestando maggiore attenzione agli aspetti idrogeomorfologici nell'ambito della pianificazione urbanistica.

Infatti, questa legge, per la prima volta, ha definito le competenze degli organi centrali e delle amministrazioni locali istituendo le "Autorità di Bacino" incaricate di predisporre i "Piani di Bacino idrografici", che sono strumenti di importanza fondamentale per la pianificazione territoriale e la programmazione di opere di sistemazione per la protezione idrogeologica. Tuttavia, affinché la legge trovasse piena applicazione sono trascorsi altri anni, e le periferie urbane hanno continuato a crescere insieme all'industrializzazione e ai conseguenti fenomeni di inquinamento atmosferico e di contaminazione dei terreni e delle falde idriche.

Con la legge 267 del 1998, recante "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico", adottata in seguito ai disastri franosi che interessarono la Campania, sono stati istituiti i c.d. Piani Stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI), con lo scopo di individuare, classificare e perimetrare le aree pericolose per rischio idraulico o rischio frane. Inoltre, la legge ha stabilito le misure di salvaguardia con l'adozione di vincoli e norme per gli interventi edilizi o infrastrutturali e regolamenti procedurali per l'attuazione di tali opere. Con il Testo unico sull'Ambiente (d.lgs. n.152 del 2006), che ha in parte abrogato e integrato la normativa preesistente, si è accelerato il percorso di prevenzione e tutela avviando concretamente, nell'ultimo decennio, la macchina organizzativa di contrasto al dissesto idrogeologico. Anche se tardivamente, la crescente sensibilità nei confronti dell'ambiente, ha prodotto l'esigenza

di interventi ecosostenibili per mettere in sicurezza i territori e gli abitati ma allo stesso tempo per definire modalità di tutela del paesaggio e dell'ambiente naturale.

Negli ultimi anni, a seguito di calamità ed eventi catastrofici che hanno provocato ingenti danni alle città, alle infrastrutture e alle persone, si sono susseguiti piani strategici nazionali per il contrasto al dissesto idrogeologico e per la prevenzione delle situazioni di emergenza, di cui i più importanti sono: la "Strategia Nazionale per lo sviluppo sostenibile" adottata dal CIPE nel 2017, la Strategia Nazionale per la Biodiversità del 2023 e il Piano per la Transizione Ecologica (PTE) adottato dal Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica (CITE) nel 2022, con l'obiettivo di ridurre il consumo di suolo per azzerarlo entro il 2030, in attuazione della Strategia europea per la transizione ecologica e degli obiettivi dell'Agenda ONU 2030. Il decreto legge n. 133 del 12 settembre 2014 ha demandato ai Commissari di Governo per il contrasto al dissesto idrogeologico, coincidenti con i Presidenti delle rispettive Regioni, la responsabilità della programmazione e dell'attuazione degli interventi strutturali finalizzati alla mitigazione del rischio idrogeologico. Tali interventi sono finanziati sia con fondi governativi sia con fondi regionali assegnati tramite Accordi di programma sottoscritti con il Ministero dell'Ambiente o tramite altri programmi della Presidenza del Consiglio dei Ministri o della Protezione civile.

## Principali fenomeni di dissesto idrogeologico

### Le frane

Con il termine “frana” si definisce un movimento di materiale (roccia, suolo, detrito, o combinazione tra questi) controllato dalle forze di gravità. Esistono diversi tipi di classificazione delle frane che tengono conto della varietà dei processi di innesco, della geometria della superficie di distacco, del tipo di movimento e dei materiali coinvolti. La classificazione più usata è quella proposta da Varnes nel 1978 che differenzia le frane secondo il tipo di materiale coinvolto e il tipo di movimento, distinguendo cinque tipologie di frane : i Crolli, i Ribaltamenti, le Colate, gli Espandimenti laterali e le Frane complesse. Esistono poi altre classificazioni che considerano la velocità del processo, i parametri geotecnici, il contenuto di fase fluida nel materiale o anche i processi legati alla formazione del materiale mobilizzato. In generale una frana si innesca quando la forza di gravità supera la resistenza del materiale che costituisce un versante o una porzione di esso, a seguito di fattori naturali come ad esempio tettonica, geologia, geomorfologia o di natura antropica. Cause naturali predisponenti sono determinate da zone tettonicamente instabili e dalle geometria dei versanti, per esempio le pendenze maggiori favoriscono l'azione di gravità, la litologia dominante, l'orientazione delle successioni stratigrafiche, i processi di erosione. A questi fattori naturali è da aggiungere la particolare vulnerabilità sismica dell'Italia, che presenta frequentemente delle “sorgenti sismo genetiche” di particolare rilevanza, e che, sebbene con tempi di ritorno molto lunghi, ha registrato eventi particolarmente catastrofici come si evince dai dati reperibili sul sito dell'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia. Con riferimento ai fattori di natura antropica, l'espansione edilizia dei secoli XX e XXI ha determinato un incremento dell'uso del suolo, interessando aree con caratteristiche litologiche più scadenti e/o fortemente tettonizzate. I tagli stradali, gli scavi, i sovraccarichi dovuti ad edifici o rilevati, l'asportazione di materiale alla base o lungo i fianchi dei versanti, i sovraccarichi sugli stessi, la deforestazione, l'attività di estrazione mineraria, hanno assunto un ruolo determinante tra le cause predisponenti delle frane negli ultimi decenni. A questi è da aggiungere l'abbandono delle aree agricole, e l'assenza di manutenzione di terrazzamenti, muretti a secco ed opere di drenaggio. In Italia, le frane, censite nell'IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) secondo modalità standardizzate e condivise, sono 625.000 e interessano un'area di quasi 24.000 Chilometri quadrati, pari al 7,9% del territorio nazionale. Il censimento delle frane, in tale inventario, è effettuato principalmente tramite foto interpretazione, raccolta di dati storici o d'archivio e, solo in minima parte, attraverso il rilevamento in campagna. Tra il 2018 e il 2021, la superficie classificata a pericolosità elevata e molto elevata è cresciuta del 3,8%, evidenziando, in presenza di dati indicatori del rischio frane, un incremento della presenza di popolazione in queste aree ad elevata pericolosità. Inoltre i cambiamenti climatici in atto sono responsabili, alle nostre latitudini Aree a pericolosità da frana PAI. Le aree a rischio frana sono riportate nei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) che includono, oltre alle frane già verificatesi, anche quelle di possibile evoluzione dei fenomeni e le zone suscettibili di nuovi fenomeni franosi. L'aggiornamento continuo delle aree a pericolosità da frana riportate nei PAI è fondamentale. I Piani di Assetto Idrogeologico rappresentano uno strumento determinante per una corretta pianificazione territoriale attraverso l'applicazione di vincoli e la regolamentazione dell'uso del territorio. Le strategie di prevenzione e salvaguardia delle aree soggette a rischio frana, possono ricondursi a quattro categorie fondamentali:

- a) rilocazione degli elementi a rischio in aree a minor rischio;
- b) riduzione/correzione della sorgente del rischio attraverso interventi finalizzati alla stabilizzazione del corpo di frana;
- c) desensibilizzazione degli elementi a rischio, intesa come riduzione della loro vulnerabilità (ad esempio il rafforzamento delle strutture esistenti tramite sottofondazioni, iniezioni, ecc.)
- d) accettazione del rischio da parte di una comunità, perseguibile sia attraverso pratiche assicurative che tramite sistemi di difesa dai movimenti franosi (ad esempio sistemi di monitoraggio-allarme).

In ogni caso la gestione del rischio è condizionata dalla definizione di una soglia di rischio accettabile, sulla cui base dovranno essere valutate le possibili strategie di mitigazione da adottare. In generale, le differenti strategie di mitigazione del rischio possono raggrupparsi in interventi strutturali e interventi non strutturali, a seconda che comportino o meno un diretto intervento sul corpo di frana. Gli interventi strutturali includono sia opere volte alla stabilizzazione dei corpi di frana quali: drenaggi, strutture di sostegno, riprofilatura dei versanti, sistemi di rinforzo interno con interventi mirati al controllo dei movimenti delle masse in frana, realizzazione di vere e proprie strutture difensive lungo il probabile percorso della frana, come ad esempio reti e gallerie paramassi, sistemi deflettenti, barriere per flussi detritici, ecc. Gli interventi non strutturali includono tutte quelle azioni volte a ridurre il valore degli esposti e la vulnerabilità degli elementi a rischio, ovvero ad incrementare le soglie di rischio accettabile. La gestione del rischio da frana viene comunemente affrontata attraverso lavori e opere di ingegneria, considerando le soluzioni possibili, e lo sviluppo di diverse tecnologie e materiali utilizzabili nella sistemazione dei corpi di frana. La scelta della particolare strategia di intervento da adottare non può prescindere da una buona conoscenza della tipologia, delle dimensioni e della natura del fenomeno da affrontare, nonché del contesto territoriale su cui si interviene. Risultano fondamentali le attività di rilievo e monitoraggio che, negli ultimi anni, utilizzano tecnologie satellitari e metodologie informatizzate. Tali sistemi, insieme a banche dati e piattaforme informatiche di controllo, risultano indispensabili sia preliminarmente alle fasi di progettazione degli interventi di messa in sicurezza sia nelle fasi successive alla loro realizzazione per verificarne l'efficacia e l'evoluzione dei fenomeni franosi. Negli ultimi anni si è altresì sviluppata una maggiore sensibilità per gli aspetti ambientali e paesaggistici che ha indotto a considerare nuove modalità di intervento mediante ingegneria naturalistica, tecniche di riforestazione e utilizzo di piantumazioni per il consolidamento dei versanti.

## Le alluvioni

Le alluvioni rappresentano l'allagamento temporaneo di aree abitualmente non coperte da acqua che può essere provocata da fiumi, torrenti, canali, laghi ma anche dal mare nelle zone costiere. Al fine di prevenire la pericolosità del rischio alluvioni, la direttiva europea 2007/60/CE, ha definito regole comuni in tutta Europa, allo scopo di gestire e valutare il rischio alluvioni, introducendo tre scenari di pericolosità e rischio idraulico. Gli stati membri previa individuazione, mappatura ed estensione di tutte le aree a rischio inondazione, insieme all'adozione di misure adeguate e coordinate per la riduzione del rischio, devono dotarsi dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).

I PRGA rappresentano strumenti per valutare e gestire tutti gli aspetti del rischio, attraverso l'individuazione di misure ed interventi idonei, con particolare riguardo alla prevenzione, alla protezione, preparazione, e previsione di alluvione, così come ai sistemi di allertamento. Le misure contenute nel PGRA devono essere individuate in modo da assolvere gli obiettivi generali sulla gestione del rischio, ovvero la riduzione delle potenziali conseguenze avverse delle alluvioni sulla salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, le attività economiche e le infrastrutture nelle aree soggette ad inondazioni, basate sulle specificità territoriali.

Le mappe di pericolosità e rischio contenute nei PRGA, rappresentano una base imprescindibile per la pianificazione urbanistica.

Nel 2021 sono stati implementati sistemi di monitoraggio in tempo quasi reale di eventi alluvionali nell'ambito del programma europeo Copernicus. Il Global Flood Monitoring (GFM) fornisce un monitoraggio continuo delle alluvioni processando ed analizzando immediatamente tutti i dati provenienti dal satellite Sentinel-1 Synthetic Aperture Radar (SAR).

Così come per gli eventi franosi le misure per la mitigazione del rischio alluvioni sono distinte in interventi strutturali e interventi non strutturali. I sistemi di difesa più efficaci sono quelli che prevedono un'adeguata combinazione di entrambe le tipologie di interventi.

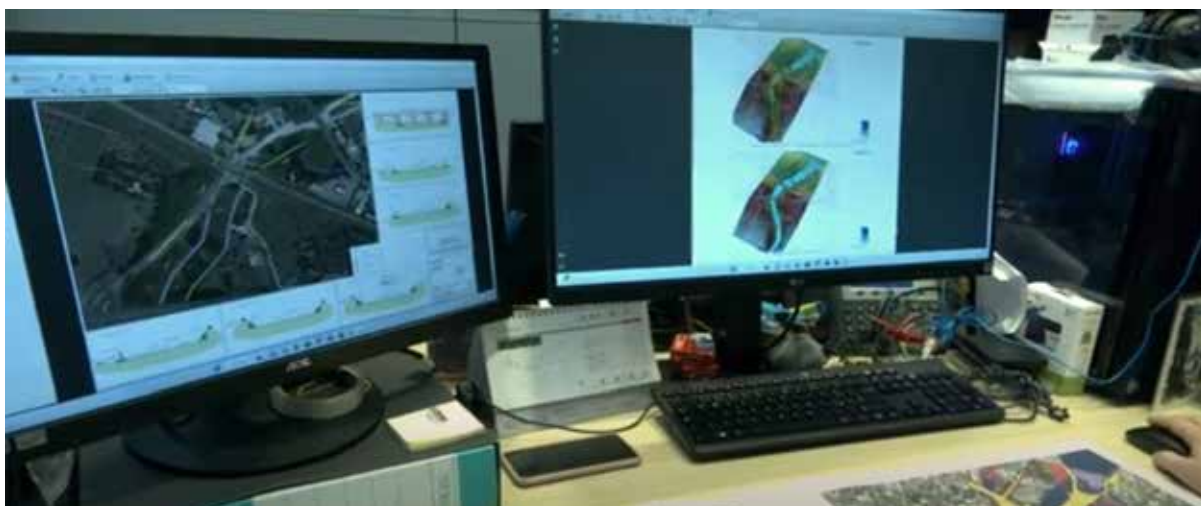
Interventi di drenaggio, opere idrauliche (briglie, argini) per evitare inondazioni, oppure opere di deviazione o contenimento, come le casse di espansione e le vasche di laminazione, rappresentano alcune delle misure strutturali necessarie a mitigare il rischio alluvioni.

Le misure non strutturali si basano essenzialmente sul riordino dell'uso del territorio e generalmente sono a basso costo. Ad esempio, nelle aree soggette ad allagamenti, possono effettuarsi azioni di restrizione o di divieto per l'uso o la fruizione delle aree ad elevata pericolosità idraulica, attraverso l'apposizione di vincoli territoriali (ad esempio il PAI). Tra gli interventi non strutturali sono da citare le reti di monitoraggio strumentale e/o di allertamento.

*effetti dell'alluvione del 6 settembre 2014 in prossimità dell'abitato di Peschici (FG) . foto di R. D'Agostino*



## Pianificazione e Programmazione: il ruolo delle Regioni



In Italia, le Regioni insieme alle Autorità di Bacino (trasformate poi in Autorità di Distretto idrografico) svolgono le attività di pianificazione e di programmazione degli interventi in materia di contrasto al rischio idrogeologico.

Il decreto legislativo n.152 del 2006 istituisce nel territorio nazionale sette bacini idrografici per ciascuno dei quali l'Autorità di distretto è responsabile della redazione del "Piano di gestione", che definisce le zone in cui può sussistere un rischio potenziale significativo di alluvioni, o si ritiene che questo possa generarsi in futuro, nonché le zone costiere soggette ad erosione con riferimento alle falesie e coste alte.

Il Piano è approvato dalle Regioni, e costituisce lo strumento tecnico-normativo e operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisico-ambientali del bacino idrografico interessato. Le Regioni formulano proposte per i

programmi di intervento in materia di riduzione del rischio idrogeologico, dispongono la redazione dei progetti e provvedono all'approvazione ed esecuzione degli interventi e delle opere da realizzare. Le Regioni organizzano i servizi di gestione e manutenzione delle opere a tutela del territorio e delle infrastrutture, realizzano opere di messa in sicurezza lungo i corsi d'acqua e adottano i piani comprensoriali di tutela. Inoltre, le Regioni finanziano interventi strutturali di difesa del suolo relativamente alla sistemazione dei versanti, all'efficienza del reticolo idrografico ed alla protezione delle coste alte dal degrado e dai processi erosivi contribuendo alla pianificazione di bacino di concerto con le Autorità di Distretto idrografico.

La programmazione regionale in materia di difesa del suolo viene effettuata dalle Regioni sulla base dei finanziamenti previsti da specifiche iniziative comunitarie, nazionali e regionali, in attuazione e coerenza a quanto previsto dalla pianificazione di bacino.

## L'attuazione degli interventi e le strutture Commissariali

Dal 2014, a seguito del passaggio dei poteri commissariali dallo Stato alle Regioni, è operativo il Commissario di Governo per il Contrasto al dissesto idrogeologico in ogni regione, individuato nel Presidente Regionale, a cui sono assegnati i compiti di attuazione degli interventi di mitigazione, attraverso poteri straordinari e contabilità speciali ex art. 10 c. 1 d.l. 91/2014 integrati con successive modificazioni e integrazioni normative.

Le strutture commissariali operano su disposizioni di legge per l'attuazione di interventi urgenti e indifferibili diretti a rimuovere le situazioni di più elevato rischio idrogeologico, individuate dalla Direzione generale per la Salvaguardia del territorio e delle Acque del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

Il compito principale dei Commissari di Governo è quello di favorire la rapida realizzazione degli interventi di mitigazione del dissesto idrogeologico, attuando le opportune azioni di indirizzo e supporto, promuovendo le intese necessarie tra i soggetti pubblici interessati, avvalendosi, nel caso, dei poteri di sostituzione e di deroga previsti dalla legge. Con successiva disposizione ex articolo 36-ter del D.L. n.77/2021 convertito con Legge 108/2021, le opere approvate ed eseguite dal Commissario di Governo sono dichiarate "Opere di preminente interesse nazionale".

Il Commissario di Governo è titolare dei procedimenti di approvazione e autorizzazione dei progetti e si avvale dei poteri di sostituzione e deroga di cui all'art. 17 del D.L. 30 dicembre 2009

n. 195, convertito, con modificazioni, dalla legge 26 febbraio 2010, n. 26.

L'autorizzazione rilasciata dal Commissario di Governo, sostituisce tutti i visti, i pareri, le autorizzazioni, i nulla osta e ogni altro provvedimento abilitativo necessario per l'esecuzione dell'intervento, comporta dichiarazione di pubblica utilità, e costituisce, ove occorra, variante agli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale, fatti salvi i pareri e gli atti di assenso comunque denominati, di competenza del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo previsti dal codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, che devono rilasciarsi entro il termine di trenta giorni dalla richiesta, decorso il quale l'autorità procedente provvede comunque alla conclusione del procedimento, limitatamente agli interventi individuati negli accordi di programma.

Il Commissario di Governo per le attività di progettazione degli interventi, per le procedure di affidamento dei lavori e di collaudo, nonché per ogni attività di carattere tecnico-amministrativa connessa alla progettazione, affidamento, esecuzione dei lavori servizi e forniture, può avvalersi di strutture e uffici regionali, oltre che di uffici tecnici e amministrativi dei comuni, dei Consorzi di Bonifica e delle Autorità di Distretto (art. 10 c.4 D.L. 91/2014).

Per l'espletamento delle attività Il Presidente della Regione può delegare un Soggetto Attuatore apposito, il quale opera sulla base di specifiche indicazioni ricevute dal Presidente della Regione con i medesimi poteri e le deroghe previsti per il Commissario.

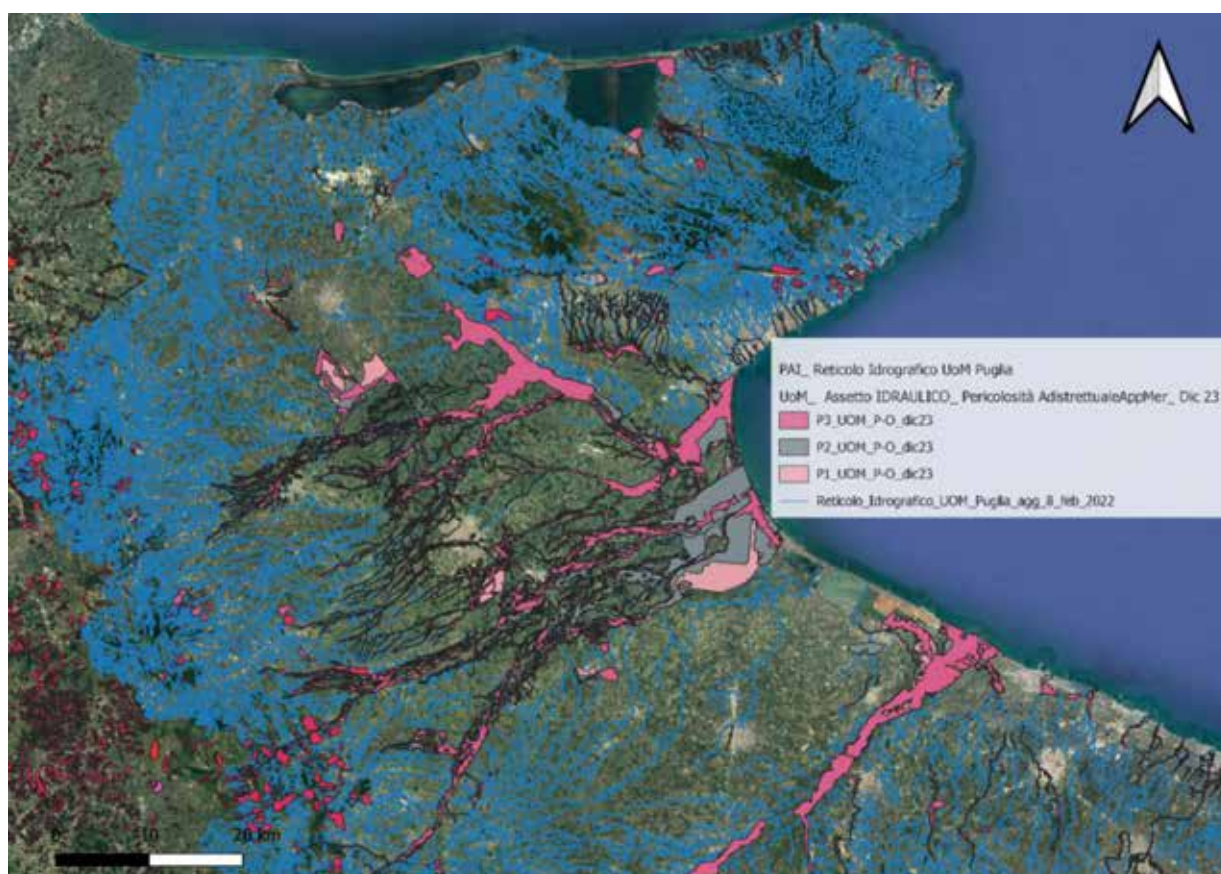
### Il rischio idrogeomorfologico in Puglia

Per l'analisi del rischio idrogeomorfologico in Puglia, i documenti fonte di riferimento sono il **Piano di Assetto Idrogeomorfologico regionale (P.A.I.)**, che contiene le perimetrazioni delle aree a rischio idraulico o di frana divise in cinque classi di pericolosità, e il **Piano di gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)**, che contiene le mappe di pericolosità da alluvione, da cui si re-cepiscono importanti informazioni sull'estensione dell'area soggetta a possibile inondazione, il livello idrico e le caratteristiche del deflusso ovvero la velocità e la portata dell'onda di piena. I documenti sono costantemente aggiornati dall'Autorità di Bacino distrettuale.

Dall'analisi del rischio idraulico del territorio regionale, emerge che le principali situazioni di criticità possono essere riassunte per tipologia e per zona.

Nel *Tavoliere*, nella parte bassa del bacino dell'*Ofanto* e nell'*Arco Ionico Tarantino*, le criticità sono in parte legate all'inadeguatezza dei corsi d'acqua principali e all'inefficienza del reticolo idraulico minore, che spesso attraversa zone di pianura fortemente urbanizzate. L'intensa urbanizzazione ha favorito l'aumento delle superfici impermeabili, esponendo tali aree a rischio allagamento.

Nella parte alta del bacino dell'*Ofanto*, sul *Gargano* e alle pendici delle *Murge*, i corsi d'acqua sono caratterizzati da maggiori pendenze, per cui le criticità sono dovute ai deflussi violenti delle



Cartografia tipo con la perimetrazione delle aree a diversa pericolosità idraulica aggiornate a dicembre 2023, nelle aree del Gargano e della provincia di Foggia. Fonte UoM Regionale Puglia-Interregionale Ofanto

acque dopo intensi eventi piovosi che si possono accompagnare anche a notevoli quantità di trasporto solido.

Nella *Penisola salentina* e nella *Murgia*, le principali criticità sono legate ai bacini endoreici, ovvero aree depresse dal punto di vista altimetrico, in cui afferisce il reticolo idrografico senza che vi sia la possibilità di sbocco a mare. In alcuni casi le acque afferiscono ad un inghiottitoio di origine carsica che non riesce ad assorbire le portate in caso di eventi piovosi più significativi.

Una problematica che interessa la maggior parte del territorio pugliese è legata, poi alla natura effimera del reticolo idraulico, eccezion fatta per i pochissimi corsi d'acqua esistenti. Infatti, il reticolo idrografico è poco definito e solo raramente impegnato da deflussi idrici significativi.

I reticoli più significativi sono caratterizzati da regimi idrici a carattere torrentizio e stagionale nelle aree collinari delle Murge, nel Subappennino Dauno e nel Gargano, mentre nelle aree pianeggianti e costiere della Terra di Bari e dell'Arco ionico coincidono con le lame e le gravine, che costituiscono elementi paesaggistici significativi del territorio. Nella gran parte dei casi il reticolo idrografico minore non è facilmente visibile ed è spesso cancellato dalle lavorazioni agricole, o in molti casi, dalla costruzione di manufatti e infrastrutture che ne alterano sostanzialmente le caratteristiche geomorfologiche.

Alle criticità di natura idraulica si affiancano quelle di natura geomorfologica, le aree soggette a

rischio frane si concentrano maggiormente nell'area di Catena Appenninica, interessando in particolare i territori dei bacini del *Candelaro*, *Cervaro* e *Carapelle* ed il bacino interregionale del fiume Ofanto.

Altre situazioni di interesse si riscontrano nel Gargano, lungo la fascia costiera, prevalentemente interessata da fenomeni di crollo per erosione delle falesie dovute ai naturali fenomeni climatologici ed all'incessante azione del mare.

Gli interventi di contrasto al dissesto idrogeologico sono piuttosto complessi e richiedono competenze specifiche e multidisciplinari. Per il contrasto al rischio idraulico occorrono affidabili rilevamenti piano altimetrici e geomorfologici del territorio, conoscenza dei parametri pluviometrici e climatici, saggi geognostici e verifiche geotecniche dei terreni, verifiche e modellazioni idrauliche, capacità di risoluzione di interferenze con strade, ferrovie e urbanizzazioni mediante opere strutturali complesse.

Le situazioni di rischio frana e dissesto di versanti collinari o delle falesie sono ancora più complesse perché richiedono preliminarmente una fase di monitoraggio e di conoscenza approfondita dei terreni, delle varie stratificazioni, dei movimenti in atto e dell'interazione fra lo studio dei terreni, la geomorfologia, l'idrologia superficiale e la falda profonda. Per effettuare i monitoraggi sono necessari piani di indagine, apparecchiature e tecnologie oltre che lo studio dei dati di rilevamento satellitare.

La Puglia ha avviato una significativa quantità di opere di prevenzione e contrasto al dissesto idrogeologico, dapprima mediante l'elaborazione dei piani territoriali di settore e mediante la regolamentazione per la tutela di aree a rischio idrogeomorfologico e ambientale, e poi attraverso l'attuazione di numerosi interventi e progetti di messa in sicurezza.

Con la costituzione dell'Autorità di Bacino regionale nel 2002, oggi *Autorità distrettuale dell'Appennino Meridionale*, è stato predisposto il **Piano di Assetto Idrogeomorfologico regionale (P.A.I.)** approvato nel 2005 dalla Regione Puglia, a cui ha fatto seguito il **Piano di gestione dal Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)**, redatto per la prima volta nel 2015 e aggiornato nel 2021 per il sessennale 21-27.

Altro strumento di fondamentale importanza è il **Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (P.P.T.R.)** del 2013. La Puglia è stata la prima regione italiana a redigere un piano paesaggistico, il quale garantisce strumenti di tutela per gli aspetti paesaggistici, storico-culturali ed ambientali che coincidono molto spesso con aspetti legati alle fragilità geomorfologiche del territorio.

Infatti le zone costiere e le falesie, le aree fluviali, le lame e le gravine, così come altre conformazioni particolari dei terreni, oltre a necessitare di tutela per il loro interesse paesaggistico, occorre siano tutelate anche per problematiche o criticità idrogeomorfologiche, essendo spesso esposte al rischio di frane o allagamenti.

La Regione Puglia ha compiuto importanti progressi nella **programmazione e progettazione di opere per la mitigazione del dissesto idrogeologico** finanziando numerosi programmi e attuando centinaia di interventi a partire dal 2015, attraverso la struttura del **Commissario per il contrasto al Dissesto Idrogeologico in Puglia**.

Tra gli interventi del Commissario, le cui opere sono indicate come **opere di preminente interesse nazionale**, sono numerosi quelli realizzati nell'*Appennino Dauno* per consolidare versanti in frana e proteggere centri abitati, in una zona territoriale caratterizzata da terreni particolarmente fragili, privati nel corso del tempo della protezione vegetale a causa dei disboscamenti.

Numerosi sono anche gli interventi per ripristinare il corretto deflusso di torrenti e alvei fluviali nel *Gargano*, dove molto spesso il percorso burrascoso e veemente delle acque diventa ancora più pericoloso a causa di presenze antropiche, specialmente in prossimità delle foci nelle aree golenali, dove si trovano anche strutture alberghiere per l'accoglienza turistica.

Inoltre sono numerosi gli interventi per mitigare il rischio alluvionale, che caratterizza gran parte della Puglia, dal *Tavoliere* al *Salento*. Diversi sono stati gli episodi di alluvioni nel corso degli ultimi anni nelle aree in cui si raccolgono le piene provenienti dai rilevati Murgiani e che defluiscono verso le coste. Nel loro percorso naturale trovano ostacoli come infrastrutture stradali o ferroviarie, insediamenti industriali e centri abitati ovvero bacini endoreici nelle terre salentine, determinando così condizioni di allagamento aggravate dalle piogge sempre più intense e concentrate dovute ai cambiamenti climatici.

Un'altra parte degli interventi seguiti dall'ufficio del Commissario di Governo, riguarda l'erosione costiera laddove le falesie e le coste alte possono determinare un rischio per le persone o per i centri abitati.

Nel corso degli ultimi anni la **Puglia** ha avviato un processo virtuoso, collocandosi **tra le migliori regioni italiane per modello di pianificazione territoriale e per la capacità di risposta mediante interventi di contrasto al dissesto idrogeologico** mitigando le conseguenze devastanti delle piogge aventi carattere estremo, attraverso l'attuazione di interventi volti alla sostenibilità ambientale e alla tutela paesaggistica del territorio.

A tal fine, sono state sviluppate **tecniche di ingegneria naturalistica** con utilizzo di piantumazioni e prati armati per il consolidamento superficiale dei terreni e per limitare l'erosione dei versanti. Per gli interventi negli alvei e nei corsi fluviali, laddove possibile, è stato ripristinato il naturale deflusso delle acque lungo le lame o lungo i reticoli idrografici.

Diverse sono le **collaborazioni scientifiche** con le Università in Puglia, in particolare con il Politecnico e l'Università di Bari, per il **monitoraggio di**

**eventi franosi** di importante criticità, o per lo sviluppo di tecniche innovative, al fine di favorire il consolidamento del terreno e intervenire su zone instabili, o ancora per lo studio dei fenomeni di erosione costiera per gli interventi sulle falesie e sulle coste rocciose, oltre che per lo studio dei migliori interventi per il ripristino del deflusso naturale delle acque, in caso di inondazioni o eventi climatici eccezionali.

Inoltre l'ASSET, per il dipartimento regionale di Protezione Civile, ha in corso una complessa attività di "Microzonazione sismica" che comporta l'analisi del comportamento sismico dei terreni nei centri abitati e nelle aree antropizzate. I risultati di questi

studi forniscono utili indicazioni per la pianificazione urbanistica evitando interventi edilizi in zone instabili o pericolose e forniscono le linee guida per la progettazione strutturale degli edifici. Quindi questi dati andranno integrati con le informazioni fornite dal PAI e dagli altri studi o progetti di mitigazione del dissesto idrogeologico.

Infine il Consiglio Regionale della Puglia, con legge, ha istituito l'Osservatorio Georischi in seno all'ASSET che sarà uno strumento molto innovativo per la raccolta dati ed il monitoraggio del territorio regionale nelle aree a rischio idrogeologico, sismico o di inquinamento ambientale



Con il passaggio dei compiti commissariali dallo Stato alle Regioni avvenuto nel 2014, gli interventi di attuazione per il contrasto al dissesto idrogeologico in Puglia, previsti dal primo programma finanziario noto come "Accordo di Programma" (delibera CIPE n.60/2012), hanno visto l'accelerazione delle procedure di attuazione, tanto che sono stati portati a compimento tutti gli 85 interventi previsti.

L'ufficio del Commissario di governo in Puglia è una struttura tecnico-amministrativa pubblica, che nel corso degli ultimi anni, grazie all'accordo collaborativo con l'Agenzia regionale strategica ASSET, è stata potenziata e organizzata al fine di garantire l'efficacia e l'efficienza dell'esecutività delle complesse progettazioni di interventi di contrasto al dissesto idrogeologico.

Diverse sono le professionalità impiegate attraverso un team multidisciplinare, specializzato per l'azione metodologica progettuale innovativa, al fine di garantire l'elevata sostenibilità degli interventi, anche con l'obiettivo di ridurre notevolmente i tempi di approvazione delle valutazioni di impatto ambientale e le diverse valutazioni degli enti preposti.

L'ufficio si compone di uno staff di supporto al Presidente della Regione (Commissario di Governo) con tecnici dell'Agenzia Regionale strategica per lo sviluppo ecosostenibile del territorio (ASSET), aventi competenze diversificate in ambito geotecnico, idraulico e geologico integrati con architetti paesaggisti, archeologi ed agronomi.

La multidisciplinarietà dell'ufficio ha permesso di sviluppare metodologie e soluzioni innovative utilizzando nuove tecniche di monitoraggio, rilevamenti satellitari e strumenti di verifica informatizzati.

Anche in caso di affidamenti a gruppi di progettazione esterni alla struttura pubblica, sono richieste specifiche e diversificate competenze ingegneristiche e naturalistiche, in considerazione della complessità e della particolarità degli interventi. Infatti, fin dalla fase preliminare, occorre che i progetti siano impostati per la ricerca della sostenibilità, equilibrando gli obiettivi di messa in sicurezza e tutela degli esposti con le criticità ambientali e paesaggistiche.

Ad esempio, in caso di fenomeni franosi, gli interventi strutturali troppo impattanti utilizzando paratie, pali trivellati e muri di contenimento in cemento armato, sono stati limitati, favorendo l'utilizzo di drenaggi e piantumazioni per stabilizzare i terreni.

Per gli interventi idraulici, sono stati privilegiati progetti di rinaturalizzazione degli alvei, torrenti e lame, liberando le aree golenali e lasciando maggiore spazio al libero corso delle acque, attraverso la previsione di vasche di calma e aree di allagamento controllato o di vasche di laminazione che rallentano le onde di piena e trattengono le acque a monte. In questo modo si favorisce la ricarica della falda, evitando di realizzare grandi canali deviatori, i quali sono piuttosto impattanti sul territorio. La ricerca progettuale tende ad integrare le opere idrauliche e geotecniche nell'ambiente naturale minimizzando gli impatti e rendendoli quasi invisibili o nascosti rispetto al paesaggio preesistente naturale o antropizzato che sia.

Inoltre l'ASSET e la sezione Difesa del Suolo della Regione Puglia hanno avviato una programmazione più ampia degli interventi, in modo da non dover agire soltanto dopo il verificarsi di emergenze e catastrofi.

È prevista la predisposizione del *Documento Operativo Regionale per la Difesa del Suolo (DORDS)*, la cui programmazione richiede un fondamentale lavoro di analisi e mappatura del territorio regionale. Un'analisi del rischio che consenta di stabilire le priorità di intervento in base alla pericolosità idraulica e geomorfologica delle varie situazioni di criticità individuate più genericamente dal Piano di assetto idrogeomorfologico (PAI).

In pochi anni l'Ufficio Commissariale ha compiuto notevoli progressi sia dal punto di vista organizzativo, sia per la qualità degli interventi portati a termine in tempi molto ridotti.

Questo lavoro ha prodotto importanti risultati per la Regione Puglia e consentirà di razionalizzare la programmazione degli interventi in modo da utilizzare al meglio i prossimi finanziamenti destinati ad affrontare il dissesto idrogeologico.



### I programmi di finanziamento degli interventi in Puglia

In Puglia, a partire dal 2015, la Regione ha attivato oltre 200 interventi di messa in sicurezza del territorio contro il dissesto idrogeologico per prevenire alluvioni e frane ed erosione costiera.

In particolare sono state finanziate circa 200 opere di mitigazione per un investimento complessivo di circa 600 milioni di euro a beneficio di numerosi Comuni pugliesi di cui circa il 50% in provincia di Foggia; il 60% degli interventi è stato già completato e collaudato, il 25% degli interventi è in avanzato stato di realizzazione, circa 20 di progetti sono approvati e finanziati ed è prossimo l'avvio dei lavori, infine una ventina di interventi finanziati sono in fase di progettazione.

Gli interventi si riferiscono a vari programmi finanziari concordati tra Ministero dell'Ambiente, Regione Puglia, Presidenza del Consiglio e Dipartimento nazionale della Protezione Civile.

Inoltre vi sono ulteriori 26 progetti in fase di redazione a cura del Commissario di Governo grazie ad un apposito fondo di rotazione; 12 di questi progetti sono già cantierabili ma attendono di essere finanziati per poter essere attuati.

Di seguito, sono riportate le diverse linee di finanziamento e i quadri sinottici di tutti gli interventi finanziati, completi di codice ReNDiS che è un codice identificativo univoco assegnato a ciascun intervento di contrasto al dissesto idrogeologico finanziato in Italia. Questo codice è utilizzato all'interno del Repertorio Nazionale degli Interventi per la Difesa del Suolo (ReNDiS), una piattaforma gestita dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) che raccoglie informazioni dettagliate su tutti gli interventi di difesa del suolo finanziati dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) e da altre amministrazioni competenti.

#### **ACCORDO DI PROGRAMMA MINISTERO DELL'AMBIENTE - REGIONE PUGLIA (Delibera CIPE n.8/2012)**

Con Delibera CIPE n. 8/2012, finalizzata alla programmazione e al finanziamento di interventi urgenti per la mitigazione di situazioni di dissesto, sottoscritta in data 25 novembre 2010 tra il MATTM e l'Assessorato all'ambiente della Regione Puglia, registrato alla Corte dei Conti il 17 gennaio 2011, sono stati finanziati **85 interventi** per un importo complessivo di € 184.000.000,00. Gli interventi, distribuiti sull'intero territorio pugliese, si concentrano principalmente tra Subappennino Dauno e Gargano in provincia di Foggia, in quanto aree soggette ad eventi franosi ed alluvionali che espongono a grave rischio le infrastrutture e le comunità dei centri abitati.

Attualmente tutte le opere sono state appaltate e in gran parte risultano ultimate e collaudate.

I Comuni sono stati sempre coinvolti nelle fasi di progettazione e di esecuzione dei lavori, infatti la gran parte dei responsabili di progetto sono interni ai rispettivi uffici tecnici comunali e buona parte dei direttori lavori sono stati incaricati o individuati dagli stessi uffici.

Di seguito è riportato l'elenco di tutti gli interventi finanziati dall'Accordo di programma.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
BA011A/10	Lavori urgenti di mitigazione del rischio idrogeologico per gli attraversamenti stradali del canale di Via Indipendenza. Progetto di Completamento	ALBEROBELLO	€ 1.720.000,00
BA014A/10	Lavori di salvaguardia idraulica dell'abitato	CORATO	€ 2.000.000,00
BA033A/10	Lavori di sistemazione Torrente Gravina (tratto compreso tra ponte S. Stefano/S.S. Bari-Potenza e loc. Terrasanta)	GRAVINA IN PUGLIA	€1.720.000,00
BA042A/10	Opere di difesa idraulica dell'abitato dagli allagamenti, Lama Bonasiere - Lotto di Completamento	TERLIZZI	€1.550.000,00
BA046A/10	Mitigazione del rischio idrogeologico sulla rete caveale nota (loc. zona nord Altamura, tra Via Vecchia Buoncammino, Via Santeramo, Via Mura megalitiche e Via Londra)	ALTAMURA	€ 3.000.000,00
BA049A/10	Interventi ex Cava di Maso, Quart. S. Rita Carbonara 2 - Consolidamento parete rocciosa Nord	BARI	€ 4.430.000,00
BA069A/10	Lavori sistemazione idraulica C.da Misseta (Alveo Lama del Conte, loc. Guadagno)	BITETTO	€ 1.720.000,00
BA073A/10	Interventi di presidio e mitigazione idraulica in loc. Madonna delle Grazie e Lagopetto	GRUMO APPULA	€ 3.520.000,00
BA076A/10	Opere di mitigazione del rischio idrogeologico nell'area della Zona Industriale	PUTIGNANO	€ 3.390.000,00
BR013A/10	Messa in sicurezza reticolo idrografico zona "Gravinella"	CISTERNINO	€ 1.500.000,00
BR015A/10*	Opere integrative e di completamento interventi di regimentazione e protezione idraulica Lotto 1/A - Loc. Montalbano, da Masseria Grande allo sbocco a mare	FASANO	€ 1.500.000,00
BR016A/10	Progetto generale interventi di regimentazione e prot. idraulica - Interventi "Torre Canne" e "Pezze di Greco" - 1° Lotto	FASANO	€ 6.180.000,00
BR017A/10	Intervento di mitigazione del rischio idraulico nel centro abitato di Fasano, Zona Laureto - 1° Lotto	FASANO - 1° Lotto	€ 5.450.000,00
BR053A/10	Interventi di mitigazione del rischio idraulico lungo il canale Infocaciucci	SAN PIETRO VERNOTICO	€ 1.250.000,00
BR058A/10 BR 059A/10	Progetto generale interventi di regimentazione e prot. idraulica - Interventi "Torre Canne" e "Pezze di Greco" - 2° e 3° Lotto	FASANO	€ 10.480.000,00
BT012A/10	Interventi di consolidamento abitato Cavità centro urbano - progetto 1° stralcio completamento	CANOSA DI PUGLIA	€ 2.000.000,00
BT027A/10	Progetto generale e interventi di mitigazione del rischio idraulico del tratto terminale dell'Ofanto, dal Ponte Romano alla foce	PROVINCIA BAT	€ 5.000.000,00
FG001A/10	Lavori di consolidamento dissesti idrog. Centro urbano zona Arena Cavata	DELICETO	€ 2.500.000,00
FG002A/10	Completamento sistemazione dissesto loc. Municipio dell'abitato di Alberona	ALBERONA	€ 1.200.000,00
FG003A/10	Completamento sistemazione movimentofranosovers. collinare Via Roma	CELLE DI SAN VITO	€ 950.000,00

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
FG004A/10	Lavori di consolidamento dissesto area centro abitato - Via Gramsci, Piazzola di Stocaggio, S.p. 138 Limitoni	PANNI	€ 1.500.000,00
FG005A/10	Completamento lavori di consolidamento nel centro abitato in loc. Sant'Antonio. Progetto di Completamento	VOLTURARA APPULA	€ 1.440.000,00
FG006A/10	Lavori di risanamento dissesto idrogeologico zona "Fosso Cavallo"	CANDELA	€ 3.300.000,00
FG007A/10	Completamento lavori di consolidamento e messa in sicurezza del versante collinare - Centro urbano- valle Via Regina Margherita. Progetto di completamento	CELENZA VALFORTORE	€ 2.270.000,00
FG008A/10	Mitigazione rischio idrogeologico centro abitato	CARPINO	€ 4.000.000,00
FG009A/10	Sistemazione dissesto zona a rischio frane interna al centro urbano, loc. Via Oberdan Impianti Sportivi	ACCADIA	€ 660.000,00
FG010A/10	Mitigazione rischio idrogeologico Torrente Organo - Torrente Calcare - San Pietro - Canale del Tufo - Vallone Dell'Olmo - Torrente Calvino	BICCARI	€ 4.000.000,00
FG018A/10	Completamento consolidamento dissesto centro urbano, area Carabinieri-Villa Comunale-Campo Sportivo. Intervento funzionale - 1° Lotto	BOVINO	€ 790.000,00
FG019A/10	Progetto per le opere di contenimento dei dissesti idrogeologici del centro abitato zona "Cimitero"	FAETO	€ 800.000,00
FG020A/10	Demolizione e ricostruzione ponte Torrente Salsola - Loc. Masseria Cappuccini- Progetto di completamento	FOGGIA	€ 800.000,00
FG021A/10	Lavori di sistemazione Dissesto idrogeologico in località Gessara	ANZANO DI PUGLIA	€ 1.200.000,00
FG022A/10	Consolidamento centro abitato, largo IV Nov - via Fani	CHIEUTI	€ 2.290.000,00
FG023A/10	Completamento opere di consolidamento e sistemazione idraulica del centro urbano - Progetto di Completamento	PIETRAMONTECORVINO	€ 2.900.000,00
FG024A/10	Consolidamento centro abitato zona Via Verdi-Via San Girolamo	TROIA	€ 2.500.000,00
FG025A/10	Interventi di mitigazione del rischio idrogeologico in ambito urbano	VOLTURINO	€ 3.290.000,00
FG026A/10	Lavori di consolidamento e messa in sicurezza centro urbano, loc. Mulino a fuoco-Via Marconi-Corso Umberto	SAN MARCO LA CATOLA	€ 1.430.000,00
FG028A/10	Consolidamento e messa in sicurezza centro urbano loc. Costa - Fosso San Francesco - Valle S. Giovanni - Loc. Fondate	CAGNANO VARANO	€ 1.500.000,00
FG029A/10	Consolidamento frana Rione Toppo x Lotto	CARLANTINO	€ 2.000.000,00
FG030A/10	Interventi prioritari di mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico del fiume Fortore, tratto sotteso dalla diga di Occhito I lotto	UFF. COORD. STP FG (ex Genio Civile)	€ 5.000.000,00
FG031A/10	Completamento Sistem. Dissesto centro abitato, loc. Porta del Pozzo (Belvedere) e sotto le mura	CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	€ 720.000,00
FG032A/10	Lavori di adeguamento Canale Lagrimaro (sottopasso FF.SS.)	CERIGNOLA	€ 2.500.000,00

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
FG034A/10	Interventi di mitigazione rischio idraulico vers. Collinari e strade accesso Isola di San Domino	ISOLE TREMITI	€ 2.000.000,00
FG036A/10	Interventi di consolidamento centro urbano, località Marseglia	MOTTA MONTECORVINO	€ 1.430.000,00
FG037A/10	Sistemazione idrogeologica per la sicurezza idraulica dell'abitato di Orta Nova	ORTA NOVA	€ 3.420.000,00
FG038A/10	Lavori di manutenzione straordinaria con adeguamento idraulico canale Calena	PESCHICI	€ 2.500.000,00
FG039A/10	Lavori di consolidamento e recupero di aree comunali in ingegneria naturalistica in via Lacedonia-via Pioppi	ROCCHETTA SANT'ANTONIO	€ 870.000,00
FG040A/10	Opere di mitigazione zona "Coppa Casarinelli" e "Schiavonesche"	SAN MARCO IN LAMIS	€ 1.800.000,00
FG041A/10	Completamento lavori di prevenzione del rischio idrogeologico del centro urbano, Loc. Vallone Don Ciccio. Progetto di completamento	SERRACAPRIOLA	€ 750.000,00
FG043A/10	Opere di consolidamento e messa in sicurezza tratti di costa dissestati Loc. Postiglione-San Menaio. Stralcio funzionale	VICO DEL GARGANO	€ 850.000,00
FG044A/10	Completamento consolidamento centro abitato - località Vadangillo	ROSETO VALFORTORE	€ 1.200.000,00
FG050A/10	Consolidamento versante a valle di Via Stazione e sistemazione Vallone Fosso Fontanelle	ASCOLI SATTRIANO	€ 1.800.000,00
FG051A/10	Realizzazione Canale scolmatore - 2° Lotto	APRICENA	€ 5.250.000,00
FG052A/10	Lavori di consolidamento v ersante via Pagano-Gizzoli - via della Libertà. Progetto di completamento	SANT'AGATA DI PUGLIA	€ 1.650.000,00
FG054A/10	Sistemazione dissesto idrog. Centro urbano Via Pertini	ACCADIA	€ 700.000,00
FG055A/10	Consolidamento dissesti e mitigazione rischio in centro urbano, comparto Via Manzoni - Piazzale dei Caduti	BICCARI	€ 3.250.000,00
FG056A/10	Opere di contenimento impianto depur. Comunale rete fogn di adduzione vers. Est centro abitato SP 126	CELLE DI SAN VITO	€ 2.240.000,00
FG057A/10	Consolidamento dissesti centro urbano zona Borgo Gavittelle	DELICETO	€ 3.750.000,00
FG060A/10	Sistemazione idraulica strada S. Lucia - ex Canale S. Lucia - 3° Stralcio funzionale	PESCHICI	€ 2.500.000,00
FG061A/10	Completamento lavori prevenzione rischio idrogeologico centro urbano, Loc. Greppa Petronio. Progetto di completamento	SERRACAPRIOLA	€ 540.000,00
FG062A/10	Intervento di messa in sicurezza del versante collinare S. Pardo - 2° lotto funzionale	PIETRAMONTECORVINO	€ 2.800.000,00
FG063A/10	Consolidamento centro abitato zona ex Macello-Via Giardinetto	TROIA	€ 3.000.000,00
FG 064A/10	Lavori di sistemazione dei dissesti idrogeologico interessanti la strada comunale Amborchia	VOLTURARA APPULA	€ 600.000,00
FG065A/10	Interventi di mitigazione del rischio idraulico sul Canale della Castagna (Valle dell'Inferno)	CHIEUTI	€ 950.000,00
FG066A/10	Lavori di sistemazione alveo Torrente Radicosa x mitigazione rischio idraulico	SAN PAOLO DI CIVITATE	€ 1.500.000,00

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
FG067A/10	Lavori di consolidamento Area depuratore	FAETO	€ 1.200.000,00
FG068A/10	Lavori di completamento opere di contenimento frana area collinare campo sportivo	ANZANO DI PUGLIA	€ 1.000.000,00
FG070A/10	Mitigazione del rischio idrogeologico In località "Creta Rossa"	CASALNUOVO MONTEROTARO	€ 2.500.000,00
FG071A/10	Sistemazione dissesto loc. Cimitero (alla via Stretta della Monaca e via degli Emigranti)	CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	€ 700.000,00
FG074A/10	Consolidamento dissesto idrogeologico versante Pozzo Boviere - Progetto di completamento	MOTTA MONTECORVINO	€ 3.080.000,00
FG075A/10	Messa in sicurezza "zona 167", consolidamento di n. 2 tratti di Via Gramsci - 2° Stralcio	ORSARA DI PUGLIA	€ 700.000,00
FG077A/10	Opere mitig. rischio confluenza torrenti Triolo e Candelaro	RIGNANO GARGANICO	€ 4.570.000,00
FG078A/10	Lavori di consolidamento idrogeologico in Loc. "Sorgiallo"	ROCCHETTA SANT'ANTONIO	€ 1.300.000,00
FG079A/10	Lavori sistemazione alveo torrente Staina	SAN PAOLO DI CIVITATE	€ 1.270.000,00
FG081A/10	Lavori di sistemazione e la regimentazione del Torrente Valle del Melaino	VICO DEL GARGANO	€ 4.220.000,00
FG082A/10	Sistemazione e consolidamento versante in frana Loc. Lame-Fontana Vecchia	VOLTURINO	€ 1.200.000,00
FG084A/10	Completamento lavori di consolidamento e messa in sicurezza del versante collinare - Centro urbano- valle Via F.lli Bandiera	CELENZA VALFORTORE	€ 2.600.000,00
FG092A/10	Mitigazione del rischio idrog. In località "Pagliara"	CASALNUOVO MONTEROTARO	€ 2.500.000,00
FG093A/10	Intervento di mitigazione del rischio idrogeologico in località Migliare - Masseria S. Gregorio	VOLTURARA APPULA	€ 1.500.000,00
LE035A/10	Lavori urgenti a difesa del territorio con opere di ingegneria naturalistica - Lavori di completamento	MIGGIANO	€ 400.000,00
LE045A/10	Mitigazione del rischio idraulico dell'abitato di Secli	SECLI'	€ 3.690.000,00
LE080A/10	Rimozione stato di rischio idrogeologico del territorio a nord dell'abitato. Stralcio funzionale	VEGLIE	€ 2.800.000,00
LE083A/10	Ripristino e regimentazione acque fluviali nel territorio comunale	SCORRANO	€ 2.700.000,00
TA047A/10	Interventi per la MISE di vaste aree a rischio idraulico ed idrogeologico	MASSAFRA	€ 2.500.000,00
TA048A/10	Lavori messa in sicurezza muro contenimento Viale De Gasperi	MARTINA FRANCA	€ 1.500.000,00
TA072A/10	Sistemazione idraulica dei fossi Rigio e Gronci	GROTTAGLIE	€ 3.960.000,00

## PATTO PER LO SVILUPPO DELLA REGIONE PUGLIA

Il Patto per lo sviluppo della Regione Puglia o Patto per la Puglia, è stato sottoscritto il 10 settembre 2016 tra la **Presidenza del Consiglio dei Ministri** e la **Regione Puglia**, nell'ambito delle politiche di coesione volte allo

sviluppo regionale, e finanziato con i Fondi per lo Sviluppo e la Coesione 2014-2020.

Le politiche di coesione oltre che riguardare lo sviluppo economico-produttivo ed occupazionale delle Regioni, prevedono l'avvio e il sostenimento di programmi di sviluppo ambientale, fra i quali gli interventi di mitigazione del dissesto idrogeologico. In questo ambito, la Regione Puglia ha individuato gli interventi e gli obiettivi prioritari, la cui dotazione finanziaria, a valere sui fondi FSC 2014-2020, è stata pari a 2.071,5 milioni di euro di cui 100 milioni di euro per realizzare **21 interventi** per il contrasto al dissesto idrogeologico, di seguito riportati in tabella.

Questo programma è in fase avanzata di realizzazione avendo superato il 50% della rendicontazione.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (progettazione + lavori)
16IR747/G1	Progetto per la difesa idraulica del territorio comunale - Lotto A	San Giovanni Rotondo	€ 4.867.000,00
16IR350/G1	Messa in sicurezza contro le inondazioni della Piana di Peschici - Canale Ulse	Peschici	€ 8.593.000,00
16IR772/G1	Interventi di salvaguardia idraulica zona ASI	Molfetta	€ 13.361.000,00
16IR773/G1	Mitigazione del rischio idraulico dell'area PIP	Molfetta	€ 13.136.000,00
16IR736/G1	Lavori di messa in sicurezza idrogeologica della zona valle Celone	Castelluccio, Valmaggiore, Troia, Faeto, Celle di San Vito	€ 3.457.000,00
16IR383/G1	Interventi canale deviatore Torrente Picone	Bari	€ 1.975.000,00
16IR735/G1	Mitigazione del rischio idraulico canale Ciappetta. Camaggio - int 1 - Conservazione statica del tratto tombato e sistemazione fino al canale deviatore	Andria	€ 9.383.000,00
16IR098/G1	Lavori di mitigazione della pericolosità idraulica sulla S.P. 109 San severo-Lucera - I Lotto	San Severo	€ 3.050.000,00
16IR451/G1	Opere di regimazione idraulica dell'affluente di sinistra della lama San Giorgio - Contrada Cutizza	Triggiano	€ 1.259.000,00
16IR597/G1	Progetto opera di mitigazione del rischio idrogeologico	Casarano	€ 3.413.000,00
16IR639/G1	Interventi di mitigazione del rischio idraulico strada Rodi - Lido del Sole (Zona Campeggi)	Rodi Garganico	€ 1.087.000,00
16IR446/G1	Misure di mitigazione del rischio idraulico in centro abitato	Bitritto	€ 1.012.000,00
16IR401/G1	Progetto adeguamento canale di gronda della rete pluviale a salvaguardia del centro urbano	Binetto	€ 2.468.000,00
16IR398/G1	Interventi per la mitigazione del rischio idraulico area a nord del centro abitato - I lotto	Apricena	€ 2.252.000,00

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO  (progettazione + lavori)
16IR741/G1	Mitigazione del rischio idraulico canale Ciappetta Camaggio - int. 5 - da complanare SS16bis a SS170	Barletta	€ 10.371.000,00
16IR120/G1	Lavori urgenti di mitigazione del rischio idrogeologico del centro abitato di Carpino	Carpino	€ 2.074.000,00
16IR629/G1	Progetto preliminare della sistemazione idraulica del tratto terminale del Canale Pincio	Rodi Garganico	€ 2.222.000,00
16IR113/G1	Consolidamento della fascia costiera per cedimenti e crolli della costa rocciosa - priorità B	Giovinazzo	€ 2.883.000,00
16IR450/G1	Lavori di sistemazione idraulica della Lama Macchie di Russo - Zona industriale	Modugno	€ 2.371.000,00
16IR494/G1	Adeguamento funzionale idraulico struttura viaria svincolo dalla S.S.17	Volturara Appula	€ 3.852.000,00
16IR455/G1	Interventi di sistemazione idraulica del canale Santa Giusta	Foggia	€ 6.914.000,00

## ATTO INTEGRATIVO ACCORDO DI PROGRAMMA 2010 - (Piano Frane I)

Ad integrazione dell'Accordo di Programma del 25/11/2010, nel corso del 2018, è stato stipulato un "primo atto integrativo", finalizzato alla programmazione ed al finanziamento di ulteriori **16 interventi** urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio idrogeologico, localizzati principalmente in alcuni Centri abitati dei Monti Dauni, soggetti a conclamanti fenomeni franosi.

La copertura finanziaria degli interventi è stata pari a 32.896.313,33 milioni di euro, a valere sul Fondo per lo Sviluppo e Coesione FSC 2014/2020, nell'ambito del Piano Operativo Ambiente "Interventi per la tutela del territorio e delle acque" approvato con Delibera CIPE n. 55/2016 e con attuazione a cura del Commissario di Governo.

Nel corso del 2023, è stata approvata la totalità dei progetti definitivi per gli interventi finanziati con i relativi pareri tecnici acquisiti tramite conferenze di servizi, quindi sono state redatte le progettazioni esecutive ed appaltati i lavori. Il programma è in fase avanzata di realizzazione.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO
16IR445/G1	Consolidamento dissesto idrogeologico area a pericolosità frana molto elevata Via di Vittorio	BOVINO	3.511.380,00 €
16IR461/G1	Mitigazione del rischio idrogeologico centro urbano Rocchetta S. Antonio: completamento opere zone F3-F4	ROCCHETTA S. ANTONIO	3.200.000,00 €
16IR626/G1	Interventi di mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico afferenti bacino torrente Organo	BICCARI	3.043.792,68 €

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO
16IR406/G1	Interventi di consolidamento monitoraggio del catasto cavità sotterranee - zona 1	ALTAMURA	3.087.221,55 €
16IR474/G1	Mitigazione del rischio idrogeologico centro urbano - Zona Borgo Gavitelle	DELICETO	3.000.000,00€
16IR117/G1	Consolidamento e messa in sicurezza centro urbano in località Circumvallazione	SAN MARCO LA CATOLA	2.770.000,00€
16IR341/G1	Consolidamento del dissesto idrogeologico Via Parigi, Via Lonfra, Via Atene e Via Nardella	SAN MARCO IN LAMIS	2.100.000,00€
16IR006/G1	Lavori di consolidamento Via XXIV Maggio	CANDELA	2.300.000,00€
16IR016/G1	Intervento mitigazione rischio idrogeologico ed idraulico versante roccioso SP121 Panni-Stazione	PANNI	2.362.000,00€
16IR706/G1	Completamento mitigazione rischio idrogeologico centro abitato località Via Fontanelle e Via Roma	CELLE DI SAN VITO	1.500.000,00€
16IR478/G1	Consolidamento e messa in sicurezza dell'area in frana a valle di via Paolo VI	CELENZA VALFORTORE	1.500.000,00€
16IR411/G1	Lavori di mitigazione del rischio idrogeologico in località Passo di Carnevale	CASTELNUOVO DELLA DAUNIA	1.200.000,00€
16IR102/G1	Sistemazione dissesto del versante collinare di rione Paglia-tra via Scurdino e Via Puglie	MONTELEONE DI PUGLIA	1.000.000,00€

Con DPCM del 2 dicembre 2019, sono stati finanziati ulteriori **8 interventi (Piano Frane II)** per un importo pari a 19.850.466,45 di seguito riportati in tabella. Tutti gli interventi sono realizzati e collaudati o in fase di ultimazione dei lavori.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16IR002G1	Messa in sicurezza dei territori a rischio cavità sotterranee	PRESICCE - ACQUARICA DEL CAPO	€ 3.650.000,00
16IR115/G1	Lavori di consolidamento dissesto idrogeologico nel centro abitato rurale contrada Alvanello	PANNI	€ 970.000,00
16IR677G1	Completamento mitigazione località Santa Lucia / Caserma carabinieri	VOLTURINO	€ 1.850.000,00
16IR675/G1	Mitigazione rischio idrogeologico centro abitato località Via de Gasperi e Via Nazionale	BOVINO	€ 1.620.000,00
16IR100/G1	Progetto di opere per la mitigazione del rischio idrogeologico nel centro abitato zona Sant'Antonio	VOLTURARA APPULA	€ 2.760.000,00
16IR543/G1	Mitigazione del rischio in località Sferracavallo - area cimiteriale	MONTELEONE DI PUGLIA	€ 1.295.000,00
16IR467/G1	Consolidamento frana Rione Toppo - Diga di Occhito - Completamento - X lotto	CARLANTINO	€ 4.750.000,00

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16IR624/G1	Dissesto in zona centro urbano "via Inforzi"	SAN MARCO LA CATOLA	€ 2.955.466,45

## FONDO PROGETTAZIONE PER GLI INTERVENTI CONTRO IL DISSESTO IDROGEOLOGICO

Con decreto n. 503 del 22 novembre 2017, il Ministero dell'Ambiente ha approvato e finanziato, per 11.499.215,97 milioni di euro, la sola progettazione di **61 interventi (Primo Stralcio)** di contrasto al dissesto idrogeologico in Puglia. Gli interventi sono stati finanziati grazie al "Fondo per la Progettazione degli interventi contro il dissesto idrogeologico" e con D.G.R. n. 2125 del 5/12/2017 la Regione Puglia assegnava la predisposizione dei progetti al Commissario di Governo. Dei 61 interventi, riportati nella tabella seguente, 26 riguardano la messa in sicurezza e il consolidamento di versanti in frana; gli altri 35 progetti riguardano la sistemazione idraulica di canali e lame.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (progettazione)
16IR397/G1	RISANAMENTO VERSANTE COLLINARE CASTELLO NEL COMUNE DI LUCERA - II LOTTO	Lucera	€ 606.270,00
16IR420/G1	LAVORI DI COMPLETAMENTO MESSA IN SICUREZZA DEL CENTRO ABITATO ZONA GUADANCELLO - INTERV. 2 - NEL COMUNE DI BICCARI	Biccari	€ 333.954,60
16IR457/G1	RISANAMENTO DISSESTO IDROGEOLOGICO "ZONA TIRO A SEGNO" NEL COMUNE DI CANDELA	Candela	€ 354.193,90
16IR526/G1	CONSOLIDAMENTO GEOTECNICO DEL CENTRO ABITATO, LOCALITÀ BICOCCA DEL COMUNE DI MOTTA MONTECORVINO	Motta Montecorvino (FG)	€ 327.117,00
16IR617/G1	INTERVENTO DI COMPLETAMENTO PER LA MITIGAZIONE IDROGEOLOGICA DEL CENTRO ABITATO, ZONA PISCARELLI FONTANILI NEL COMUNE DI PIETRAMONTECORVINO	Pietramontecorvino (Piscarelli)	€ 306.604,20
16IR532/G1	INTERVENTO DI COMPLETAMENTO PER LA MITIGAZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL CENTRO ABITATO NEL COMUNE DI PIETRAMONTECORVINO	Pietramontecorvino (centro abitato)	€ 292.929,00
16IR340/G1	CONSOLIDAMENTO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO VIA LIVATINO E VIA BORSELLINO NEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS	San Marco in Lamis	€ 289.510,20
16IR498/G1	INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA VIALE DELL'INCORONATA NEL COMUNE DI SANT'AGATA DI PUGLIA	Sant'Agata di Puglia	€ 272.416,20
16IR502/G1	CONSOLIDAMENTO CAVITÀ MARINE E DELLE PARETI ROCCIOSE DEL COMUNE DI POLIGNANO A MARE	Polignano a Mare	€ 258.741,00
16IR511/G1	COMPLETAMENTO DEI LAVORI DI CONSOLIDAMENTO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN LOC. AMABILE-CENTRO ABITATO	Castelluccio Valmaggiore (Località Amabile)	€ 258.741,00
16IR002/G1	MESSA IN SICUREZZA DEI TERRITORI A RISCHIO CAVITÀ SOTTERANEE NEL COMUNE DI ACQUARICA DEL CAPO	Acquarica del Capo	€ 303.185,40

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (progettazione)
16IR606/G1	RECUPERO STATICO DELLA CAVA SANTA LUCIA NEL COMUNE DI CASSANO DELLE MURGE	Cassano delle Murge	€ 234.670,75
16IR459/G1	COMPLETAMENTO LAVORI DI CONSOLIDAMENTO DISSESTO IDROGEOLOGICO E MESSA IN SICUREZZA IN LOCALITÀ "FORNACI" NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO	Ascoli Satriano	€ 224.553,00
16IR023/G1	MESSA IN SICUREZZA DEL VERSANTE COLLINARE SAN PARDO NEL COMUNE DI PIETRAMONTECORVINO	Pietramontecorvino (San Pardo)	€ 176.689,80
16IR339/G1	CONSOLIDAMENTO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO VIA FIUME NEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS	San Marco in Lamis (Via Fiume)	€ 190.365,00
16IR636/G1	LAVORI DI CONSOLIDAMENTO DEL CENTRO ABITATO VIA MANZONI NEL COMUNE DI BICCARI	Biccari	€ 163.014,60
16IR500/G1	CONSOLIDAMENTO DISSESTO IDROGEOLOGICO ZONA DEPURATORE EDIFICIO SCOLASTICO NEL COMUNE DI SANT'AGATA DI PUGLIA	Sant'Agata di Puglia	€ 163.014,60
16IR618/G1	OPERE DI CONSOLIDAMENTO IN ZONA CIMITERO NEL COMUNE DI CASALVECCHIO DI PUGLIA	Casalvecchio di Puglia	€ 163.014,60
16IR508/G1	MITIGAZIONE RISCHIO GEOMORFOLOGICO DEL SITO "PISCINA" IN MARINA SERRA NEL COMUNE DI TRICASE	Tricase	€ 100.399,50
16IR346/G1	MESSA IN SICUREZZA DELLA FALESIA SPIAGGIA SUD E NORD - BAIÀ DELLE ZAGARE E BAIÀ MERGOLI NEL COMUNE DI MATTINATA	Mattinata (Baia delle Zagare)	€ 164.850,00
16IR347/G1	MESSA IN SICUREZZA DELLA FALESIA COSTA MATTINELLA, TRATTO OVEST, NEL COMUNE DI MATTINATA	Mattinata (Mattinatella)	€ 164.850,00
16IR011/G1	LAVORI DI CONSOLIDAMENTO DEL CENTRO ABITATO IN ZONA VALLONE DEL PONTE NEL COMUNE DI FAETO	Faeto	€ 135.664,20
16IR365/G1	SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN LOCALITÀ ARIELLA-DON CARMINE-POZZO DEL BOSCO - II STRALCIO - NEL COMUNE DI VOLTURINO	Volturino	€ 111.111,00
16IR623/G1	CONSOLIDAMENTO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL VERSANTE A VALLE DEL CONVENTO FRATI CAPPUCCINI NEL COMUNE DI SAN MARCO LA CATOLA	San Marco la Catola	€ 105.672,00
16IR415/G1	COMPLETAMENTO MESSA IN SICUREZZA CAVITÀ SUL VERSANTE JALILLO - PROTEZIONE DEL SOTTOSTANTE ARENILE NEL COMUNE DI PESCHICI	Peschici	€ 50.194,20
16IR345/G1	MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO DI COSTA IN LOCALITÀ PUNTA GRUGNO NEL COMUNE DI MATTINATA	Mattinata (Punta Grugno)	€ 57.750,00
16IR418/G1	LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN CANALE DI IMBRIGLIAMENTO E RACCOLTA ACQUE DEL COMUNE DI AVETRANA	Avetrana	€ 434.500,00
16IR456/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO IN LAMA QUINTA-VALLE A SUD DEL CENTRO ABITATO DI POLIGNANO A MARE	Polignano a Mare	€ 321.530,00
16IR095/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO NELLA LOCALITÀ SERRONE DEL COMUNE DI MOTTA MONTECORVINO	Motta Montecorvino (località Serrone)	€ 258.741,00

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (progettazione)
16IR435/G1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE RISCHIO IDRAULICO ABITATO DI LEVERANO	Leverano	€ 241.610,00
16IR470/G1	COMPLETAMENTO III STRALCIO TRATTO CASINO CARMIGNANO CANALE LAMOSCELLA NEL COMUNE DI PALAGIANO	Palagiano (canale Lamoscella)	€ 214.970,00
16IR056/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL BACINO DEL PANTANELLO NEL COMUNE DI VIESTE	Vieste	€ 196.322,00
16IR521/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL COMUNE DI MATINO	Matino	€ 190.994,00
16IR393/G1	LAVORI DI SISTEMAZIONE E REGIMAZIONE IDRAULICA DEGLI ATTRAVERSAMENTI NEL COMUNE DI CARPINO	Carpino	€ 188.330,00
16IR419/G1	SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL CANALE RECCHIA E DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE PAGANO NEL COMUNE DI MONOPOLI	Monopoli	€ 188.330,00
16IR025/G1	SISTEMAZIONE IDRAULICA NEL TERRITORIO COMUNALE DEL TORRENTE CARAPELLE	Carapelle	€ 254.500,00
16IR367/G1	INTERVENTI PRIORITARI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO DEL FIUME FORTORE NEL COMUNE DI SERRACAPRIOLA	Serracapriola	€ 188.330,00
16IR299/G1	SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL CANALE MINERVINO NEL COMUNE DI MINERVINO DI LECCE	Minervino di Lecce	€ 188.330,00
16IR300/G1	SISTEMAZIONE IDRAULICA CANALI RASCHIONE E RUGA LO PATRI NEL COMUNE DI ARADEO	Aradeo	€ 188.330,00
16IR317/G1	MESSA IN SICUREZZA DELL'ABITATO DI MOSCHELLA IN AGRO DI CERIGNOLA E DELLA SP 91	Cerignola	€ 188.330,00
16IR306/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEI TERRITORI ATTRAVERSATI DAL CANALE PATRI IN AGRO DI BRINDISI	Brindisi	€ 172.050,00
16IR094/G1	INTERVENTO PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO ALL'ABITATO DI NARDO' - II LOTTO	Nardò	€ 172.050,00
16IR405/G1	SISTEMAZIONE IDRAULICA DELLA CONTRADA VASCE NEL COMUNE DI GALATONE	Galatone	€ 188.330,00
16IR027/G1	MITIGAZIONE DEL CENTRO ABITATO NEL COMUNE DI ZAPPONETA - I LOTTO	Zapponeta	€ 155.770,00
16IR454/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CAPURSO	Capurso	€ 172.050,00
16IR453/G1	REALIZZAZIONE DI OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO CONNESSO ALLA LAMA EST NEL COMUNE DI TORITTO - II STRALCIO	Toritto	€ 139.490,00
16IR516/G1	MESSA IN SICUREZZA NELLA ZONA A VALLE DEL CELONE NEL COMUNE DI CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	Castelluccio Valmaggiore	€ 139.490,00
16IR628/G1	INTERVENTI PER BIODIVERSITÀ E MITIGAZIONE DEL RISCHIO DA ALLUVIONE DEL CANALE MARANA LA PIDOCCHIOSA NEL COMUNE DI STORNARA	Stornara	€ 152.061,61

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (progettazione)
16IR630/G1	CANALE PETRARÀ - RIPRISTINO TOMBINO FERROVIARIO KM 70+500 FERROVIE DEL GARGANO NEL COMUNE DI RODI GARGANICO	Rodi Garganico	€ 122.331,27
16IR525/G1	REALIZZAZIONE DEL CANALE MAESTRO ZONA ARTIGIANALE FERROVIA NEL COMUNE DI PALAGIANELLO	Palagianello	€ 110.186,00
16IR452/G1	LAVORI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DELL'ABITATO DI GIOVINAZZO ZONA SUD (LAMA CASTELLO)	Giovinazzo	€ 116.698,00
16IR619/G1	RIDUZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA NEL TERRITORIO COMUNALE DEL COMUNE DI SCORRANO - II STRALCIO	Scorrano	€ 106.930,00
16IR542/G1	REALIZZAZIONE CANALE A MONTE DELL'AUTOSTRADA A14 E VASCA DI LAMINAZIONE NEL COMUNE DI PALAGIANO	Palagiano (A14)	€ 100.418,00
16IR409/G1	INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO SUL TERRITORIO DEL COMUNE DI ALBEROBELLO - LOTTO 2	Alberobello	€ 100.418,00
16IR386/G1	SISTEMAZIONE TORRENTE GAVITELLE PER RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL CENTRO ABITATO DEL COMUNE DI DELICETO	Deliceto	€ 87.068,40
16IR499/G1	RIPRISTINO DELLA CONTINUITÀ IDRAULICA DEI CANALI - CONSORZIO TERRE D'APULIA NEL COMUNE DI ANDRIA	Andria	€ 122.500,00
16IR033/G1	COMPLETAMENTO PROGETTO DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO R4 NEL COMUNE DI SAN PIETRO VERNOTICO	San Pietro Vernotico	€ 66.230,00
16IR536/G1	PROGETTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELL'ABITATO DI VIGNACASTRISI NEL COMUNE DI ORTELLE	Ortelle	€ 67.858,00
16IR387/G1	PROLUNGAMENTO I STRALCIO SUD AUTOSTRADA DEL COMUNE DI PALAGIANO	Palagiano	€ 58.338,75
16IR399/G1	INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO AREA A NORD DEL CENTRO ABITATO DEL COMUNE DI APRICENA - II LOTTO	Apricena	€ 63.606,60
16IR496/G1	COMPLETAMENTO MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO VIALE DELLA STAZIONE NEL COMUNE DI ORDONA	Ordona	€ 32.718,60

Con decreto n. 263 del 28 giugno 2019 del Ministero dell'Ambiente, è stato approvato e finanziato un **secondo stralcio** di fondi per redigere ulteriori **5 progetti**, relativi ad altrettanti interventi di mitigazione del dissesto idrogeologico, per un valore complessivo di € 1.140.396,00 sempre nell'ambito del "Fondo per la progettazione degli interventi contro il dissesto idrogeologico", di seguito riportati in tabella.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (progettazione)
16IR705/G1	OPERE DI MITIGAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA - COMUNE DI NOCI (BA)	Noci	€ 276.820,00

16IR727/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL FIUME OFANTO TRA PONTE ROMANO E LA FOCE - INT1 - MARGHERITA DI SAVOIA	Margherita di Savoia	€ 265.300,00
16IR724/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO IN LOCALITÀ, SFINALICCHIO - VIESTE (FG)	Vieste	€ 78.500,00
16IR834/G1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELL'ABITATO DI MARINA DI GINOSA - STRALCIO I	Ginosa	€ 344.470,00
16IR820/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL CENTRO ABITATO DI LATERZA - LOTTO I (LAMA EST) -	Laterza	€ 175.306,00

Successivamente, un **terzo stralcio** del "Fondo per la progettazione degli interventi contro il dissesto idrogeologico", per un importo complessivo di 1.563.185,35 milioni di euro, approvato con Decreto n. 433 del 28/11/2019 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha finanziato la progettazione di ulteriori **7 interventi**, come riportati in tabella.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (progettazione)
16IR097/G1	MESSA IN SICUREZZA DEI COSTONI ROCCIOSI A RISCHIO GEOMORFOLOGICO NELLA ZONA NORD DEL CENTRO URBANO - OTRANTO(LE)	Otranto	€ 147.971,88
16IR672/G1	SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RECAPITO ENDOREICO IN PROSSIMITA' DEL CENTRO URBANO DI VERNOLE (LE)	Vernole	€ 106.220,00
16IR748/G1	PROGETTO PER LA DIFESA IDRAULICA DEL TERRITORIO COMUNALE -LOTTO B - SAN GIOVANNI ROTONDO (FG)	San Giovanni Rotondo	€ 321.334,89
16IR646/G1	LAVORI DI SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA E MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA NELL'ABITATO DI ORTANOVA (FG)	Ortanova	€ 272.500,00
16IR652/G1	STUDIO PRELIMINARE INTERVENTI CONTRO IL DISSESTO IDROGEOLOGICO - MIGGIANO (LE)	Miggiano	€ 239.100,00
16IR768/G1	MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DI VIA GROTTAGLIE - VILLA CASTELLI (BR)	Villa Castelli	€ 420.100,00
16IR734/G1	MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DI AREE A RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO - ADEGUAMENTO CANALI 3 PONTI - MASSAFRA (TA)	Massafra	€ 55.958,58

Infine, con Decreto del Ministero della Transizione Ecologica n. 230 del 07 dicembre 2021, è stato finanziato il **quarto stralcio** del "Fondo per la progettazione degli interventi contro il dissesto idrogeologico", un valore complessivo di 1.219.862,60 milioni di euro per la realizzazione di ulteriori **10 progetti**, come riportati nella tabella seguente.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (progettazione)
16IR731/G1	OPERE MITIGAZIONE IDRAULICA LAMA MARTINA	Molfetta	€ 300.218,00

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (progettazione)
16IR738/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO CANALE CIAPPETTA-CAMAGGIO INT.2 - LAMA LAGNONE	Andria	€ 146.002,00
16IR755/G1	LAVORI DI MITIGAZIONE DELLA PERICOLOSTIA' IDRAULICA SULLA SP 109 SAN SEVERO-LUCERA- II LOTTO	San Severo	€ 148.020,72
16IR748/ G1	Progetto per la difesa idraulica del territorio comunale - Lotto B ( o 8 ??) San Giovanni Rotondo	San Giovanni Rotondo (FG)	€ 331.334,89
16IR857/G1	INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO STRADA STATALE 89-GARGANICA	Mattinata	€ 78.477,00
16IR840/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL TERRITORIO COMUNALE - ZONA OVEST	Cerignola	€ 121.419,20
16IR849/G1	OPERE PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL TERRITORIO COSTIERO DI MONOPOLI IN C.DA LAMANDIA	Monopoli	€ 101.720,40
16IR721/G1	INTERVENTO MITIGAZIONE RISCHIO IDRAULICO AREA SUD - EST ABITATO	Gioia del Colle	€ 49.450,00
16IR301/G1	CANALE LAMA DI POZZO. LAVORI URGENTI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE ATTRAVERSAMENT. CANALE CHIARADONNA	Ginosa	€ 63.532,64
16IR759/G1	INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO MONITORAGGIO DEL CATASTO CAVITÀ SOTTERRANEE - ZONA 4	Altamura	€ 219.753,00
16IR645/G1	SISTEMAZIONE IDRAULICA AFFLUENTI DEL TORRENTE FAJARAMA	San Marco in Lamis	€ 9.397,25

## LEGGE 145 del 30 dicembre 2018 art. 1 comma 134

Con la **legge n. 145/2018 (Legge di Bilancio 2019)** lo Stato ha assegnato ulteriori risorse alle Regioni a statuto ordinario, per la realizzazione di opere pubbliche per la messa in sicurezza del territorio, degli edifici pubblici, nonché per viabilità e sistemi di trasporto pubblico. Nell'ambito di tali finanziamenti, al Commissario di Governo per conto della Regione Puglia, con DGR n. 2247 del 29/11/2021, sono stati assegnati 13.906.750 milioni di euro per la mitigazione del rischio idrogeologico, finanziando la realizzazione di **5 interventi** riportati di seguito. I 5 interventi sono stati progettati ed i lavori ormai avviati risultano prossimi al collaudo.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16IR630/G1	Canale Petrarà - Ripristino tombino ferroviario Km 70+500 Ferrovie del Gargano	RODI GARGANICO	3.000.000,00 €
16IR056/G1	Mitigazione del rischio idraulico nel bacino del Pantanello Comune di Vieste	VIESTE	5.300.000,00 €
16IR415/G1	Completamento messa in sicurezza cavità Versante Jalillo -Protezione sottostante arenile	PESCHICI	360.000,00 €

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16IR857/G1	Interventi per la riduzione del rischio idrogeologico - Strada statale n. 89 garganica	MATTINATA	600.000,00 €
	Interventi di distemazione Idrologica delta del Torrente Romondato	RODI GARGANICO	4.646.750,00 €

Nell'anno 2023, utilizzando la dotazione finanziaria della Legge 145/2018, la Regione Puglia, con DGR n. 1503 del 30 ottobre 2023 ha destinato 15,5 milioni di euro per l'annualità 2024-2025 alla realizzazione di altri due importanti progetti di contrasto al dissesto idrogeologico di seguito indicati:

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
	Lavori di sistemazione del canale Acquarotta, in località Marina del Comune di Lesina: regolazioni delle sezioni lungo l'asta del canale della foce, all'imbocco del lago per ripristino della originaria sezione e ripristino dei ponti. Completamento.	LESINA	8.500.000 €
	Opere idrauliche Fosso Macchione, fosso Madonna del Prato e dosso delle Monache - Lotto 1	GROTTAGLIE	7.074.695,46 €

## Piano Stralcio 2019

Il Ministero dell'Ambiente, mediante il cosiddetto Piano Stralcio 2019, ha finanziato **8 interventi** per la mitigazione del rischio frana in Puglia per un importo complessivo di € 16.524.991,41. La scelta dei progetti si è basata sulla proposta dell'ufficio Commissariale del dissesto in Puglia che ha selezionato alcuni progetti esecutivi già approvati ed immediatamente cantierabili. Tutti gli interventi candidati a finanziamento sono stati terminati e collaudati. Gli 8 interventi sono i seguenti:

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16IR511/G1	COMPLETAMENTO DEI LAVORI DI CONSOLIDAMENTO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN LOC. AMABILE-CENTRO ABITATO	Castelluccio Valmaggiore (Loc.Amabile)	€ 3.000.000,00
16IR606/G1	RECUPERO STATICO DELLA CAVA SANTA LUCIA NEL COMUNE DI CASSANO DELLE MURGE	Cassano delle Murge	€ 2.647.972,18
16IR459/G1	COMPLETAMENTO LAVORI DI CONSOLIDAMENTO DISSESTO IDROGEOLOGICO E MESSA IN SICUREZZA IN LOCALITA' "FORNACI" NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO	Ascoli Satriano	€ 2.500.000,00
16IR023/G1	MESSA IN SICUREZZA DEL VERSANTE COLLINARE SAN PARDO NEL COMUNE DI PIETRAMONTECORVINO	Pietramontecorvino (San Pardo)	€ 1.800.000,00
16IR618/G1	OPERE DI CONSOLIDAMENTO IN ZONA CIMITERO NEL COMUNE DI CASALVECCHIO DI PUGLIA	Casalvecchio di Puglia	€ 1.600.000,00
16IR011/G1	LAVORI DI CONSOLIDAMENTO DEL CENTRO ABITATO IN ZONA VALLONE DEL PONTE NEL COMUNE DI FAETO	Faeto	€ 1.200.000,00

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16IR365/G1	SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN LOCALITA' ARIELLA-DON CARMINE-POZZO DEL BOSCO - II STRALCIO - NEL COMUNE DI VOLTURINO	Volturino	€ 900.000,00
16IR095/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO NELLA LOCALITA' SERRONE DEL COMUNE DI MOTTA MONTECORVINO	Motta Montecorvino (loc. Serrone)	€ 2.877.019,23

### Piano Stralcio 2020

Analogamente il Ministero dell'Ambiente ha finanziato nel 2020 ulteriori interventi per l'importo complessivo di € 15.290.000,00 con il cosiddetto Piano Stralcio 2020. Il MATTM e la Regione Puglia hanno condiviso le proposte del Commissario di Governo che ha selezionato ulteriori **6 progetti** esecutivi immediatamente cantierabili e di seguito riportati.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16IR397/G1	RISANAMENTO VERSANTE COLLINARE CASTELLO NEL COMUNE DI LUCERA - II LOTTO	Lucera	€ 5.950.000,00
16IR502/G1	CONSOLIDAMENTO CAVITA' MARINE E DELLE PARETI ROCCIOSE DEL COMUNE DI POLIGNANO A MARE	Polignano a Mare	€ 3.000.000,00
16IR500/G1	CONSOLIDAMENTO DISSESTO IDROGEOLOGICO ZONA DEPURATORE EDIFICIO SCOLASTICO NEL COMUNE DI SANT'AGATA DI PUGLIA	Sant'Agata di Puglia	€ 1.600.000,00
16IR623/G1	CONSOLIDAMENTO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL VERSANTE A VALLE DEL CONVENTO FRATI CAPPUCCINI NEL COMUNE DI SAN MARCO LA CATOLA	San Marco la Catola	€ 850.000,00
16IR386/G1	SISTEMAZIONE TORRENTE GAVITELLE PER RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL CENTRO ABITATO DEL COMUNE DI DELICETO	Deliceto	€ 1.890.000,00
16IR499/G1	RIPRISTINO DELLA CONTINUITA' IDRAULICA DEI CANALI - CONSORZIO TERRE D'APULIA NEL COMUNE DI ANDRIA	Andria	€ 2.000.000,00

### Piano CASA ITALIA

Per l'anno 2021, anche la Presidenza del Consiglio dei Ministri, tramite un apposito Ufficio denominato Casa Italia, stanziava risorse destinate alla difesa del suolo e la mitigazione del dissesto idrogeologico. Alla Regione Puglia è stata destinata la somma di 13.411.684 milioni di euro con la quale sono stati finanziati **3 interventi** di mitigazione dei territori, condivisi con l'Autorità di Distretto e l'Ufficio Commissariale, così come riportati in tabella.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16IR306G1	Mitigazione del rischio idraulico nei territori attraversati dal canale Patri in agro Brindisi	Brindisi	5.398.000,00 €

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
LE045A/10	"Mitigazione del rischio idraulico nell'abitato di Seclì" - Completamento LE045A/10	Seclì	4.080.000,00 €
16IR384/G1	Interventi di mitigazione idraulica per il ripristino della funzionalità di Lama San Giorgio	Bari	3.933.684,70 €

## Misure per la gestione del rischio alluvione e idrogeologico- PNNR

Anche la Protezione Civile, nell'ambito del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**, Missione 2, componente 4, investimento 2.1 "Misure per la gestione del rischio di alluvione e per la riduzione del rischio idrogeologico" nel 2022-23 ha utilizzato risorse per finanziare interventi di contrasto al dissesto. In Puglia sono stati destinati € 50.796.000,00 con cui sono stati finanziati **12 interventi**, in accordo tra la Regione Puglia ed il Dipartimento della Protezione Civile presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri utilizzando progetti redatti dall'Ufficio Commissariale in Puglia. Tutti i progetti, già approvati, sono stati appaltati entro dicembre 2024 ed attualmente in fase di esecuzione. Gli interventi sono riportati di seguito.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16IR453/G1	REALIZZAZIONE DI OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO CONNESSO ALLA LAMA EST - II STRALCIO	TORITTO	3.500.000,00 €
16IR456/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO IN LAMA QUINTAVALLE A SUD DEL CENTRO ABITATO	POLIGNANO A MARE	10.000.000,00 €
	OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELLA ZONA INDUSTRIALE- COMPLETAMENTO	PUTIGNANO	1.500.000,00 €
16IR457/G1	RISANAMENTO DISSESTO IDROGEOLOGICO "ZONA TIRO A SEGNO"	CANDELA	4.396.000,00 €
16IR023/G1	OPERE DI COMPLETAMENTO FRANA S. PARDO (COMPLETAMENTO 16IR023/G1)	PIETRAMONTECORVINO	1.500.000,00 €
16IR536/G1	PROGETTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELL'ABITATO DI VIGNACASTRISI	ORTELLE	1.300.000,00 €
	INTERVENTO PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DELL'ABITATO	LEVERANO	4.250.000,00 €
16IR299/G1	SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL CANALE MINERVINO	UGGIANO LA CHIESA	5.000.000,00 €
	SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL CANALE MINERVINO - COMPLETAMENTO	MINERVINO DI LECCE	5.650.000,00 €
	INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA CANALE FIUMETTO	TARANTO	4.000.000,00 €

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16R005/C1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL TRATTO VALLIVO DEL CANALE LAMOSCELLA IN AGRO DI PALAGIANO (TA) - I STRALCIO (funzionale al 16IR470/G1)	PALAGIANO	5.480.000,00 €
16R006/C1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL TRATTO VALLIVO DEL CANALE LAMOSCELLA IN AGRO DI PALAGIANO (TA) - II STRALCIO (funzionale al 16IR470/G1)	PALAGIANO	4.220.000,00 €

## Piano Stralcio 2021

Anche per il 2021 il Ministero dell'Ambiente ha finanziato ulteriori interventi per l'importo complessivo di € 15.343.600,00 con il cosiddetto Piano Stralcio 2021. Il MATTM e la Regione Puglia hanno condiviso le proposte del Commissario di Governo che ha selezionato ulteriori **6 progetti** esecutivi immediatamente cantierabili ritenuti prioritari e coerenti con gli obiettivi strategici di riduzione del rischio idrogeologico sul territorio regionale. Tutti gli interventi, riportati nel seguito, sono in fase di esecuzione, e due sono stati già completati.

CODICE	TITOLO	COMUNE	IMPORTO FINANZIAMENTO (lavori)
16IR345/G1	MESSA IN SICUREZZA DEL TRATTO DI COSTA IN LOCALITA' PUNTA GRUGNO NEL COMUNE DI MATTINATA	Mattinata (Punta Grugno)	€ 300.000,00
16IR025/G1	SISTEMAZIONE IDRAULICA NEL TERRITORIO COMUNALE DEL TORRENTE CARAPELLE	Carapelle	€ 5.000.000,00
16IR454/G1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CAPURSO	Capurso	€ 4.500.000,00
16IR619/G1	RIDUZIONE DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA NEL TERRITORIO COMUNALE DEL COMUNE DI SCORRANO - II STRALCIO	Scorrano	€ 2.500.000,00
16IR496/G1	COMPLETAMENTO MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO VIALE DELLA STAZIONE NEL COMUNE DI ORDONA	Ordona	€ 2.042.600,00
16IR346/G1	MESSA IN SICUREZZA DELLA FALESIA SPIAGGIA SUD E NORD - BAIA DELLE ZAGARE E BAIA MERGOLI NEL COMUNE DI MATTINATA	Mattinata (Baia delle Zagare)	€ 1.000.000,00

### Interventi attuati con modalità innovative per un approccio sostenibile ed ecologico

di Elio Sannicandro

#### Gli strumenti innovativi introdotti dal 2018

Dal 2018 al 2023, nominato dal Presidente Emiliano, ho svolto le funzioni di Soggetto Attuatore del Commissario di Governo per il contrasto al Dissesto idrogeologico in Puglia. Nell'occasione è stato riorganizzato l'Ufficio Commissariale reclutando funzionari tecnici particolarmente qualificati, appartenenti all'Agenzia ASSET, definendo una metodologia di lavoro che tiene conto della complessità e multidisciplinarietà dei temi connessi al dissesto dei territori aggravati negli ultimi anni dalla crisi climatica.

In questi anni l'Ufficio Commissariale ha operato in un settore molto delicato per cui si affrontano emergenze e criticità ma spesso ciò avviene in contesti delicati dal punto di vista ambientale. Si tratta di affrontare questioni complesse ma è necessario agire con cautela in tempi stringenti per scongiurare conseguenze pericolose per le comunità.

Gli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico devono affrontare aspetti riguardanti la geologia e la geotecnica, l'idraulica e l'idrologia in contesti molto delicati dal punto di vista ambientale, paesaggistico ed urbanistico. A tal fine, è necessario integrare le conoscenze ingegneristiche, nei vari campi di intervento, con i criteri di sostenibilità ambientale ed economica al fine di ottimizzare le risorse e stabilire le necessarie priorità, poiché si tratta di opere emergenziali necessarie per mettere in sicurezza centri abitati, infrastrutture ed opere pubbliche al fine di garantire l'incolumità delle persone.

Purtroppo, quando si verificano alluvioni, frane o altre catastrofi naturali causate da azioni antropiche, si contano i danni e si contesta il mancato intervento preventivo che avrebbe potuto evitare

vittime e ingenti costi per le comunità colpite. Tragedie evitabili, laddove si operasse una adeguata programmazione stabilendo criteri di prevenzione dei rischi idrogeologici, sismici ed ambientali.

A Tal fine, è necessario **definire una visione di sviluppo ecosostenibile dei territori** e integrare l'operatività degli Uffici con competenze tecniche e scientifiche adeguate alla complessità dei temi affrontati. Per questo motivo l'Ufficio Commissariale in Puglia si è avvalso dell'integrazione con l'Agenzia regionale strategica ASSET e con i vari uffici regionali e statali che si occupano di tematiche ambientali, avviando anche un'importante collaborazione con il Politecnico e con l'Università di Bari, al fine di approfondire lo studio dei vari contesti territoriali e sviluppare metodologie innovative, adeguate alla complessità dei fenomeni ambientali che determinano fragilità dei terreni e rischi per le comunità.

In pochi anni l'Ufficio Commissariale ha compiuto notevoli progressi sia dal punto di vista organizzativo sia per la qualità degli interventi portati a termine in tempi molto ridotti. Sono stati progettati e realizzati più di cento interventi di messa in sicurezza, nelle diverse aree territoriali a rischio, applicando metodologie innovative sul piano della tutela paesaggistica e dell'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Di seguito, sono sinteticamente descritti alcuni degli interventi realizzati, per contrastare frane e limitare il rischio idraulico nei centri pugliesi, attraverso un approccio innovativo finalizzato a garantirne l'efficacia ridurre i tempi di realizzazione, ottimizzando le risorse economiche secondo criteri di priorità ed urgenza. Nella descrizione di alcuni interventi sono stati evidenziati gli elementi significativi e le scelte che hanno caratterizzato l'approccio innovativo e la qualità progettuale.

### SANT'AGATA DI PUGLIA

*Consolidamento di una porzione del centro abitato prospiciente il versante sud-orientale*

Il progetto iniziale, prevedeva un intervento di consolidamento sul fronte del centro storico di Sant'Agata situato su una collina prospiciente la verdeggiante vallata. Era prevista la costruzione di una paratia in cemento armato per rinforzare un antico muro di contenimento.

A seguito di un nostro attento sopralluogo, tuttavia, non si rilevavano segni di cedimento tali da giustificare la costosa realizzazione di un nuovo muro in cemento armato su pali di fondazione, peraltro molto impattante sul luogo. Invece furono rilevate delle condizioni precarie di stabilità di alcuni edifici adiacenti il muro, costituenti il fronte del centro storico, che mostravano evidenti segni di dissesto aggravati dall'azione di dilavamento dell'acqua che fuoriusciva dai canali di scarico provenienti dalla strada superiore.

Così si decise di modificare il progetto, con lo scopo di rendere meno impattante il ripristino del muro di contenimento, limitando l'intervento al recupero e rinforzo del paramento esistente. Inoltre si è provveduto a realizzare una struttura di consolidamento per gli edifici storici adiacenti, ben integrata nei paramenti murari che caratterizzano l'immagine antica e scenografica del borgo di Sant'Agata.

### ROCCHETTA SANT'ANTONIO

*Demolizione edificio comunale dissestato e rinaturalizzazione del versante con irreggimentazione delle acque*

Il Comune di Rocchetta Sant'Antonio aveva richiesto un intervento per arginare una frana che minacciava il piazzale del parcheggio comunale e un edificio di nuova costruzione realizzato per ospitare gli uffici pubblici comunali, in quanto, lo stesso aveva subito importanti fenomeni di dissesto prima ancora di essere completato, a causa del cedimento del terreno a valle, tanto da restare inagibile e mai completato per diversi anni. Anche alcune opere esterne all'edificio come un anfiteatro all'aperto, e il muro

di contenimento del piazzale, presentavano vistose rotazioni e fenomeni di dissesto. È apparso evidente quanto il peso del nuovo edificio, le modifiche dell'andamento naturale del versante per realizzare il piazzale e le opere di impermeabilizzazione del piazzale, avevano aggravato la situazione di fragilità del pendio alterando il sistema naturale di defluimento delle acque in terreni sciolti e comunque poco consistenti.

Anche in questo caso, si è presa la coraggiosa decisione, adottata dall'Ufficio commissariale, di modificare il progetto proposto, procedendo ad una sostanziale demolizione degli edifici e dei manufatti realizzati inopinatamente in un'area inadatta, in modo da alleggerire il carico sul versante in frana. Quindi è stata ridotta l'area del piazzale sostituendo l'asfalto con una pavimentazione leggera e drenante; inoltre sono state predisposte opere di irreggimentazione delle acque, verso l'impluvio naturale situato a valle, mediante canalizzazioni e drenaggi. Infatti il defluimento delle acque garantisce maggiore consistenza al terreno e riduce fortemente la possibilità di scivolamento a valle.

### CHIEUTI

*Intervento di messa in sicurezza del centro abitato sul fronte di frana*

A Chieuti era stata appaltata da Invitalia, molto prima del mio arrivo presso l'Ufficio Commissariale, un'opera di consolidamento di una parte del fronte in frana, in corrispondenza del percorso "belvedere" che costeggia il centro storico e si affaccia sulla vallata lungo il fronte urbano; opera realizzata una trentina di anni fa. Tutte le opere strutturali per realizzare il belvedere, erano state riparate più volte ed evidenziavano nuovamente vistose fessurazioni verticali e spaccature del muro di contenimento, realizzato su paratie in cemento armato. I segni della frana interessavano anche le abitazioni prospicienti. La strada presentava avvallamenti, ampie fessurazioni e salti di quota di decine di centimetri.

Dopo il sopralluogo, furono diversi i dubbi emersi e manifestati sul progetto dell'intervento, che prevedeva l'utilizzo di tiranti per ancorare il muro di con-

tenimento al banco di terreno sottostante il centro abitato. Ma non vi era certezza che i tiranti attraversassero lo strato di scorrimento della frana, pertanto l'intervento avrebbe potuto accentuare la trazione e quindi sollecitare il movimento franoso con grave pericolo per gli edifici soprastanti.

A questo punto fu disposta la sospensione dei lavori e con il supporto scientifico del Politecnico di Bari, furono avviate le necessarie verifiche geotecniche mediante monitoraggi con inclinometri ed altri strumenti di controllo. I dati confermarono le ipotesi e i miei dubbi, fu così risolto il contratto con l'impresa appaltatrice e furono avviate ulteriori analisi per studiare i movimenti franosi finalizzati alla redazione di un possibile intervento di contrasto più efficace alla frana.

Nel contempo, dopo ulteriori verifiche strutturali sugli edifici già interessati dal movimento franoso mostrando evidenti segni di dissesto, si procedette allo sgombero di una decina di fabbricati che evidenziavano gravi fessurazioni e rischiavano il crollo.

Gli interventi innovativi di monitoraggio, la situazione geomorfologica della frana e i suoi effetti sul centro abitato e sulle infrastrutture, sono risultati particolarmente interessanti tanto da diventare un "caso di studio", frequentato sistematicamente da classi di studenti universitari di ingegneria e di geologia.

### **SAN MARCO LA CATOLA**

*interventi di consolidamento in zone soggette a frane*

A San Marco La Catola erano previsti diversi interventi, in tre aree distinte soggette a movimenti franosi. Il primo riguardava il Convento dei Cappuccini, dove bisognava consolidare i muri di contenimento in pietra prospicienti la piccola strada comunale e proseguirne la realizzazione al di sotto del giardino pensile. Furono individuate modalità di intervento meno impattanti e fu completata efficacemente l'opera di consolidamento.

Il secondo intervento riguardava il centro abitato, con opere sulla strada costeggiante la vallata, che era sostenuta da un muro di contenimento da con-

solidare e con la previsione di una rampa di servizio per accedere al versante sottostante. Per consolidare il terreno e assicurare la tenuta del versante abbiamo previsto la realizzazione di idonee piantumazioni a verde.

Il terzo intervento prevedeva una lunga serie di paratie di rinforzo per impedire il cedimento della strada provinciale in corrispondenza di due curvoni. Sulla prima curva della strada, all'uscita del centro abitato, è stata verificata l'utilità dell'intervento mentre sul secondo curvone non si riscontrarono effetti di cedimento della strada. In realtà il dissesto era stato rilevato a monte della strada e riguardava un edificio a tre piani costruito sbancando una parte della collina e realizzando muri in cemento armato di notevole altezza per il contenimento del terreno. Il fabbricato ed il muro di contenimento evidenziavano segni di dissesto dovuto alla spinta del terreno ed allo squilibrio determinato dallo sbancamento di quei terreni sciolti ed eterogenei. Anche in questo caso abbiamo proposto di non realizzare la paratia lungo la strada poiché questo intervento non avrebbe dato alcun giovamento alla stabilità dell'edificio. In alternativa abbiamo proposto la demolizione dell'edificio e la rinaturalizzazione dell'intero versante mediante riempimenti terrazzati per il ripristino della continuità della collina utilizzando metodologie di ingegneria naturalistica.

### **CELLE SAN VITO**

*interventi di ripristino e consolidamento a seguito di interventi antropici*

A Celle San Vito, paese di 200 abitanti nella Daunia, negli ultimi dieci anni erano stati realizzati dal Comune interventi di mitigazione del dissesto per oltre 10 milioni di euro. La gran parte degli interventi realizzati sono risultati inutili per la soluzione di criticità dovute alla franosità del terreno; anzi in alcuni casi sono risultati dannosi perché hanno innescato nuovi fenomeni di dissesto. Il Comune aveva richiesto ulteriori interventi di consolidamento per il ripristino di opere realizzate in precedenza ma che risultavano già in dissesto.

Dopo diversi sopralluoghi e indagini conoscitive

alcuni degli interventi in programma sono stati eliminati, come ad esempio l'intervento per il ripristino di una tribunetta sul lato corto del campo sportivo per lasciare che l'area riprendesse l'andamento naturale del pendio; del resto la tribuna centrale del campo, con capienza superiore a mille spettatori, era già notevolmente sovradimensionata rispetto alle esigenze. Anche gli interventi su un imponente muro di contenimento che delimita il grande piazzale realizzato alla quota superiore, sono stati notevolmente ridotti con la previsione del ripristino di alcune sconessioni del muro e con la riparazione della pavimentazione sconnessa del piazzale.

Un terzo intervento prevedeva una lunga serie di paratie a protezione di un tratto della strada provinciale di accesso al Paese, su cui si evidenziavano numerosi avvallamenti. Nel corso dei sopralluoghi, riscontrammo che tali avvallamenti non erano determinati da situazioni di dissesto idrogeologico bensì da perdite di acqua da una tubazione idrica che attraversava quel tratto di strada. Così si è potuto limitare l'intervento alla sostituzione delle tubazioni rotte ed al ripristino della strada e di un piccolo tratto del muro di contenimento preesistente evitando la realizzazione di un'inutile e costosa sequenza di pali e paratie in cemento armato.

Con un quarto intervento sono stati risistemati gli argini di un torrentello all'ingresso del paese con sistemazioni naturalistiche e piantumazioni. Inoltre è stata sostituita la pavimentazione rigida, inadatta al percorso di accesso al torrente, con un ciottolato naturale che si adatta facilmente agli assestamenti fisiologici di quei terreni fragili e prossimi al corso d'acqua. Queste modifiche progettuali in corso d'opera hanno consentito di ridurre notevolmente i costi ma soprattutto di ottimizzare l'efficacia degli interventi rendendoli meno impattanti.

### **BOVINO**

*Studio di una grande frana e dell'inadeguata realizzazione di opere pubbliche*

Bovino è un bel centro della Daunia situato in una cornice paesaggistica di gran pregio. La parte antica resiste da secoli con il suo castello situato sul picco

del colle ed è stabile come la gran parte dei centri storici. L'espansione del centro abitato a partire dalla seconda metà del '900 è avvenuta su versanti in forte pendenza che, privati di boschi e alberature, sono stati utilizzati per coltivazioni estensive di seminativi e sono stati urbanizzati con la realizzazione di strade e costruzioni edilizie che hanno inficiato la stabilità dei pendii. In particolare il versante sud della cittadina è interessato da un'ampia frana su cui erano stati realizzati vari edifici tra cui una scuola; il tutto si muove lentamente verso valle traslando di moto rigido anche i fabbricati soprastanti che manifestano evidenti segni di degrado. L'edificio scolastico non è mai stato completato nonostante successivi interventi di ripristino. Quindi il Comune ha richiesto ed ottenuto un nuovo finanziamento per consolidare l'edificio scolastico ed il terreno circostante ma anche questo secondo intervento è stato vanificato dal movimento franoso che ha reso la costruzione inagibile. Così il comune ha predisposto un nuovo progetto di consolidamento geotecnico e di recupero dell'edificio pubblico ed ha ottenuto un ulteriore finanziamento assegnato al Commissario di Governo ai fini della sua attuazione.

Analizzati gli interventi precedenti ed effettuata una verifica del contesto geomorfologico, abbiamo manifestato dubbi sulla fattibilità del nuovo intervento e sulla possibilità di poter stabilizzare una frana di così grandi proporzioni. Quindi abbiamo chiesto un approfondimento al dipartimento di geotecnica del Politecnico di Bari che aveva già effettuato studi scientifici sulla frana di Bovino. Grazie a queste ulteriori verifiche si è rafforzata la convinzione che le paratie e le palificate previste dal progetto redatto dal Comune non avrebbero potuto fermare la frana.

Quindi abbiamo programmato un ulteriore studio geognostico commissionato al Politecnico, con utilizzo di inclinometri ed altri strumenti digitali che hanno confermato i movimenti del terreno, evidenziando peraltro che lo strato di scorrimento della frana risulta molto profondo (oltre 50 metri) e di conseguenza il fronte di frana è molto esteso. Fermare una frana così profonda, con un rilevante carico di edifici che ne aggravano la pericolosità, non è possibile, ragione per cui l'ennesimo consolidamento dell'edificio scolastico sarebbe stato inutile.

### **ACCADIA**

*interventi di messa in sicurezza di aree in frana*

Tra gli interventi appaltati dai precedenti commissari di Governo, in corso di esecuzione ad Accadia nel Subappennino Dauno, vi erano tre aree in frana da mettere in sicurezza. Una nei pressi di una scuola, che richiedeva la realizzazione di un muro di contenimento per sostenere il tratto di strada soprastante; l'altra vicino al campo sportivo che mostrava evidenti segni di cedimento sul lato prospiciente il versante; nella terza area era previsto il rifacimento di un muro di contenimento sotto una collinetta brulla coltivata a seminativo. Questo terzo intervento attirò la mia attenzione perché il muro esistente, realizzato con pietre a secco, non presentava segni di dissesto e si trovava in un'area di proprietà privata. Quindi si trattava di un intervento previsto per la sistemazione di un'area privata, che non poteva essere finanziato con risorse pubbliche, anche in considerazione del fatto che il dilavamento del terreno verso valle dipendeva esclusivamente dall'intervento antropico causato dalla coltivazione a seminativo da parte dello stesso proprietario. Ragion per cui, questo intervento fu eliminato dall'appalto in corso di esecuzione. Questa circostanza ha costituito un precedente affinché tutti gli interventi su manufatti e terreni di proprietà privata venissero esclusi dall'intervento commissariale; in particolare laddove dall'analisi del dissesto si evidenzia che le cause dello stesso sono dovute all'attività antropica dei proprietari, tale da modificare lo stato naturale dei terreni, determinando uno squilibrio nei pendii o un'alterazione degli impluvi ovvero dei percorsi naturali delle acque.

### **BICCARI**

*interventi di messa in sicurezza idraulica del torrente Organo*

Biccari è una piccola cittadina della Daunia in un bellissimo contesto ambientale e paesaggistico, particolarmente delicato a causa della fragilità dei terreni circostanti e della presenza di un complesso reticolo idrografico. L'Ufficio commissariale aveva

in corso diversi interventi, alcuni già in fase esecutiva altri in fase progettuale. Dopo vari sopralluoghi ed approfondimenti abbiamo ritenuto di indicare una serie di modifiche agli interventi programmati precedentemente.

Anche in questo caso fu eliminato dal progetto di rifacimento un muro di contenimento di una strada privata che aveva inciso un versante in frana. La fragilità dei terreni sciolti era aggravata dalla costante presenza di acqua che aumentava l'instabilità del fronte di frana. Il muro di contenimento sarebbe stato comunque inutile poiché non sarebbe stato in grado di fermare una frana così estesa, ancorché lenta, peraltro su una strada di proprietà privata realizzata su di un versante così instabile. L'eliminazione del progetto inutile quanto costoso ha comportato un risparmio di quasi due milioni di euro evitando di realizzare un intervento che non avrebbe portato alcun giovamento e che molto probabilmente avrebbe determinato maggiori danni.

Un secondo intervento è diventato un caso emblematico e una buona pratica che ha contrassegnato le successive attività per il contrasto al dissesto idrogeologico.

Su iniziativa del Comune era stato progettato un canale deviatore lungo il torrente Organo per evitare le esondazioni determinate dalla presenza di un grosso fabbricato che occludeva parzialmente l'alveo del torrente. Il costo del canale superava i due milioni di euro. Mi sottoposero il progetto, in fase molto avanzata, che aveva già acquisito i pareri favorevoli tecnici ed ambientali ed era prossimo alla fase attuativa. Dopo un approfondimento risultò che il fabbricato era in parte abusivo e comunque era ormai in disuso anche a causa dei frequenti allagamenti dovuti alle esondazioni del torrente. Chiesi di modificare il progetto prevedendo l'esproprio e la demolizione del fabbricato per consentire il ripristino dell'alveo del torrente e la rinaturalizzazione del percorso delle acque. Il costo complessivo del progetto fu notevolmente ridimensionato, e nonostante alcune resistenze iniziali, l'esito dell'intervento è stato molto apprezzato dai cittadini, stabilendo un precedente importante per gli aspetti metodologici e l'impostazione operativa dell'ufficio commissariale.

Il terzo intervento riguardava il lago di Biccari e prevedeva di bloccare le perdite idriche lungo l'argine di contenimento situato a valle, rafforzato da un muro in calcestruzzo realizzato ottant'anni fa. Il progetto prevedeva la realizzazione di una palificata in calcestruzzo per impedire la fuoriuscita di acqua dal lago. Questo intervento era molto rischioso perché si temeva avrebbe interferito con i flussi di falda in una situazione geomorfologica particolarmente complessa.

Così il progetto è stato sospeso e, con la collaborazione del Politecnico di Bari e del CNR, è stata avviata un'attività di monitoraggio dell'intero costone in frana unitamente allo studio dell'idrologia dei luoghi. I primi dati hanno confermato che l'esecuzione del progetto proposto inizialmente avrebbe prodotto una pericolosa alterazione dei flussi di falda compromettendo la stabilità dei terreni a valle del lago e soprastanti il centro abitato. Lo studio generale del contesto e le nuove conoscenze acquisite dai monitoraggi hanno portato alla definizione di un nuovo progetto meno impattante ed orientato al solo controllo dei flussi idrici ed alla stabilizzazione dei versanti a valle del lago. Quindi fu realizzata una barriera impermeabile con iniezioni di bentonite lungo il fronte a valle del lago evitando di interferire con la falda.

### **CASTELLUCCIO VAL MAGGIORE**

*irreggimentazione idraulica lungo il versante della collina soprastante il paese*

A Castelluccio è stato realizzato un importante intervento di irreggimentazione delle acque provenienti dalla collina soprastante il centro abitato. Il sistema è costituito da canali drenanti interrati e da un canale principale, interrotto da soglie per rallentare il flusso delle acque, che passa al di sotto della strada provinciale mediante un'opera di incanalamento e prosegue a valle della strada fino all'impluvio naturale. Tutte le opere sono realizzate con materiali naturali integrati nella vegetazione con un piacevole effetto paesaggistico. Lungo la strada provinciale, ad un centinaio di metri dall'intervento principale, era stato predisposto un pro-

getto per il ripristino di un muro di contenimento con l'uso di pali e paratie e quindi piuttosto oneroso. Dopo un sopralluogo e alcune verifiche rilevai che le sconessioni del muro non erano dovute al franamento del terreno sottostante bensì ad un'azione di dilavamento al disotto delle travi di fondazione. Pertanto fu sufficiente irreggimentare le acque che scorrevano lungo la strada e ripristinare la sottofondazione del muro. Anche in questo caso, con una spesa notevolmente ridotta, si risolse il problema rispondendo efficacemente alle richieste della cittadinanza.

### **MOTTA MONTECORVINO**

*realizzazione di un canale di drenaggio per la stabilizzazione della frana sotto il centro abitato*

Tra i numerosi interventi per fermare e mitigare i movimenti franosi nelle aree circostanti Motta Montecorvino è stato completato quello sul versante nord-orientale, ripristinando un canale di defluimento delle acque, al fine di migliorare la tenuta del terreno ed evitare lo scivolamento a valle del versante.

Dopo l'avvio dei lavori, ci siamo accorti che il percorso del canale curvava e in un tratto intersecava perpendicolarmente la direzione della frana; quindi la spinta laterale sul canale ne avrebbe causato la rottura o la deformazione e l'occlusione. È stata necessaria una variante progettuale, predisposta di intesa con la direzione lavori e l'impresa, per modificare il percorso del canale e renderlo parallelo al verso della frana, ripristinando in tal modo il percorso originario dell'impluvio. Il nuovo tracciato, eliminando la curva, risultava a maggior pendenza, pertanto sono state introdotte alcune briglie per rallentare la velocità dell'acqua e una serie di canali drenanti interrati per allontanare le acque e rendere più stabili i terreni. Il miglioramento e l'efficacia dell'opera, con l'utilizzo di materiali naturali ben integrati nel contesto l'hanno resa apprezzabile anche esteticamente a dimostrazione che gli interventi antropici non sempre deturpano il paesaggio.

### CARLANTINO

*Interventi di consolidamento della strada provinciale e restauro del ponte in pietra sul torrente*

Carlantino è un borgo di pregio e il suo centro storico si adagia sul dolce paesaggio collinare circostante. Il Comune aveva redatto un progetto prevedendo alcuni interventi di consolidamento della strada di accesso all'abitato e alcuni interventi di consolidamento dei versanti prospicienti il torrente che attraversa il paese.

Nel corso del sopralluogo, osservammo che sul versante di fronte al centro storico, erano presenti manufatti precari, presumibilmente abusivi, con piazzali e altri interventi di modificazione del versante naturale per svolgere attività di deposito e stoccaggio ferrame e materiale vario. Gli interventi antropici avevano stravolto e squilibrato l'assetto naturale del pendio determinando lo scivolamento del terreno verso il compluvio. Trattandosi di aree private e di interventi antropici inappropriati rispetto al contesto ambientale ed alla fragilità geologica dei luoghi, proponemmo al Comune di espropriare e rinaturalizzare l'area, delocalizzando quell'attività produttiva così impattante. Purtroppo l'Amministrazione comunale non colse l'importanza di quella proposta di rigenerazione urbana e paesaggistica e quindi fu cassata l'ipotesi di intervenire su quell'area.

In alternativa proponemmo il recupero e consolidamento di un ponte in pietra, situato all'ingresso del Paese, fondamentale per consentire l'accesso dall'unica strada provinciale che porta al centro storico attraversando il torrente. Il ponte era in dissesto così come le sponde laterali del torrente e il suo cedimento avrebbe determinato l'isolamento del paese.

Quindi fu progettato il consolidamento del ponte sia per salvaguardarne il valore storico sia per migliorare l'accessibilità e la connessione con la strada provinciale. La soluzione proposta è certamente di pubblico interesse e ha consentito di razionalizzare le risorse destinate alla messa in sicurezza del territorio.

### PANNI

*intervento di consolidamento dei terreni in frana a protezione di infrastrutture stradali*

Il progetto iniziale, finanziato nell'ambito del programma ministeriale denominato "Piano frane", prevedeva la realizzazione di un sistema di paratie su palificazioni profonde per proteggere un edificio, alcuni capannoni e piazzali, realizzati sul pendio acclive costituito da terreni fragili. Ma proprio quegli interventi antropici, in quei luoghi, aveva determinato l'innescarsi della frana, in quanto erano state alterate le pendenze e l'equilibrio del versante interrompendo il deflusso naturale delle acque lungo l'impluvio.

A seguito di sopralluoghi, si modificò il progetto prevedendo, in alternativa, la protezione della strada comunale esistente mediante una paratia di consolidamento del terreno a valle del pendio.

Inoltre è stata prevista un'adeguata regimentazione delle acque in modo da evitare fenomeni di erosione e dilavamento dei terreni. Infine è stata acquisita una parte dei terreni sul versante al fine di ripristinare le pendenze originarie e rinaturalizzare il pendio mediante piantumazioni idonee a consolidare il terreno superficiale ed evitare l'erosione.

### SAN GIOVANNI ROTONDO

*realizzazione di due interventi integrati per realizzare i canali di gronda e irreggimentare le acque a protezione dell'ospedale*

Il costone sovrastante l'ospedale di San Giovanni Rotondo è ad alto rischio sia per la caduta di rocce sia per l'alterazione del deflusso naturale delle acque. Erano stati finanziati, separatamente, due interventi per la creazione di due canali di gronda con lo scopo di irreggimentare il flusso delle acque meteoriche provenienti dal costone roccioso. I due diversi gruppi di progettazione incaricati avevano operato autonomamente ipotizzando soluzioni diverse per la stessa problematica. Inoltre entrambi i gruppi di progettazione, proseguendo nella direzione

ne dei progetti preliminari predisposti dal Comune, avevano considerato soltanto gli aspetti idraulici, senza prendere in esame la criticità determinata dal materiale solido, trasportato dai flussi di piena, che avrebbe ostruito i canali compromettendone la portata. Pertanto la prima iniziativa che attivammo fu quella di armonizzare gli interventi coordinando i due gruppi di progettazione e individuando una metodologia unica e integrata per consentire il deflusso delle acque ma considerando anche la possibilità di accumulo di materiale solido. Pertanto sono stati rimodulati i due progetti tenendo conto delle portate idrauliche e della necessità di limitare la caduta di rocce dai costoni. Inoltre sono stati migliorati i progetti per mitigare l'impatto paesaggistico delle opere utilizzando materiali naturali integrati visivamente nel contesto in modo da garantire il rispetto dei vincoli ambientali.

### **RODI GARGANICO**

*sistemazione della foce del torrente Romondato e del canale Pincio*

Rodi è un centro garganico situato sul mare con un suggestivo scenario paesaggistico ed è caratterizzato dalla presenza della montagna a ridosso del centro abitato e da vari torrenti che scaricano tumultuosamente notevoli portate di acqua con un ridotto tempo di corrivazione.

Il torrente Romondato attraversa vari comuni, situati a monte, prima di giungere a Rodi dove l'ultimo tratto sfocia a mare. In passato il moto tumultuoso del torrente ha creato molti danni e rappresenta un costante pericolo aggravato dalle sempre più frequenti bombe d'acqua. Poiché la sistemazione dell'intero alveo riguarda più Comuni è fondamentale garantire una visione integrata che possa individuare le soluzioni più appropriate e sostenibili.

Per questo la Regione Puglia ha chiesto all'Ufficio commissariale di predisporre un progetto complessivo per la regimentazione del torrente. Con i primi finanziamenti disponibili è stato redatto un primo stralcio esecutivo che ha riguardato proprio il tratto di valle del torrente e la sua foce a Rodi. Nella redazione del progetto, è stato molto impegnativo

risolvere l'interferenza del canale con la strada litoranea in corrispondenza dello sbocco a mare. Infatti è stato necessario sollevare la strada per consentire il passaggio delle acque al di sotto. Per mitigare l'impatto visivo dovuto all'innalzamento stradale, le opere strutturali sono state ricoperte con materiali naturali raccordando le quote dei terreni circostanti con lievi modulazioni dell'andamento delle livellette stradali.

Sempre a Rodi il torrente Pincio, incanalato nell'ultimo tratto che attraversa il Paese e sfocia nel porto turistico, presentava complesse problematiche sia per la presenza di edifici ed infrastrutture sia per l'attraversamento della linea ferroviaria e della strada litoranea. Oltre alla definizione delle portate idrauliche da smaltire, un altro problema da risolvere riguarda il trasporto solido che, a causa dei massi trasportati durante le piene, rischia di occludere o ridurre la sezione del canale. I progettisti incaricati non rendevano soluzioni appropriate e coerenti con i calcoli idraulici e le nostre due giovani ingegnere, responsabili del procedimento, hanno dato prova di capacità tecnica ed operativa contestando i dati forniti dai progettisti e proponendo soluzioni alternative basate su calcoli e analisi adeguate e supportate da documentazione scientifica. Quindi sono stati sostituiti i progettisti e i tecnici dell'Ufficio commissariale hanno revisionato il progetto rimediando agli errori iniziali e proponendo soluzioni idrauliche e strutturali rispondenti alle esigenze. Anche in questo caso l'Ufficio commissariale ha dato prova di competenza e risolutezza nel perseguire gli obiettivi istituzionali mediante scelte adeguate alle circostanze e soluzioni progettuali verificate con saggi ed approfondimenti appropriati alla complessità delle situazioni.

### **VIESTE**

*sistemazione del canale Sfinalicchio a monte di Vieste*

Vieste, come Peschici ed altre località sulla costa del promontorio garganico, deve affrontare il rischio idraulico determinato dai violenti deflussi provenienti da monte a causa delle pre-

cipitazioni sempre più frequenti e intense.

L'intervento da realizzare a Vieste prevede il ripristino, laddove possibile, degli impluvi naturali che sono stati fortemente disturbati e modificati da vari interventi antropici sia a monte sia a valle nella parte finale della foce. In questo caso, come Ufficio Commissariale siamo intervenuti per indirizzare i progettisti verso soluzioni più sostenibili sul piano ambientale ma anche per ottimizzare gli aspetti economici dell'intervento. Infatti le risorse sono spesso limitate e bisogna individuare soluzioni che consentano la riduzione del rischio, laddove non sia possibile ottenere la completa risoluzione delle criticità e l'eliminazione del rischio idraulico.

### **PESCHICI**

*sistemazione del canale Ulse con realizzazione di una vasca di raccolta a monte*

Il territorio di Peschici è interessato da violenti fenomeni alluvionali dovuti alle acque di piena provenienti dal Gargano che in pochi chilometri superano un dislivello notevole e si riversano sulla costa attraverso gli alvei di antichi torrenti. I fenomeni si sono aggravati a seguito dell'occupazione antropica delle aree golenali soprattutto alla foce dei corsi d'acqua.

Le aree di defluimento occupavano naturalmente fasce molto ampie della costa proprio per la rilevanza delle portate e la velocità delle acque che si riversano in pochi minuti dalla montagna soprastante. Purtroppo anche in questo caso l'intervento antropico, negli ultimi decenni del secolo scorso, ha determinato lo squilibrio naturale a causa della realizzazione di campeggi e manufatti destinati all'incremento del turismo balneare. Sono note le devastazioni determinate dalle piene, susseguitesì in maniera sistematica negli anni, causando numerose vittime.

L'intervento di mitigazione del rischio idraulico del *Canale Ulse* è un obiettivo importante ma risulta particolarmente complesso da raggiungere. La presenza di manufatti e infrastrutture lungo la costa e la delicatezza del contesto

paesaggistico garganico, su cui insistono severi vincoli ambientali, rendono difficile e particolarmente oneroso intervenire in maniera risolutiva.

Una prima ipotesi progettuale prevedeva la realizzazione di una grande vasca di contenimento e laminazione a monte del torrente in modo da differire e rallentare il flusso delle acque verso la foce contenendola all'interno dell'alveo esistente.

Il dimensionamento della vasca, rispetto alle notevoli portate di acqua, richiedeva un argine di circa dieci metri di altezza. In sostanza si trattava di realizzare una piccola diga con un impatto paesaggistico piuttosto problematico che richiedeva costi superiori alle disponibilità finanziarie.

Un'altra ipotesi prevedeva la possibilità di rinaturalizzare l'alveo e soprattutto consentire alla foce la necessaria espansione liberando ampie fasce di territorio costiero. Ma ciò avrebbe comportato l'esproprio e la demolizione di un gran numero di manufatti adibiti ad attività ricettive turistiche con costi ancor più consistenti e la certezza di affrontare contenziosi con i proprietari. Cosicché si è adottata una soluzione-stralcio, utilizzando le limitate risorse a disposizione, realizzando un primo intervento di sistemazione e allargamento dell'alveo con una serie di piccole vasche di contenimento lungo il percorso del torrente in modo da rallentare il deflusso e consentire il passaggio di piene di limitata entità. Le opere non reggerebbero ad una piena più importante, con cadenza statistica superiore a trent'anni, ma quanto meno possono limitarne gli effetti disastrosi.

Evidentemente sarà necessario prevedere un secondo intervento ricercando nuove risorse per conseguire una maggiore sicurezza per quel delicato territorio.

### **FOCE DEL FIUME FORTORE**

*messa in sicurezza delle infrastrutture viarie e ferroviarie lungo la dorsale Adriatica*

Il tratto finale del fiume Fortore, in prossimità della foce, attraversa tre grandi infrastrutture di rilevanza nazionale: la strada statale 16 Adriatica,

la ferrovia Adriatica e l'autostrada A14 Bari-Pescara. Una decina di anni fa in occasione di una delle piene che periodicamente interessano il fiume Fortore ci fu un'esondazione eccezionale che bloccò per alcuni giorni i collegamenti stradali e ferroviari determinando l'isolamento della Puglia con grave danno per l'economia del territorio.

Pertanto sono state impegnate dalla Regione Puglia le risorse necessarie a mettere in sicurezza le infrastrutture incaricando il Commissario di Governo di redigere le progettazioni e realizzare gli interventi. E' stata prevista la realizzazione di argini di contenimento e la sistemazione della vasta area golenale che funge da polmone di espansione del fiume. Oltre agli espropri delle aree strettamente necessarie alla realizzazione degli argini e delle opere idrauliche è stata adottata una modalità molto innovativa con la formula dell'indennità di allagamento.

Tale procedura amministrativa, proposta dall'Ufficio Commissariale, è stata approvata con legge regionale al fine di consentire la regolamentazione dei rapporti del demanio pubblico con i privati proprietari dei terreni da coltura situati all'interno delle aree golenali del fiume. In effetti ci si è trovati ad affrontare una situazione controversa poiché le aree golenali, di pertinenza dei fiumi, dovrebbero essere demaniali per legge dello Stato; ma, nel caso del fiume Fortore, probabilmente per la notevole estensione delle aree golenali rispetto all'alveo normalmente occupato dal fiume, la gran parte di queste aree risultava di proprietà privata e tradizionalmente coltivata con orti estensivi. Dopo le frequenti piene stagionali i proprietari agricoli facevano sistematicamente richiesta di risarcimento alla Regione Puglia per i danni provocati dalla piena. Questa condizione, divenuta patologica, costava alle casse regionali svariati milioni di euro ogni anno e produceva sistematici contenziosi giudiziari.

L'indennità di allagamento costituisce un compenso *tantum per* i proprietari dei terreni con cui essi prendono atto del rischio di inondazione, consapevoli di essere in un'area golenale ovvero in una zona di espansione naturale del fiume. Quindi i proprietari potranno coltivare ma sono a conoscenza del rischio di allagamento, pertanto i terreni sono soggetti a tale 'servitù di allagamento' e non potranno

richiedere risarcimenti per l'eventuale perdita del raccolto. I proprietari potranno programmare colture stagionali, evitando i periodi soggetti a rischio alluvionale, consapevoli di non poter usufruire in modo speculativo delle misure di risarcimento. Questo strumento giuridico ha consentito ai proprietari di coltivare e di mantenere le aree agricole senza gravare sulle casse pubbliche.

Durante i lavori di messa in sicurezza della foce del fiume Fortore è stata affrontata un'altra criticità determinata dall'atteggiamento ostativo e 'speculativo' della società "Autostrade per l'Italia", concessionaria dello Stato per l'esercizio della rete autostradale adriatica. L'intervento programmato dall'ufficio del Commissario di Governo, che aveva ottenuto tutti i pareri tecnici favorevoli compreso quello del Ministero delle Infrastrutture, prevedeva la realizzazione di grandi argini in terra stabilizzata che dovevano collegarsi ai rilevati autostradali in modo da garantirne la continuità. In caso di piene alluvionali, il sistema di argini impedisce l'esondazione del fiume ed il conseguente allagamento del piano autostradale. Quindi l'intervento, realizzato con risorse statali e regionali, consente di mettere in sicurezza l'autostrada che è di proprietà statale.

Le modalità di esecuzione del raccordo degli argini con il rilevato autostradale, e soprattutto la tempistica per l'esecuzione di tale collegamento, doveva essere concordata con i responsabili dell'esercizio autostradale. Ma la società concessionaria, oltre a rispondere con ingiustificabili ritardi e con zelante burocrazia, richiedeva all'Ufficio del Commissario il pagamento di oneri concessori per autorizzare l'esecuzione dei lavori. Quindi la società privata "Autostrade per l'Italia spa", concessionaria di beni statali, pretendeva di ricevere un pagamento dall'Ufficio statale (Commissario di Governo) per effettuare la messa in sicurezza dell'infrastruttura stradale, di proprietà statale, eseguita con fondi statali. A questa assurda pretesa, dopo mesi di inutile attesa, abbiamo dovuto rispondere con una diffida alla società autostradale, inviata anche al Prefetto ed alle varie istituzioni del territorio, in cui si comunicava perentoriamente l'avvio dei lavori dichiarati di 'preminente interesse nazionale' invitando la società a non ostacolare le opere di messa in sicurezza e provvedere a segna-

larne l'esecuzione nel tratto interessato per garantire la sicurezza degli utenti. Finalmente questa azione 'forzata' ha avuto esito positivo ed è stato possibile portare a termine, in pochi giorni, la missione del Commissario di Governo assicurando la protezione delle principali infrastrutture stradali e ferroviarie di comunicazione dalla Puglia verso il nord Italia. Interessanti sono state anche le tecnologie adottate per questo intervento alla foce del Fortore, sempre con l'obiettivo di minimizzare gli impatti ambientali. Per esempio è stato sostituito un elettrodotto aereo dell'Enel con un cavidotto interrato al disotto dell'alveo del fiume; l'intervento è stato realizzato senza effettuare alcuno scavo bensì utilizzando una minitalpa meccanica, guidata a distanza, per realizzare un piccolo foro necessario per il passaggio dei cavi elettrici.

### **FOGGIA**

*Canale santa Giusta e sblocco della bretella stradale di accesso al Policlinico*

A Foggia, al centro del tavoliere della Puglia, le aree pianeggianti, normalmente siccitose, si allagano a seguito di eventi piovosi che raccolgono le acque di vasti bacini idrografici privi di laghi e di fiumi. Le acque scorrono superficialmente su terreni essenzialmente argillosi ed impermeabili e lentamente si raccolgono alle quote più basse allagando strade ed infrastrutture, oltre che abitazioni costruite inopinatamente nelle zone di impluvio.

Il canale Santa Giusta, a nord ovest della città, è stato progettato per eliminare il rischio di allagamento nella zona circostante il Policlinico di Foggia e per consentire la realizzazione del raccordo stradale tra l'ospedale e la tangenziale. Tale raccordo risulta indispensabile per l'accesso rapido al pronto soccorso dell'ospedale evitando un percorso attraverso il centro abitato con tempi di percorrenza più elevati. Un ritardo di 10-15 minuti per un'ambulanza, in casi particolarmente gravi ed urgenti, può comportare la perdita di una vita umana.

Il progetto del canale, e la sua approvazione in tempi record, ha consentito la realizzazione della bretella stradale che, in sicurezza, collega la strada

perimetrale extraurbana con il pronto soccorso del policlinico.

### **ANDRIA**

*Manutenzione del canale CiappettaCamaggi a valle di Andria e procedura di pubblica utilità per l'acquisizione al demanio*

La sistemazione del canale Ciappetta Camaggi, che raccoglie le acque a valle del centro abitato di Andria per farle defluire verso il mare in territorio di Barletta, prevedeva un intervento di manutenzione straordinaria e di pulizia dei rifiuti scaricati abusivamente in mancanza di controllo.

Effettuate le opere di manutenzione e di pulizia straordinaria, era necessario assicurare il controllo e la gestione ordinaria delle opere di manutenzione lungo il canale. Si pose la tipica questione delle competenze in relazione all'incerta situazione demaniale. Infatti il canale, realizzato negli anni '70 dal Genio Civile, non era accatastato tra le proprietà demaniali in quanto la procedura espropriativa non era stata completata. L'opera pubblica era stata completata ma mancava l'accatastamento come bene demaniale. Pertanto le visure catastali riportavano ancora le particelle e i proprietari originari impedendo ai funzionari comunali e regionali di procedere agli affidamenti di manutenzione in mancanza della dimostrazione documentale della proprietà pubblica del canale. Per superare l'incertezza amministrativa predisposi una dichiarazione di pubblica utilità da parte dell'Ufficio Commissariale utilizzando i poteri conferiti per gli interventi emergenziali di messa in sicurezza dei territori. Fu una soluzione creativa, ma giuridicamente corretta, per risolvere il problema amministrativo. Dopo la pubblicazione degli atti sugli organi ufficiali dello Stato, della Regione e del Comune, senza aver ricevuto alcuna osservazione, si è preso atto della proprietà demaniale dell'intero canale realizzato per la salvaguardia idraulica del centro abitato. Pertanto è stato effettuato l'accatastamento del canale integrandolo nelle aree demaniali destinate alle acque pubbliche. In tal modo è stato eliminato ogni alibi per poter effettuare gli interventi di manutenzione ordinaria con risorse pubbliche.

### **CANOSA**

*Ricognizione georeferenziata tridimensionale delle cavità ipogee e recupero strutturale*

Il centro storico di Canosa è noto per la presenza di numerose cavità nel sottosuolo tufaceo utilizzate in passato come cave di tufo e, in qualche caso, come cantine o depositi per la conservazione del vino e di altri prodotti agricoli.

Ovviamente la presenza di tante cavità al di sotto del centro abitato, sviluppatosi in maniera indiscriminata con edifici pluripiano e sostituzioni edilizie in cemento armato, ha determinato nel tempo dissesti, cedimenti ed anche crolli con notevole rischio per le persone. In passato il Comune di Canosa aveva sempre operato mediante il riempimento delle cavità con versamento di grandi quantità di calcestruzzo. Tali rozzi interventi non assicurano neanche una piena efficacia poiché risulta alquanto difficile assicurare il riempimento completo di cavità così irregolari. Inoltre la differenza di peso specifico e di caratteristiche strutturali, tra il calcestruzzo iniettato ed il terreno del sottosuolo, non consente un funzionamento organico ed omogeneo dal punto di vista statico e geodinamico rispetto ai carichi esterni.

Pertanto abbiamo proposto e sviluppato un intervento molto innovativo e originale sul piano ingegneristico effettuando il rilievo delle cavità con laser scanner e la restituzione tridimensionale delle cavità compresi anche gli edifici e le infrastrutture soprastanti.

Ciò ha consentito di individuare la precisa ubicazione delle cavità in maniera georeferenziata nell'ambito del centro abitato di Canosa. Inoltre sono stati effettuati saggi geognostici e strutturali e, attraverso un sistema di calcolo molto sofisticato, sono stati analizzati in maniera integrata i sistemi di vuoti e pieni nei terreni tufacei rilevandone eventuali criticità strutturali. Cosicché si è potuto intervenire soltanto laddove necessario mediante il consolidamento e il restauro degli elementi strutturali delle cavità ovvero volte, pareti e piedritti. In tal modo oltre al rilevante risparmio in termini di materiale impiegato, e di riduzione dell'impatto ambientale, abbiamo potuto conservare le cavità che

rappresentano un interesse storico e, in alcuni casi, conservare anche la loro funzione di luoghi ottimali per la conservazione dei prodotti agricoli.

### **CORATO**

*Vasca di laminazione per la protezione del centro abitato*

A Corato era in fase avanzata la realizzazione di una vasca di laminazione a monte del centro abitato al fine di evitare i frequenti allagamenti determinati, come nella gran parte dei casi, dall'interruzione degli impluvi naturali di defluimento delle acque meteoriche.

Il collaudatore, con una dettagliata relazione in corso d'opera, aveva evidenziato errori nel calcolo dei quantitativi di scavo compiuti dal direttore dei lavori che aveva portato ad un ingiustificato pagamento all'impresa esecutrice di circa 70.000 €. Gli errori contabili e l'indebito pagamento era stato documentato dal responsabile del procedimento nella propria istruttoria e l'ingegnere Pulli, responsabile dell'Ufficio che mi aveva preceduto, aveva già contestato le erronee valutazioni all'impresa ed al direttore dei lavori.

Dalla verifica delle opere realizzate risultarono ulteriori errori esecutivi sia per le dimensioni della vasca sia per l'inadeguata qualità dei materiali utilizzati.

Persistendo la situazione di irregolarità nelle procedure di appalto, anche dopo l'invito formale dell'Ufficio a ristabilire la correttezza degli atti contabili, fummo costretti a rescindere il contratto con l'impresa e revocare l'incarico al direttore dei lavori per le gravi inadempienze riscontrate che avevano determinato rilevanti danni alla pubblica amministrazione. Successivamente l'appalto è stato riassegnato e le opere sono state completate rimediando agli errori ed alle inadempienze precedentemente riscontrate e causate dal direttore dei lavori.

### **GRUMO**

#### *Canale scolmatore e vasca di laminazione*

A Grumo era in corso avanzato la realizzazione di un canale deviatore con adiacente vasca di laminazione per la protezione di una strada provinciale e di altre infrastrutture pubbliche. Il direttore dei lavori era lo stesso tecnico incaricato per l'intervento di Corato dove aveva causato danni per gravi inadempienze. Anche in questo caso il collaudatore (un tecnico diverso da quello di Corato) aveva segnalato una serie di errori esecutivi per le quote del canale che lo rendevano inefficiente rispetto alla sua funzione.

La segnalazione fu oggetto di attenzione poiché il direttore dei lavori era lo stesso dell'intervento di Corato dove erano state verificate e sanzionate gravi inadempienze. Effettuate le verifiche si constatarono analoghe modalità di infedele contabilità insieme ad evidenti errori costruttivi in fase di esecuzione che avrebbero determinato l'inefficacia dell'intervento. Per fortuna in questo caso l'Ufficio Commissariale non aveva ancora effettuato i pagamenti all'impresa e, pertanto, fu possibile bloccare l'approvazione degli atti contabili procedendo con le contestazioni di rito. Anche per questo intervento si rese necessario rescindere il rapporto con l'impresa appaltatrice e revocare l'incarico al direttore dei lavori per le gravi inadempienze riscontrate.

È singolare che queste azioni amministrative, doverose e coraggiose, per assicurare il rispetto della legalità e per tutelare la pubblica amministrazione si sono ritorte contro lo stesso Ufficio con un effetto paradossale. Infatti il direttore dei lavori, a cui erano stati revocati gli incarichi per le gravi inadempienze riscontrate e documentate, ha avviato un contenzioso nei confronti dell'Ufficio Commissariale producendo anche una serie di denunce calunniose contro il soggetto attuatore e altri funzionari pubblici.

A seguito di tali denunce, sono stati aperti ben tre procedimenti giudiziari di cui uno è stato archiviato per la "non credibilità" dei denunciati mentre altri due, ancora in corso, hanno prodotto danni morali e di immagine rilevanti ai funzionari pubblici e allo stesso Ufficio, con ripercussioni ne-

gative su un'attività così delicata e importante per la sicurezza del territorio.

### **ANDRIA**

#### *Restauro e consolidamento del canale Ciappetta Camaggitombato al disotto del centro abitato*

L'antico impluvio Ciappetta-Camaggi raccoglieva le acque a monte di Andria e proseguiva fino alla foce nei pressi di Barletta. A seguito dell'espansione urbana il percorso naturale è stato modificato nel tempo. A partire dal primo novecento, in alcuni tratti, il corso d'acqua è stato incanalato a cielo aperto mentre, per lunghi tratti del centro abitato di Andria, il canale è stato tombato.

La funzionalità del canale, ha creato varie criticità sia per le periodiche esondazioni dovute alle piene stagionali, sia per le maggiori portate di acqua dovute alla crescente impermeabilizzazione del bacino idrografico di riferimento ed alla maggiore intensità delle piogge dovute al cambiamento climatico. In ultimo, la vetustà del canale e la mancanza di manutenzione, hanno determinato la necessità di un intervento di ripristino, consolidamento e messa in sicurezza. L'intervento sul canale chiuso che attraversa il sottosuolo di Andria è molto complesso poiché il canale non è del tutto accessibile e in molti punti manifesta dissesti strutturali. In passato si è intervenuti dall'esterno, nelle zone di attraversamento stradale, a seguito di rotture puntuali o di cedimenti di parti del canale.

Per effettuare un intervento radicale di ripristino del vecchio canale furono ipotizzate diverse soluzioni progettuali. Una ipotesi prevedeva la realizzazione di un nuovo canale deviatore lungo un percorso perimetrale esterno al centro abitato. Tale soluzione risultava molto costosa ed aveva anche un rilevante impatto sul territorio. I progettisti incaricati avevano proposto una seconda ipotesi ovvero un intervento dall'esterno mediante micropali per costituire una cortina di rinforzo esterna alle pareti murarie del canale, che risultava molto oneroso rispetto alle risorse disponibili. Inoltre, agendo dall'esterno mediante perforazioni non ci sarebbe

stato un controllo efficace e visibile dell'interazione con la struttura preesistente pertanto non ci sarebbe stata alcuna garanzia circa il consolidamento delle vecchie strutture murarie. Tale operazione risultava improponibile anche perché prevedeva di bloccare strade e intervenire anche al disotto di edifici e aree private.

Dopo vari approfondimenti ho suggerito una modalità di intervento utilizzata per gli interventi di restauro di volte e strutture murarie. Si è previsto di intervenire operando dall'interno del canale mediante la realizzazione di una controfodera in cemento armato agganciata alla struttura esistente e capace di sostenere i carichi autonomamente. Tale soluzione è molto più economica ma soprattutto consente il pieno controllo delle opere eseguite e quindi garantisce l'efficacia e la tenuta strutturale del canale. L'unico svantaggio è rappresentato dalla riduzione di circa il 10% della sezione del canale e quindi dalla riduzione della portata di acqua di uguale proporzione. A tale riduzione si può far fronte con la previsione di una vasca di calma, a monte del canale, che funga da volano in caso di piena, ritardando l'onda di deflusso e riducendo la portata immessa nel canale chiuso che attraversa il centro abitato.

Anche nella redazione di questo progetto si evidenzia l'importanza del lavoro di gruppi multidisciplinari, così da integrare le conoscenze e individuare soluzioni innovative traslando le esperienze da altri campi dell'ingegneria.

### **CAVA MASO A BARI**

#### *Intervento di consolidamento della parte nord*

La cava di Maso, prospiciente la lama Picone-Lamasinata a Bari, è stata completamente sommersa durante l'alluvione nel 2005 che causò anche la distruzione degli impianti sportivi realizzati sul fondo della cava dal Comune di Bari. A seguito del riempimento della ex cava si crearono fessurazioni e dissesti sulla parete nord alla cui sommità, a distanza di pochi metri, vi sono fabbricati residenziali di notevole altezza.

Si determinarono vari contenziosi tra i condomini dell'edificio prospiciente la cava, il Comune e la protezione civile, per cui scaturì l'esigenza di mettere in sicurezza i luoghi incaricando per questo il Commissario di Governo. Il progetto prevedeva il consolidamento del fronte nord della cava con un'altezza di oltre 40 metri. L'affidamento dei lavori era già avvenuto quando fui nominato soggetto attuatore e bisognava validare il progetto esecutivo ed avviare l'esecuzione delle opere.

Oltre al consolidamento strutturale della parete rocciosa mediante terrazzamenti di materiale inerte compattato, erano previste opere di completamento per consentire l'accesso e la fruibilità della cava da parte degli abitanti del quartiere. Erano previste pavimentazioni pedonali, impianti di illuminazione ed elementi di arredo urbano lungo le rampe di discesa realizzate sui terrazzamenti.

Tali sovrastrutture di completamento, realizzate sopra un riempimento di notevole altezza, non avrebbero garantito alcuna sicurezza né durata nel tempo. Infatti un riempimento, per quanto possa essere ben compattato, è soggetto ad un fisiologico assestamento e ciò avrebbe determinato movimenti, anche di pochi centimetri, sufficienti a determinare la rottura della pavimentazione e la sconnessione degli elementi di arredo urbano. Sarebbero state sprecate risorse economiche senza alcuna garanzia di fruibilità ed efficacia di risultato.

Pertanto il progetto, a seguito delle mie disposizioni, è stato modificato eliminando ogni sovrastruttura rigida, inadatta per quella base di fondazione costituita da materiale sciolto. In alternativa furono previste pavimentazioni in graniglia e sabbia che si sarebbero potute adattare ai movimenti del sottofondo. Inoltre furono utilizzate solo piantumazioni e tecniche di ingegneria naturalistica in modo da garantire una fruizione adatta per quel luogo.

Ciò ha comportato un notevole risparmio in fase realizzativa e ha certamente evitato danni ai manufatti scongiurando anche il rischio di contenziosi, fra stazione appaltante ed impresa appaltatrice, sulle responsabilità realizzative.

### **CANALE PATRI A BRINDISI**

*Progetto per l'intero bacino idrografico del canale Patri che attraversa il centro abitato*

A Brindisi si verificano periodici allagamenti nel quadrante sud della città dove corre il canale Patri. Sono stati redatti progetti di adeguamento ed è stato assegnato un finanziamento al consorzio di bonifica per la sistemazione del canale a monte del centro abitato. Tale progetto non ha ottenuto l'approvazione dell'Autorità di distretto e del comitato VIA in quanto non era realizzabile senza adeguare prioritariamente il tratto a valle per garantire il deflusso delle acque fino al mare. D'altronde il tratto a valle è proprio quello più pericoloso perché attraversa centri abitati molto popolosi e quindi le esondazioni causerebbero maggiori danni.

L'Ufficio del Commissario si è attivato subito per redigere un progetto generale per l'intero canale Patri in modo da consentire la regimentazione di tutto il percorso integrando il progetto di monte con l'adeguamento del canale a valle. Il progetto completo ha potuto così garantire la messa in sicurezza dell'intero bacino realizzando vasche di calma a monte per ridurre la portata di deflusso a valle. In tal modo è stato possibile completare la fase istruttoria della conferenza di servizi ottenendo i pareri favorevoli degli enti tecnici ed ambientali.

Quindi l'Ufficio Commissariale si è attivato per candidare il nuovo progetto ad un programma di finanziamento al fine di garantire l'attuazione dell'intervento a valle prima dell'esecuzione dell'intervento a monte. Quest'assunzione di responsabilità da parte dell'Ufficio commissariale è stata possibile grazie ad una visione integrata e sovracomunale caratteristica di questo organismo operante alla scala regionale in sinergia con le varie istituzioni.

### **PALAGIANO**

*interventi di mitigazione per le inondazioni del fiume Lato*

I territori compresi nei bacini idrografici del fiume Lato, sul versante ionico della Puglia, sono soggetti a periodiche inondazioni causate dall'assetto gene-

rale idrogeomorfologico ma anche da una serie di interventi antropici che hanno modificato nel tempo il regolare deflusso delle acque provenienti dall'Appennino lucano. I bacini idrografici interessano in particolare il territorio di Palagiano e i confinanti territori di Laterza, Castellaneta e Ginosa che, annualmente, sono interessati da piene alluvionali con allagamenti e danni alle tradizionali colture agricole.

Ciò è determinato dalle caratteristiche del territorio della Terra delle gravine, interessato da reticoli idrografici particolarmente ramificati, dalla presenza di terreni alluvionali in gran parte argillosi ed impermeabili che attribuiscono particolare fragilità al territorio. Inoltre vari interventi infrastrutturali hanno alterato il deflusso delle acque modificando sostanzialmente l'assetto idrografico. Alla foce dei fiumi si è determinato accumulo di materiale solido con il conseguente interrimento dei percorsi di deflusso delle acque in mare, aggravati ulteriormente da opere di irregimentazione realizzate diversi anni fa.

Pertanto risultava fondamentale effettuare uno studio approfondito del contesto, dal punto di vista idraulico e geomorfologico, al fine di predisporre un progetto a larga scala, che consentisse il controllo ed il trattenimento delle acque a monte ipotizzando anche un possibile utilizzo per scopi agricoli e per ricaricare la falda sotterranea. Inoltre si dovrebbe poter controllare il deflusso delle acque in modo da evitare danni alle persone, alle infrastrutture ed anche alle pregiate colture agricole. Le tradizionali modalità idrauliche di irregimentazione delle acque avrebbero previsto canali che, con le portate in gioco, a causa della vastità del bacino idrografico, avrebbero avuto dimensioni ragguardevoli con un forte impatto paesaggistico e scarse qualità estetiche.

Abbiamo proposto modalità progettuali innovative finalizzate a realizzare un sistema di controllo del sistema idrografico con vasche di accumulo a monte in modo da utilizzare le acque a fini irrigui ed utili al territorio nei periodi siccitosi. In tal modo, utilizzando aree di espansione naturali e piantumazioni naturalistiche, che aiutino a stabilizzare i terreni e a delimitare le aree golenali naturali, si possono controllare i deflussi delle acque limitando le condizioni di pericolosità ed evitando danni per le popolazioni interessate.

### **ACQUARICA**

*consolidamento di antichi frantoi ipogei situati al di sotto del centro abitato*

Il Comune di Acquarica aveva richiesto interventi di messa in sicurezza di una parte del centro abitato costruito su alcuni antichi ipogei destinati originariamente a frantoi oleari. Alcune strade erano state chiuse per evitare il passaggio di mezzi pesanti e vi erano contenziosi con alcuni privati, proprietari degli ipogei, che lamentavano infiltrazioni di acqua, fessurazioni ed altri fenomeni di instabilità. L'intervento si manifestava molto più complicato di quanto sembrasse poiché vi era forte interessenza tra gli ipogei privati e gli interessi dei proprietari rispetto agli interventi finanziabili con fondi pubblici.

Mediante metodologie con laser scanner venne effettuata una ricognizione dettagliata di queste cavità molto irregolari che si estendevano al di sotto del centro abitato senza che fosse mai stata realizzata in precedenza una mappatura precisa. Le restituzioni tridimensionali delle cavità e dei manufatti soprasuolo consentirono un rilievo preciso delle interazioni degli ipogei con le strade e i manufatti soprastanti.

Fu proposto l'esproprio ovvero l'acquisizione al demanio pubblico degli ipogei in modo da poter intervenire con opere di consolidamento, laddove fossero effettivamente necessarie, a tutela delle strade e degli edifici pubblici in modo da assicurare la pubblica incolumità.

L'intervento si è posto anche l'obiettivo di recuperare i frantoi ipogei più interessanti al fine di documentare la loro funzione storica ed eventualmente rendere fruibile la visita a questi antichi resti della storia contadina del Salento.

### **TRICASE**

*messa in sicurezza della falesia detta delle piscine*

La falesia calcarenitica nella zona delle 'piscine' di Tricase è molto famosa per essere un luogo di particolare suggestione e attrazione turistica. L'azione erosiva del vento e del mare ha creato fes-

surazioni e sconessioni determinando la caduta di massi con conseguente pericolo per i bagnanti, tanto da richiedere l'ordinanza di divieto di balneazione.

I progettisti incaricati avevano proposto un intervento molto impattante che prevedeva di tagliare alcune parti sporgenti di calcarenite effettuando la risagomatura di alcune pareti della falesia. Abbiamo subito bocciato questa soluzione così come quella alternativa che prevedeva la protezione della falesia con reti metalliche o in nylon. Abbiamo evidenziato che, nella nostra metodologia di intervento, la tutela della bellezza e delle caratteristiche naturali del territorio rappresentano un obiettivo irrinunciabile.

Pertanto abbiamo ordinato, sotto la mia diretta responsabilità, di intervenire in maniera molto più leggera effettuando disaggi puntuali dei massi pericolanti o in precarie condizioni statiche in modo da eliminare pericoli diretti ed imminenti per i bagnanti. Abbiamo poi richiesto di progettare un sistema di monitoraggio continuo della falesia mediante rilevazioni elettroniche georeferenziate tridimensionali in modo da controllare gli effetti dell'erosione e prevedere interventi periodici di disaggio laddove si renda necessario.

### **SECLÌ**

*vasca di laminazione e canale deviatore a salvaguardia del centro abitato*

Il Salento è caratterizzato dalla presenza di bacini endoreici che sono aree sottoposte rispetto ai flussi delle acque meteoriche verso il mare. Queste aree, molto spesso occupate da espansioni edilizie realizzate negli ultimi cinquant'anni, sono soggette ad allagamenti con tempi di ritorno piuttosto lunghi. Per questo la popolazione non conserva la memoria del rischio idraulico e molto spesso sono stati realizzati manufatti o intere zone residenziali interrompendo i reticoli idrografici naturali e quindi interrompendo il deflusso naturale delle acque.

Il caso di Seclì è tipico di altre analoghe situazioni presenti nella provincia di Lecce con aree di espansione edilizia, esterne al centro storico, soggette ad allagamento.

Era stata finanziata una vasca di laminazione, realizzata a monte del centro abitato, per raccogliere le acque e disperderle nel sottosuolo attraverso alcuni pozzi perdenti che possono ricaricare la falda. È stato realizzato un canale di troppo pieno che, partendo dalla vasca di accumulo, percorre perimetralmente il centro abitato per scaricare le acque in una vora naturale. L'intervento è stato realizzato ma durante l'esecuzione ci siamo accorti che l'immissione finale sarebbe stata problematica poiché la vora naturale non era in grado di accettare la portata di acqua in gioco. Quindi abbiamo previsto e realizzato una vasca di calma prima del tratto finale del canale in modo da ridurre e rallentare il flusso dell'acqua creando una soluzione naturale meno impattante per l'immissione nella voragine anche al fine di alimentare la falda profonda.

### **POLIGNANO**

*progetto di consolidamento della grotta Pietropaolo*

Il pittoresco centro storico di Polignano poggia su un banco roccioso a picco sul mare. L'alta falesia tufacea è costellata da grotte e cavità create dall'erosione marina e dagli agenti atmosferici.

La grotta Pietropaolo ha scavato sotto il centro storico un antro di lunghezza superiore ad 80 metri, costituendo un grosso pericolo per gli edifici soprastanti, per le stradine e le balconate caratteristiche di Polignano, frequentate da migliaia di visitatori. Il processo di erosione è favorito dalla presenza di una breccia calcarea piuttosto friabile al livello del mare. La grotta, così profonda, ha superiormente una calotta che, nella parte terminale, ha uno spessore inferiore ad un metro.

Il progetto di messa in sicurezza della grotta ha

previsto il consolidamento della calotta mediante perforazioni armate con una tecnica analoga a quella utilizzata per i restauri strutturali degli edifici storici con volte in muratura. Inoltre è stato necessario realizzare una chiusura della parete di fondo della grotta per bloccare l'erosione al livello del mare; infatti un ulteriore processo di escavazione della grotta avrebbe aumentato l'effetto flettente mettendo in crisi la capacità di resistenza della calotta tufacea. Indubbiamente si tratta di un intervento impattante ma indispensabile per arrestare il processo erosivo naturale che porterebbe al crollo della calotta, con conseguenze drammatiche per il soprastante centro storico.

La situazione era talmente preoccupante che, in sede di valutazione di impatto ambientale, la commissione di esame non poté che approvare il progetto senza ulteriore indugio, dato il grave pericolo per l'incolumità delle persone. Infatti il processo naturale di degrado della falesia era incompatibile rispetto alla necessità di garantire la sicurezza del centro abitato, l'incolumità delle persone e la stessa tutela del patrimonio storico-architettonico costituito da borgo di Polignano, divenuto un'icona turistica della Puglia.

In quest'occasione si è rilevata fondamentale la sinergia fra l'Ufficio del Commissario per il contrasto al dissesto con gli uffici regionali e statali responsabili della tutela ambientale e paesaggistica, per le valutazioni di proporzionalità tra le esigenze di tutela del territorio e la necessità di tutela della vita umana garantendo l'equilibrio fra attività antropiche e processi naturali. Questa collaborazione tra uffici, nel rispetto delle rispettive competenze e peculiarità, ha permesso di ridurre considerevolmente i tempi di approvazione dei progetti di mitigazione e contrasto al dissesto idrogeologico in Puglia a cura dell'Ufficio Commissariale.

---

**01** La Puglia è tra le migliori regioni italiane per modello di pianificazione territoriale e per la capacità di risposta mediante interventi di contrasto al dissesto idrogeologico.

---

**02** Sono stati ridotti notevolmente i tempi di compimento degli interventi di messa in sicurezza indicati come opere di preminente interesse nazionale;

---

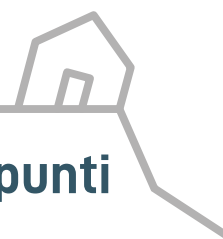
**03** Sono state realizzate oltre 200 opere di mitigazione, per la gran parte completate e collaudate, per un investimento complessivo di circa 600 milioni di euro a beneficio di numerosi Comuni pugliesi;

---

**04** nell'attuazione degli interventi è dedicata massima attenzione alla sostenibilità ambientale e tutela paesaggistica;

---

**05** gli interventi sono attuati attraverso tecniche di ingegneria naturalistica e soluzioni integrate, attraverso la valutazione e il bilanciamento degli interventi tra efficacia ingegneristica e sostenibilità ambientale;



## Il Contrasto al dissesto in Puglia in 10 punti

i team di progettazione sono composti da staff tecnici multidisciplinari al fine di integrare metodologie innovative di intervento;

06

sono state attivate collaborazioni scientifiche con le Università pugliesi per il monitoraggio degli eventi franosi e delle falesie in erosione attraverso l'utilizzo di tecniche innovative e di analisi satellitari.

07

Sono state ottimizzate le procedure amministrative e l'acquisizione dei pareri degli organi competenti con una riduzione dei tempi approvativi delle progettazioni;

08

Sono state integrate attività di analisi e conoscenza dei territori attraverso tecniche di Microzonazione sismica e di analisi cartografica in collaborazione con la Protezione Civile e con l'Università di Bari;

09

Sono stati redatti un centinaio di nuovi progetti per il contrasto al dissesto idrogeologico mentre è in corso la redazione del documento operativo per la tutela del suolo ed è stato costituito dalla Regione Puglia il primo Osservatorio Georischi in Italia.

10



Archivio video degli interventi



## Gli interventi più significativi conclusi

*Di seguito sono riportati alcuni degli interventi più significativi, attuati dall'ufficio del Commissario di Governo, attraverso schede sintetiche di progetto e di cantiere che riguardano interventi conclusi.*

*Dalla lettura delle schede si evince come gli aspetti idraulici e geotecnici sono stati sempre integrati con gli aspetti ambientali e paesaggistici, promuovendo metodologie innovative di progettazione e nuove tecniche di ingegneria naturalistica.*

*In diversi casi, i progetti preliminari predisposti dai Comuni e pervenuti all'Ufficio del Commissario di Governo per il contrasto al dissesto idrogeologico in Puglia sono stati sostanzialmente rivalutati e modificati mediante soluzioni più efficaci e di minore impatto ambientale per potersi integrare con il contesto paesaggistico garantendo gli obiettivi di salvaguardia della vita umana e tutela del territorio.*

## Completamento sistemazione dissesto idrogeologico area San Giuseppe-Ex Mulino



Comune di Anzano di Puglia (Fg)

Popolazione 1.082 abitanti (31/08/2022 - Istat)

Superficie 11,02 km<sup>2</sup>

Densità 98,19 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Accordo di programma 2010 – Piano frane

Codice rendis: 16IR512/G1

R.U.P.: Ing. Vito Caponio

Supporto al R.U.P.: ing. Domenico D'Onghia

Importo progettazione: € 1.200.000,00

Progettisti esecutivo: SA&GI Engineering S.r.l.

Direzione lavori: Ing. Giustiniano ARMENISE

Importo lavori: € 798.006,49

Opera Collaudata

Il **Comune di Anzano di Puglia** si estende sul versante meridionale dei Monti Dauni a 760 metri sul livello del mare, ed il suo territorio confina con la Regione Campania. Come i comuni limitrofi della zona appartenenti alla Puglia, l'area è interessata da numerosi lavori per il contrasto al dissesto idrogeologico.

La zona target del progetto è quella a sud dell'abitato, in prossimità dell'area cimiteriale, dove è presente il "Vallone San Giuseppe" (affluente del torrente Fiumarella), che è interessato da **marcati dissesti idrogeologici** con forti forme di deformazioni superficiali, dovuti principalmente all'**azione erosiva del corso d'acqua** che si trova al piede del versante.

Il **Vallone San Giuseppe** è un'incisione naturale ubicato in prossimità dell'altopiano, ed è attraversato dalla S.S. 91 bis nella frazione comunale di *Carifano – Mastralesio*. Presenta una **pendenza idraulica bassa** che è causa di ristagno delle acque piovane, e in caso di precipitazioni intense la folta vegetazione presente impedisce il deflusso delle acque comportando l'**erosione laterale dei versanti**.

Sono diversi i fenomeni di instabilità, dovuti anche alla **friabilità della zona** per la particolare conformazione rocciosa, risultata dagli studi geomorfologici, che si manifestano particolarmente lungo la strada di accesso al centro abitato, che scavalca il

Vallone con una curva a 180°.

Il progetto riguarda il completamento degli interventi parziali di **consolidamento e sistemazione idrogeologica** che in passato hanno interessato l'area.

Gli interventi realizzati previsto dal progetto di sotto elencati, riguardano:

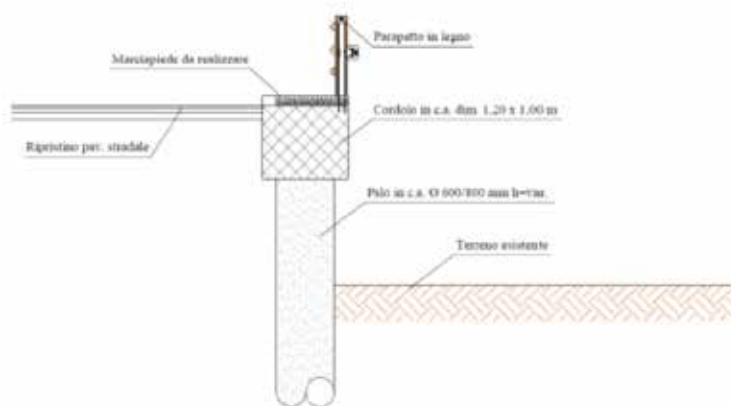
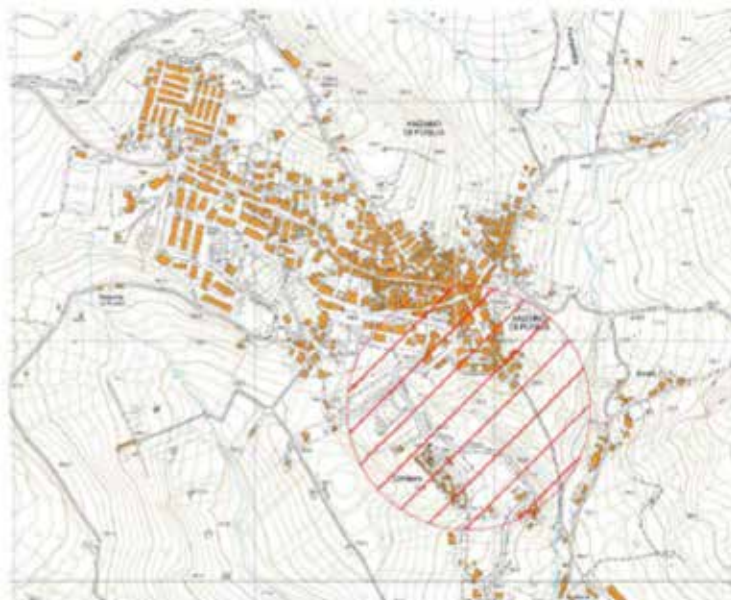
a) la realizzazione di una serie di **opere di consolidamento del versante**, attraverso la costruzione di paratie a differente

lunghezza e quota, lungo il ciglio destro dell'asse stradale della S.S. 91 bis che porta al centro abitato, attraverso l'utilizzo di pali e cordoli in cemento armato, dotati di opportuno marciapiede di pavimentazione e parapetto;

b) la **pulitura dell'alveo** presente al di sotto della strada statale, attraverso la rimozione delle piante infestanti, al fine di evitare un eventuale erosione del fondo del vallone, da cui deriva lo scalzamento al piede dei versanti da parte delle acque;

c) la **risagomatura dell'alveo** a seguito dei lavori di pulitura, attraverso interventi localizzati;

d) la realizzazione di **opere complementari** quali cunette di raccolta delle acque, rifacimento della pavimentazione stradale danneggiata e la realizzazione del marciapiede sul cordolo di coronamento delle paratie a completamento degli interventi suddetti.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Interventi Ex Cava di Maso - Quartiere S. Rita Consolidamento parete rocciosa Nord



---

Comune di Bari

---

Popolazione 316.736 Istat 31.12.2022

---

Superficie 117,3 km<sup>2</sup>

---

Densità 238.27 ab/km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Accordo di programma 2010 fra Mattm e Regione Puglia

Codice rendis: BA049A/10

R.U.P.: Ing. Valeria Intini

Importo progettazione: € 4.430.000,00

Progettisti esecutivo: RTP Piacentini Ingegneri srl (Mandatario)

Importo lavori: € 2.333.690,61

Opera Collaudata

La **Cava di Maso**, prospiciente la **lama Picone-Lamasinata** di Bari, è stata completamente sommersa durante un'alluvione nell'ottobre 2005. L'alluvione distrusse gli edifici sportivi edificati sul fondo della stessa, e la parete nord, sulla cui sommità sono presenti edifici residenziali, fu interessata da fessurazioni e dissesto.

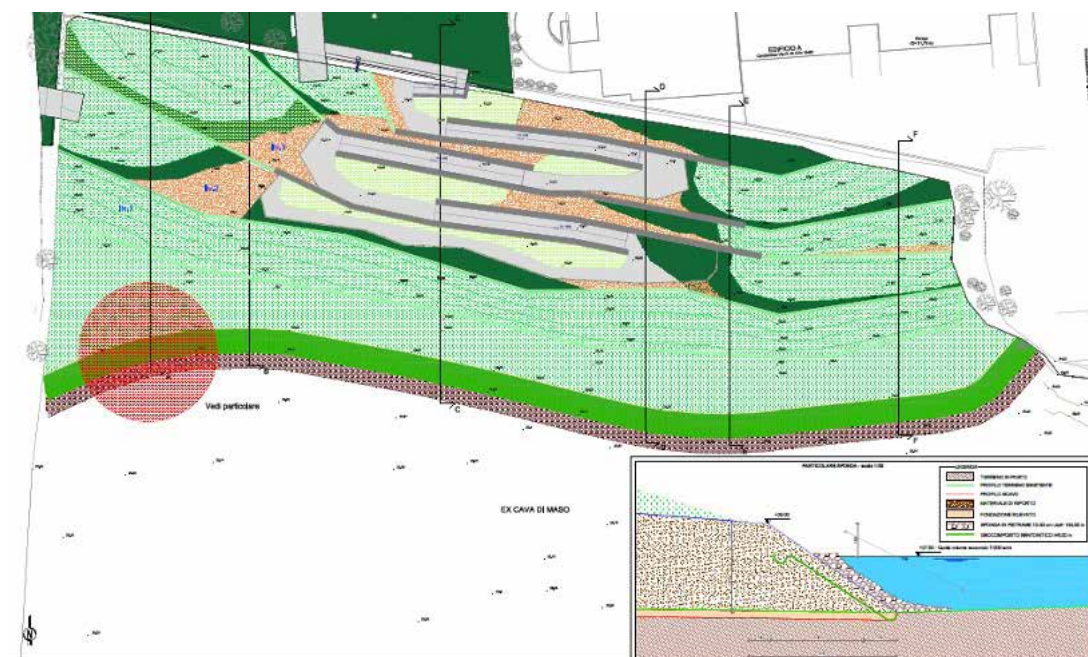
La cava, localizzata ad est del torrente *Picone*, ricopre un'area di circa 65.000 m<sup>2</sup> ed è caratterizzata da pareti sub-verticali di altezza compresa tra i 24 e 27 metri.

A seguito degli eventi alluvionali del 2005, l'intera impronta del fondo cava è stata classificata ad "alta pericolosità idraulica", essendo ubicata a quota inferiore rispetto a quella dell'alveo del torrente *Picone*, che ai suddetti eventi aveva dato origine.

Al fine di migliorare le **condizioni di sicurezza** e consolidare le **porzioni del fronte nord**, riconosciute come maggiormente critiche, in fregio al quale sono ubicati gli edifici di via Di Cillo, è stato necessario effettuare una serie di **interventi preliminari** quali la **rimozione reti paramassi esistenti e ammalorate**, il **disgaggio dei blocchi pericolanti** e infine l'**abbattimento di manufatti presenti su fondo cava**.

La **progettazione esecutiva**, adeguata alle prescrizioni rese dagli Enti sul **progetto definitivo**, ha previsto:

- a) La realizzazione di un placcaggio mediante sistema **3S Tutor®Plus** e ancoraggi semi profondi per il consolidamento profondo della porzione di parete posta sotto i garage e le abitazioni di via Di Cillo n. 18-20;
- b) la realizzazione, sul fondo della cava, di un bacino di accumulo delle acque di sormonto dell'argine in sinistra idraulica del Torrente *Picone* per eventi con tempo di ritorno pari a 200 anni;
- c) la realizzazione di un rilevato strutturale in terra rinforzata;
- d) la realizzazione della protezione al piede del rilevato mediante la posa in opera di un geocomposito bentonitico costituito da bentonite sodica naturale di spessore non inferiore a 6 mm (tenore minimo in montmorillonite e coefficiente di permeabilità minimo pari rispettivamente a 95% e 10 - 9 cm/s) interposta ad un sottostrato e ad un sovrastrato di geotessile;
- e) la posa in opera di uno strato di pietrame, addossato al piede del rilevato, di pezzatura atta a resistere alle forze di trascinamento stimate.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Mitigazione del rischio idrogeologico: torrente Organo, torrente Calcare, canale del Tufo, vallone dell'Olmo, torrente Calvino



---

Comune di Biccari (Fg)

---

Popolazione 2768 ab. (Istat 2017)

---

Superficie 106,65 km<sup>2</sup>

---

Densità 24,57ab /km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Accordo di Programma siglato il 25.11.2010" ex legge  
11 agosto 2014 n. 116

Codice rendis: FG010A/10

R.U.P. : Ing. Andrea Doria

Importo progettazione: € 4.000.000,00

Progettisti esecutivo: Abacus Società d'ingegneria

Direttore dei lavori: Ing. Silvio Carosielli

Coordinatore della sicurezza in fase esecuzione: Ing. Luca Orsogno

Collaudatore: Ing. Giuseppe Garofalo

Importo lavori: € 2.124.259,22

Opera collaudata

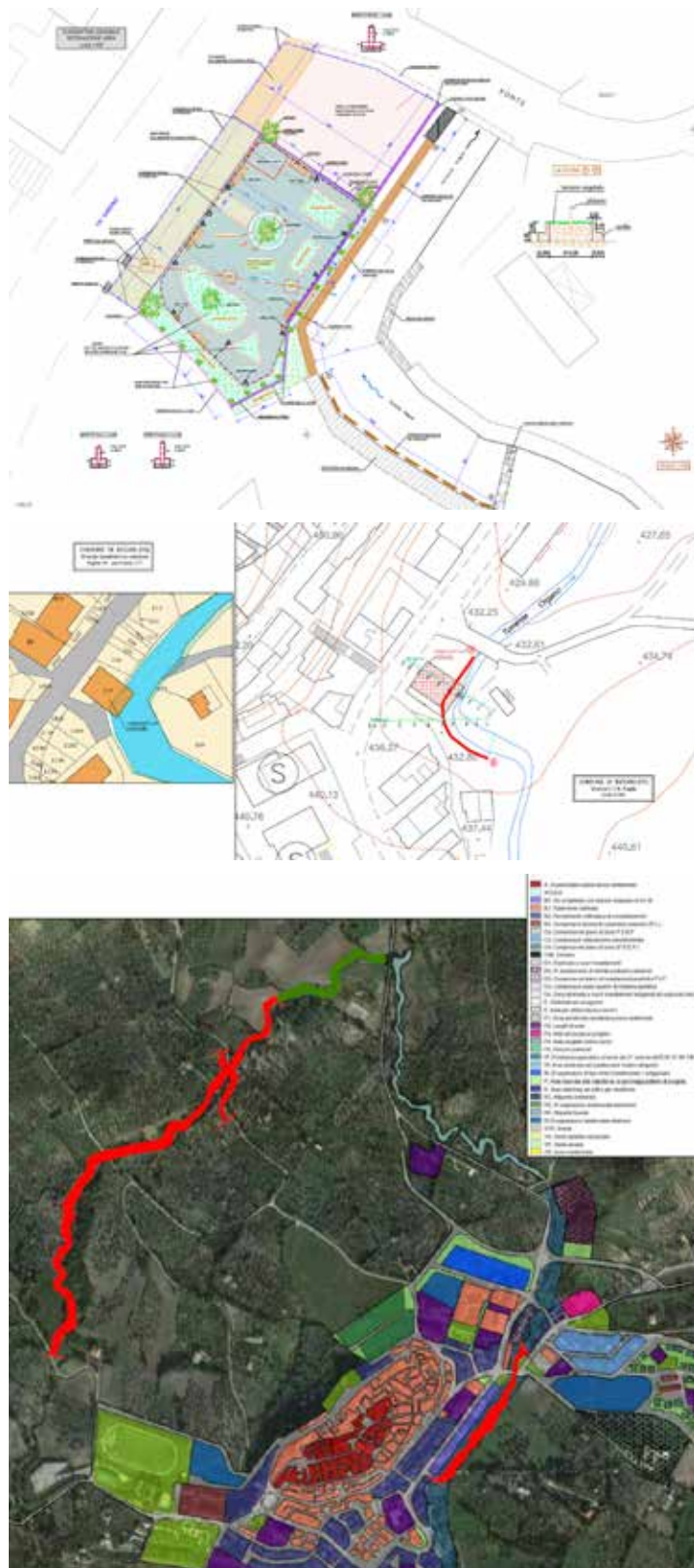
**Biccari** è un piccolo borgo della Daunia dominato dal *Monte Cornacchia* la cima più alta della Puglia. Il borgo è immerso in un contesto naturalistico e paesaggistico incantevole, che attrae diversi visitatori, in un territorio da preservare anche in considerazione delle sue peculiarità idrogeologiche.

Sono stati diversi gli interventi di contrasto al dissesto idrogeologico, seguiti dall'Ufficio del Commissario, che hanno integrato quelli del Comune, relativi alle **opere di messa in sicurezza** e alla **mitigazione del rischio idrogeologico** dei corsi d'acqua **Organo, Calcare, Canale del Tufo, Vallone dell'Olmo e torrente Calvino**, tutti appartenenti al territorio comunale di Biccari.

Gli interventi attuati hanno riguardato: l'**ampia-**

**mento dei canali esistenti, la demolizione e ricostruzione di due ponti** che non garantivano la giusta sicurezza idraulica, insieme alla **demolizione di un fabbricato abusivo** situato al confine con il centro abitato, il quale era stato costruito parzialmente nell'alveo del torrente Organo, costituendo una situazione di grave pericolo, anche in considerazione dei diversi allagamenti succedutisi nel corso di eventi meteorologici importanti. In seguito alla demolizione dell'immobile, sono stati attuati gli **interventi di ripristino dell'alveo del torrente e la rinaturalizzazione del percorso delle acque.**

Insieme a quelli su citati, importante rilevanza rivestono gli interventi sul Torrente Organo e sul Torrente Calcare ed altri interventi di seguito descritti.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento

### Torrente Organo

Gli interventi attuati per il Torrente Organo, sono stati fondamentali a garantirne la salvaguardia e la funzionalità.

- a) A monte e a valle del torrente, è stato effettuato un meticoloso decespugliamento insieme al taglio a raso delle piante infestanti, azioni indispensabili volte a ripristinare un ecosistema equilibrato.
- a) Al fine di prevenire l'erosione e mantenere l'integrità del torrente sono stati effettuati la pulitura e la risagomatura della sezione dell'alveo, insieme all'intervento di rivestimento del fondo di protezione delle sponde con materiali flessibili come i materassi tipo Reno e le gabbionate.
- b) Inoltre, il ripristino di due briglie con gabbionate metalliche e di tre briglie con parete verticale in cemento armato, complete di gavete in sommità secondo calcoli idraulici precisi, rappresenta un passo importante per la stabilità idraulica della zona.
- c) È stato realizzato un placcaggio straordinario del muro esistente in calcestruzzo, danneggiato e compromesso, con una contro-parete ancorata con tiranti attivi in acciaio armonico, adeguatamente rivestita con pietrame calcareo naturale, per garantirne la solidità nel tempo.
- d) È stata di fondamentale importanza progettuale, la costruzione di un tratto di parete sulla sponda destra, supportata da fondazioni su pali e rivestita in elementi prefabbricati in pietra calcarea naturale, per contenere il movimento franoso in maniera efficace.
- e) Il ripristino delle pareti di muri esistenti sulla sinistra idraulica, con il rivestimento di pietre calcaree naturali e un trattamento di idropulitura e malta di ancoraggio.
- f) la sistemazione in sommità degli argini con biostuoia, per contrastare il fenomeno dell'erosione superficiale.



### Torrente Calcare

Il torrente Calcare ha ricevuto interventi cruciali che garantiranno la sicurezza e la sua conservazione ambientale.

- a) è stato effettuato il decespugliamento e il taglio a raso delle piante infestanti sia a monte che a valle del tratto oggetto di lavori. L'obiettivo degli interventi di decespugliamento, non è solo quello di pulire il corso d'acqua, ma anche di migliorare la capacità di scorrimento del torrente.
- a) La pulitura e la risagomatura della sezione dell'alveo, insieme agli interventi di rivestimento del fondo e protezione delle sponde con materiale flessibile, come i materassi tipo Reno e gabbionate, sono passaggi decisivi per la stabilizzazione delle rive e per la prevenzione di erosioni future.
- b) Inoltre, la realizzazione di undici briglie in calcestruzzo armato, supportate da fondazioni su micropali con tecnologia "tubfix" disposti a quinconce, rappresenta un investimento strategico per la gestione delle acque piovane, contribuendo a ridurre il rischio di inondazioni.

- c) Altro intervento di fondamentale importanza ha riguardato la demolizione e ricostruzione dei due ponti Comunali: il **Ponte di San Pietro di Sopra** (in muratura) e quello di **San Pietro di Sotto** in cemento armato. Entrambi sono stati rinnovati per garantire un passaggio sicuro anche in caso di piene con un tempo di ritorno di 200 anni, come comprovato dagli studi idrologici e dai calcoli idraulici.

Il progetto principale ha previsto impalcati robusti con travi prefabbricate in calcestruzzo armato precompresso (c.a.p.) e soletta collaborante estradossata, garantendo durabilità e sicurezza nel tempo.

- d) Infine, la realizzazione di una parte di contenimento in sponda destra, progettata per proteggere un nuovo fabbricato rurale, con fondazioni su doppia fila di pali da 500 mm e un rivestimento esterno prefabbricato in pietrame calcareo naturale. Queste opere non sono solo miglioramenti strutturali, ma **investimenti nella sicurezza e nella bellezza del territorio**.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



#### Lavori complementari

Inoltre, sono stati previsti importanti interventi che valorizzano l'area, rispondendo alle esigenze fondamentali della comunità.

In particolare, l'intervento di riqualificazione dell'area di sedime, che include un relitto di un vecchio tratturo comunale, rappresenta un'opportunità unica per un'integrazione organica di carattere urbanistico e ambientale, affrontando al contempo i problemi di igiene e salute pubblica.

È stata prevista una regolare gestione delle acque piovane che provengono dal tombino adiacente al

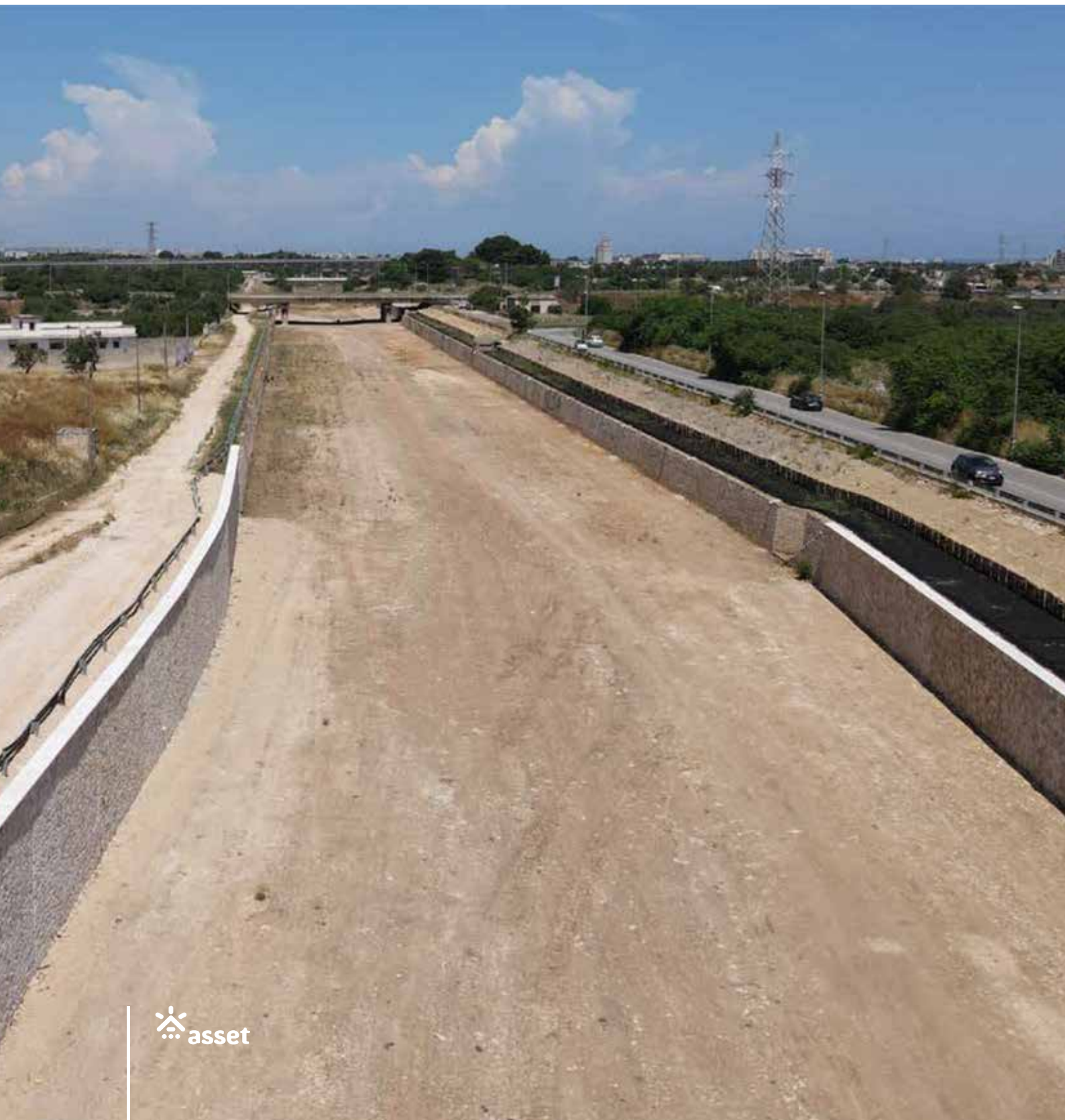
fabbricato demolito; saranno realizzati un tronco di fogna bianca e due pozzetti intermedi, così da garantire un efficiente deflusso delle acque sulla sponda sinistra del Torrente Organo.

Il nuovo piazzale, progettato con percorsi praticabili in georete e pietrischetto naturale, si integra con le aiuole e una rotonda centrale nel cui centro svetta un maestoso Platano.

L'intera area è protetta con una staccionata e Ligustro di media altezza, mentre l'accesso al piazzale è regolamentato da dissuasori.



**Mitigazione e prevenzione dal rischio idraulico nei bacini idrografici del torrente Picone e della lama Lamasinata – Interventi in corrispondenza del canale deviatore immediatamente a valle di via Donadonisi nel Comune di Bari**



Comune di Bari

Popolazione 315 625 abitanti)

Superficie 116,17km<sup>2</sup>

Densità 2716,92 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia

Codice rendis: 16IR383/G1

R.U.P. : Ing. Domenico Denora

Importo progettazione: € 1.975.000,00

Importo lavori: € 1.281.150,93

Progettisti: ing. Francesco Vitale (Capogruppo), S.C.&.A S.r.l.s, ing.

Michele Marmora, arch. Emanuele Di Gioia e dott. geol. Filippo Zuccaro (mandanti)

Direzione lavori: Ing. Francesco Godano

CSE Ing. Clemente Sarnataro

Collaudatore: Ing. Augusto Vincenzo Damiani

Opera Collaudata 22 novembre 2022

L'area oggetto di intervento riguarda un tratto del **Canale deviatore** che convoglia le acque della **Lama Picone** sino alla confluenza nella **Lama Lamasinata**.

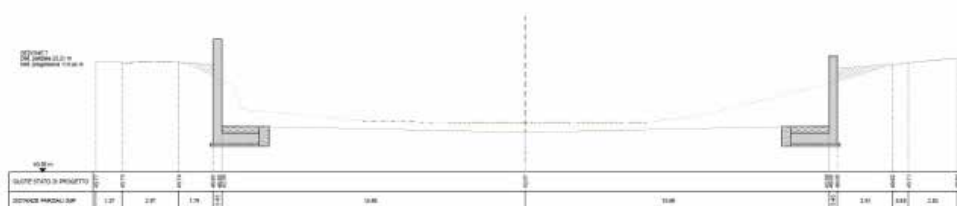
Il canale deviatore è stato realizzato nella prima metà del XX sec. a sud della città di Bari, per intercettare e deviare le portate idriche convogliate dal *torrente Picone*, al fine di **prevenire gli allagamenti dell'area a sud ovest della Città**.

Per contenere le ingenti portate ( $Q_{200} = 350 \text{ m}^3/\text{s}$ ) il canale deviatore, della larghezza di circa 35 metri, è stato interamente scavato nella roccia a partire dall'area di *Carbonara* sino alla confluenza nel *torrente S. Francesco* (denominazione del tratto terminale della Lama Lamasinata). Il presente intervento, si innesta in prosecuzione delle opere arginali già eseguite a monte ed a valle di via Donadonisi, e riguarda il **tratto del Canale deviatore** compreso tra l'area a valle dell'attraversamento di via Donadonisi ed il primo attraversamento del raccordo Giuseppe Rossi. Questo tratto è interessato dal **deposito di materiale eterogeneo**, ricoperto da una **diffusa vegetazione spontanea** costituita da erba ed arbusti bassi, un **ostacolo al regolare deflusso delle piene**. L'origine di questo materiale è principalmente legata al progressivo depositarsi del trasporto solido sul fondo alveo, costituito anche dalla presenza di cumuli di materiali di origine antropica (rifiuti).

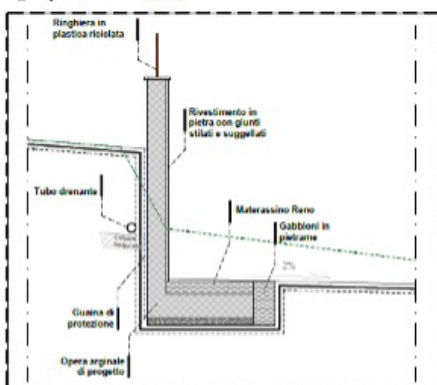
Le arginature dell'alveo sono essenzialmente costituite da murature di contenimento realizzate in pietra naturale e presentano diverse discontinuità localizzate sia in destra che in sinistra idraulica.

Il progetto ha previsto la realizzazione dei seguenti interventi:

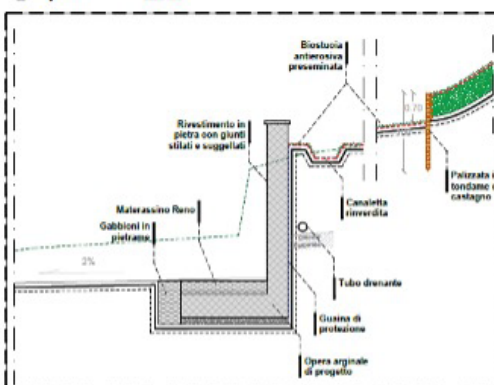
- a) **La riprofilatura del canale deviatore**, garantendo una pendenza del 2 per mille lungo l'intero tratto e con pendenza del 2% in direzione dell'asse centrale. In prossimità delle arginature esistenti è stata mantenuta la sistemazione per una distanza di 2 metri dal piede delle stesse in modo da contrastare l'insacco di fenomeni di erosione al piede.
- b) Il ripristino della continuità degli argini con muri prefabbricati.
- c) **La rimozione e smaltimento dei rifiuti** civili ed industriali sversati in corrispondenza dell'attraversamento Giuseppe Rossi, in prossimità dell'arginatura sinistra.
- d) **L'ampliamento della sezione idraulica** (sia in destra che in sinistra idraulica) mediante la **realizzazione di nuove arginature**.
- e) La protezione ed **efficientamento idraulico delle pile in alveo** mediante la realizzazione di un sistema di opere (avanstruttura, retrostruttura e collegamento) con gabbionate in pietrame.
- f) La sistemazione dell'area golenale in destra idraulica con una canaletta rinverdata per il **controllo e lo smaltimento delle acque superficiali**, garantendo la stabilità e l'inerbimento dell'area, favorita grazie alla posa in opera di una biostuoia antiersiva pre-seminata sino al piede dell'argine golenale;
- g) Monitoraggio strumentale.
- h) opere di sistemazioni a verde.



1 Particolare argine tipo A  
Argine sinistro  
Scala 1:50



2 Particolare argine tipo A  
Argine destro  
Scala 1:50



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Intervento di consolidamento e messa in Sicurezza dissesto geologico - Recupero statico della Cava Santa Lucia



---

Comune di Cassano Murge (Ba)

---

Popolazione 15.072 ISTAT 31.12.202

---

Superficie 89.42 km<sup>2</sup>

---

Densità 165.2ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: FSC 2014-2020. Interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e per il ripristino della tutela ambientale - Piano

Stralcio 2019

Codice rendis 16IR606/G1

R.U.P. : Ing. Valeria A. Intini

Importo progettazione: € 2.647.972,00

Progettisti: 3TI Progetti Italia

Importo lavori: € 1.519.811,21

Opera Collaudata

L'intervento ha previsto la messa in sicurezza della **Cava Santa Lucia** nel territorio di **Cassano Murge**, dai possibili crolli, sgretolamenti e frantumazioni di parti rocciose delle pareti sub-verticali, creando pericolo per chi sosta o transita nell'area sottostante.

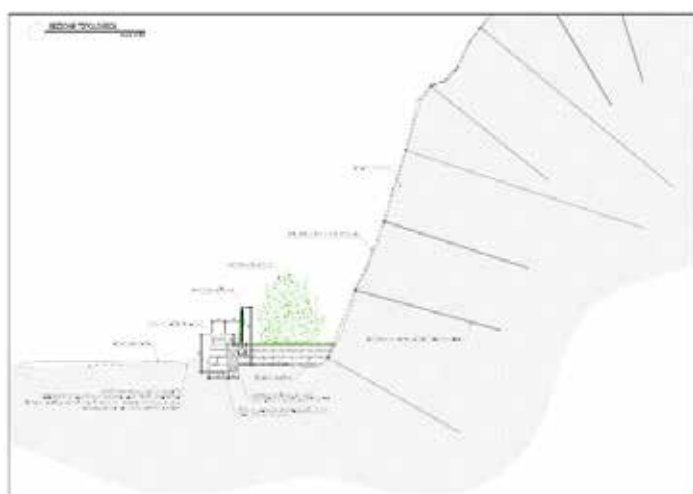
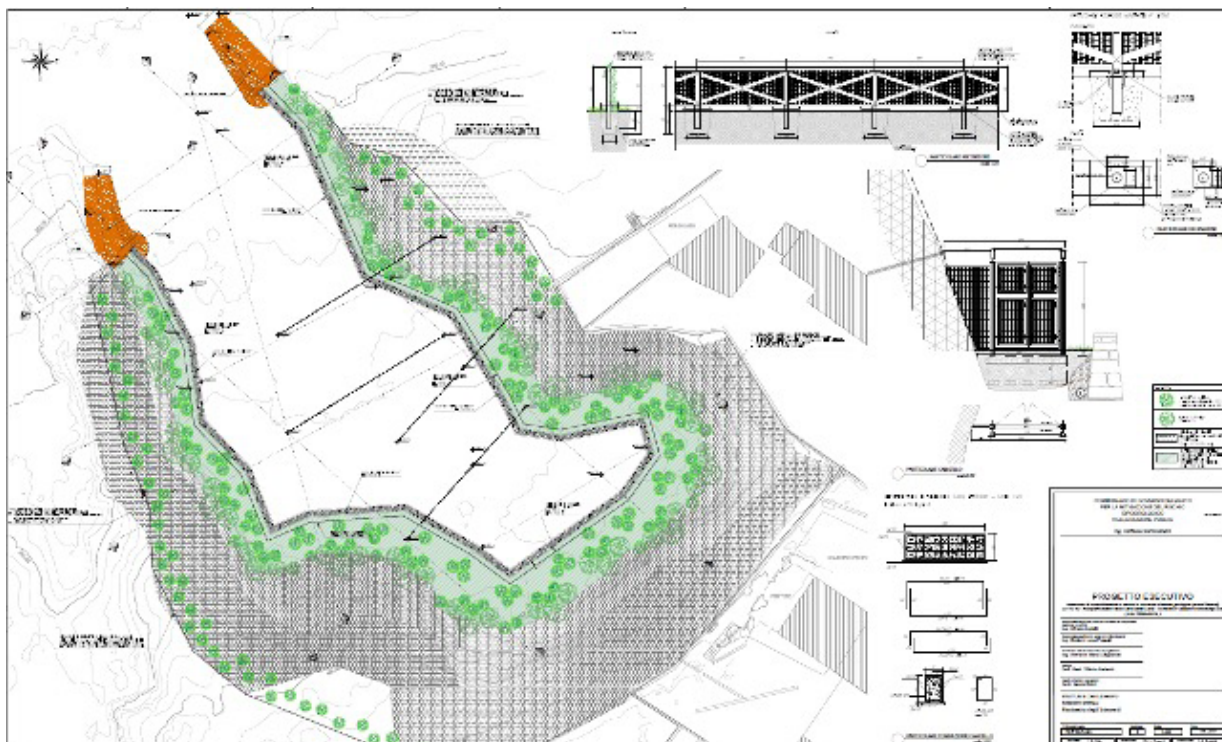
Come hanno dimostrato le **indagini geognostiche** eseguite insieme a diversi sopralluoghi, l'area è potenzialmente critica a causa dell'**instabilità superficiale di blocchi, massi e lastre di versante**.

Le opere realizzate sono finalizzate al **consolidamento statico delle pareti di cava fessurate**, e alla **regimazione delle acque di superficie** a valle della Cava, al fine di evitare l'aumento della portata d'acqua meteorica lungo la viabilità adiacente e nelle

zone abitate sottostanti.

Per l'attuazione del progetto sono stati realizzati i seguenti interventi:

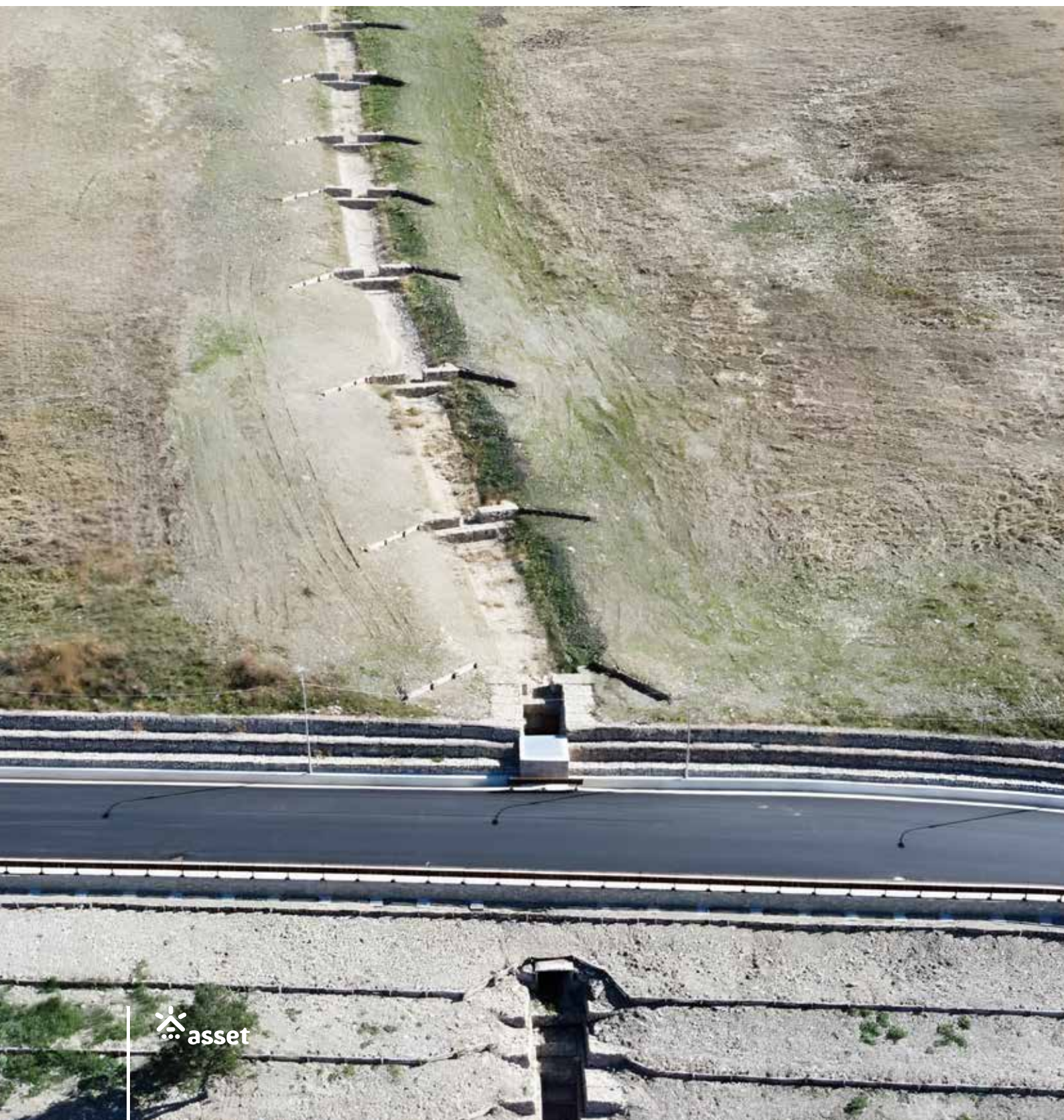
- a) posizionamento di una rete metallica e delle chiodature con barre di acciaio per **contenere le pareti** sub-verticali della Cava;
- b) messa in atto di un **sistema antiersivo** attraverso l'inerbimento delle superfici da trattare, mediante semina di piante erbacee a radicazione profonda, per i versanti laterali della Cava;
- c) realizzazione di un basamento rialzato posto al Piede della cava nel versante confinato da un muro di contenimento/confine.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



**Completamento dei lavori di consolidamento del dissesto idrogeologico  
in località Amabile, centro abitato di Castelluccio Valmaggione**



Comune di Castelluccio Valmaggiore (FG)

Popolazione 1226 abitanti

Superficie 26,79 km<sup>2</sup>

Densità 44,79 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Piano Stralcio 2019

Codice rendis: 16IR511/G1

R.U.P.: Ing. Domenico D'Onghia

Importo progettazione: € 3.000.000,00

Progettisti RTI: Ing. Antonio Ventarola

Importo lavori: € 1.710.652,24

Opera Collaudata

Il territorio di **Castelluccio Valmaggiore** si trova sui Monti della Daunia, l'abitato domina l'ampia valle in cui scorre il **torrente "Celone"** la cui sorgente si trova sul "*monte San Vito*" a 1000 metri sul livello del mare.

Man mano che il ruscello discende a valle tra i Monti Dauni riceve le acque dei torrenti *Foce*, *Feudo* e *Freddo* e di altri ruscelli affluenti, per convogliare dopo un percorso di circa 70 km nel fiume *Candelaro*.

Il paesaggio si caratterizza per i tipici aspetti pedemontani dei Monti Dauni, con una serie di rilievi collinari intersecati dai **numerosi corsi d'acqua**, la cui azione erosiva ha prodotto un ambiente dinamico e stratificato.

L'intervento ha previsto la **realizzazione di un'opera di difesa del suolo** in **località Amabile**, a nord est del territorio comunale, lungo la strada comunale via Porta del Pozzo e la sua parallela, e la ex strada provinciale S.P. 125 *Ponte Celone - Ponte Lucifero*.

L'area è posta su quote attestabili tra 650 e 600 metri sul livello del mare, con pendenze di versante comprese tra il 20 e 30%.

Le scadenti caratteristiche meccaniche dei terreni, l'assenza di regimentazione delle acque meteoriche, insieme all'acclività dei pendii naturali, sono la causa di diffusi fenomeni deformativi.

Il progetto ha previsto due aree di interventi:

## 1. Strada comunale via Porta del Pozzo

L'area è interessata da **fenomeni gravitativi**, localizzati sulla coltre superficiale del pendio, che si manifestano nei periodi invernali con frequente cadenza annuale.

Tali fenomeni, localizzati nei pressi di un impluvio naturale, interessano sia la strada che corre a mezza costa, che la zona a valle della stessa, provocando **accollamenti superficiali lungo il pendio**, e **scivolamenti a valle della carreggiata stradale**, con il conseguente restringimento della stessa. La causa del fenomeno franoso riguarda la **non corretta regimentazione delle acque pluviali**.

Questa arteria è di fondamentale importanza perché collega *Castelluccio*, con i limitrofi centri abitati di *Celle di San Vito* e *Faeto*, e lungo la stessa sono presenti abitazioni e aziende agricole, che a causa del dissesto potrebbero rimanere completamente isolate.

Dagli studi della morfologia della zona e della geometria della strada, si attesta che fenomeni simili potrebbero ripetersi ed interessare zone più ampie del versante. Per questo lo studio di consolidamento riveste un carattere di particolare tutela del territorio.

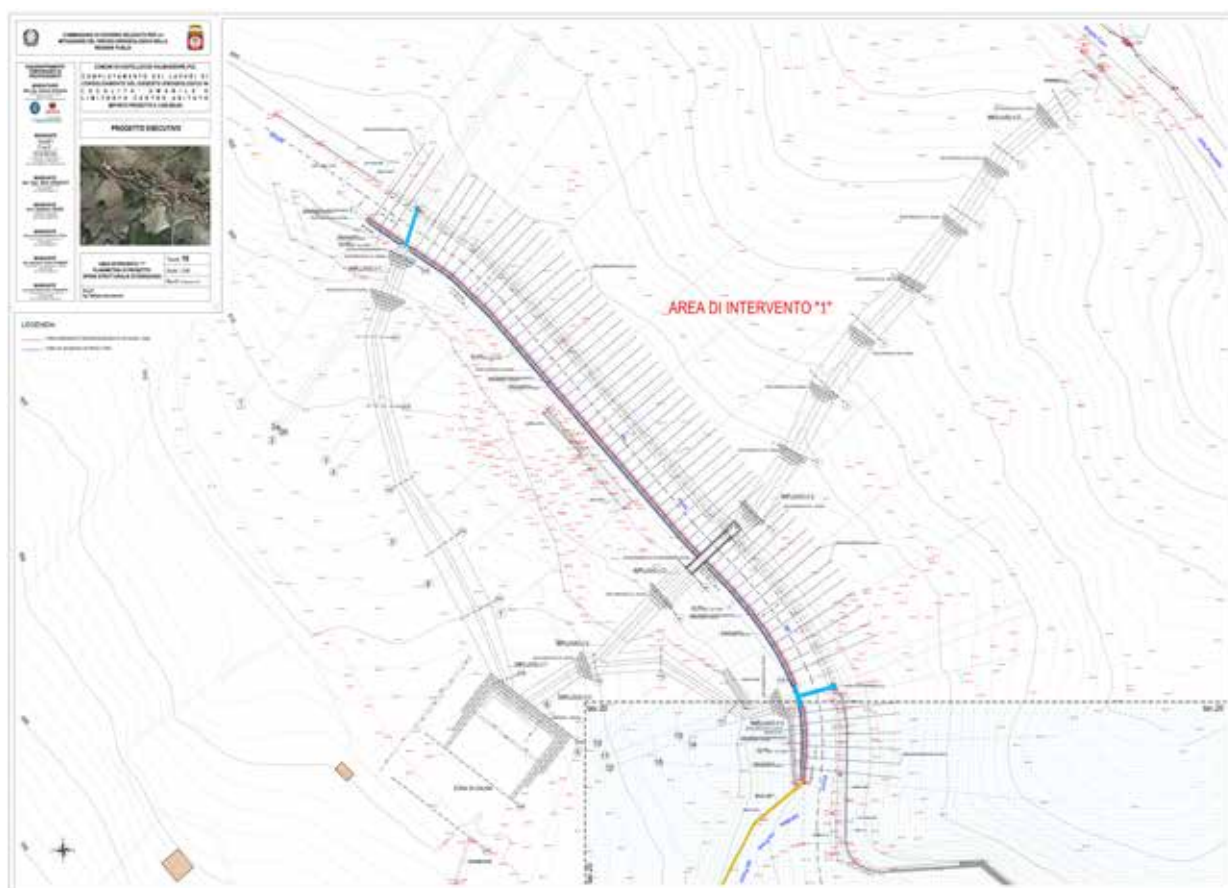
L'intervento ha previsto la realizzazione di **opere di sostegno** necessarie a **proteggere** la porzione del tratto di strada interessato **dai fenomeni franosi**, e di **opere idrauliche** necessarie per **proteggere** il corpo stradale dall'**azione delle acque superficiali**, che allo stato attuale trovano un reticolo idrografico alterato

sia dalla deformazione del pendio, sia dall'aratura necessaria per le coltivazioni agricole.

## 2. Zona a valle di via Porta del Pozzo

L'area è interessata da **fenomeni gravitativi che provocano tagli lungo il piano viabile**, lesioni agli edifici e la rotazione del cordolo su micropali. Il progredire del fenomeno potrebbe investire tutte le abitazioni esistenti nell'area.

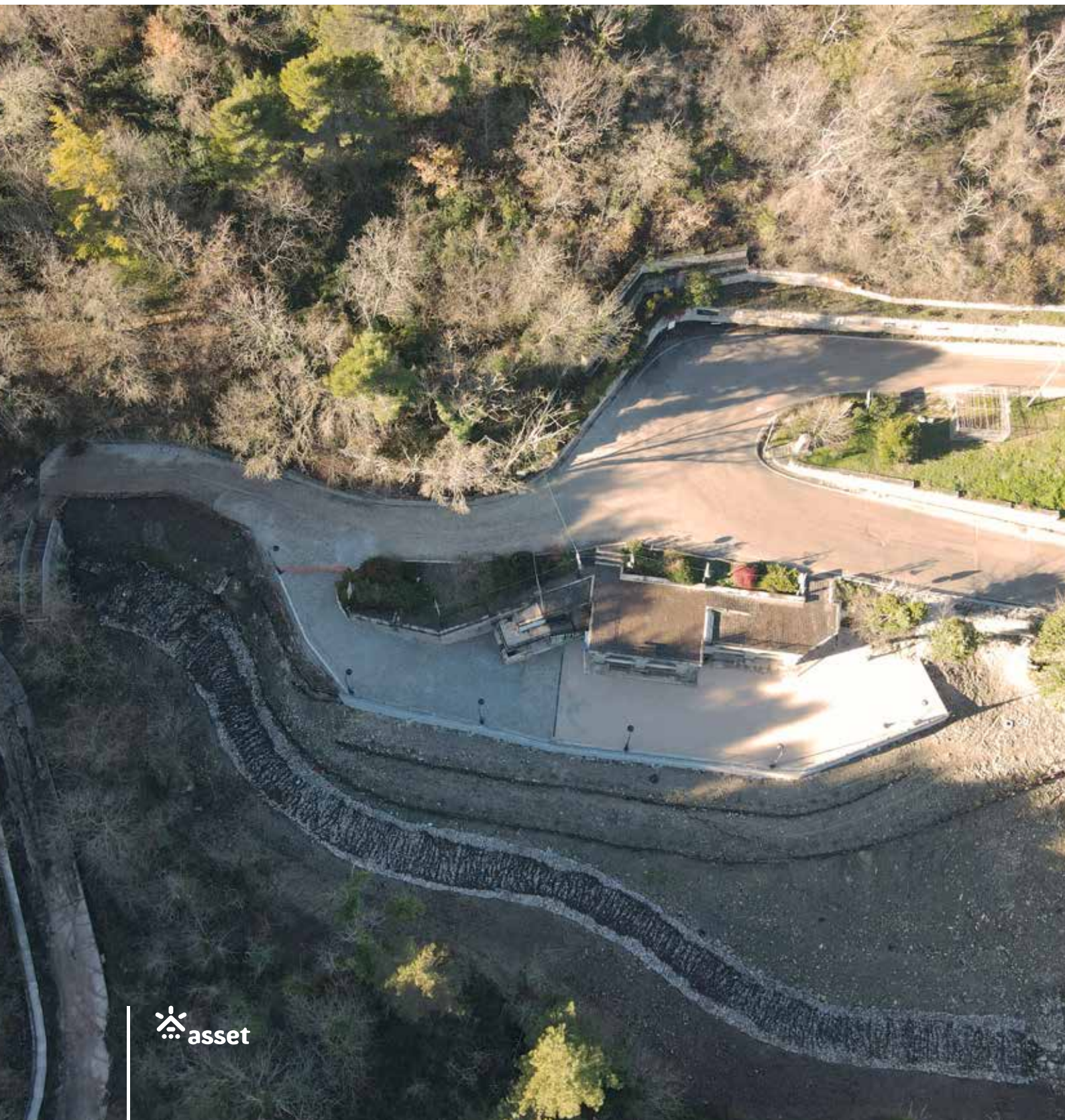
L'intervento ha previsto la **sistemazione dei dissesti** riguardanti la strada comunale parallela a via Porta del Pozzo, a **protezione dei fabbricati ivi esistenti**, con l'utilizzo di **opere di sostegno** in calcestruzzo armato su pali, a valle del tratto di strada interessato dalla frana, nonché opere di **disciplina delle acque piovane** (realizzazione sistema di fogna bianca), con convogliamento delle stesse nel reticolo idrografico esistente.



Rappresentazioni fotografiche del pre e post intervento



## Completamento mitigazione del rischio idrogeologico centro abitato via Fontanelle e via Roma – Comune di Celle San Vito



---

Comune di Celle di San Vito (FG)

---

Popolazione 144 abitanti

---

Superficie 18,41 km<sup>2</sup>

---

Densità 9,34 ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Primo atto integrativo all'accordo di programma MATTM del 25 novembre 2010, sottoscritto il 1/12/2018, c.d. "Piano frane", fondi FSC 2014-2020 - OT 5 (RA 5.1).

Codice rendis: 16IR706/G1

R.U.P.: Geol. Daniela Di Carne

Supporto al R.U.P.: Ing. Francesco Godano

Importo finanziamento: € 1.500.000,00

Progettisti: RTI Cooproggetti Soc. Coop. (capogruppo), Ing. Antonio Amendolara (mandante), Ing. Marco Viva (mandante)

Direzione lavori: Ing. Mario Salvemini

Coord. Sicurezza esecuzione: Ing. Dario Turco

Opera Collaudata

Il Comune di **Celle di San Vito** è il più piccolo della Puglia, e sorge tra i contrafforti dei monti della Daunia a 726 metri sul livello del mare, in posizione dominante sull'alta valle del torrente Celone. Il territorio comunale si estende a nord fino alle pendici del Monte Cornacchia, la vetta più alta della Puglia, mentre a sud raggiunge l'antico tratturello Camporeale-Foggia, la via Traiana di epoca romana oltre che la medievale via Francigena.

Il centro abitato, attraversato dalla S.P.126, si sviluppa su un crinale orientato in direzione nord-sud e si affaccia lateralmente sui versanti est ed ovest caratterizzati da **forti acclività**.

Il complesso stratigrafico e il particolare assetto morfologico dell'area hanno favorito l'insorgere di **fenomeni franosi**, che costituiscono un pericolo per persone, ambiente e infrastrutture di sorta.

In particolare i versanti di via Roma e via Fontanelle (S.P.126), dove sorgono la sede del Municipi-

pio, l'Edificio comunale di via Roma e il Centro visite Fontanelle, sono interessati da fenomeni di dissesto idrogeologico.

A seguito delle avverse **condizioni meteorologiche** degli ultimi anni, a partire da quella eccezionale dell'ottobre **2015**, parte del piazzale antistante il Centro visite è franato verso valle.

Le cause del dissesto sono ascrivibili a fattori predisponenti come l'acclività del versante, le caratteristiche meccaniche dei terreni, che prevedono una stratigrafia di versante, con un substrato stabile in **argille e calcareniti fratturate**, sul quale poggia il terreno vegetale e di riporto dalle scadenti caratteristiche meccaniche.

Il presente progetto di completamento di mitigazione del rischio idrogeologico è stato articolato attraverso i seguenti interventi:



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Intevento B

### b) Intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria al Canale Fontanelle.

Il Canale Fontanelle, ubicato a valle del centro abitato di Celle di San Vito, scorre parallelamente alla Strada Provinciale n.126.

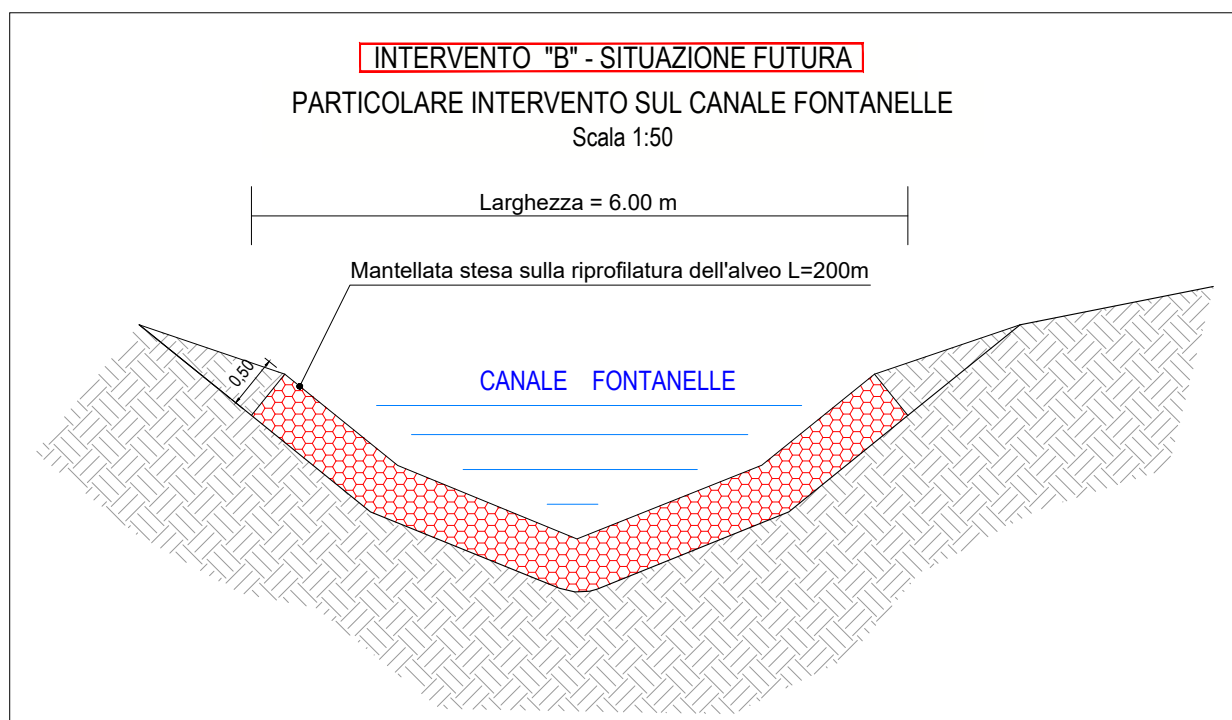
In corrispondenza dei punti critici, in occasione di eventi meteorici molto intensi, si sono innescati fenomeni erosivi al piede del versante, con il conseguente franamento a valle del Centro Visite.

Per incidere sulle cause del dissesto, è stato indispensabile prevedere anche un intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria del Canale Fontanelle, per la porzione di torrente parallela alla S.P.

126, distante circa 30 ml dalla strada, per un'estensione di circa 200,00 ml.

I lavori hanno previsto la fornitura e posa in opera di un materasso del tipo Reno, per una larghezza complessiva di 7,0 m a coprire l'alveo e le sponde del canale, avente forma parallelepipedica e spessore di 50 cm, al fine di aumentare la funzionalità idraulica e la robustezza.

L'esecuzione di tale canale non modifica in alcun modo l'assetto naturalistico dei luoghi e migliora la stabilizzazione complessiva del pendio garantendo un idoneo deflusso delle acque.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Intevento C

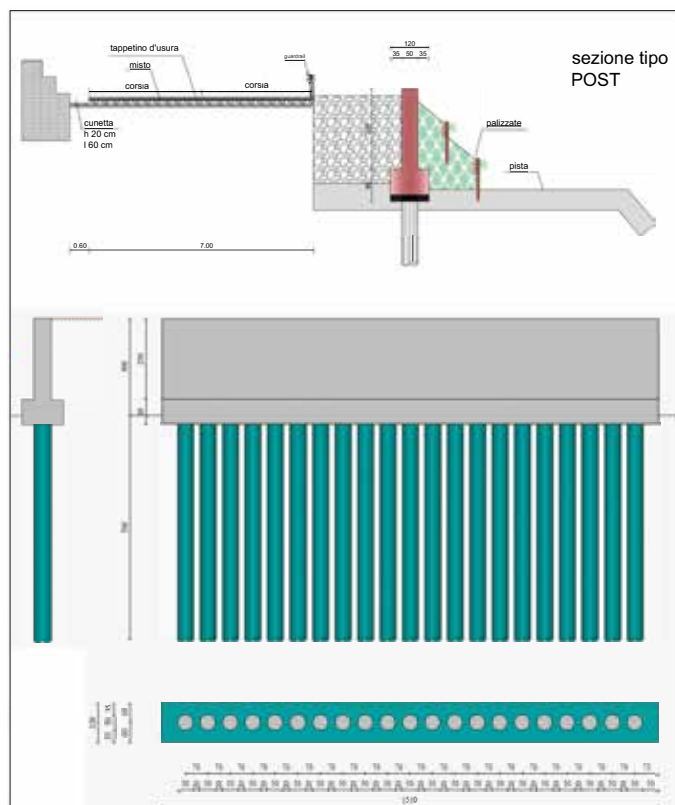
### C) intervento di Completamento sistemazione dissesto idrogeologico Strada Provinciale n. 126

Il nastro viario della Strada Provinciale n. 126 è interessato in più punti da movimenti franosi che hanno comportato l'abbassamento della piattaforma viaria, circostanza che aveva comportato la chiusura al transito per franamento della carreggiata verso valle.

In particolare, il tratto di S.P.126, nei pressi del centro abitato provenendo da Foggia, a monte dell'impianto di depurazione e fino all'ingresso del Paese,

risultava dissestato per abbassamento della relativa sottoscarpa, visibile dalle lesioni sull'infrastruttura viaria e sul cordolo in cemento armato di fondazione della barriera stradale. La nicchia di distacco della frana lambiva il piede del rilevato stradale, con accumuli in direzione del canale Fontanelle.

Si è proceduto alla messa in sicurezza dell'unica via strategica di accesso al centro abitato, mediante il completamento delle opere strutturali di contenimento a prosecuzione delle paratie realizzate.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



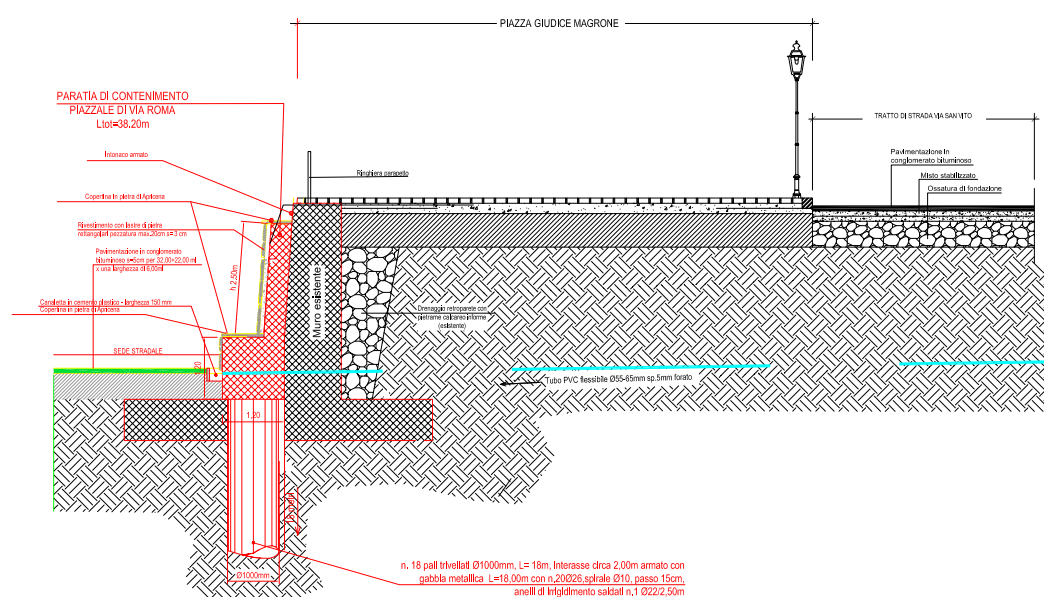
## Intevento D

### D) intervento di realizzazione della paratia di contenimento della Strada Provinciale n. 126 - piazzale di Via Roma.

La porzione sommitale del centro abitato è storicamente interessata da un importante movimento franoso, in passato si sono registrati ripetuti sfilamenti e danneggiamenti della rete idrica e fognaria, causati dai movimenti del versante. Nel 2013 si è verificato un franamento che ha coinvolto il piazzale di via Roma, con regressione fino alle Strada Provinciale n. 126.

Negli anni il dissesto idrogeologico in atto è peggiorato, tali movimenti superficiali sono stati confermati dalle valutazioni condotte con il servizio di monitoraggio satellitare "Rheticus Displacement" erogato da Planetek Italia.

Con questo intervento è stata realizzata un'opera strutturale di sottofondazione e rinfianco alla parete esistente, senza la demolizione del muro di gravità dissestato, dimensionata in modo da poter contenere l'intero pendio a monte, bloccando definitivamente il movimento franoso per la messa in sicurezza dell'area.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



### **Comuni di Lesina e Serracapriola «Fiume Fortore» - Interventi prioritari finalizzati all'aumento delle condizioni di sicurezza idraulica del corso d'acqua lungo l'asta principale del Fiume Fortore sotteso alla diga di Occhito - Primo Lotto**



---

Comune di Lesina - Serracapriola

---

Popolazione 6229 - 3943 ISTAT

---

Superficie 160,16 - 144,36 km<sup>2</sup>

---

Densità 38,89 - 25,35 ab /km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Accordo di Programma siglato il 25.11.2010" ex legge

11 agosto 2014 n. 116

Codice rendis: FG030A/10

R.U.P.: Ing. Andrea Doria

Supporto al R.U.P. Ing. Francesco Godano

Importo progetto: € 5.000.000,00

Progettisti: Raggruppamento Temporaneo: CNC Ingegneri Srl

Direzione lavori: Ing. Antonio Ventarola

Importo lavori: € 2.949.315,19

Opera Collaudata

Il **Fortore** è uno dei maggiori affluenti dell'Italia meridionale, lungo circa 110 km, attraversa lo Stivale dalla sua sorgente sul *Monte Altieri* in provincia di Benevento, fino a giungere alla sua foce nell'Adriatico a Ripalta vicino il lago di Lesina, attraversando tre regioni Campania, Basilicata e Puglia.

Il fiume Fortore, con un bacino imbrifero di circa 1.600 km<sup>2</sup>, è caratterizzato da un'**estrema torrenzialità**, con la capacità di passare nel giro di poche ore dal regime di magra a quello di piena, a causa delle forti pendenze dei declivi nei vasti tratti montani del bacino. Il nome del fiume deriva appunto da questo: "*Fortorum*" cioè forte in alcune ore.

Negli anni cinquanta è stata costruita lungo il Fortore, la **Diga di Occhito** che fornisce l'acqua ai comuni della Provincia di Foggia. A causa della costruzione della diga nel 1967, si sono verificati cambiamenti significativi lungo la bassa valle del Fortore, e il corso d'acqua a valle dell'invaso è caratterizzato da un **elevato livello di criticità idraulica**.

Il tratto finale del fiume Fortore, in prossimità della sua foce, attraversa tre grandi infrastrutture nazionali: la Strada statale 16 Adriatica, la ferrovia Adriatica e l'autostrada Bari-Pescara. Nel 2016, in occasione di **una delle piene** che periodicamente interessano il fiume Fortore, ci fu un'importante esondazione che bloccò per alcuni giorni i collegamenti stradali e ferroviari, determinando quindi l'isolamento della Puglia con grave danno per l'economia del territorio.

Si è assistito a **sovralluvionamenti medi di 1.5 metri**, a un restringimento delle sezioni stimato intorno al 30%, insieme alla proliferazione di vegetazione che ostacola il flusso delle acque.

Gli eventi alluvionali del 2003, 2005, 2006 e 2009, a cui ha fatto seguito quello disastroso del 2016, hanno dimostrato la necessità di un intervento decisivo al fine di **mitigare i fenomeni di pericolosità**.

Il progetto rappresenta un passo fondamentale verso il **ripristino dell'efficienza idraulica** lungo l'asta principale del **fiume Fortore**. Questa iniziativa, avviata a novembre 2020, ha dimostrato la sua efficacia durante gli eventi alluvionali recenti, evidenziando l'urgenza di un intervento sistematico e mirato.

Gli interventi hanno previsto la **realizzazione di argini di contenimento** e la **sistemazione della vasta area golenale** che funge da polmone di espansione del fiume.

Di importanza rilevante, tra gli altri, sono gli interventi denominati 5A e 5B sottodescritti:

a) L'**intervento 5A** ha previsto la **riprofilatura delle sponde del Fortore**, nel tratto compreso tra la S.S.16 ed il rilevato ferroviario, per una lunghezza complessiva di circa 2 km. Questo intervento non solo prevede una **pulizia accurata delle sezioni di deflusso** con un taglio selettivo, ma include anche la creazione di due corridoi di compensazione e mitigazione ambientale. Qui, sono posizionate

parte delle specie arboree esistenti nelle aree di taglio, integrate da nuovi alberi e arbusti, per promuovere la biodiversità e valorizzare il patrimonio naturale. Inoltre, è stata effettuata la demolizione del *Ponte di Colle d'Arena*, un passo necessario per garantire la sicurezza e l'efficacia dell'intervento.

- b) L'**intervento 5B** ha previsto la **realizzazione di rilevati arginali** delle principali strutture viabilistiche (S.S. 16, Autostrada A14, ferrovia). Gli argini si estendono sia a sinistra che a destra idraulica del Fortore, per un totale di circa 5000 ml, con una sezione trapezia caratterizzata da una sommità di larghezza pari a 4 metri e scarpe con una pendenza di 1:2; l'altezza massima dei rilevati raggiunge circa 5 metri.

L'intervento è stato realizzato tramite l'asportazione del cotico erboso mq 117'763.80 e lo scavo dei fossi di guardia mc 30'588.00; la formazione dei rilevati arginali (da scavo) mc 148'382.39 - formazione dei rilevati arginali (da cava) mc 28'263.31 e la realizzazione di 5 Manufatti idraulici.

Relativamente a questi interventi è importante raccontare delle tecnologie adottate, volte a **minimizzare gli impatti ambientali**. Per esempio è stato sostituito un elettrodotto dell'Enel con un cavidotto interrato al di sotto dell'alveo del fiume senza effettuare alcuno scavo bensì utilizzando una **tecnica di scavo con una mini talpa guidata** a distanza, che ha realizzato il piccolo foro per il passaggio dei cavi elettrici.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Lavori di sistemazione Torrente Gravina - tratto compreso tra ponte S. Stefano / S.S. Bari - Potenza e località Terrasanta



---

Comune di Gravina in Puglia (Ba)

---

Popolazione 42.821 abitanti (01/01/2022 - ISTAT)

---

Superficie 384,72 km<sup>2</sup>

---

Densità 38,89 - 25,35 ab /km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Accordo di Programma 2010

Codice rendis: BA033A/10

Importo finanziamento: € 1.720.000,00

Importo lavori: € 1.244.321,96

R.U.P.: Ing. Onofrio Tragni, Ing. Vito Caponio

Progettista: F4 ingegneria srl - Potenza

Impresa appaltatrice: IUDEC s.r.l. Via Inghilterra, 12 - Termoli (CB)

Direzione lavori: Ing. Salvatore Carannante

Coord. Sicurezza esecuzione: Ing. Fabio Zito

Collaudatore: Ing. Francesco Saverio Campanale

Opera collaudata

Il bacino idrografico del **torrente Gravina**, scorre nel territorio di Gravina di Puglia, in corrispondenza del confine fra la province di Bari e Matera, e si estende ai piedi dell'Alta Murgia confluendo verso i bacini superiori degli affluenti *Pentecchia*, *Capodacqua* e *Maricello*, dove un'estesa cerchia collinare, comprendente anche una parte del rilievo delle Murge di Gravina, circonda il fondo valle costituito da un vasta distesa di terreni pianeggianti.

Morfologicamente possono distinguersi tre zone: a nord una zona di alta collina, che è costituita dai rilievi calcarei delle Alte Murge Baresi; una zona pianeggiante ai piedi del rilievo, conosciuta come *Pantano di Maricello*; e la zona a sud individuata approssimativamente dalla Strada Statale 97.

A valle dell'abitato cittadino, il torrente Gravina riceve in destra idraulica il suo affluente più importante il **torrente Pentecchia**. Il corso principale del torrente Gravina, dalla sua origine fino alla confluenza del *Pentecchia* segue la direzione nord-est, e sorpassato l'abitato omonimo, devia leggermente ad est, sfociando nel fiume Bradano.

Il **Ponte S. Stefano** delimita a nord l'area oggetto di intervento e costituisce la linea di demarcazione tra il tratto di monte nel quale il torrente Gravina è fortemente incanalato; qui sono presenti morfologie tipo "canyon", dove le sezioni diventano meno profonde e le pendenze meno acclivi.

Nel periodo compreso tra **ottobre 2007 e settembre 2009** il territorio dell'abitato di Gravina in Puglia

è stato interessato da abbondanti piogge, che hanno provocato fenomeni di dissesto legati all'**esondazione in più punti dei torrenti Gravina e del torrente Pentecchia di Chimenti**.

La **mancata esecuzione di interventi di pulizia e manutenzione** dei canali, che non avveniva da oltre vent'anni, ha causato il **restringimento della sezione idraulica del torrente**, favorendo il verificarsi di **frequenti esondazioni**, che hanno provocato serie *limitazioni alla fruibilità delle reti infrastrutturali* in prossimità dei **Ponti S. Stefano e Canapiello** e in alcuni casi di pericolo per la pubblica incolumità.

La causa principale degli **interrimenti del torrente** è da ascrivere al trasporto solido dei materiali in sospensione, aggravato dal **brusco cambio di pendenza** dello stesso, nel passaggio da una configurazione "a canyon" tipica delle Gravine, fino ad una pendenza debole a valle del ponte Santo Stefano. Un altro elemento ostruente **al libero fluire della corrente** era il **Ponte Canapiello** che serviva la strada vicinale Pendino.

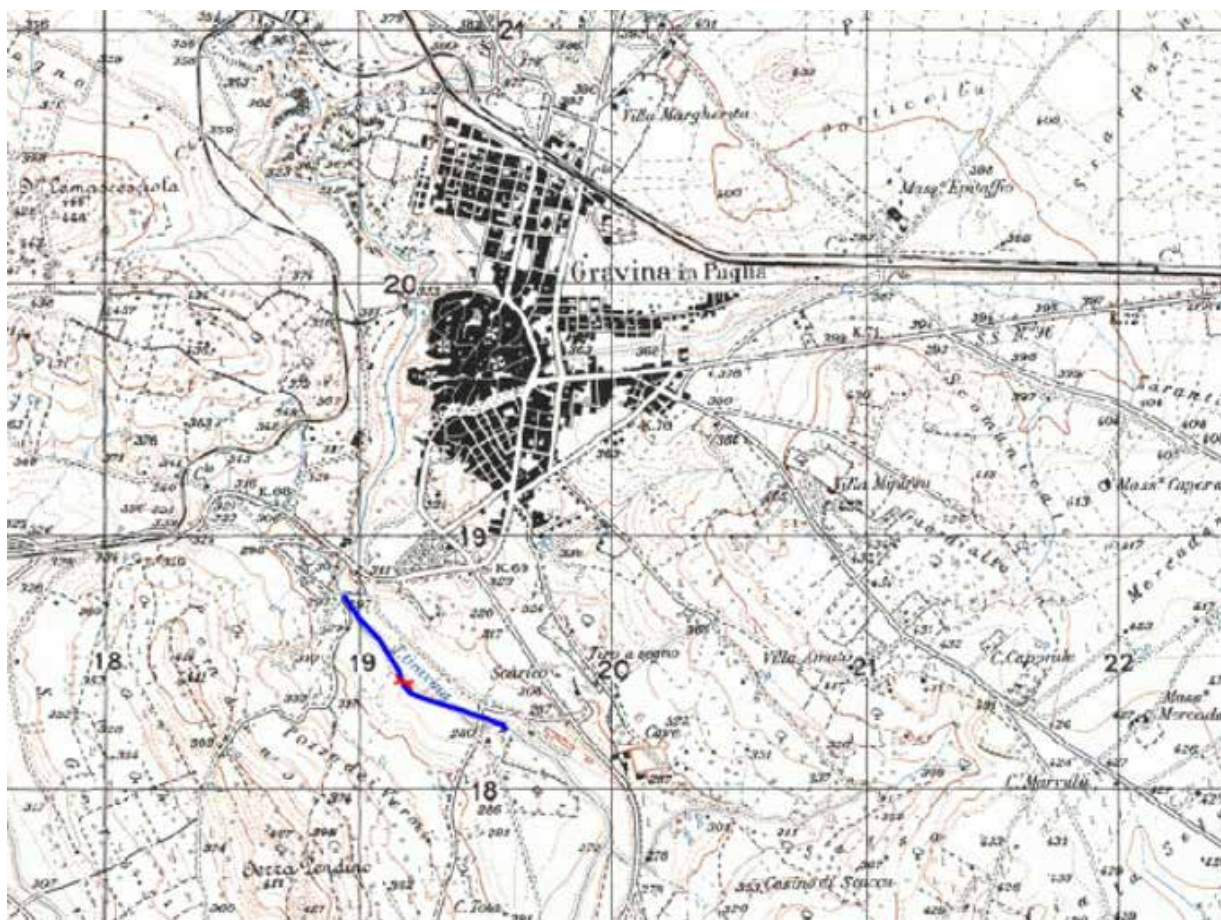
I risultati dell'analisi idrologico-idraulica hanno evidenziato che l'officiosità idraulica del **ponte Canapiello** non era garantita per un evento di piena con un tempo di ritorno duecentennale, e che lo stesso costituiva un **ostacolo al deflusso della piena**, aumentandone il rischio connesso.

In occasione dell'**alluvione** si è verificato un innalzamento del tirante idrico a monte del ponte, provocandone la **sommersione e l'allagamento delle aree**

**golenali in destra idraulica**, aggravato dalla conformazione morfologica pianeggiante delle stesse.

Al fine di ridurre il rischio idrogeologico, il progetto ha visto l'attuazione dei seguenti **interventi di mitigazione**:

- spurgo degli interrimenti sul fondo del canale per una lunghezza di circa 860 metri, al fine di ripristinare la sezione idraulica originaria;
- demolizione del *Ponte Cannapiello*;
- realizzazione di nuovi argini in terra, in destra e sinistra idraulica, a protezione delle aree limitrofe da allagamenti e della viabilità locale;
- realizzazione di viabilità aggiuntiva e sostitutiva tra l'ex S.S. 96 e la strada vicinale Pendino, nonché la parziale modifica di una parte del tracciato esistente adiacente al torrente, per la realizzazione dell'argine;
- realizzazione di un rivestimento spondale con pietrame calcareo di media pezzatura in corrispondenza del primo salto adiacente al *Ponte Santo Stefano*;
- sistemazione delle briglie preesistenti con con sagomature in pietra locale al fine di rinaturalizzare l'ambiente.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Risanamento versante collinare Castello Il Lotto nel Comune di Lucera



---

Comune di Lucera (FG)

---

Popolazione 31.033 ISTAT 31.12.2022

---

Superficie 339,79 km<sup>2</sup>

---

Densità 91 ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento II Atto integrativo all'Accordo di Programma del 25 novembre 2010 - "Piano Stralcio 2020"

Codice rendis 16IR397/G1

Importo finanziamento € 5.950.000,00

Importo contratto €. 3.671.371,26

R.U.P. Geol. Daniela Di Carne

Supporto al R.U.P.: Maria Giovanna Altieri

Progettista RTP Capogruppo Studio Majone Ingegneri Associati, Milano

Direzione lavori Ing. Giuseppe Cavaliere

Coord. Sicurezza esecuzione Ing. Manlio Mitrone

Collaudatore Ing. Luigi Biondi

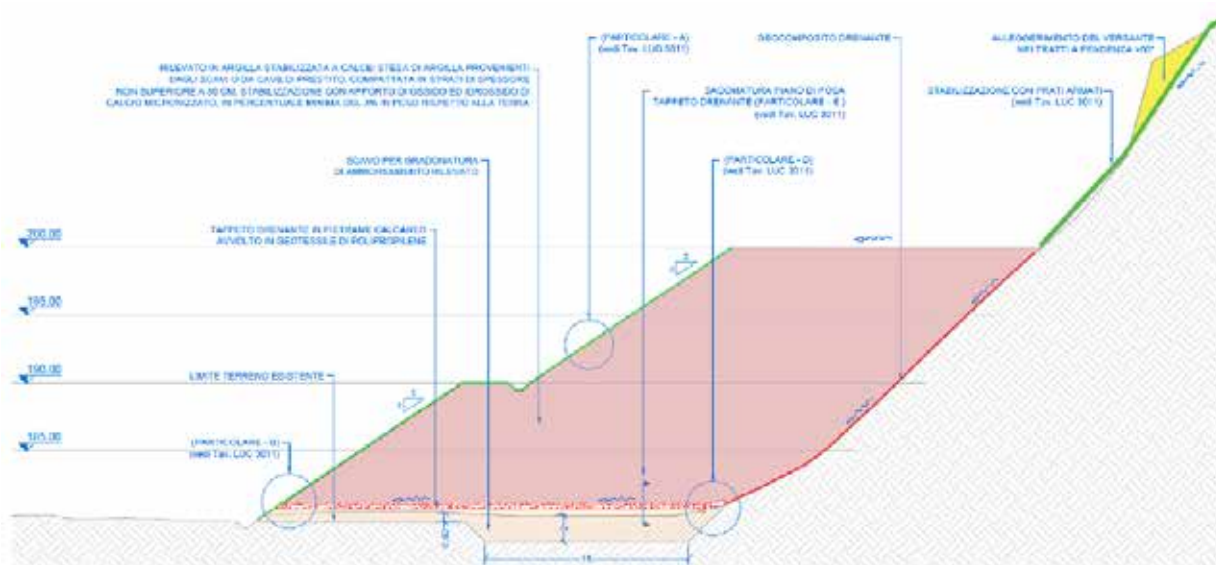
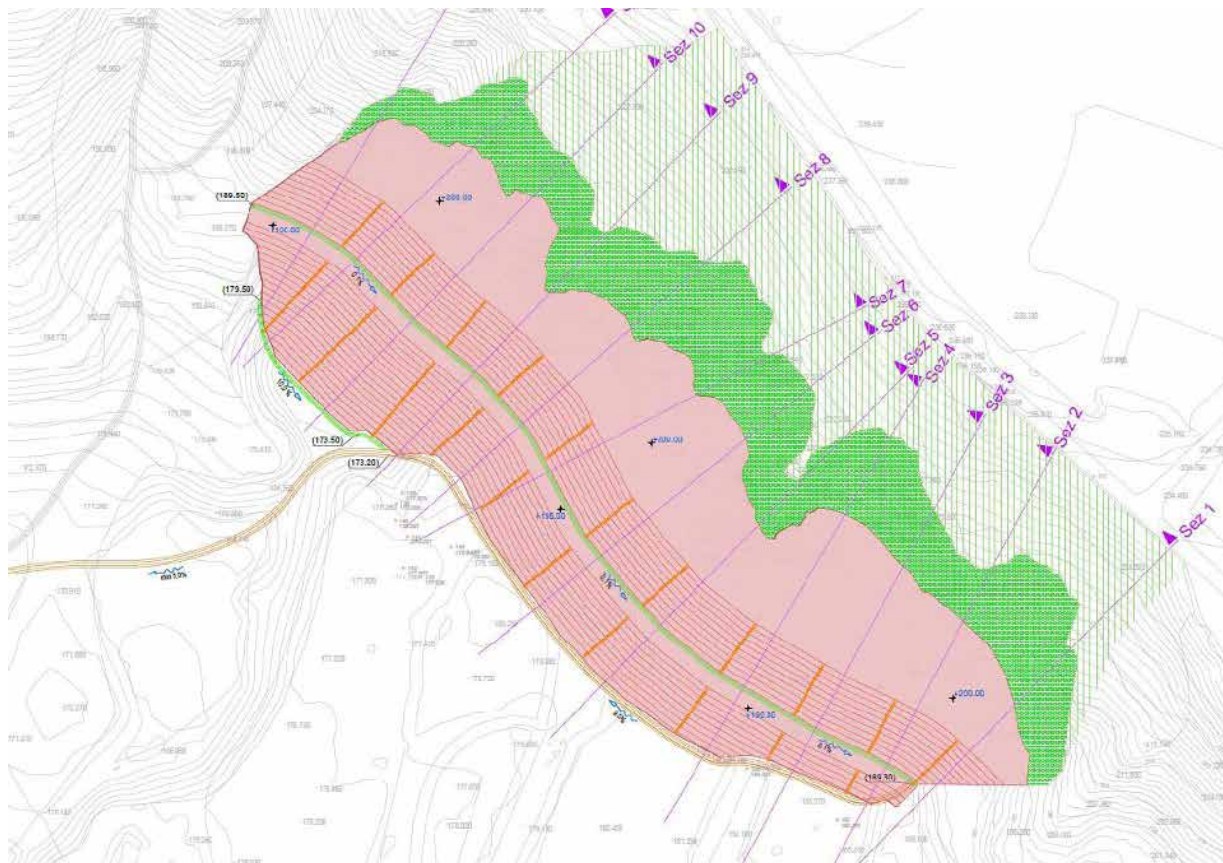
Opera collaudata

L'intervento di consolidamento in oggetto nel **Comune di Lucera**, ha riguardato la messa in sicurezza del versante collinare compreso tra la SP5 a sud, e la via Suburgale Castello, prospiciente la famosa **fortezza Svevo-Angioina**, edificata in fregio alla scarpata e quindi esposta a **grave pericolo di instabilità**.

All'avvio dei lavori, l'area, un tempo sede di un'intensa attività estrattiva di argilla e fabbricazione di laterizi, era caratterizzata da morfologie calanchive in maniera diffusa, causate dall'effetto dell'azione di dilavamento delle acque superficiali sui fronti di cava subverticali, privi di copertura vegetale, e come tali completamente soggetti agli agenti atmosferici e ai **fenomeni di ruscellamento concentrato**, in occasione delle piogge.

Nell'ambito del progetto sono stati realizzati i seguenti interventi:

- a) La **risagomatura del pendio** (circa 200 metri di fronte) in corrispondenza della vecchia cava, mediante formazione di un rilevato in argilla stabilizzata a calce con profilo a banche;
- b) La messa a dimora di un sistema antierosivo mediante inerbimento delle superfici con semina di piante erbacee a radicazione profonda (PRATI ARMATI®);
- c) drenaggio e smaltimento controllato delle acque di versante mediante sistema di canalette di legname e pietrame ed embrici lungo il fronte inclinato del rilevato;
- d) potenziamento del sistema di captazione e smaltimento delle acque meteoriche a protezione del dilavamento del versante interessato, a monte dell'area di cava, in corrispondenza di via Suburgale Castello;
- e) installazione di apparecchiature di monitoraggio geotecnico per verificare l'efficacia degli interventi di stabilizzazione nel tempo.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## **Lotto n. 3 - Mitigazione del rischio idraulico ed idrogeologico in località Serrone**



---

Comune di Comune Motta Montecorvino (Fg)

---

Popolazione 648 ISTAT 2022

---

Superficie 19,94 km<sup>2</sup>

---

Densità 32,50ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Delibera CIPE n. 35/2019 - Piano Stralcio 2019 del Piano nazionale per la mitigazione del rischio idrogeologico, il ripristino e la tutela della risorsa ambientale di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 febbraio 2019

Codice Rendis 16IR095/G1

R.U.P. Ing. Andrea Doria

Importo Progettazione € 2.877.019,00

Progettisti ICARIA S.r.l. (Capogruppo) SINTAGMA S.r.l. - F&P Progetti

Ing. Alfredo Ferrandino & Arch. Carla - Paciello Associati - Ing. Roberto

Melillo - Ing. Saverio Buccino - Ing. Nicola Pavia - Ing. Ilaria De Luca -

Dott. Agronomo Tommaso Cavallo - Dott.ssa Geologa Giovanna Cardillo,

La Società Archeologica S.r.l.

Importo Lavori € 2.135.707,89

Concluso

Il Comune di Motta Montecorvino è un gioiello incastonato sulla Piana di Lucera, in una zona elevata che rappresenta il cuore di una sinclinale unica, caratterizzata dalla Formazione del Flysch di Faeto. Un territorio, ricco di bellezze naturali, che si inserisce in una fascia collinare e funge da ponte tra i Monti Dauni a ovest e la pianura del Tavoliere a est.

La parte più alta del centro abitato, con quote che raggiungono circa 650 metri sul livello del mare, offre una vista mozzafiato: qui si trova la cima più alta della zona il Monte Sambuco, un richiamo irresistibile per gli amanti della natura e delle escursioni.

L'area in dissesto oggetto dell'intervento è situata sul versante nord-orientale, e si affaccia sulla piana a terrazzi che conduce all'abitato di Lucera e al Tavoliere di Puglia a est, in particolare interessa il Canale di Motta Montecorvino, un'importante parte del bacino idrografico del Torrente Candelaro.

Intervenire su quest'area significa preservare e valorizzare un patrimonio unico, e salvaguardare la vita della popolazione oltre che la sicurezza delle infrastrutture.

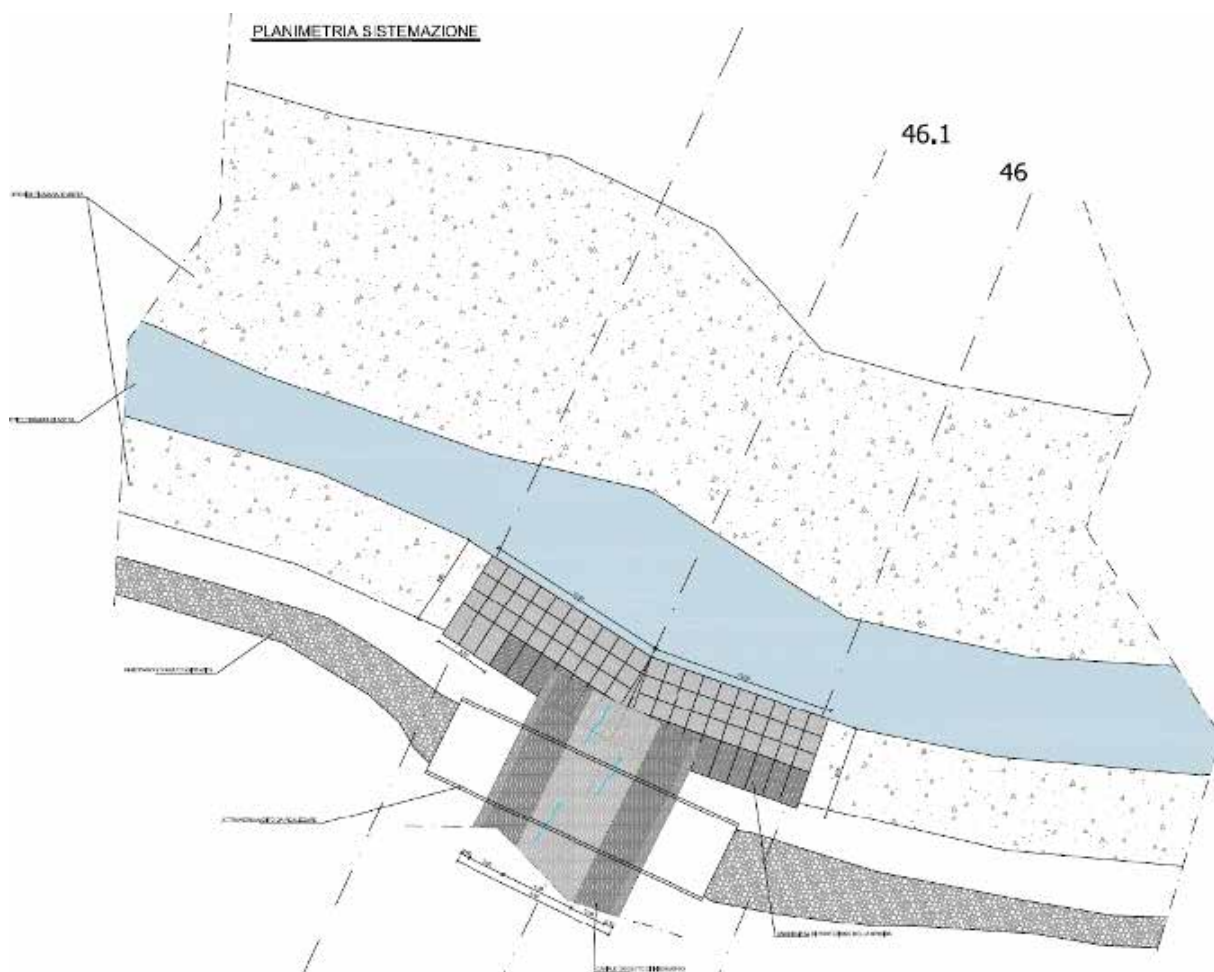
Il versante denominato "Serrone" racchiude un'area già oggetto di interventi di consolidamento nel passato. Il centro abitato di Motta Montecorvino ha recentemente subito gravi dissesti idrogeologici, a causa delle carenze strutturali nelle opere di deflusso delle acque meteoriche. Non solo, dal punto di vista geomorfologico, il territorio è caratterizzato da una intensa attività tettonica e dall'erosione carsica,

che hanno portato alla formazione di grotte e ipogei. Questo scenario ravvisa la presenza di aree di instabilità morfologica, responsabili di fenomeni franosi e voragini.

Attraverso quattro fasi di lavoro, si è inteso mitigare il pericolo incombente, con azioni concrete e tempestive. Il progetto ha previsto le seguenti opere mirate e indispensabili:

- ridistribuzione dei terreni per modellare il versante e sistemare il canale verso la fiumara di Motta a valle, garantendo una corretta gestione delle acque;
  - la creazione di 9 briglie strutturali lungo il nuovo canale, realizzate in calcestruzzo armato con un'altezza massima di 4,00 metri.
- Questi lavori servono non solo a stabilizzare il versante, ma anche a limitare le velocità di deflusso, minimizzando gli effetti dannosi. Le parti visibili saranno rivestite in pietra per ridurre l'impatto ambientale;
- l'implementazione di drenaggi profondi per il controllo e la captazione delle acque di scorrimento sotterranee, essenziali per la stabilità del territorio;
  - la progettazione di un canale a sezione ampia, con un fondo impermeabilizzato per ridurre l'infiltrazione nel sottosuolo, e con scarpate stabilizzate attraverso l'uso di biostuoie, garantendo così un'adeguata resistenza alle sollecitazioni esterne;
  - la sistemazione del tratto di immissione delle ac-

- que nel canale ricevente a valle, affinché le rive siano protette con gabbionate metalliche, preservando così l'integrità dell'ambiente;
- f) la realizzazione di due attraversamenti del canale per strade rurali, con strutture in calcestruzzo armato che assicurano la sicurezza superiore ad 1 metro, per una connettività sicura ed efficiente;
- g) l'attuazione di opere di ingegneria naturalistica per minimizzare l'impatto ambientale lungo il tracciato del canale.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Mitigazione del rischio idrogeologico dell'abitato di Vignacastrisi – Frazione di Ortelle



---

Comune di Ortelle – Loc. Vignacastri (Le)

---

Popolazione 2.177 ISTAT

---

Superficie 10,23 km<sup>2</sup>

---

Densità 212,81 ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Missione 2

Componente 4 – Investimento 2.1b. Fascicolo SIGED 4.38.12/134

Codice RENDIS: 16IR536/G1

R.U.P.: Ing. Domenico Denora

Importo progettazione: € 1.300.000,00

Progettisti: R.T.P. con Ing. Vitale mandatario

Importo lavori: € 824.187,78

Concluso

L'abitato di **Vignacastri** è una frazione del **Comune di Ortelle** in provincia di Lecce, da cui dista circa 2,5 km a sud est.

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di **bacini endoreici** e **depressioni morfologiche** in cui si accumulano deflussi idrici.

In questo contesto si inserisce l'intervento finalizzato a **mitigare la pericolosità idraulica** di un recapito di bacino endoreico, ad alto livello di pericolosità idraulica come indicato nel PAI.

Sono state progettate **opere idrauliche per intercettare i deflussi e convogliarli verso due invasi di laminazione** in serie, collegati tra loro da un manufatto di sfioro.

L'intervento consta delle seguenti opere:

- a) Costruzione di un canaletto nella depressione morfologica esistente, ai fini del collettamento dei deflussi cumulabili;
- b) stazione di grigliatura per le portate in arrivo dalle canalette a cielo aperto;

- c) canale emissario scatolare in c.a. di lunghezza pari a 260 m;
- d) tubazione a sezione circolare posata con la tecnica del *microtunnelling* per l'attraversamento del rilevato stradale di via Circonvallazione;
- e) canale di sbocco a valle della condotta di attraversamento di via Circonvallazione;
- f) due invasi di laminazione arginati e rinverditi, con capacità di invaso di 4.475 mc;
- g) gabbionate con funzione di sostegno del piè d'opera degli argini degli invasi di laminazione.

Per un migliore inserimento paesaggistico, il **rinverdimento** sarà favorito da palizzate in legno di castagno all'uopo realizzate presso le vasche di laminazione.

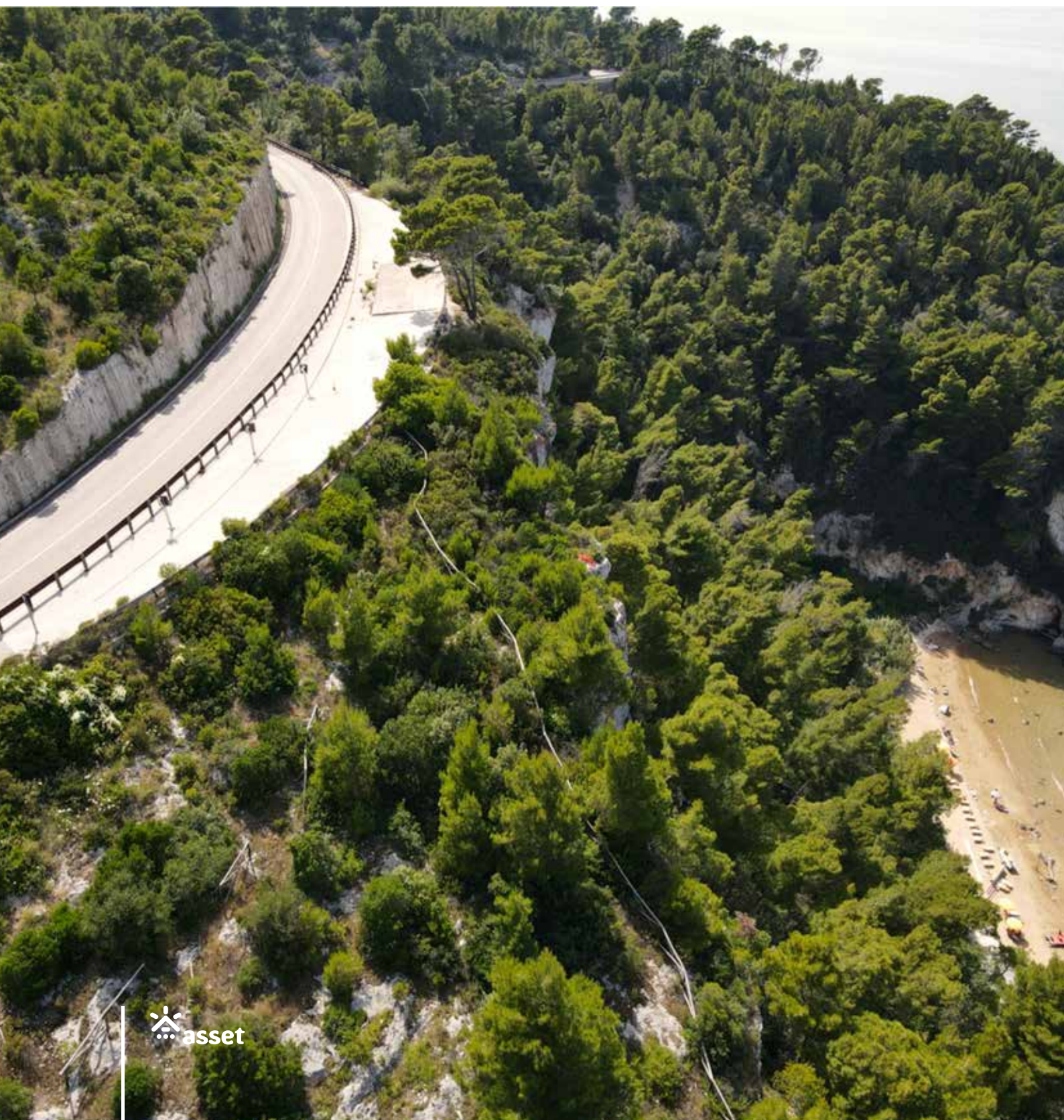
Il funzionamento delle opere idrauliche sarà monitorato *real time* con **cinque sensori di livello a ultrasuoni**, anche ai fini della protezione civile per la tutela della pubblica e privata incolumità.



Rappresentazioni fotografiche dell'intervento



## Lavori di completamento interventi di messa in sicurezza del versante Jalillo in corrispondenza della cavità – protezione del sottostante arenile nel Comune di Peschici



---

Comune di Peschici (Fg)

---

Popolazione 4511

---

Superficie 48.92 km<sup>2</sup>

---

Densità 92.2 ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: DGR N. 2247 DEL 29.12.2021 Contributi per investimenti di cui all'articolo 1, comma 134, della legge 30 dicembre 2018 n.145 e ss.mm.ii. per l'anno 2022

R.U.P. Ing. Valeria A. Intini

Supporto al R.U.P. : ing. Pamela Milella - dott. Michele Strizzi

Importo progettazione: € 400.000,00

Progettisti: Domus srl

Stato avanzamento progettazione: Appalto integrato in corso con riferimento al I stralcio funzionale. Per il II e III stralcio PFTE concluso

Importo lavori: € 221.849,60

Concluso

Il versante Jalillo è stato oggetto di primi di interventi di mitigazione del rischio all'inizio degli anni ottanta a seguito dell'evento di caduta massi verificatosi nel 1981, quando alcuni blocchi instabili lungo il versante, furono vincolati per mezzo di funi e strumentati mediante estensimetri.

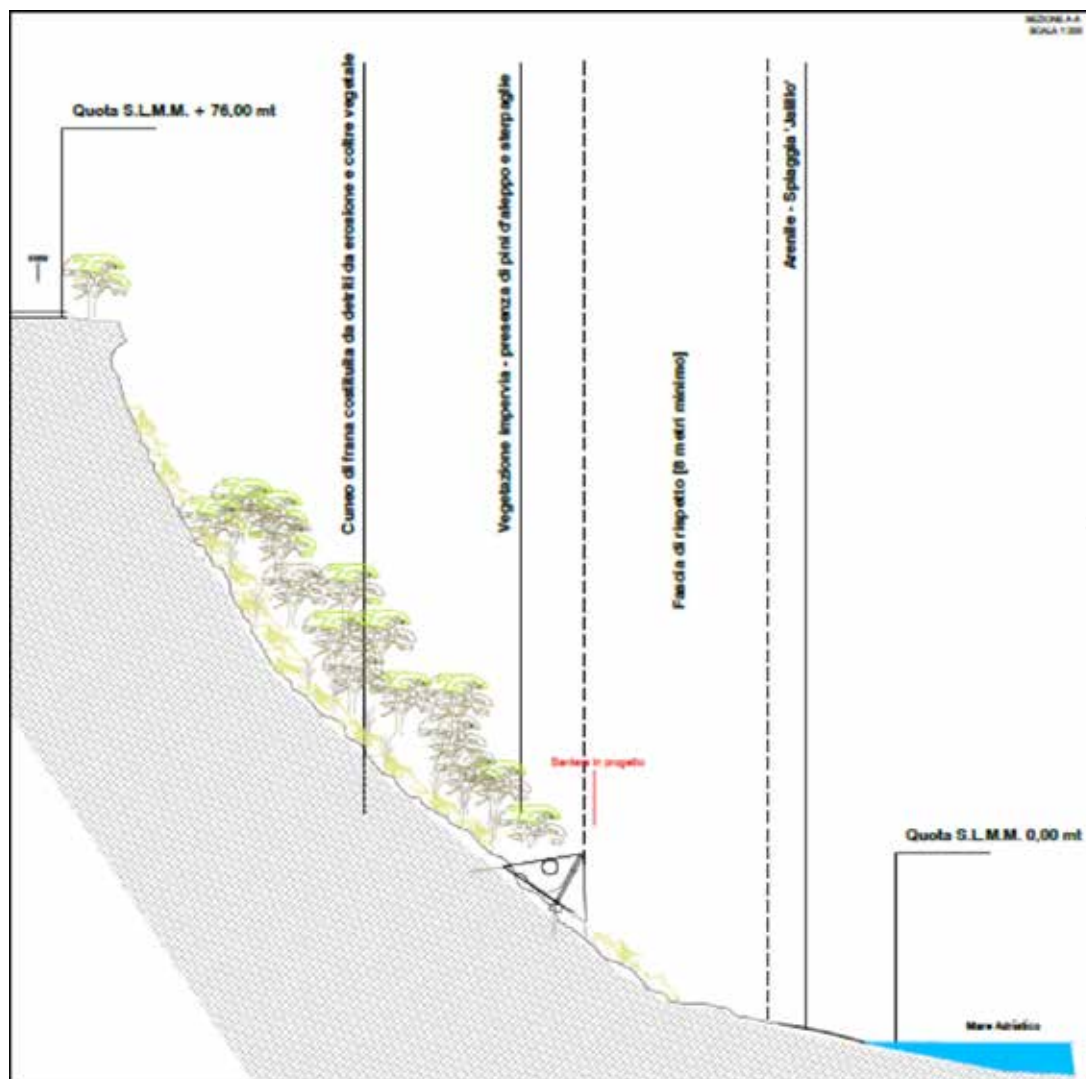
Il 9 novembre 2011 si è verificata la caduta di alcuni massi dal versante che sovrasta Morliere, danneggiando anche alcune abitazioni. Durante i lavori di arretramento della sede stradale sovrastante il versante Jalillo, è stata rilevata la necessità di prevedere interventi a difesa del sottostante arenile interessato dallo smottamento e caduta di massi dal soprastante versante roccioso.

La falesia Jalillo si caratterizza da un complesso sistema di faglie e giunti di stratificazione, che isolano massi e blocchi ciclopici. Si rinvennero, inoltre, alcuni indizi di cunicoli e fratture benanti, in corrispondenza di una faglia subverticale caratterizzata da breccia cataclastica e da riempimenti in terra rossa, che si segue a partire dal piede della falesia fino a monte della strada statale.

Ai piedi della parete rocciosa, che imponente si dispone ad anfiteatro attorno all'arenile, trova sede un esteso corpo di paleofrana da crollo, la cui parte più avanzata giunge in alcuni tratti fino alla linea di spiaggia. Il corpo di crollo è coperto da una fitta pineta e da sottobosco tipico della macchia mediterranea. La scarpata stessa probabilmente è stata generata nel tempo da crolli avvenuti in seguito a fenomeni di carsismo molto spinti che hanno generato l'attuale configurazione della cala, favorendo la formazione della spiaggia alla base della scarpata stessa, costituita dai materiali crollati rielaborati dal mare e dagli agenti atmosferici. Alcuni massi da crollo staccatisi dalla parete verticale sono attualmente presenti sulla spiaggia.

Gli interventi realizzati si sostanziano in:

1. **Diserbamento e disaggancio** delle parti superficiali in precario stato di equilibrio;
2. interventi per contrastare la caduta dei massi attraverso la realizzazione di apposita **barriera paramassi**



Rappresentazioni fotografiche dell'intervento concluso



## Opere di mitigazione del rischio idrogeologico nell'area della Zona Industriale di Putignano



---

Comune di Putignano (Ba)

---

Popolazione 25. 813 ISTAT

---

Superficie 100.16 km<sup>2</sup>

---

Densità 257.72 ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento Accordo di programma 2010 fra mattm e regione puglia

Codice rendis BA076A/10

R.U.P. Ing. Valeria A. Intini

Importo progettazione € 3.390.000,00

Progettisti Arkè Ingegneria srl

Importo lavori € 2.506.156,00

Opera collaudata

Il **Comune di Putignano**, situato nella Murgia Barese, è noto per il Carnevale più antico d'Italia, e presenta un territorio dalla natura carsica.

Le opere realizzate rappresentano il II stralcio di un progetto più generale che ha lo scopo di mettere in sicurezza la **zona industriale di Putignano** rispetto ai **rischi di allagamento**, che si trova all'interno di una zona depressa posta, a sud del centro abitato.

La zona è compresa in una vasta area che costituisce un **bacino endoreico di considerevoli dimensioni**, che ha visto in diverse occasioni il verificarsi di allagamenti e disagi prodotti dalle piogge di particolare intensità e durata.

Il progetto generale ha previsto l'esecuzione di una serie di opere interconnesse fra loro che hanno

Il primo stralcio di lavori è stato realizzato dal Comune di Putignano, e interessava la realizzazione della vasca di soccorso e un primo tratto di collettore di fogna bianca sulla Strada Provinciale per per Noci verso Putignano a partire dall'incrocio a raso previsto

fra questa strada e l'accesso alla zona industriale.

Con il secondo stralcio, realizzato dalla Struttura Commissariale, si è data soluzione ad altre problematiche causate dall'allagamento **riducendo il rischio idraulico**, al fine anche di meglio favorire lo sviluppo della zona industriale.

Il progetto ha previsto i seguenti interventi:

1. realizzazione di una vasca adiacente alla S.P. Putignano-Noci, posizionata ad angolo con la strada comunale oggetto di intervento, a sud della vasca di soccorso del primo stralcio;
2. realizzazione del collegamento tra le due vasche con attraversamento di via Pozzo dell'Amministrazione e ripristino della viabilità;
3. realizzazione di un canale trasversale di intercettazione dei deflussi distribuiti posizionato a monte della seconda vasca.



Rappresentazioni fotografiche dell'intervento concluso



## Consolidamento del dissesto idrogeologico del versante a valle del Convento Frati Cappuccini" nel Comune di San Marco La Catola



---

Comune di San Marco La Catola (Fg)

---

Popolazione 876

---

Superficie 28,63 km<sup>2</sup>

---

Densità 30,60 ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Il Atto integrativo all'Accordo di Programma del 25 novembre 2010 - "Piano Stralcio 2020"

Codice rendis: 16IR623/G1

R.U.P.: Geol. Daniela DI CARNE

Importo progettazione: € 850.000,00

Progettisti: R.T.P. con capogruppo AKKAD Società di Ingegneria Srl, Bari

Importo lavori: € 504.363,26

Opera collaudata

Secondo la tradizione, **San Marco La Catola** fu fondato da reduci della sesta crociata, fatti prigionieri in Terrasanta e liberati da Federico II nel 1228 con la presa di Gerusalemme. Costoro seguirono l'imperatore in Puglia e si stabilirono sulla collina dove sorge il borgo, a circa 683 metri sul livello del mare.

L'intervento di consolidamento in oggetto ha riguardato il **pendio a valle del convento dei Frati Cappuccini**, risalente al XVI secolo.

Su questa area già nel 2008, fu eseguito un intervento di consolidamento che interessava solo parzialmente il versante, mediante la realizzazione di una serie di opere di sostegno e di interventi di ingegneria naturalistica.

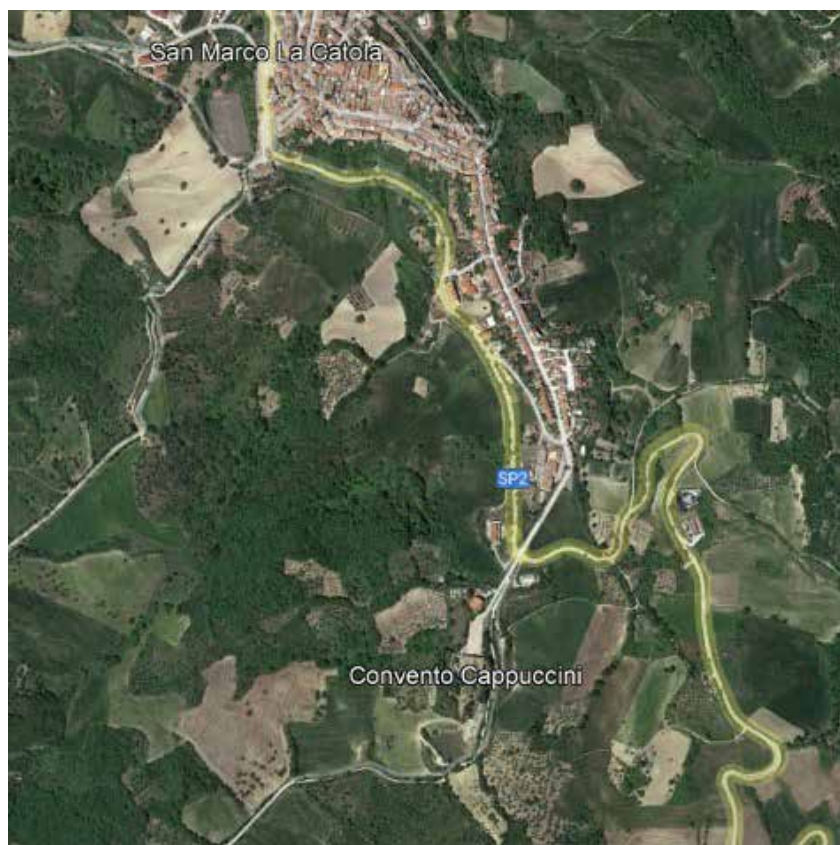
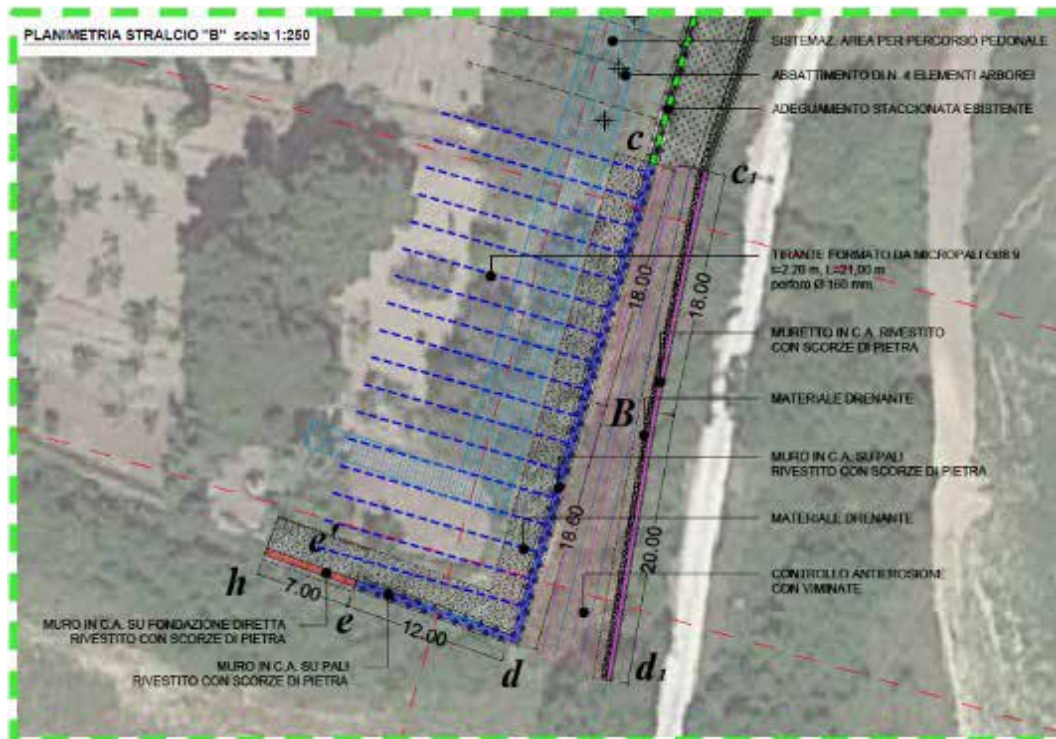
Il progetto ha pertanto previsto il **completamento del sistema di consolidamento** già realizzato al fine di **mitigare il dissesto** su una più ampia porzione di versante, attraverso i seguenti interventi:

a) Realizzazione muri di sostegno in calcestruzzo armato, fondati su pali trivellati disposti a quinconce su due file, rivestiti in scorza di pietra. Le

strutture sono ubicate come naturale prolungamento laterale, a destra e sinistra del versante, della struttura di sostegno già esistente.

- b) Realizzazione di tiranti passivi per ancoraggio delle strutture di sostegno. I tiranti sono realizzati per mezzo di tubo in acciaio valvolato ed iniezione di malta cementizia in preforo ed hanno inclinazione di 35° rispetto alla verticale.
- c) La realizzazione di muri di sostegno in calcestruzzo armato con fondazione superficiale e rivestiti in scorza di pietra, collocati a protezione della viabilità comunale che si sviluppa all'interno dell'area in dissesto.
- d) La profilatura e sistemazione dell'area in versante attraverso l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica per contrastare i fenomeni di erosione del versante. Le aree di versante sono state trattate mediante viminate, idrosemina, messa a dimora di elementi arborei e realizzazione di staccionate di legname.

L'installazione di apparecchiature di monitoraggio.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Consolidamento dissesto idrogeologico zona depuratore – edificio scolastico



Comune di Sant'Agata di Puglia (Fg)

Popolazione 1804

Superficie 116,14 km<sup>2</sup>

Densità 15,5 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Piano stralcio 2020

Codice rendis: 16IR500/G1

R.U.P.: Ing. Vito Caponio

Supporto al R.U.P.: ing. Filomena Carbone

Importo progettazione: 1.600.000,00

Progettisti: Raggruppamento Temporaneo di Professionisti Mandatario

- TECHIN s.r.l

Importo lavori: € 1.132.806,67

Opera collaudata

L'area oggetto dell'intervento ha riguardato una **terrazza ad uso pubblico**, alla periferia del **centro abitato di Sant'Agata di Puglia**, sul versante sud-orientale ad una quota di circa 680 metri sul livello del mare. L'area è interessata da un **movimento di traslazione franoso verso valle** che è causato dal **dilavamento** di una porzione del fronte laterale della scarpata dovuto al deflusso delle acque meteoriche, e dall'infiltrazione di acqua piovana oltre che da condizioni di precarietà funzionale e strutturale delle infrastrutture a rete ivi esistenti sul lato ovest, antropizzato da abitazioni.

Queste condizioni concomitanti con un più **ampio dissesto di versante**, hanno provocato uno scadimento dei parametri geotecnici dei terreni di fondazione, innescando il fenomeno di dissesto localizzato e superficiale.

Nonostante le difficoltà di accesso, è stata effettuata ispezione in quota, attraverso l'utilizzo di un drone che ha fatto emergere, all'imbocco del pozzetto di convogliamento urbano in via Silvio Pellico (a circa 20 mt di altezza dal letto del canale naturale di deflusso delle acque piovane a valle), un sistema di condotte sotterranee, che è uno storico sistema di reti idriche naturali sotterranee, direttamente collegato ad una conoide verosimilmente generata naturalmente per effetto erosivo del sistema geologico, da cui defluiscono gravitazionalmente le acque meteoriche fino al piede della scarpata.

Pertanto l'**intervento di consolidamento e miti-**

**gazione idrogeologica** è stato indirizzato ad un evento localizzato e puntuale, necessario e indispensabile in termini di tutela di pubblica e privata incolumità, che è da ritenersi all'interno di un programma più vasto per il consolidamento dell'intera zona, per il quale saranno necessarie ingenti risorse da mettere a disposizione.

L'intervento strutturale nello specifico, ha riguardato la **realizzazione di una complessa struttura di muri in c.a.** scalettati per un'altezza complessiva di circa 13 metri in angolo al fronte della scarpata oggetto di dissesto, su micropali di fondazione e piastre di collegamento di altezza pari ad 1 metro, integrato ad **interventi di consolidamento geologico di ingegneria naturalistica** con biorete antierosiva e idrosemina lungo le porzioni di scarpata adiacenti.

Per le peculiarità del sito di intervento, molte sono state le sorprese geologiche riscontrate a causa delle forti pendenze del pendio e della presenza di fitta vegetazione impenetrabile, pertanto in corso d'opera è stato necessario prevedere modifiche progettuali per garantire le condizioni di sicurezza.

La prima modifica, in concomitanza dell'inizio dei lavori, è stata necessaria a causa del verificarsi di un ulteriore crollo dopo il manifestarsi degli eventi meteorici piovosi e nevosi nel periodo corrispondente a Marzo 2021. Il crollo ha interessato una porzione del muro di contenimento e di parte della pavimentazione dello spazio pubblico "Piazzetta" in via Vico Garage, oltre che lo smottamento del ter-

reno sottostante dell'intera area a confine, che ha causato il dilavamento e la conseguente frana di una porzione del fianco della scarpata caratterizzata da terreno di riporto.

Per ragioni di sicurezza nella fase esecutiva è stato necessario pertanto modificare il progetto strutturale originario, prevedendo la realizzazione di quattro **muri di sostegno** denominati A - B - C - D scalettati, anziché un'unica opera muraria a tutta altezza.

La geometria dei succitati elementi strutturali è stato frutto di un dimensionamento, che ha tenuto conto dell'andamento del profilo del versante, con l'obiettivo di evitare l'esecuzione significativa di scavi, per **non impattare** sul piano geotecnico, garantendo l'incolumità degli operatori, efficacia ed economia.

Tuttavia, nonostante la più agevole scelta strutturale ai fini della sicurezza e dell'efficacia del consolidamento strutturale, ultimate le strutture a valle Muri A e B, e in procinto della realizzazione dei muri superiori C e D si sono riscontrati ulteriori elementi imprevisti e imprevedibili, a causa della reale pendenza del fianco della scarpata ove sarebbe stato posizionato in particolare il muro D, occultato da una folta vegetazione arbustiva e da terreno scadente, non raggiungibile in fase di indagine progettuale. Così il muro D non è stato realizzato, pur garantendo nell'ambito della verifica della stabilità del pendio un *post operam* con coefficiente di sicurezza  $F_s > 1$  lasciando praticamente inalterato il fattore globale di sicurezza del pendio.

Tale modifica progettuale, a seguito dello stato dei luoghi effettivo riscontrato durante i lavori, ha consentito il conseguimento di un intervento di consolidamento e contenimento del fenomeno di dissesto riducendo il carico strutturale.

Il progetto finale ha pertanto visto la realizzazio-

ne dei seguenti interventi:

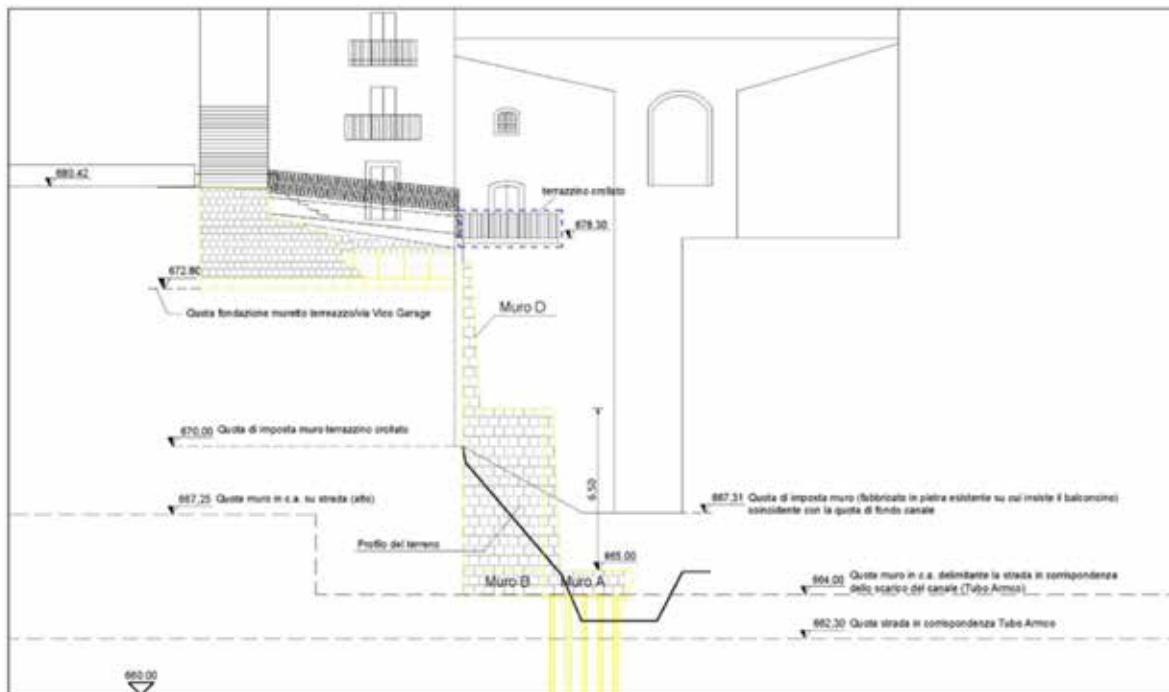
- **l'esecuzione dei Muri A - B - C** ritenendo prioritaria la scelta di non estirpare la vegetazione arborea e arbustiva ivi esistente, per la preziosa funzione di tenuta meccanica e strutturale della scarpata consolidata, intervenendo puntualmente laddove si è riscontrato presenza di terreno libero da vegetazione e lungo le superfici e volumi di terra movimentati e ridefiniti. Sono stati attuati interventi di **ingegneria naturalistica a finalità prevalentemente antierosive**.

- È stato garantito il **miglioramento del deflusso delle acque meteoriche** da monte a valle e la **sistemazione del canale** ivi esistente, eliminando pertanto il fenomeno erosivo e ottimizzando la **regimentazione delle acque meteoriche**, attraverso la disposizione di un sistema di gabbionate scalettate per ridurre i salti di quota e garantire la protezione della superficie di deflusso delle acque meteoriche fino al pozzetto esistente al disotto della strada in via Risorgimento, con la **realizzazione di un materassino di calcestruzzo misto a massi di pietra** a vista di largo circa 3 metri, con uno spessore pari almeno a 30 cm per tutta la lunghezza del canale.

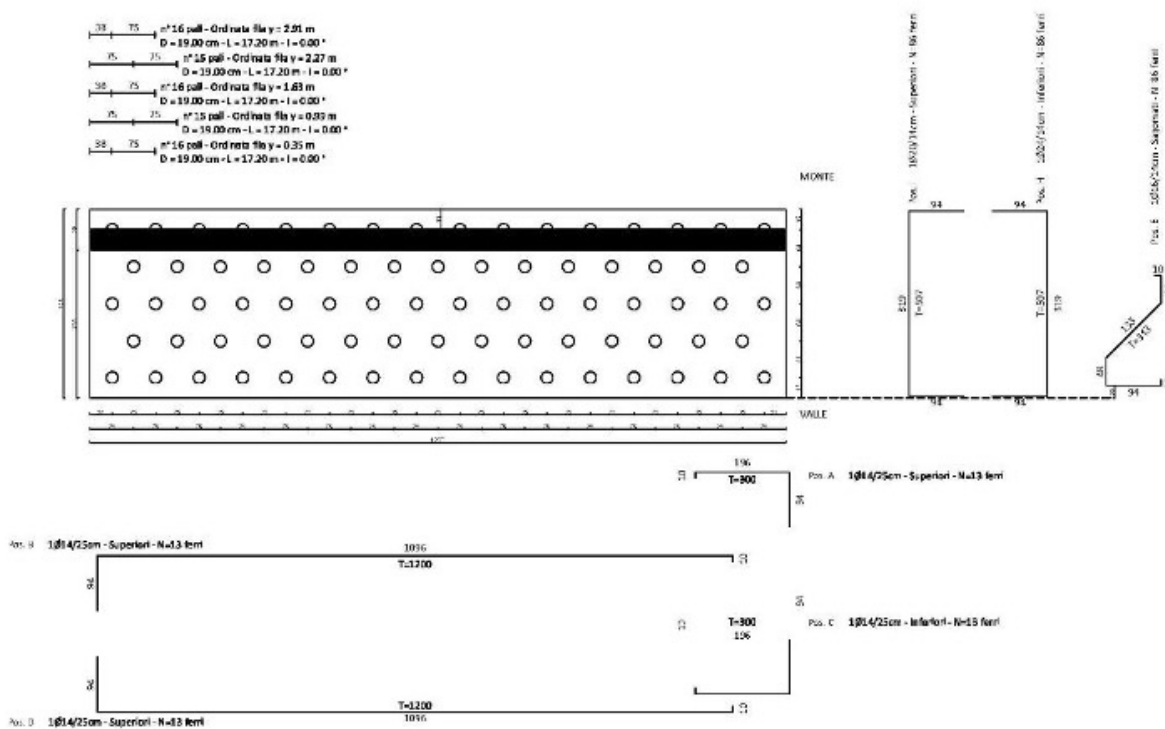
- la realizzazione di opere edili di **messa in sicurezza** della **"piazzetta" di via Vico Garage**, attraverso la ridefinizione delle quote del piano calpestio, con l'alleggerimento dello spessore della sottostruttura, il collegamento mediante sistemazione e adeguamento della rampa di scale ivi esistente e la messa in sicurezza della balconata.

Inoltre sono stati eseguiti interventi di ripristino e **adeguamento della rete di convogliamento delle acque meteoriche**, al fine di una corretta regimentazione lungo via Vico Garage verso il canale ivi esistente oggetto di intervento.

Sezione



Piastra di collegamento Micropali - Muro di sostegno A h = 1,00 mt





Rappresentazioni fotografiche dell'intervento concluso



## Mitigazione del rischio idraulico dell'abitato di Seclì



Comune di Seclì (Le)

Popolazione 1.825 Istat 31.10.2023

Superficie 8.78 km<sup>2</sup>

Densità 207,86 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Accordo di programma 2010 fra MATTM e Regione

Puglia

Codice rendis: LE045A/10

R.U.P.: Geom. Marco Antonio Carluccio

Importo progettazione: € 3.690.000,00

Progettisti: Consorzio Leonardo "Cons. Europeo per l'ingegneria e l'architettura"

Importo lavori: € 2.147.129,98

Opera collaudata

Gli interventi realizzati nel **Comune di Seclì**, sono finalizzati a **contrastare le cause degli allagamenti**, nel rispetto degli assetti naturali del territorio.

Il Salento è caratterizzato dalla presenza di **bacini endoreici**, ovvero sistemi chiusi di circolazione e drenaggio delle acque senza sbocco verso il mare. Queste aree, spesso occupate da espansioni edilizie inappropriate, sono soggette ad allagamenti con tempi di ritorno molto lunghi. Infatti, nel corso degli anni, sono stati realizzati edifici e interi quartieri interrompendo i reticoli idrografici e di conseguenza il deflusso naturale delle acque. Il caso di Seclì è analogo ad altre situazioni presenti nella provincia di Lecce.

La zona oggetto degli **interventi di mitigazione** è stata sottoposta in varie occasioni ad **allagamenti delle abitazioni** e degli scantinati di privati e di strutture pubbliche. Gli ultimi gravi episodi risalgono al 1993 e 1994, a seguito dei quali la cittadinanza ha fortemente sollecitato le autorità affinché si provvedesse alla realizzazione di un intervento risolutivo.

Seclì è ubicata su un territorio pressoché pianeggiante o con basse pendenze, all'interno di un **bacino endoreico** nel quale sono presenti due **aree depresse**, posizionate a monte e a valle dell'abitato, che in occasione di eventi meteorici anche di normale intensità, a causa della **scarsa capacità volumetrica di accumulo**, hanno provocato numerosi allagamenti, creando disagi alla popolazione. Questa

criticità è accentuata dalla **scarsa permeabilità dei terreni** in affioramento, e da un'urbanizzazione che ha obliterato il reticolo idrografico effimero, costituendo una vera e propria barriera al naturale decorso di fossi e alvei.

Il progetto di mitigazione ha previsto i seguenti interventi:

- a) La costruzione di una **vasca di laminazione e smaltimento** del volume di 30.000 mc pari ad un evento meteorico con tempo di ritorno di 200 anni, Il manufatto funge da **bacino di laminazione**.
- b) La costruzione di un **sistema di drenaggio progressivo** costituito da n. 3 pozzi disperdenti posti al fondo del bacino di laminazione al fine di evacuare la maggiore quantità di acqua nelle formazioni calcaree presenti nel sottosuolo;
- c) Inserimento di un diaframma plastico a bassissima permeabilità, tale da ridurre la venuta d'acqua dovuta a moti di filtrazione che si instaurano nei terreni superficiali;
- d) Opere idrauliche di **regolazione** (scarico di troppo pieno) dimensionate per evacuare portate superiori a tempi di ritorno pari a 200 anni, per una lunghezza pari a circa 230 m;
- e) Costruzione di un **canale** a sezione trapezia lungo circa 1.1 km con una base della dimensione di circa 2,5 mt e una profondità di 2,00 mt (Foto 1-4), rivestito in pietra per la porzione urbana che partendo dalla zona più a valle attraversa il centro abitato fino a giungere una voragine/

inghittitoio posta in località "Le Rose". In corrispondenza degli attraversamenti la base del canale si allarga fino alla dimensione di 3 mt al fine di rispettare il franco di 1 mt previsto dalla normativa tra il pelo dell'acqua e l'intradosso dei tombini.

Si evidenzia che, a causa di un evento alluvionale eccezionale accaduto in fase di esecuzione

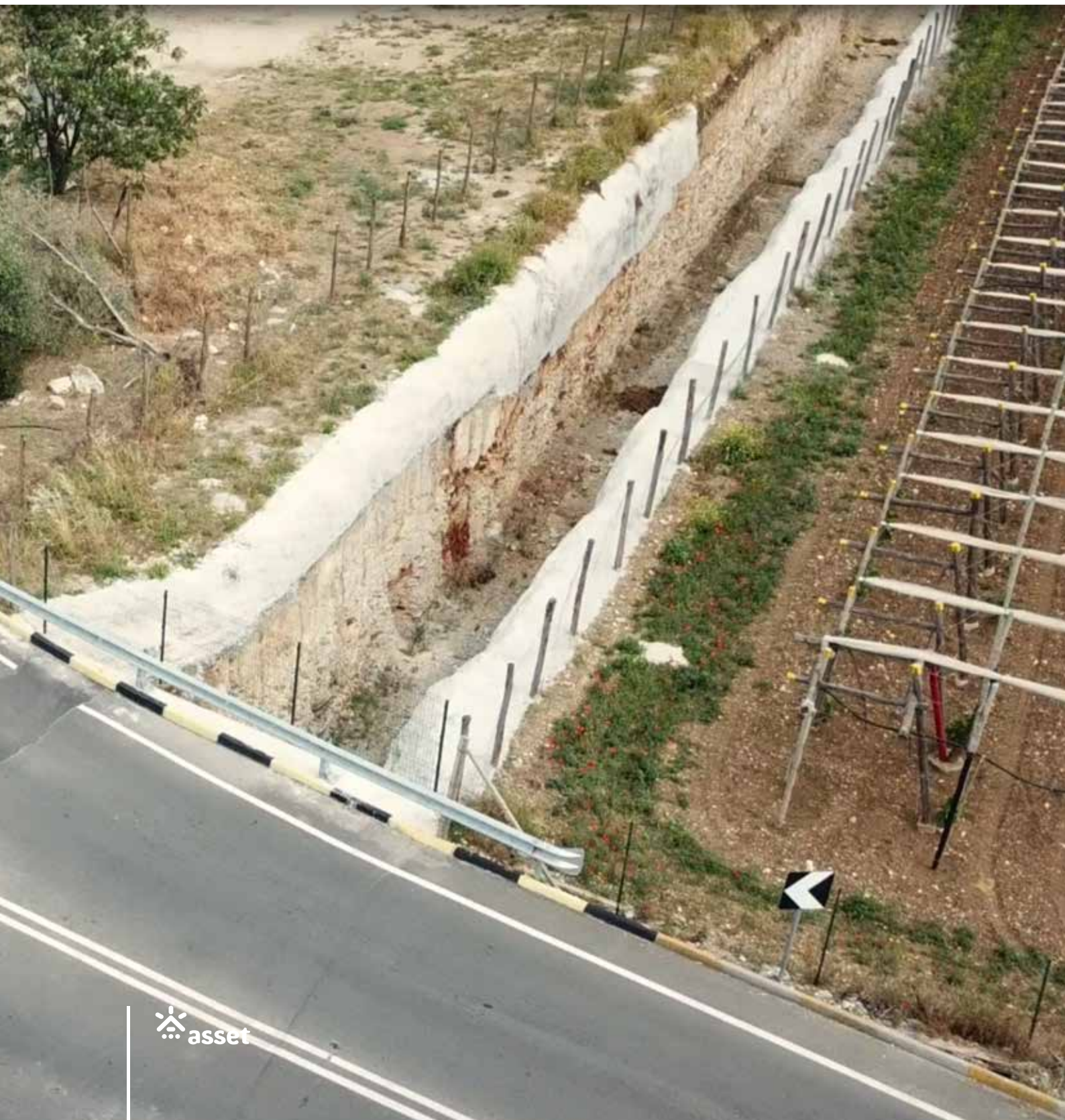
dei lavori, è stata approvata una perizia di variante in corso d'opera al fine di progettare una seconda vasca di ritenzione collocata prima dell'immissione dello scarico nel recettore finale della voragine "Le Rose". Il progetto di completamento e ampliamento della seconda vasca è stato finanziato con fondi successivi.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Opere di regimazione idraulica dell'affluente di sinistra della lama San Giorgio – Contrada Cutizza



---

Comune di Triggiano – Loc. Contrada Cutizza

---

Popolazione 25.632 ISTAT

---

Superficie 20,11 km<sup>2</sup>

---

Densità 1.274,6 ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia – Interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico individuati a valere sulle risorse FSC 2014 – 2020 assegnate ai Patti per lo sviluppo.

Codice RENDIS: 16IR455/G1

R.U.P.: Ing. Domenico Denora

Importo progettazione (agg. PE): € 1.259.000,00

Progettisti: Prof. Ing. A. Magnanimo

Importo lavori da pe (oneri sicurezza inclusi): € 712.454,63

Opera completata e collaudata

Gli interventi di progetto possono essere suddivisi in:

1. Realizzazione di un muro di protezione a monte della rotonda e a monte del tombino di imbocco esistente
2. Intercettazione della condotta esistente diametro 2400 mm a mezzo di un pozzetto di 2.50 m x 4.00 m e profondità di circa -4.50 m dotato di botola di ispezione e scaletta per l'accesso
3. Realizzazione di un canale a cielo aperto di larghezza 3.50 m e altezza variabile (profondità massima di circa 5.00 m) con pendenza longitudinale media del 0.02% ricavato interamente in roccia autoportante fino alla Lama San Giorgio
4. Realizzazione di due attraversamenti stradali: uno relativo alla viabilità di servizio del centro commerciale e l'altro di una strada comunale di larghezza 3.50 m realizzati con sezione scatolare in CA in opera.
5. Realizzazione di una idonea opera di sbocco e di dissipazione energia per lo scarico delle acque di piena nella Lama san Giorgio costituita da una vasca di calma con soglia larga finale



Inquadramento territoriale area di intervento su ortofoto - scala 1:10000



Inquadramento territoriale area di intervento su IGM 1:25000 - scala 1:10000



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Adeguamento funzionale idraulico struttura viaria svincolo della S.S. 17 sui torrenti Catola e Vallone Montauro



Comune di Volturara Appula (FG)

Popolazione 370 (dato ISTAT al 31.10.2023)

Superficie 52,00 km<sup>2</sup>

Densità 7,12 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: FSC 2014 2020 – Patti per lo Sviluppo della Regione

Puglia

Codice RENDIS:16IR494/G1

R.U.P.: Ing. Domenico Denora

Importo progettazione: € 3.852.000,00

Progettisti: R.T.P. con Studio Rosso Ingegneri Associati Srl mandatario

Importo lavori: € 3.161.081,64

Opera collaudata

Volturara sorge su una collina dei monti della Daunia, ad un'altitudine di 489 m s.l.m., nel nord-ovest della Puglia, a diretto confine con la Campania e non lontano dal confine con il Molise.

È un centro di antiche origini, immerso in un contesto rurale e collinare. Il paese è noto per il suo paesaggio naturale, caratterizzato da boschi e colline.

In questo contesto si inserisce l'intervento finalizzato a **mitigare il rischio idraulico e geologico** in corrispondenza della struttura viaria di **svincolo della S.S. 17**, con interessamento dei torrenti "La Catola" e "Vallone Montauro", lungo la strada intercomunale "Amborchia". La zona è classificata nel PAI a pericolosità elevata PF2 ed estremamente elevata PF3.

L'intervento consta delle seguenti opere:

- a) realizzazione di nuovi manufatti di attraversamento sui Torrenti La Catola e Vallone Montauro realizzati in c.a.;
- b) adeguamento della S.C. Amborchia direttamente interferente con i nuovi manufatti mediante innalzamento di quota con realizzazione di nuovo rilevato stradale previa scarifica dell'asfaltatura esistente, realizzazione intero pacchetto stradale e nuove barriere stradali e segnaletica stradale;
- c) realizzazione di nuovo tombino di attraversamento al di sotto della S.C. Amborchia e nuovi fossi di guardia in terra/canalette in C.A.P. per il drenaggio delle acque provenienti dal versante

Sud;

- d) adeguamento di Strada Pozzilli per 150 m a monte sul versante Sud per raccordo tra gli interventi in progetto e quelli relativi ad altro finanziamento in fase di appalto su Str. Pozzilli;
- e) sistemazioni idrauliche dei Torrenti La Catola e Vallone Montauro mediante pulizie, diradamenti, abbattimenti selettivi, ricalibrature e parziale rivestimento in massi ciclopici cementati del fondoalveo, protezioni spondali mediante scogliere in massi ciclopici (cementati e non), tagli e soglie per la stabilizzazione del thalweg di progetto;
- f) interventi di contenimento dei fenomeni franosi a monte della S.S. 17 mediante realizzazione di berlinese con doppio ordine di pali CFA di grande diametro, con in testa muro di contenimento in c.a. nei pressi dello svincolo Nord-Est;
- g) stabilizzazione e consolidamento dello svincolo Nord-Ovest, mediante realizzazione di 2 tratti di berlinese di micropali;
- h) interventi di regimazione acque e sistemazione idrografia minore con pulizia, riprofilatura e parziale rivestimento in materassi "Tipo Reno".

A seguito alle richieste del Comune di Volturara Appula, in sede di Conferenza dei Servizi del 4 marzo 2021, facendo seguito anche alle prescrizioni dell'Autorità di Bacino, è stato concordato di attuare un **Piano di Monitoraggio del versante** che interessa la strada comunale Amborchia, in sinistra idrografica

del torrente *La Catola*. Nel Piano di Monitoraggio viene inoltre incluso il monitoraggio idrometrico dei torrenti *La Catola* e *Montauro*, con predisposizione di sistema di lettura in continuo dei livelli idraulici e trasmissione dei dati in remoto.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## Sistemazione dissesto idrogeologico in località Ariella- Don Carmine-Pozzo del Bosco - Il Stralcio



Comune di Volturino (Fg)

Popolazione 1.712 abitanti

Superficie 58,01 km<sup>2</sup>

Densità 34,34 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Piano stralcio 2019

Codice rendis: 16IR365/G1

R.U.P.: Ing. Vito CAPONIO

Importo progettazione: € 900.000,00

Progettisti: Studio F&P Progetti

Importo lavori: € 612.635,12

Opera collaudata

Il **Comune di Volturino**, fa parte della comunità montana dei Monti Dauni Settentrionali, e il suo intero abitato sorge sui terreni afferenti al *Flysch di Faeto*. Il borgo si sviluppa su un crinale allungato, dove affiorano i terreni calcarenitici ed argilloso marnosi in assetto caotico del *Flysch di Faeto*. Il fianco est del crinale mostra delle **pendenze elevate** ed è interessato da **accumuli gravitativi** a prevalente componente argillosa senza indizi di evoluzione. A **marzo 2011** il Comune di Volturino è stato interessato da **eccezionali precipitazioni** atmosferiche che hanno attivato **meccanismi franosi** nella zona "Ariella - Parco don Carmine".

Il movimento gravitativo, accaduto anche in precedenza, ha accentuato l'**arretramento della corona di frana** fino a lambire le fondazioni di un edificio. Il **progetto si pone a completamento** di un più ampio **programma di mitigazione del rischio idrogeologico**, attuato attraverso in seguenti interventi:

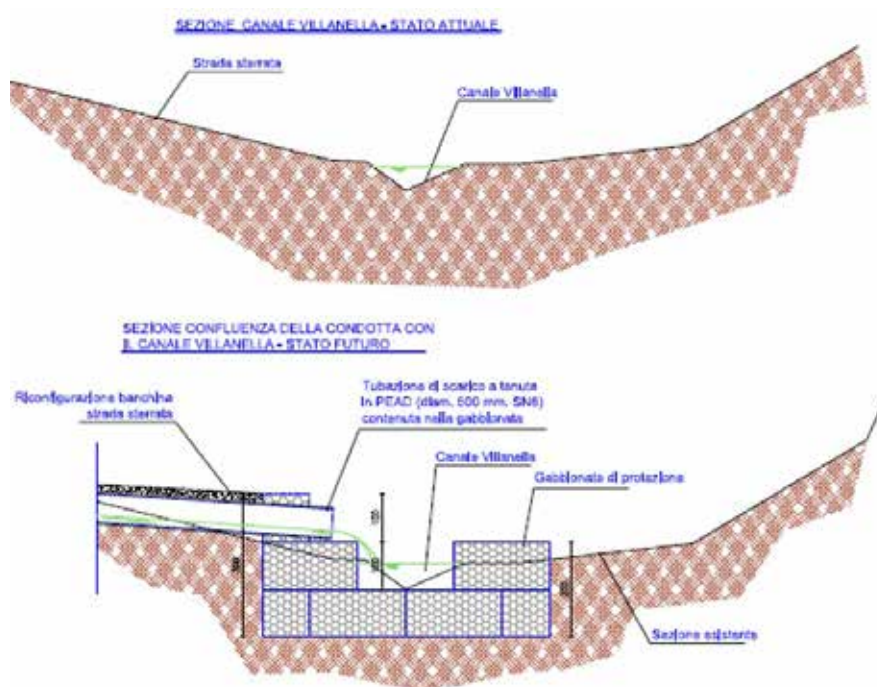
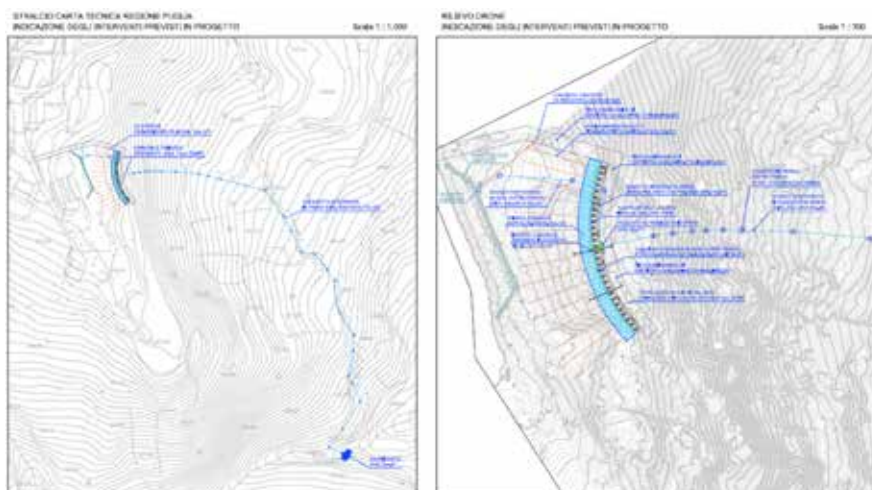
- a) Messa in sicurezza del tratto di scarpata a valle di un fabbricato realizzata con un muro della lunghezza complessiva di 48,40 metri, con fondazione su pali trivellati del diametro € 800 mm, con profondità di infissione pari a 18,00 metri e solidarizzati con trave di coronamento delle dimensioni di 1,60x1,80 m.
- b) Cunetta prefabbricata in calcestruzzo posta a monte del muro su pali per la raccolta e l'allontanamento delle acque piovane verso l'impiuvio naturale posto a circa 40 metri.

- c) Interventi di ingegneria naturalistica realizzata con terre armate del tipo mesh e messa a dimora di essenze arboree lungo il versante.
- d) Ripristino della condotta fognate a servizio dell'edificio privato posto a monte con nuovo tronco di tubazione in PVC € 250 mm.
- e) Costruzione di un tratto di paratia a prosecuzione di quella prevista in progetto realizzata nell'ambito delle opere di completamento e facente parte delle opere relative al 2° lotto funzionale.

**Per completare il I stralcio** relativo ai suddetti interventi, nell'ambito del **II stralcio**, sono stati realizzati dall'ufficio del Commissario di Governo i seguenti **interventi di consolidamento e regimentazione delle acque**:

- a) Realizzazione di **paratia** composta da pali € 800, disposti su un'unica file ad interasse di 1,60 metri, con profondità d'infissione pari a mt. 18 posta a valle del muro su pali già realizzato. La scelta di realizzare una seconda opera di contenimento strutturale è scaturita a seguito della valutazione delle **particolari condizioni di stabilità** del versante nel tratto considerato che presenta un livello di saturazione elevato e **scarse caratteristiche meccaniche** di resistenza nello strato di terreno già mobilitato. Per l'altezza dello strato di terreno potenzialmente instabile, si è ritenuto di adottare un'**opera di contenimento** in calcestruzzo armato, ritenuta più sicura rispetto all'iniziale ipotesi di realizzare un drenaggio profondo armato con

- gabbionate interrattate.
- b) Opere di **drenaggio profondo** poste a tergo della paratia realizzate con pietrame calcareo confinato con telo TNT. Le acque di scorrimento superficiale drenate sono captate da una **tubazione drenante** e recapitate all'interno del pozzetto di raccolta a valle in prossimità della paratia.
  - c) Realizzazione di dreni sub orizzontali.
  - d) Realizzazione di n. 2 condotte A-B e B-C-D con tubazioni in PEAD del diametro € 500 mm. con pozzetti d'ispezione anch'essi in PEAD.
  - e) Opere di sistemazione del tratto di immissione delle acque nel canale recettore a valle, mediante il **rivestimento del fondo e delle sponde del canale** con gabbionate metalliche.
  - f) Opere di **minimizzazione dell'impatto ambientale** lungo il tracciato della condotta, e di ripristino delle opere di ingegneria naturalistica rimosse per la realizzazione delle opere strutturali.



Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento





Archivio video degli interventi



## Gli interventi più significativi in fase di attuazione

*Di seguito sono riportati alcuni degli interventi più significativi in corso di attuazione attraverso schede sintetiche di progetto e di cantiere.*

*Dalla lettura delle schede si evince che gli aspetti idraulici e geotecnici sono stati integrati con gli aspetti ambientali e paesaggistici, promuovendo anche nuove tecniche di ingegneria naturalistica.*

## Misure di mitigazione del rischio idraulico in agro di Bitritto



Comune di Bitritto (Ba)

Popolazione 11.337 abitanti

Superficie 17,98 km<sup>2</sup>

Densità 666,98 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia

Codice rendis: 16IR446/G1

R.U.P.: Ing. Francesco Godano

Importo progettazione: € 1.012.000,00

Progettisti: F4 Ingegneria Srl (mandatario), ing. Massimo Nisi, Ing.

Armando Rismondo, Dott. Geol. Jean Vca Stefani (mandanti).

Importo lavori: € 649.339,73

Stato avanzamento: lavori in corso

Il **Comune di Bitritto** è localizzato nella cosiddetta "**Conca di Bari**", un anfiteatro dove confluisce un fitto reticolo idrografico costituito da incisioni di profondità variabile, pareti poco inclinate, ed un fondo piatto: le cosiddette "**lame**", che convogliano le acque piovane di precipitazioni intense e di breve durata verso il Mar Adriatico (Figura 1). Il **reticolo idrografico**, orientato in direzione perpendicolare alla linea di costa, seguendo traiettorie di lunghezza variabile a livello regionale, convoglia con carattere torrentizio le acque dell'Alta Murgia verso il Mar Adriatico.

L'area oggetto di intervento riguarda il **centro urbano di Bitritto** ed è localizzata in prossimità di **lama Badessa** ad est, e un di tratto del reticolo idrografico conosciuto come "**Reticolo Urbano**" (Figura 2).

La cartografia perimetrazione del PAI (aggiornata al 01/08/2016) ha evidenziato la **pericolosità idraulica** del centro urbano di Bitritto, a causa della vicinanza al reticolo urbano e a **Lama Badessa**. A circa 700 metri dal centro urbano si presentava un accumulo d'acqua causato da una struttura di protezione della condotta dell'Acquedotto Pugliese costituita da materiale misto pietrame-terreno (Figura 4). L'intervento di progetto si è sviluppato a partire da questa area, che si trova a sud di Bitritto nei pressi della S.P.21 e di via Randa.

L'intervento ha previsto varie fasi, durante quelle iniziali di studio, è stata effettuata la consultazione

di un **rilievo LIDAR** con risoluzione geometrica pari a 1 metro, fornito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), e di un **rilievo piano altimetrico**, effettuato in campo con strumentazione GPS, al fine di determinare le caratteristiche geometriche di tutti gli elementi esistenti (strade, muri, rilevati) nell'area di progetto ed in aree prossime.

Per la **mitigazione del rischio idraulico**, sono state valutate diverse scelte progettuali al fine di effettuare un **dimensionamento corretto di un canale deviatore**, progettato per **smaltire e deviare le acque accumulate a monte della struttura in pietrame (bauletto)**, utilizzata a protezione della condotta dell'acquedotto, verso la lama Badessa.

Considerando tempi di ritorno di 200 anni, sono state ricavate le portate di piena e di picco, relative al bacino numero uno relativo all'abitato di Bitritto ( $Q_{200} = 6,38 \text{ m}^3/\text{s}$  e  $V_{200} = 30600 \text{ m}^3$ ).

La soluzione progettuale ritenuta più efficace ha previsto l'**intercettazione dei deflussi** del c.d. **Reticolo Urbano** a monte del primo bauletto dell'acquedotto, individuando un tracciato ottimale per il canale deviatore.

L'opera di mitigazione realizzata è composta da una **infrastruttura di imbocco dei deflussi** che circolano nel reticolo dal canale deviatore, in prossimità dell'intersezione tra la condotta AQP e Lama Badessa.

Il progetto ha previsto la **realizzazione di un**

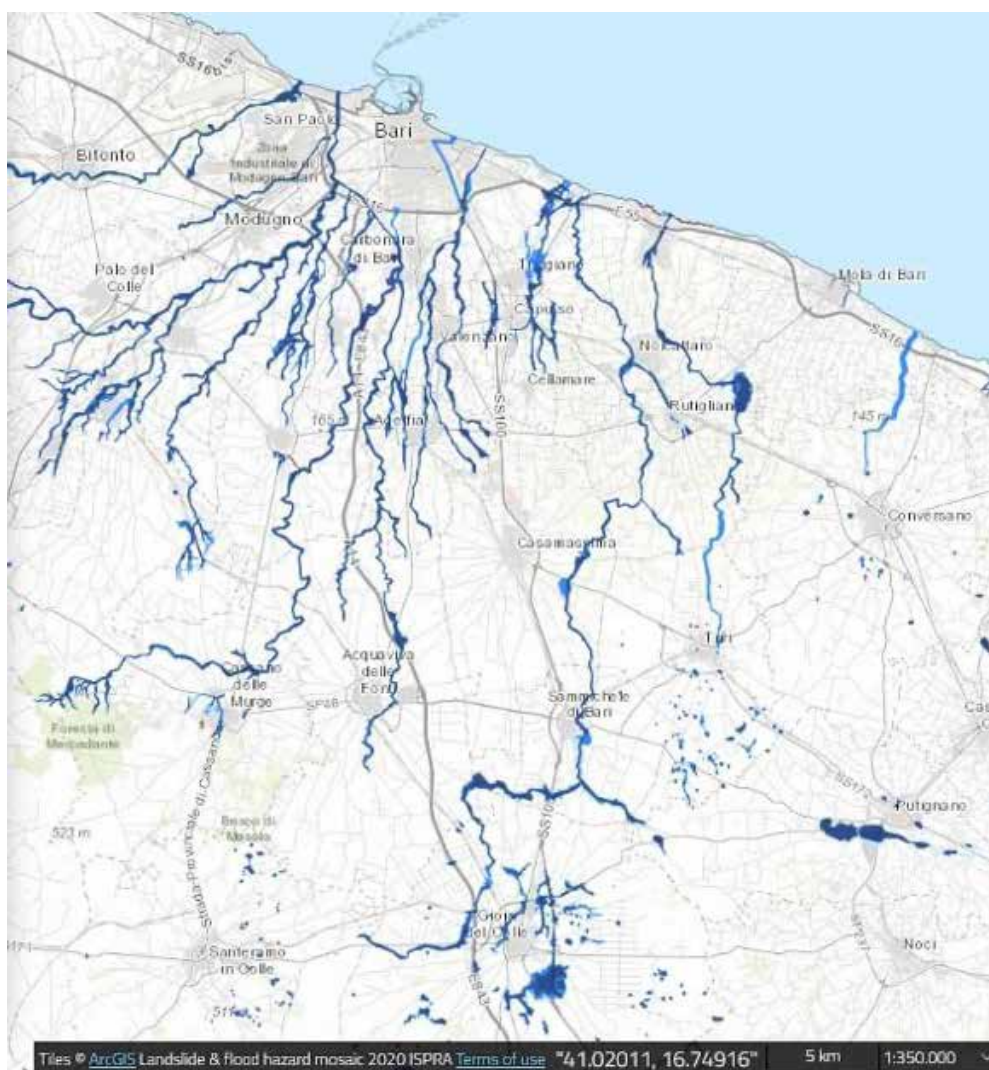
**canale** di larghezza minima pari a 3 m e profondità variabile tra 1 m e 3.80 m, nel tratto a valle successivo all'attraversamento di via Randa, caratterizzato da:

un tratto di imbocco di lunghezza di 140 m, per favorire i **deflussi di acque nel canale deviatore** per tempi di ritorno inferiori ai 200 anni;

un corpo centrale, il vero e proprio **canale deviatore**, a sezione rettangolare con gabbioni

in pietrame sulla parte superiore della sezione a contatto tra il materiale calcareo ed il terreno vegetale, di lunghezza di 420 m, larghezza 3 m, ed altezza variabile in base alla morfologia attraversata;

un tratto finale del canale deviatore, sulla sponda sinistra di *Lama Badessa*, che prevede un **rivestimento del fondo** e delle sponde del canale con materassi di pietrame tipo Reno.



Rappresentazioni fotografiche pre e durante intervento



## Lavori urgenti di mitigazione del rischio idrogeologico del centro abitato di Carpino



Comune di Carpino (Fg)

Popolazione 3.805 abitanti

Superficie 82,49 km<sup>2</sup>

Densità 313,87 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia

Codice rendis: 16IR120/G1

R.U.P.: Ing. Francesco Godano

Importo progettazione: € 2.074.000,00

Progettisti: Uning Srl (mandataria), Ingegniasrl, Prof. Ing. Matteo

Ranieri, Dott. Geol. Danilo Gallo (mandanti)

Importo lavori: € 1.553.181,91

Stato avanzamento: lavori in corso

Il **Comune di Carpino** è adagiato sulla *Collina di Pastromele*, all'interno del promontorio del Gargano, nei pressi dell'omonimo parco naturale, ed è considerato uno dei borghi agricoli più caratteristici del **Parco Nazionale del Gargano**.

Il centro abitato di Carpino ad ovest è lambito dal *Canale Antonino* (Fig. 1) che prosegue fino ad immettersi nel Lago di Varano e ad est è costeggiato dal canale *Fosso d'Orlando*, affluente dell'*Antonino*. La confluenza avviene nella zona nord dell'abitato, dove le opere di immissione sono state regolarizzate in anni recenti, con lavori che hanno interessato anche i circostanti svincoli stradali.

Nel *Canale Antonino* confluisce anche il *canale Cerasa*, ed altre incisioni a carattere torrentizio non tutte censite dall'Autorità di Bacino.

L'intervento si inserisce nell'ambito di una più ampia programmazione per la **definitiva messa in sicurezza** dell'abitato di Carpino.

Il progetto si pone l'obiettivo di **regimare le fluenze del bacino del Canale Cerasa**, il cui tracciato incluso nella cartografia IGM 1:25.000, scorre in prossimità della omonima strada comunale Cerasa e della strada comunale Monte Pizzuto, con alveo irregolare e indefinito, spesso insufficiente per contenere le portate di piena.

Le **acque alluvionali** provenienti da queste strade, in più occasioni, si sono riversate nel centro cittadino provocando ingenti danni e insostenibili disagi, negli ultimi anni.

Si segnalano la **disastrosa alluvione del 2014**, a cui hanno fatto seguito quelle dell'agosto 2018, dell'estate del 2016 e in ultimo quella significativa del 2020.

Le opere di progetto contribuiscono a **migliorare le condizioni di sicurezza idraulica** delle aree ad elevata domanda, con particolare riferimento alla **strada provinciale 50 bis e al centro abitato di Carpino**.

Lungo il bordo est della carreggiata della **strada Monte Pizzuto**, in corrispondenza del tratto investito della piena, si è realizzata la **costruzione di un muretto** in calcestruzzo armato dell'altezza di 1.10 metri e lunghezza 110 metri, per impedire che il fronte delle acque provenienti dal torrente Cerasa raggiunga la sede stradale. Le acque intercettate dal muretto confluiscono nel cunettone, che lo affianca lungo il lato interno e, a sua volta, si immette nel canale di trasporto.

In prossimità della citata confluenza delle due strade comunali, attraversa il **Ponte da realizzare** all'intersezione con la strada comunale Cerasa.

A valle del Ponte, il canale Cerasa, riceve anche un altro canale nel quale confluiscono le acque che investono la carreggiata della **strada comunale Cerasa** per un tratto lungo 65 m.

Il canale qui denominato CN3 è completato con l'inserimento dell'opera di restituzione nell'alveo dell'*Antonino*, preceduta da un tratto di c.a. divergente della lunghezza di 5,0 m in cui la larghezza passa da 4,0 a 5,0 m. Le sponde sono formate da tre strati di gabbioni di rete metallica (2,0x1,0x1,0 m3) riempiti



Rappresentazioni fotografiche pre e durante intervento



## **Interventi di mitigazione del rischio idraulico nel centro abitato di Fasano - zona Laureto - I e II lotto**



Comune di Fasano (BR)

Popolazione 38.784 abitanti

Superficie 128 km<sup>2</sup>

Densità 294,44 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: I lotto: Accordo di Programma del 25 novembre 2010.  
II lotto: Deliberazione di Giunta Regionale n. 2372 del 1 dicembre 2009  
Codice rendis: BR017A/10 (I lotto) DGR 2372/2009 (II lotto)  
R.U.P.: Ing. Andrea Doria (Ie II lotto)  
Direttore dei lavori: ing. Francesco Godano  
Importo progettazione: € 5.450.000,00(I lotto) € 3.000.000,00(II lotto)  
Progettisti: Engeko Scarl (mandataria), Cilento ingegneria Srl, geol. Marco Sandrucci, archeol. Salvatore Agizza e ing. Maximilian Marasco (mandanti) (Ie II lotto)  
Importo lavori: € 3.683.628,68 (I lotto) € 2.107.411,33 (II lotto)  
Stato avanzamento: lavori 75% di completamento

Il **Comune di Fasano** è il più popoloso, dopo il capoluogo, della provincia di Brindisi, distante circa 5 km dal mare, il suo territorio è compreso tra la costa Adriatica (0 mslm) e il promontorio collinare della murgia dei trulli con la "Selva di Fasano" (oltre 400 mslm).

La zona territoriale di indagine del progetto si estende dalla parte meridionale del centro abitato alle alture di Laureto e di monte Cannone dove si originano i corsi d'acqua, le lame o gravine, le cui sezioni insufficienti impediscono il regolare deflusso delle acque nell'abitato comunale, creando importanti problemi di allagamento su tutto il centro abitato.

Dal punto di vista geologico, nell'area in esame, si osserva un'uniformità litologica degli affioramenti rocciosi parzialmente obliterati dalle coperture terrose pseudo plastiche. Localmente gli andamenti terrosi assumono consistenza significativa con spessore di oltre venti metri. Lungo il tratto del canale che verrà realizzato a margine dell'abitato affiorano estesamente, con esiguo spessore delle coperture terrose, le formazioni calcaree e calcareo-dolomitiche cretache adassetto sub orizzontale talvolta lievemente inclinate e/o piegate.

Da un punto di vista paesaggistico l'area di intervento di grande pregio tanto paesaggistico quanto archeologico/culturale infatti il tracciato attraversa il parco rupestre di lama D'antico, San Giovanni e San Lorenzo per cui, nel corso dell'esecuzione dell'intervento, si è scelto di

preservare alcune peculiarità territoriali, tra i quali i manufatti di interesse archeologico e gli ulivi monumentali. L'intervento si pone l'obiettivo della **messa in sicurezza idraulica** dell'abitato di Fasano.

I due interventi del I e II lotto riguardano la realizzazione di **3.500 m del canale scolmatore** che da monte, intercettando le lame del canale "Giardinelli" e del canale "Vecchia", arriva fino alla "Lama d'Antico", insieme alla realizzazione di un **sistema di laminazione** composto da una **vasca con un volume paria 115.000 mc** in linea al canale scolmatore e da un altro **comparto di laminazione** in derivazione con un **volume paria 75.000 mc**. Quest'ultimo necessario a regolare le portate verso valle, a garanzia che l'opera non peggiori le attuali condizioni di pericolosità idraulica delle aree a valle.

Lungo il percorso del canale scolmatore verranno realizzati i seguenti manufatti: **nove attraversamenti di strade** comunali o provinciali e **quattro di attraversamento minori** per accedere ai terreni.

Infine, è prevista la **sistemazione del tratto di lama esistente** a valle della vasca di laminazione per una lunghezza di circa 600 m a monte e valle della linea ferroviaria.

Il **Canale** è realizzato sia in scavo in terra che in roccia con sezione rettangolare, di larghezza variabile in funzione della portata di dimensionamento da un minimo di 3 ai 6 metri e altezza variabile da 2.5 a 4 metri, con una pendenza variabile da 1 a 1.6 %.

La sezione tipo sarà realizzata tramite scavo in

terra per quanto riguarda gli strati superficiali, e tramite scavo in roccia per gli strati più profondi.

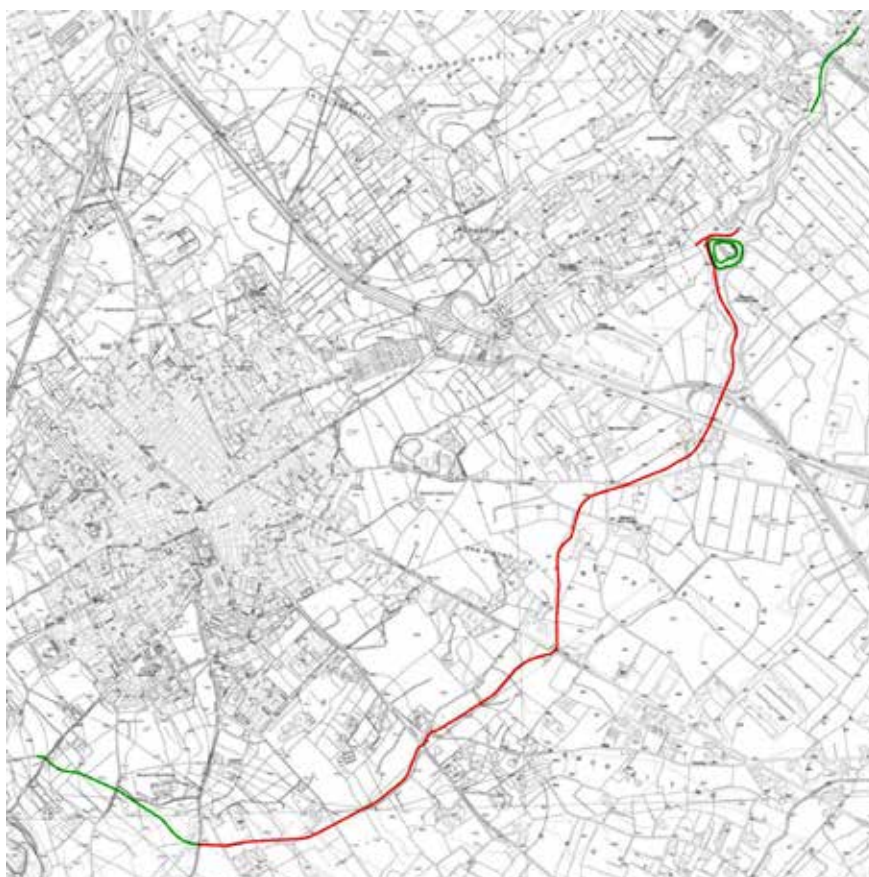
Lungo il tracciato dello scolmatore, a fianco dello stesso, è presente una fascia di rispetto di larghezza 4 metri, necessaria per far passare i mezzi di manutenzione. La fascia sarà delimitata da vegetazione autoctona su entrambi i margini e muretti a secco a protezione del canale.

L'opera di ritenuta della diga lunga 60 metri, attenuata attraverso la realizzazione di un setto centrale costituito da un muro in c.a di altezza variabile da 8.00 a 9.70 metri, con fondazione ancorata su doppia fila di diaframmi strutturali di altezza variabile, con funzione anche di taglione idraulico. La struttura in c.a verrà rivestita esternamente in terra e rinverdita

e internamente con una mantellata in massi legati intasati in terra e rinverditi.

Sul manufatto di ritenuta è presente un manufatto di controllo della laminazione costituito da una luce sotto battente di larghezza 2.20 m e altezza 1.5 m.

Il secondo comparto della vasca di laminazione (vasca in derivazione) è costituita da una rampa a gradoni realizzata in massi cementati di larghezza 15 m e lunga 50m che copre un dislivello di 20 metri, ubicata a valle della soglia di sfioro per il convogliamento delle acque sfiorate sino alla quota di fondo della vasca in derivazione ottenuta dall'ampliamento dell'attuale depressione attraverso lo scavo di 75.000 mc.



Rappresentazioni fotografiche dell'intervento





Rappresentazioni fotografiche del pre, durante e post intervento



## **Intervento di regimentazione e protezione idraulica interventi «Torre Canne» e «Pezze di Greco» – II e III lotto**



Comune di Fasano (BR)

Popolazione 38.784 abitanti

Superficie 128 km<sup>2</sup>

Densità 294,44 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Accordo di programma 2010 – piano stralcio 2020

Codice rendis: BR058-BR059A/10

R.U.P.: Geom. Leonardo Angelini

Direttore dei lavori: ing Francesco Godano

Importo progettazione: € 10.480.000,00

Progettisti: RTP Ing. Monterisi (Capogruppo)

Importo lavori: € 6.986.770,40

Stato avanzamento: lavori in corso

La soluzione progettuale prevede la **realizzazione di un canale deviatore** che intercetti i due impluvi a monte dell'abitato di **Pezze di Greco** e convogli le portate nella lama posta tra **Fasano** e **Pezze di Greco**, poco a monte del suo attraversamento della SS16.

La costruzione del canale deviatore è stata necessaria, a causa delle gravi insufficienze idrauliche del reticolo nel suo attraversamento del centro abitato di Pezze di Greco, che risulta in parte tombato. Oltre a tale intervento fanno parte del progetto anche altre opere atte a salvaguardare in parte il reticolo a valle fino al mare che si trova sovraccaricato rispetto allo stato di fatto.

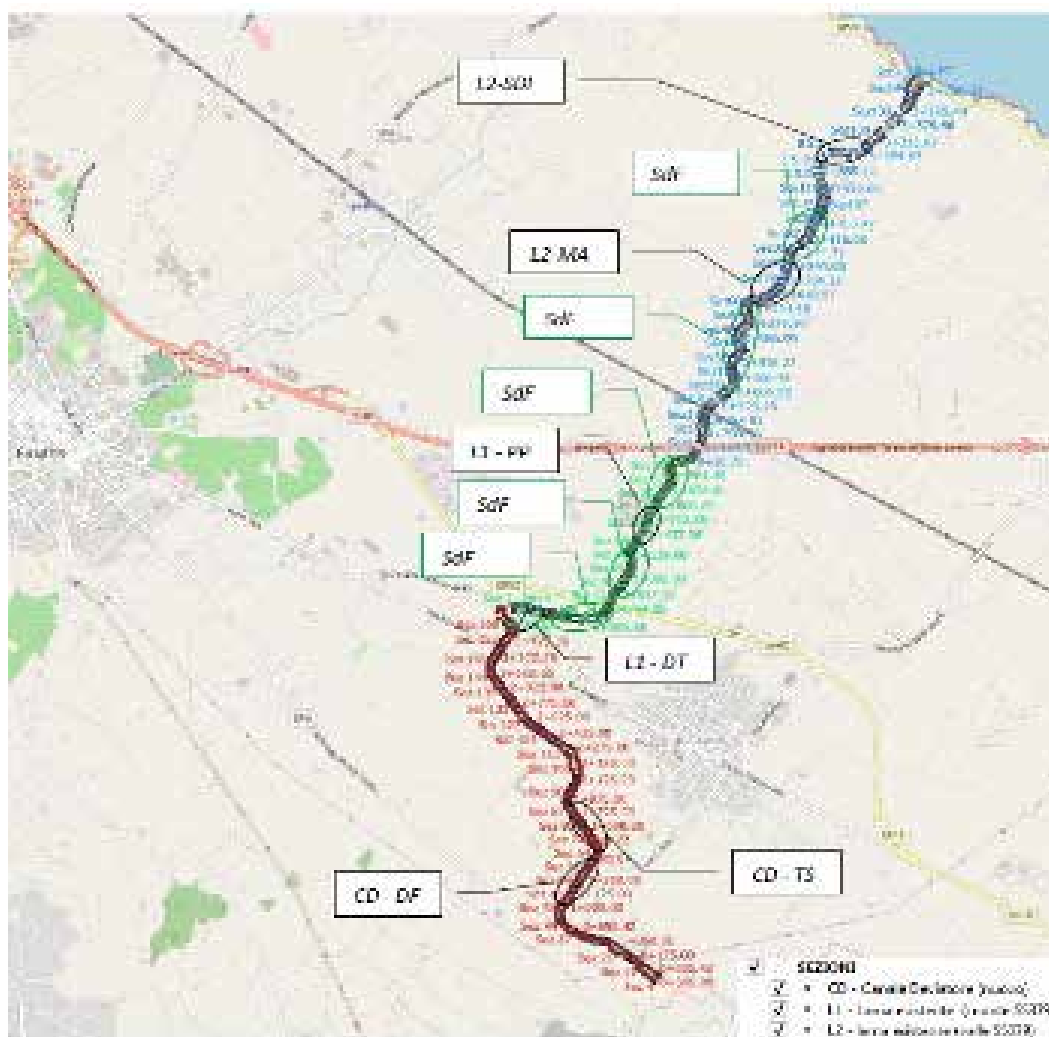
Pertanto le opere in progetto consistono in:

1. realizzazione di un **canale deviatore di 3.5 km**, che intercetta le portate in arrivo dalle lame poste a monte di Pezze di Greco e le invia nella prima lama che si incontra andando verso Fasano, dove è prevista una zona di esondazione;
2. realizzazione di un'**area di laminazione** controllata in prossimità della confluenza del canale deviatore con l'impluvio esistente a monte della SS16, attraverso l'accumulo di un volume di 140.000 mc, finalizzato alla riduzione verso valle della portata duecentennale;
3. **adeguamento del tratto di valle dell'impluvio** esistente sino alla foce a mare, per un tratto di circa 6 km;

4. interventi di **sistemazione dell'attraversamento della linea ferroviaria Bari-Lecce**, attraverso la chiusura degli attuali guadi e viabilità presente.

La Lama esistente, in cui si connette il canale deviatore, attraversa zone paesaggisticamente e archeologicamente di grande pregio, ragion per cui, nel corso dell'esecuzione dell'intervento, si è scelto di **preservare alcune peculiarità territoriali** stralciando opere inizialmente previste da progetto. Inoltre, lungo il tracciato idraulico, insistono **masserie storiche** già valorizzate (quali ad es. Masseria San Domenico e Masseria Abbaterisi), circondate da splendidi terreni coltivati a uliveto nei quali insistono piante monumentali oggi salvaguardate da norme nazionali e regionali.

Infine, in molti punti paesaggisticamente rilevanti e in assenza di esposti rilevanti, si è scelto di **conservare le naturali aree** di espansione delle portate incanalate dalla lama esistente, sulla scorta della recente introduzione dell'art. 23 bis della L.r. 03/2005 "*Costituzione di servitù d'allagamento e regime indennitario per la realizzazione di interventi strutturali idraulici volti alla mitigazione del rischio*", che ha consentito di stralciare e ridurre gli interventi strutturali previsti nel progetto in fase di esecuzione, a fronte del riconoscimento di un'indennità da calcolarsi sulla base della differenza di pericolosità idraulica, sulle aree da asservire, ante e post intervento.





Lavorative di scavo del canale deviatore



Mura ciclopiche preservate

## Interventi di sistemazione idraulica del canale Santa Giusta



Comune di Foggia – località Santa Giusta

Popolazione 145.652 ISTAT

Superficie 509,26 km<sup>2</sup>

Densità 287,97 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia – Interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico individuati a valere sulle risorse FSC 2014 – 2020 assegnate ai Patti per lo sviluppo.

Codice RENDIS: 16IR455/G1

R.U.P.: Ing. Domenico Denora

Supporto R.U.P.: Ing. Luca Domina

Importo Progettazione: € 6.914.000,00

Progettisti: R.T.P. con Ing. Vitale mandatario

Importo Lavori Da Pe (Oneri Sicurezza Inclusi): € 4.219.095,30

Stato Avanzamento Lavori: 20%

Il progetto ha previsto l'adeguamento della sezione del **canale di bonifica "Santa Giusta"** al transito della portata duecentennale con franco contenente la portata cinquecentennale, per mezzo dell'intercettazione dei potenziali flussi che potrebbero invadere il centro abitato di Foggia, verso il recapito denominato *Torrente Celone*.

L'inofficiosità idraulica del Canale di Bonifica, nello stato ante operam, è particolarmente aggravata dalle ostruzioni che si verificano in corrispondenza degli attraversamenti stradali esistenti e che danno luogo ad esondazioni con deflusso verso il centro urbano cittadino.

Per la realizzazione del progetto sono stati realizzati i seguenti interventi:

- a) La riprofilatura del canale di bonifica Santa Giusta, per omogeneizzarne la pendenza. Attualmente, il fondo del canale presenta una pendenza variabile tra il 2 e il 6 per mille. L'obiettivo è portare quasi tutto il canale a una pendenza uniforme del 3 per mille, garantendo un flusso d'acqua più regolare. Verranno inseriti dei salti di modesta dimensione, realizzati con gabbioni in rete metallica e pietrame.
- b) L'adeguamento delle sezioni del Canale di Bonifica Santa Giusta. La necessità di adeguare la sezione del canale al transito delle portate duecentennali ha determinato l'abbassamento della quota di fondo del canale ed un contestuale ampliamento delle sezioni di deflusso. Nel dettaglio l'intervento

- sarà caratterizzato da due sezioni tipologiche; il tratto più a monte, sarà ampliato sino a configurare una sezione trapezia, (Tipo B), con larghezza al fondo pari ad 8,00 m e scarpate laterali inclinate con rapporto larghezza/altezza pari a 2/1; pariteticamente, il tratto vallivo, sarà costituito da una sezione trapezia (Tipo C) con larghezza del fondo pari ad 11,00 m e scarpate laterali con medesima inclinazione. Le altezze degli argini saranno tali da garantire: un franco minimo di sicurezza pari ad 1,00 m sul tirante idrico duecentennale garantito per tutta l'estensione dell'argine in destra idraulica, ovvero per l'argine posto a protezione dell'esondazione in direzione Foggia; il pieno contenimento della portata duecentennale con diffusa capacità di recepimento delle acque di ruscellamento provenienti dal bacino idraulico posto in sinistra idraulica.
- c) Realizzazione dell'estensione del canale di bonifica Santa Giusta. Al fine salvaguardare l'abitato della città di Foggia e captare tutte le portate provenienti da monte è necessario estendere il canale Santa Giusta in direzione Sud-Est per circa 1,15 km in modo da intercettare sia le portate provenienti dall'esondazione del Fosso Santa Giusta a monte e sia dal Bacino 0 (evidenziato in verde nella figura seguente).

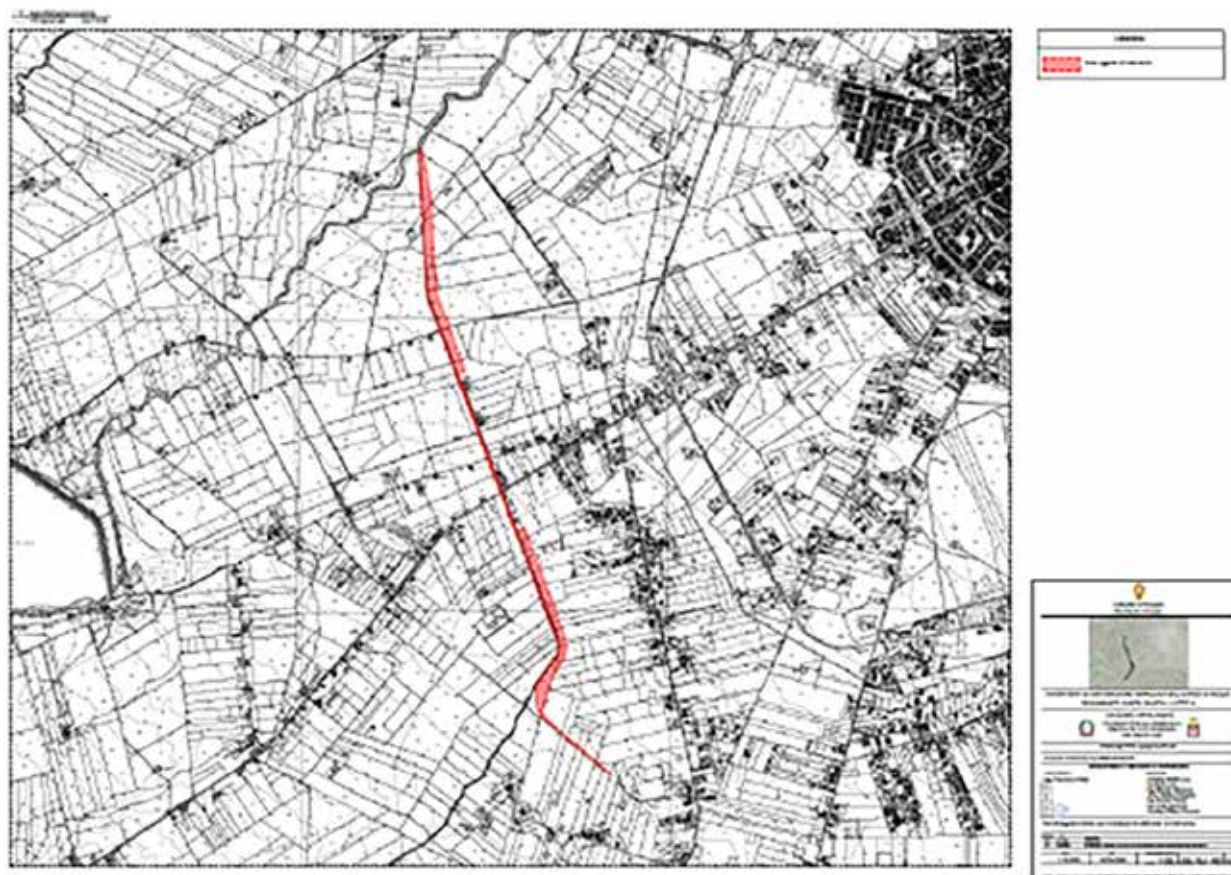
Il nuovo alveo sarà costituito anch'esso da due sezioni tipologiche di cui, la maggiore sarà identica

al Tipo B descritto in precedenza, mentre la minore, denominata Tipo A, sarà costituita da un fondo alveo di larghezza pari ad 1,00 m e scarpate di medesima inclinazione.

d) Pulizia dell'alveo senza modifica delle sezioni del fosso Santa Giusta. Il tratto di monte dell'area di

intervento è oggetto della sola pulizia dell'alveo esistente senza interventi di modifica delle sezioni.

e) Demolizione e ricostruzione attraversamenti.  
Risoluzione delle interferenze.



Rappresentazioni fotografiche dell'intervento



## Intervento di Salvaguardia Idraulica Zona ASI nel Comune di Molfetta



---

Comune di Molfetta (Ba)

---

Popolazione 57.458 abitanti

---

Superficie 58,97 km<sup>2</sup>

---

Densità 968,54 ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia - (Interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico individuati a valere sulle risorse) FSC 2014 - 2020

Codice rendis: 16IR772/G1

R.U.P.: Ing. Daniela Di Carne

Direttore dei lavori: ing. Domenico D'Onghia

Importo progettazione: € 13.361.000,00

Progettisti: IA.ING s.r.l. DE VENUTO & ASSOCIATI

Importo lavori: € 8.167.986,07

Stato avanzamento: lavori in corso

Il territorio interessato dall'intervento di salvaguardia idraulica corrisponde alla vasta area costiera situata a nord-ovest della **Città di Molfetta**, dove sorge la **zona industriale**.

L'area ha un'estensione pari a 4,34 kmq circa e si trova in una posizione strategica, perché è collegata con il Porto di Bisceglie e con il Porto di Molfetta, distante circa 4km, classificato di "interesse regionale" per cabotaggio, con possibilità di movimentazione di merci sciolte. Inoltre l'area è collegata con la rete ferroviaria (*Linea Adriatica*), e la stazione di Molfetta a 5 km, e il casello autostradale di Molfetta a 4 km e servito dallo svincolo della S.S. 16 bis Barletta-Bari.

L'area è solcata da **impluvi naturali**, le cosiddette "**lame**" più o meno incise, perpendicolari alla linea di costa che terminano in prossimità dello sbocco nel mare con le "**cale**".

Le lame presenti nell'area fanno parte del **reticolo idrografico regionale**, ed hanno origine dell'Altopiano delle Murge, da cui con andamento sinuoso percorrono la pianura fino a raggiungere il mare, rimanendo asciutte per gran parte dell'anno. Tuttavia, in occasione di **intense precipitazioni** assumono **carattere torrentizio** provocando **allagamenti nelle aree costiere**, con conseguenti ingenti **danni agli insediamenti industriali**. In particolare, i reticoli interferenti riportati nella *Carta idrogeomorfologica della Puglia*, che costituiscono il complesso della "*Lama Nord*" si riconducono, a partire da nord verso sud, a "*Lama*

*dell'Aglio*", "*Lama Savorelli*" e "*Lama Marcinase*".

La soluzione progettuale mira alla **salvaguardia idraulica dell'agglomerato industriale di Molfetta**.

Il 16 luglio **2016**, si sono registrati **violenti nubifragi** nella zona compresa tra Bisceglie, Corato e Ruvo di Puglia, notoriamente sede dei bacini tributari delle lame che interessano il comprensorio industriale di Molfetta. L'evento meteorico è stato accompagnato da **forti precipitazioni temporalesche** con cumulati compresi tra i 45 e i 100 mm in 24 ore, quantità che hanno "attivato" Lama dell'Aglio, Canale Savorelli e Lama Marcinase.

Le piene, unite a **colate detritiche**, hanno prodotto numerosi disagi e danni all'area industriale di Molfetta, invadendo strade, stabilimenti e muri di sostegno, provocando forti rallentamenti nella circolazione, fortunatamente senza alcun danno a persone.

L'esigenza di realizzare un'**opera in grado di mitigare l'esondazione dei reticoli principali**, ha condotto alla realizzazione di un vero e proprio **Canale di Gronda** in grado di intercettare i deflussi, deviando le acque e dirigendosi verso il recapito finale in sicurezza idraulica.

La scelta progettuale adottata prevede un tracciato pressoché rettilineo e ortogonale alla linea di costa con sbocco in una zona depressa che consente il collettamento delle acque naturalmente verso il mare.

In particolare, il **canale di salvaguardia idraulica** presenta un tracciato lungo 3,87 km localizzato in-

teramente nel territorio del Comune di Molfetta con inizio in località "Piscina Samonà", adiacente ad una strada poderale, nei pressi della S.P.23 Molfetta Corato al km 1+142, e sbocco in località "Casato Mastropasqua", a ridosso della costa morfologica-

mente idonea al collettamento naturale delle acque verso il recapito finale.

Un aspetto peculiare riguarda la modalità di realizzazione dell'attraversamento ferroviario mediante il sistema di sostegno dei binari "PONTE GUI.DO".



Rappresentazioni fotografiche dell'intervento



## Mitigazione del rischio idraulico dell'area PIP



Comune di Molfetta (Ba) – località Lama Marcinase e  
lama Scorbeto

Popolazione 57.074 ISTAT (31/03/2025)

Superficie 58,97 km<sup>2</sup>

Densità 967,85 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia – Interventi per  
la mitigazione del rischio idrogeologico individuati a valere sulle risorse  
FSC 2014 – 2020 assegnate ai Patti per lo sviluppo.

Codice RENDIS: 16IR773/G1

R.U.P.: Ing. Domenico Denora

Direttore lavori: Ing. Giuseppe Garofalo - Ing. Michele Luisi

Progettisti: R.T.P. con Beta Studio mandatario

Importo progettazioni: € 13.136.000,00

Importo lavori da PE (oneri sicurezza inclusi): € 10.424.953,67

Stato avanzamento lavori: 50%

L'area in cui insiste la **zona ASI** e **P.I.P. del Comune di Molfetta** rappresenta un esempio di uso improprio del territorio, fortemente modificato dall'azione antropica negli ultimi vent'anni, e che i recenti **eventi alluvionali** hanno messo in evidenza. Il paesaggio è fortemente segnato dalla presenza delle infrastrutture e della piattaforma produttiva, ma nonostante ciò permangono elementi di qualità paesaggistica che è necessario tutelare e valorizzare. Il progetto di mitigazione del rischio idraulico per l'Area P.I.P., in stretta correlazione con l'intervento sull'area ASI, del Comune di Molfetta si pone pertanto il duplice obiettivo di **ridurre il rischio idraulico** e di garantire un intervento di **rigenerazione e rinaturalizzazione delle lame** che interessano quel territorio.

Il progetto di mitigazione del rischio idraulico dell'area P.I.P. non propone semplicemente la realizzazione di opere idrauliche, bensì di rigenerare la morfologia di un territorio, le sue connessioni ecologiche e le sue componenti paesaggistiche, attraverso tecniche di **ingegneria naturalistica e progettazione del paesaggio**. L'intervento diventa l'occasione per realizzare un'infrastruttura complessa e multifunzionale con una valenza molteplice: idraulica, ecologica e infrastrutturale, che attiva nuove connessioni ecologiche e di mobilità dolce fra costa ed entroterra mediante la rinaturalizzazione della **lama Marcinase** e la rigenerazione della **lama Scorbeto**.

Nello specifico l'intervento consiste nell'intercettare i deflussi di piena della lama Marcinase immediatamente a monte della zona P.I.P. deviandoli con un **nuovo canale deviatore** verso l'alveo della lama Scorbeto.

Contestualmente saranno intercettati anche i deflussi della lama Scorbeto prima che questi si ramifichino sul territorio e per il tramite di un nuovo canale sono reindirizzati verso valle; dopo aver ricevuto le acque della lama Marcinase, per il tramite del canale deviatore, proseguiranno verso valle seguendo il tracciato originario della lama Scorbeto sino allo sfocio nella cala San Giacomo.

Schematicamente il progetto è così suddiviso:

#### **LAMA SCORBETO**

- 1a - Realizzazione di un canale deviatore che incanala le acque provenienti da Lama Marcinase nell'alveo di Lama Scorbeto;
- 1b Rigenerazione dell'alveo della lama Scorbeto ed adeguamento della sezione idraulica per consentire il transito della piena con tempo di ritorno di 30, 200 e 500 anni e rinaturalizzazione delle aree golenali;
- 1c Proseguimento dell'intervento per attraversare l'interferenza con l'impianto di depurazione e l'impianto di riuso irriguo mediante la realizzazione di canale in cemento armato, in parte fuori terra, che nel tratto esterno al perimetro dei due impianti verrà mascherato con due argini artificiali in terra;

- 1d Rigenerazione del tratto terminale della lama sino allo sbocco nella cala San Giacomo con la realizzazione di una sezione arginata oggetto di rinaturalizzazione;

**LAMA MARCINASE**

- 2a, 2b Rinaturalizzazione spontanea dell'alveo

disinquinato dal carico idrico proveniente da monte (un'area di 15 metri di larghezza sarà soggetta ad esproprio in futuro nell'ambito del Progetto di paesaggio per Lama Marcinase previsto dallo Studio di Fattibilità per il Parco agricolo multifunzionale di valorizzazione delle torri e dei casali del nord barese).



Rappresentazioni fotografiche durante l'intervento



## Intervento di mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico versante roccioso SP121 Panni - stazione



Comune di Panni (fg)

Popolazione 789 abitanti

Superficie 32.59 km<sup>2</sup>

Densità 24.2ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: FSC 2014-2020. Piano Operativo Ambiente. Primo atto integrativo all'Accordo di Programma del 25 novembre 2010, c.d. "PIANO FRANE".

Codice rendis: 16IR016/G1

R.U.P.: Ing. Valeria A. Intini

Importo progettazione: € 2.326.000,00

Progettisti: RTP Artec Associati srl (Mandataria)

Importo lavori: € 1.387.091,08

Stato avanzamento: lavori in corso

Il **Comune di Panni** è un piccolo borgo pugliese che sorge sul *Monte Sario* a 801 metri sul livello del mare, tra i Monti della Daunia. Il territorio comunale è racchiuso fra la valle del *torrente Avella*, che fa da confine occidentale con il Comune di Savignano Irpino e quella del *torrente Iazzano* confine orientale con il Comune di Bovino. Entrambi i torrenti sono affluenti del *fiume Cervaro*.

Panni è stata colpita dagli **eccezionali eventi meteorici** dei mesi di novembre e dicembre del 2013, che hanno causato gravi e ingenti danni all'intero territorio urbano, con conseguente **aggravamento del movimento franoso**, già in atto in alcune aree del centro abitato.

Tra le diverse zone gravemente colpite rientra il versante roccioso sulla **S.P.121 Panni - Stazione**, che collega il centro abitato con la stazione, dove si è innescato un gravissimo movimento franoso, che ha danneggiato notevolmente la sede stradale, portando nel marzo 2013 alla chiusura del traffico veicolare e pedonale con Ordinanza del Sindaco.

A causa dei ripetuti **fenomeni di sgretolamento e caduta di massi**, anche di notevole entità, riversi sull'infrastruttura stradale, si è progettata la realizzazione di interventi indifferibili ed urgenti per la tutela della **pubblica incolumità** e della **sicurezza della viabilità**.

La S.P. 121 attraversa a metà altezza, un versante molto acclive, che termina nel sottostante *Torrente Avella*, il versante acclive si interrompe, a circa 300

metri a monte dalla strada statale, con un piccolo ripiano, per poi proseguire con la stessa acclività fino alla cima. Questo ripiano funge da raccolta delle acque di precipitazione meteorica e di ruscellamento, che in quest'area si infiltrano negli strati superficiali del sottosuolo.

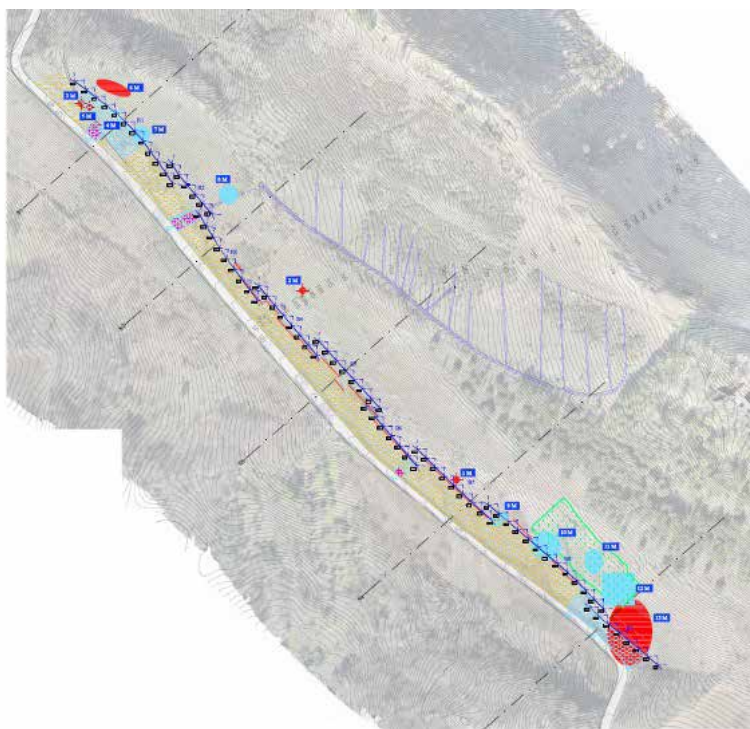
Infatti, a causare il dissesto sono proprio le acque di infiltrazione, perché gli strati argillosi e sabbiosi fungono da piani di scivolamento della massa sovrastante, che è instabile ed ha uno spessore di circa tre metri.

L'evento alluvionale ha provocato lo scivolamento ed il **colamento del terreno alterato**, saturo di acqua: i massi rocciosi eterogenei si sono riversati sulla sede stradale, ed il fenomeno è stato accelerato dalle acque di ruscellamento di monte, non ben regimentate.

il **progetto** ha previsto la realizzazione dei seguenti interventi:

1. posa in opera di **barriere paramassi** tipo Geobrug GBE-2000 (certificato ETA-09/0369 secondo EOTA ETAG 027) di altezza pari a 4,00 m ed energia di assorbimento pari a 2000 kJ (classe 5), costituite da 9 tratte per complessivi ml 710,00 e mq 2840,00 di superficie, a protezione dell'intero tratto dell'asse viario interessato;
2. implementazione del **sistema di protezione** attivo mediante la posa in opera di rete metallica paramassi tipo TECCO 65/3 mm per una superficie di 3275 m<sup>2</sup> circa, sui tratti di

- parete a valle delle barriere paramassi non dotati di rafforzamento corticale esistente o laddove la protezione è ammalorata;
3. posa in opera di **prati armati**, in corrispondenza dei dissesti, in un'area di estensione di circa 1340 mq, laddove è stata riscontrata la più alta concentrazione di coltre superficiale instabile e l'assenza di vegetazione;
  4. rimozione delle barriere rigide esistenti eseguita da rocciatori con mantenimento delle fondazioni;
  5. disaggio e pulizia di pareti rocciose.



Rappresentazioni fotografiche durante l'intervento



## Consolidamento delle cavità marine e delle pareti rocciose nel Comune di Polignano a Mare



Comune di Polignano a Mare (Ba)

Popolazione 17550 abitanti

Superficie 62.50 km<sup>2</sup>

Densità 288.2 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Il Atto integrativo all' Accordo di Programma del 25 novembre 2010 - "Piano Stralcio 2020

Codice rendis: 16IR520/G1

R.U.P.: Ing. Valeria A. Intini

Importo progettazione: € 3.000.000,00

Progettisti: RTP Progn srl (Mandataria)

Importo lavori: € 1.815.719,42

Stato avanzamento: lavori in corso

**Polignano a Mare** è uno dei borghi più belli e affascinanti della Puglia, arroccato su una **falesia**, offre viste mozzafiato sul mare, attraendo ogni anno migliaia di visitatori provenienti da tutto il mondo. Il nucleo più antico, sorge su uno sperone roccioso a strapiombo sul mare, nel quale sono presenti diverse cavità di una bellezza naturalistica unica.

La **cavità di Pietropaolo**, nella quale si può accedere esclusivamente via mare, è posizionata al di sotto del centro storico nell'area compresa tra via Garofalo, via Cardinale Agostino Ciasca e via Tritone e la parte sovrastante è occupata prevalentemente da edifici e da viabilità pubblica.

La fascia costiera interessata dall'intervento presenta una superficie superiore da suborizzontale a debolmente inclinata verso mare e da una parete a falesia. Nel profilo della costa alta rocciosa si osserva una stratificazione variabile, evidenziata da gradonature con spessori dell'ordine di 1- 1,5 metri che separano i diversi livelli.

Il basamento della *cavità Pietropaolo* è costituito da **calcarei stratificati e fratturati**, in assetto suborizzontale, ai quali si sovrappone la **bancata di brecce a frammenti calcarei** a cui, a sua volta, si sovrappone un **banco calcarenitico** in matrice sabbiosa debolmente alterato e variamente cementato.

Data la configurazione descritta, si è ipotizzato che l'azione del mare si sia manifestata attraverso un'**erosione** differenziata sui diversi litotipi. La presenza di un fondale basso, determina un'**azione di**

**infrangimento delle onde** contro la falesia, con una notevole forza d'urto, provocando un'azione meccanica **demolitrice** in virtù del carico in sospensione costituito da sabbie e ciottoli. L'azione meccanica delle onde esercita i suoi effetti prevalentemente sulle parti rocciose vulnerabili, provocando i **crolli della roccia calcarenitica**. Il peso di porzioni di roccia supera i valori della resistenza degli stessi a trazione, provocando quindi il **distacco dalle pareti**.

Le opere in corso di realizzazione hanno la finalità **di rallentare e mitigare gli effetti di scalzamento al piede dell'ammasso calcarenitico** in corrispondenza della bancata di brecce, e rallentare l'erosione differenziale sulla superficie dell'ammasso roccioso calcarenitico, alla quale si aggiunge l'azione dello spray marino e dello spostamento d'aria indotto dall'impatto delle onde, e la fratturazione con specifiche orientazioni del basamento costituito da strati di roccia calcarea.

L'intervento nel suo complesso, mira a **scongiorare il pericolo di crollo dell'intero banco calcarenitico** sul quale è attestato l'abitato, scalzato al piede in corrispondenza del livello di brecce calcaree.

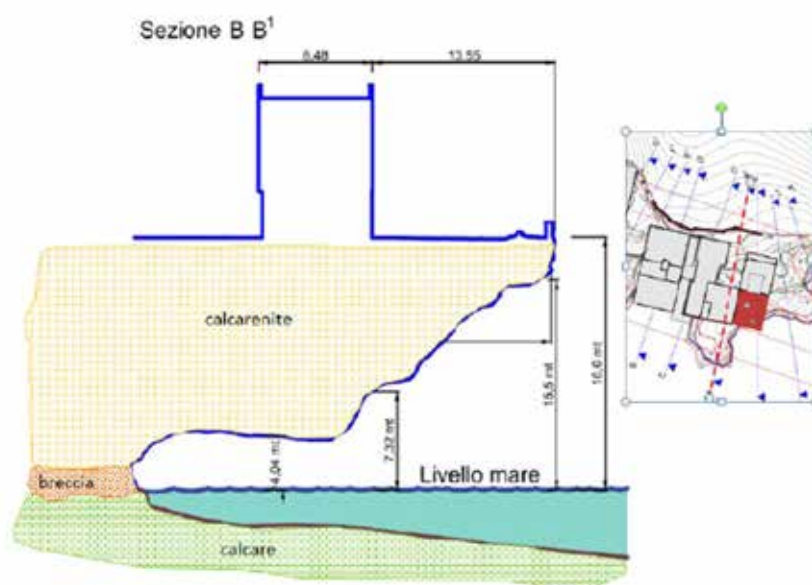
Per la realizzazione degli interventi, la struttura commissariale è stata destinataria della consegna dello specchio acqueo antistante la cavità, da parte della Capitaneria di Porto di Bari.

Al fine di poter effettuare i lavori in sicurezza, l'area è stata delimita per vietare l'accesso attraverso delle **boe luminose** dall'altezza totale di 6 metri (di

cui tre metri immersi sott'acqua), le cui lampada ha un piano focale 3.10 e una portata luminosa di 3 miglia nautiche.

**Il progetto si sostanzia nei seguenti interventi:**

1. diserbamento e disgaggio delle parti superficiali in precario stato di equilibrio;
2. chiusura mediante riempimento in calcestruzzo delle porzioni più interne della grotta, mitigando l'impatto visivo o con l'applicazione di pietra locale a rivestimento;
3. realizzazione di un cordolo in calcestruzzo armato, rivestito con pietra locale, ancorato al fondale mediante chiodature di lunghezza pari a 7 m ed un passo massimo 3 m;
4. realizzazione di chiodature (tiranti passivi) in acciaio a doppia protezione di lunghezza pari a 9,0 m con maglia 2,0 m x 2,0 m a partire da circa 1,0 m s.l.m. fino a circa 6,0 m s.l.m.



Rappresentazioni fotografiche dell'intervento



Rappresentazioni fotografiche dell'intervento



Rappresentazioni fotografiche dell'intervento





Archivio video degli interventi



## **Gli interventi più significativi in fase di progettazione**

*Di seguito sono riportate alcune delle progettazioni in fase di avvio di interventi più significativi attraverso schede sintetiche di progetto.*

## **Interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico Lotto 1 - Messa in sicurezza contro le inondazioni della Piana di Peschici – Canale Ulse**



Comune di Peschici (Fg)

Popolazione 4.295 abitanti

Superficie 49,39 km<sup>2</sup>

Densità 87,00 ab./km<sup>2</sup>

Finanziamento: Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia

Codice rendis: 16IR747/G1

R.U.P.: Ing. Andrea Doria

Importo progettazione: € 8.593.000,00

Progettisti: RTP Studio Discetti Servizi Integrati di Ingegneria – Akkad srl

Stato avanzamento progettazione: Appalto integrato in corso

Importo lavori: € 3.473.981,42

Stato avanzamento: lavori in corso

Il **Territorio di Peschici** si trova sul litorale nord del promontorio del **Gargano**, al centro di un tratto di costa in parte sabbiosa e in parte rocciosa compreso tra la *baia di Calenella* (Vico del Gargano) ad ovest e la *baia di Sfinale* (Vieste) ad est. Il versante orientale del Gargano, dove si trova l'area d'intervento, è fortemente modellato morfologicamente grazie alla presenza di corsi d'acqua a carattere prevalentemente episodico e torrentizio. Nonostante il substrato del territorio peschiciano sia di origine calcarea, come del resto quasi tutto il promontorio, quest'area è caratterizzata da una **scarsa permeabilità per fessurazione e carsismo**.

I torrenti di questa zona del Gargano delineano un imponente reticolo, che si attiva principalmente in occasione di precipitazioni di particolare intensità.

Il bacino idrografico del **Canale Ulse** lungo circa 10 km, ha inizio dall'area nord del Gargano tra i comuni di Vico e Peschici e si sviluppa con direzione sud fino alla foce nella baia di Peschici.

L'obiettivo degli interventi di progetto è il **contenimento della portata di piena** con tempo di ritorno 200 anni del **Canale Ulse** con riferimento alle norme di piano dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale, oltre che alle norme nazionali tra cui si ricordano le norme tecniche per le costruzioni 2018 riguardo i ponti, nel tratto lungo oltre 3 km dalla foce verso monte, in prossimità del villaggio Moresco.

Il progetto ha previsto, attraverso tre stralci

funzionali, la realizzazione dei seguenti interventi:

- l'adeguamento dimensionale e statico-funzionale delle sponde e delle sezioni idrauliche;
- la realizzazione di un manufatto di controllo ed accumulo del materiale solido flottante;
- l'adeguamento e integrazione della viabilità carrabile esistente;
- la demolizione e conseguente ricostruzione di undici attraversamenti di cui 9 ponti carrabili e due passerelle pedonali.

Nel corso della progettazione, è stato necessario modificare la soluzione progettuale dello studio di fattibilità tecnica-economica posto a base di gara dei servizi di progettazione, che prevedeva di realizzare una vasca di laminazione. Questa soluzione è stata scartata al fine di evitare il forte impatto ambientale che la costruzione dell'opera avrebbe avuto nel contesto territoriale.

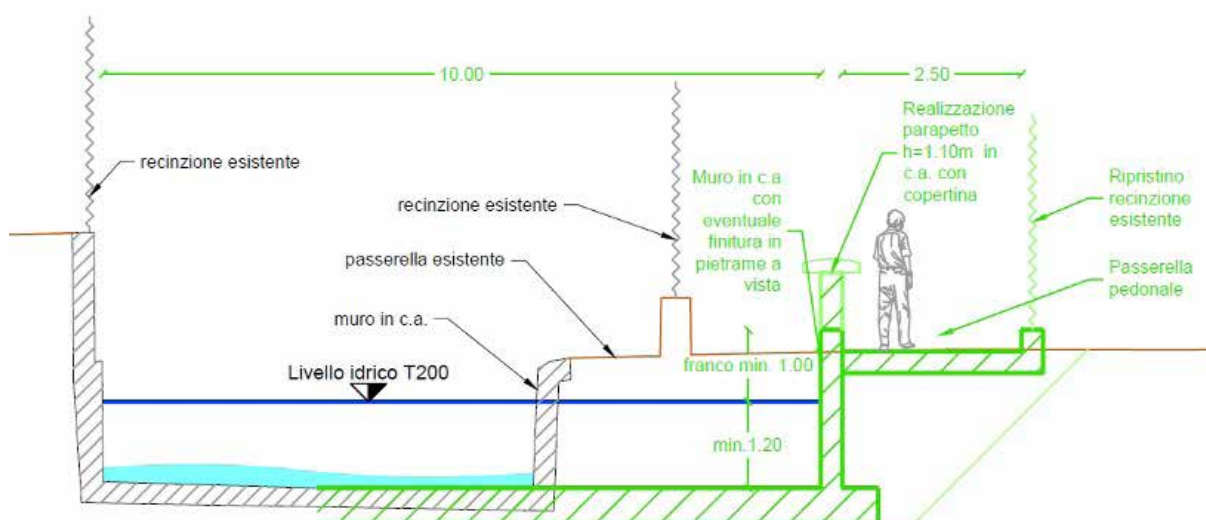
Al fine di mantenere lo stato dei luoghi attuale e limitare al minimo l'interessamento dei terreni adiacenti al canale, sono stati individuati **sette tratti principali di intervento**, omogenei dal punto di vista geometrico e di **protezione e rivestimento delle sponde**. Pertanto, nel tratto di valle -maggiormente antropizzato- si è mantenuta la sezione rettangolare come quella esistente che minimizza gli allargamenti necessari, invece, più a monte è stata confermata la sezione trapezia, ove la morfologia e l'altezza delle sponde permettono comunque un allargamento contenuto.

Il manufatto di controllo, realizzato in calcestruzzo armato è costituito da una briglia selettiva, è in grado di far **evacuare la portata di piena duecentennale** oltre una certa quota di trattenuta, attraverso un'opportuna soglia di sfioro.

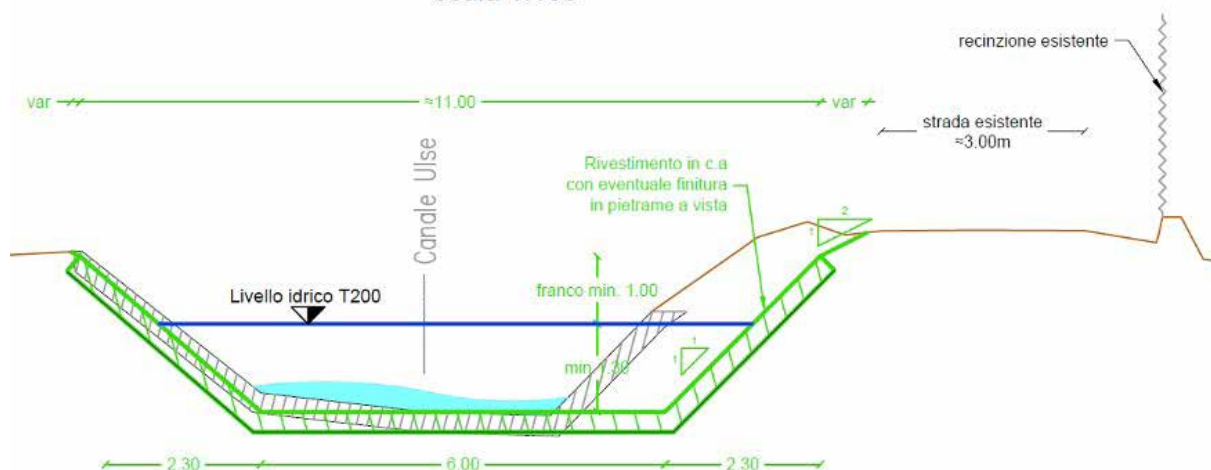
Lungo l'intero tratto di intervento è presente in sponda destra una viabilità comunale che garantisce il collegamento fra i fondi e i nuclei abitativi tra le

due sponde. Pertanto, nell'ambito dell'**adeguamento dimensionale idraulico** del canale, è stata proposta una viabilità alternativa, che segue il tracciato esistente tenendo conto delle esigenze di allargamento delle sezioni fluviali e della presenza di abitazioni ed intersezioni stradali esistenti e del nuovo manufatto di controllo ed accumulo di materiale flottante.

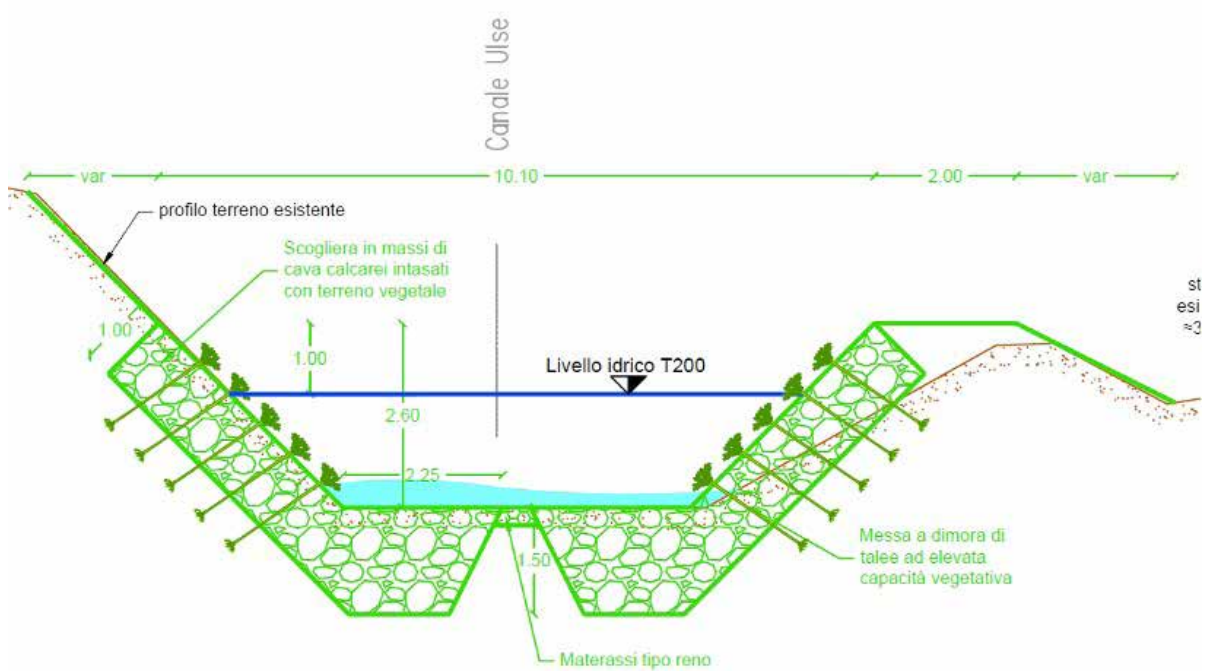
Sezione tipologica tratto 7a  
(valle SS89)  
scala 1:100



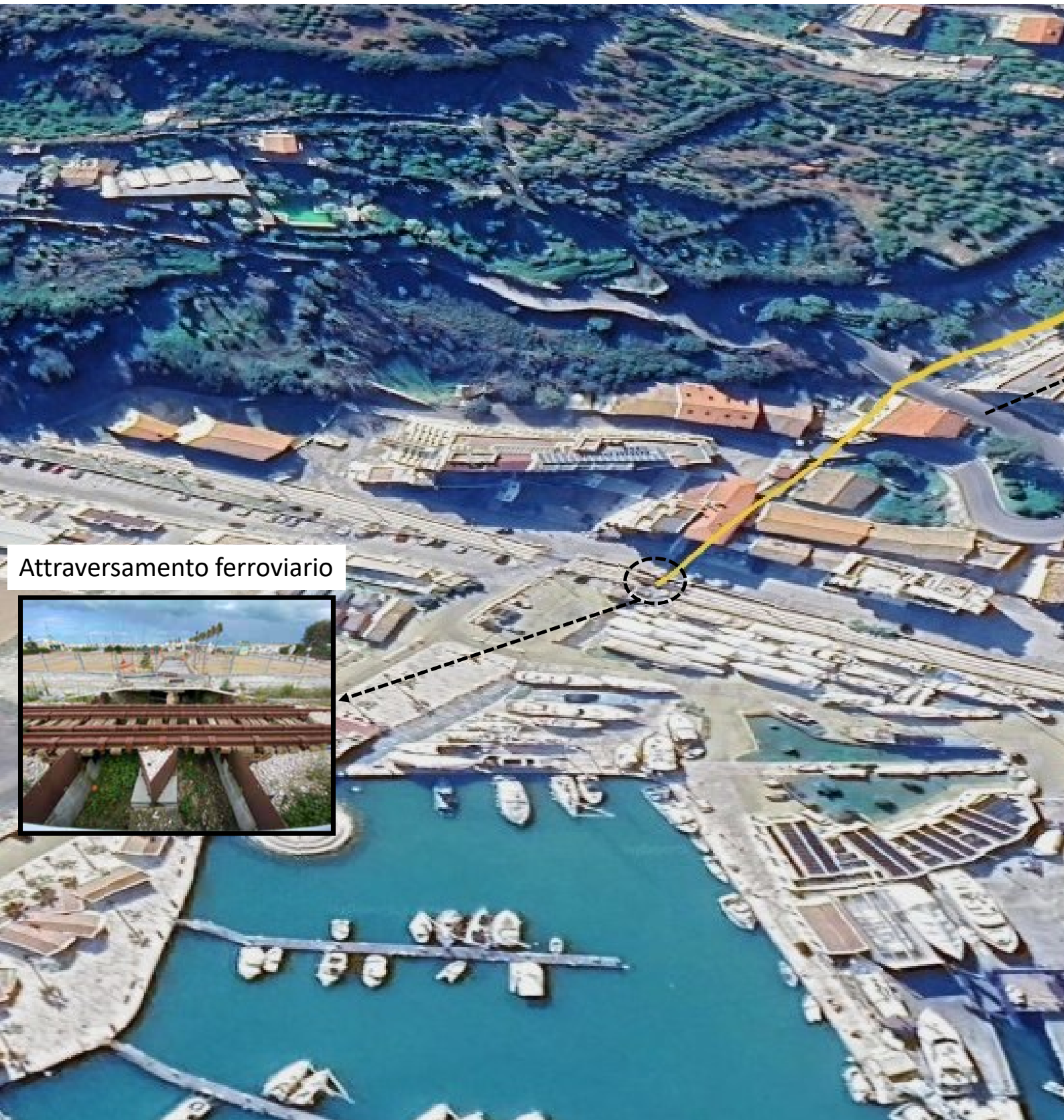
Sezione tipologica tratto 5  
scala 1:100



Sezione tipologica tratti 3-2-1  
scala 1:100



## Sistemazione Idraulica del tratto terminale del Canale Pincio nel territorio comunale di Rodi Garganico



Attraversamento ferroviario



---

Comune di Rodi Garganico (Fg)

---

Popolazione 3.328 abitanti

---

Superficie 13,23 km<sup>2</sup>

---

Densità 247,81 ab/km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia – Interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico individuati a valere sulle risorse FSC 2014 – 2020

Codice rendis: 16IR629/G1

R.U.P.: Ing. Filomena Carbone

Importo progettazione: € 2.222.000,00

Progettisti: Ing. Silvio Carosielli - Ing. Francesco Patimo - Geol. Giovanni Scirocco - Archeol. Pier Fabio Savino Piemontese

Stato avanzamento progettazione: in progettazione

Importo lavori: € 1.599.747,90

Il **Canale Pincio**, si trova nel Comune di **Rodi Garanico** e si origina in corrispondenza di un ponte nella zona a monte del centro abitato, sulla S.P. 51 bis Rodi-Ischitella, a est del Lago di Varano. Il canale si sviluppa per una lunghezza di ml 1900 circa, lungo il litorale adriatico, sfociando nel porto turistico "M. SS. della Libera". Il suo percorso è abbastanza tortuoso e attraversa aree boscate di grande pregio naturalistico.

Il bacino idrologico del Canale Pincio, per concomitanza di fattori geopedologici predisponenti, mostra in più punti una fragilità che si evolve con **fenomeni di dissesto**, che in caso di eventi meteorologici importanti come forti piogge, si può evolvere e intensificare.

La zona nord-est del centro abitato di Rodi Garganico, è attraversata dal torrente *Pincio*, il quale è stato tombato per ragioni di sicurezza igienico sanitarie nel corso degli anni settanta e ottanta, attraverso interventi che non hanno tenuto conto della compatibilità idraulica del deflusso delle portate idriche specialmente con tempo di ritorno di 200 anni.

Questo ha comportato nel tempo, in particolare con l'**alluvione del 2014**, la rottura della copertura del canale, a partire dalla S.S. 89 fino alla foce nel porto. La rottura ha interessato anche il tombino dell'asse ferroviario gestito dalle Ferrovie del Gargano, con **gravissimi danni alle infrastrutture pubbliche e pri-**

**vate**, mettendo in pericolo anche la vita degli abitanti residenti nell'area antistante la ferrovia.

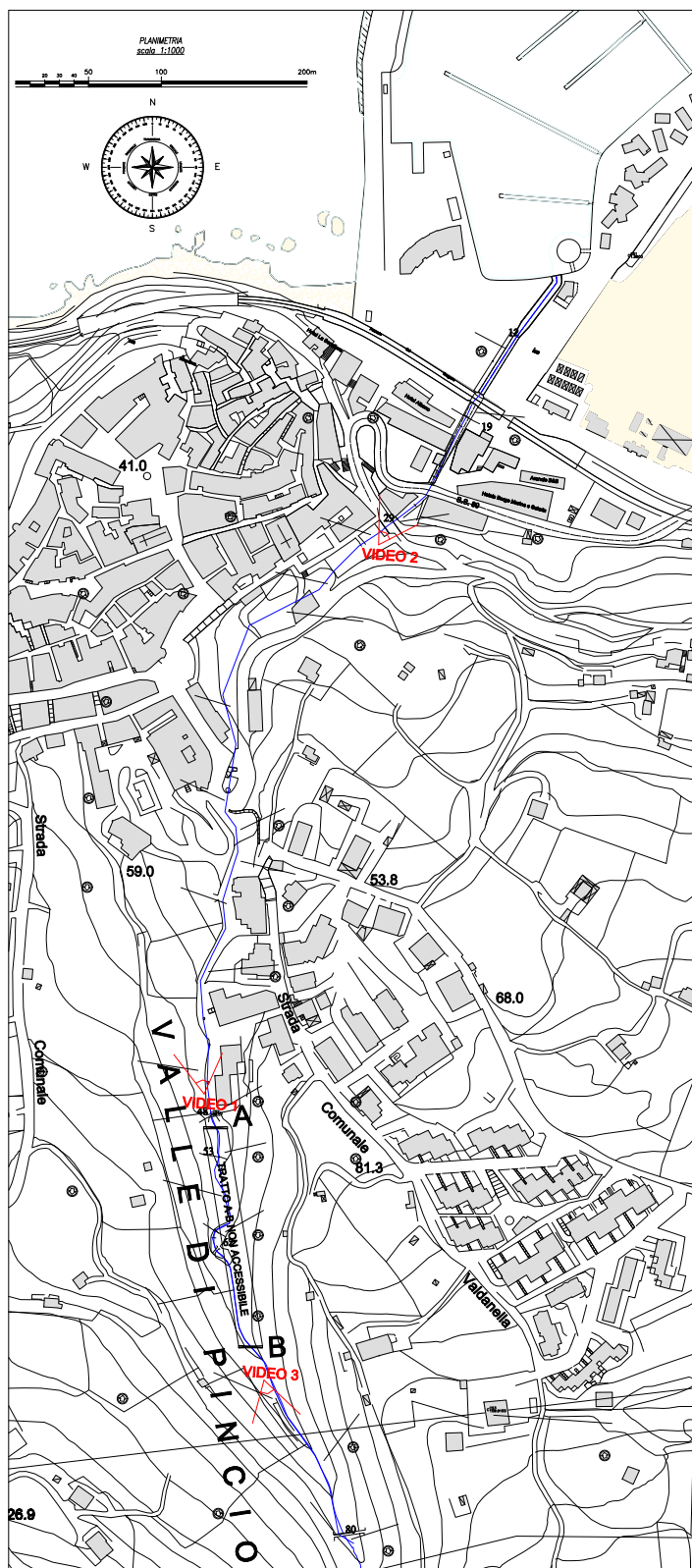
Il progetto si inserisce a **completamento di un intervento di sistemazione idraulica** del tratto terminale del *canale Pincio*.

Caratteristica del torrente Pincio in fase di trasporto è la tendenza ad interrarsi alzando la quota del fondo: questo fenomeno è potenzialmente dannoso in corrispondenza di manufatti tra cui i ponti, e nell'attraversamento del centro abitato di Rodi, in particolar modo nell'ansa del nuovo porticciolo turistico.

Le opere per il trattenimento del trasporto solido verso valle sono in genere di tipo localizzato, e consistono nella realizzazione di briglie lungo il torrente.

In particolare, l'intervento consiste principalmente nella realizzazione di **quattro briglie** in cemento armato di diversa lunghezza, fondate su pali di grande diametro Ø 800 per una profondità di infissione pari a ml 11,00, poste in serie, a monte del tratto terminale del *canale Pincio*, così dimensionate per **intercettare la portata di piena**, calcolata per un tempo di ritorno di 200 anni.

La realizzazione delle briglie crea un volume disponibile per la trattenuta del materiale solido, e nel caso in oggetto sono state realizzate per la laminazione di un sufficiente volume di acqua, la cui trattenuta mitiga notevolmente il rischio idraulico nel canale tombato.



È inoltre previsto il **rifacimento del canale tombato Pincio**, situato a valle delle previste briglie in calcestruzzo armato, che attraversa tutto il centro abitato, nel tratto a partire dal primo tornante fino alla zona di copertura grigliata esistente in viale Colombo.

Stao di fatto



## Interventi Di Sistemazione Idrogeologica del Delta del Torrente Romandato nel territorio di Rodi Garganico



---

Comune di Rodi Garganico (Fg)

---

Popolazione 3.328 abitanti

---

Superficie 13,23 km<sup>2</sup>

---

Densità 247,81 ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: DGR n. 2247 del 29.12.2021 – “Contributi per investimenti di cui all’articolo 1, comma 134, della legge 30 dicembre 2018 n. 145 e s.mm.ii. Individuazione degli interventi da finanziare per l’anno 2022”

R.U.P.: Ing. Giuseppe Sterlacci

Importo progettazione: € 4.646.750,00

Progettisti: RTP Artec Associati srl (Mandataria)

Importo lavori: € 3.464.966,89

Stato avanzamento lavori: in corso

**Rodi Garganico** è un comune del promontorio del Gargano che sorge sul mare con un suggestivo scenario paesaggistico caratterizzato dalla montagna a ridosso del centro abitato. Il territorio è caratterizzato da diversi torrenti che scaricano tumultuosamente grandi portate d’acqua subito dopo le precipitazioni meteoriche.

Il **Torrente Romandato**, si sviluppa lungo il versante settentrionale del promontorio del Gargano nel territorio di Ischitella, per finire a *Punta Cucchiara* sul litorale tra Rodi garganico e Lido del Sole. Si tratta di una delle più strette incisioni carsiche presenti sul Gargano, la cui origine è legata all’azione lenta e prolungata di fenomeni meteorologici, infatti sono **ingenti i danni** generati nel tempo, e questo rappresenta un costante pericolo in relazione ai sempre più frequenti **eventi meteorologici di piogge intense**.

La sistemazione dell’intero alveo riguarda più Comuni, ai fini progettuali è risultato di fondamentale importanza lavorare attraverso una visione integrata e sovracomunale al fine di individuare le soluzioni più appropriate e sostenibili. Per questo la Regione Puglia ha chiesto all’ufficio commissariale di predisporre un progetto complessivo.

L’area in esame è caratterizzata da versanti che degradano con pendenze decrescenti verso i laghi di *Lesina* e *Varano*, i quali derivano dalla formazione in epoca storica di cordoni litorali che hanno operato lo sbarramento di preesistenti insenature.

La **forte azione erosiva** a cui è sottoposta l’area

porta alla **formazione di ciottoli calcarei** immersi in una matrice sabbiosa e sabbioso-argillosa, spesso **causa di fenomeni di dissesto**, tra i quali la **piana alluvionale** di accumulo del **torrente Romandato**.

La soluzione progettuale mira alla mitigazione del rischio idrogeologico ed alla messa in sicurezza dei territori contermini il torrente nella zona a valle dell’asse viario costituito dalla ferrovia garganica, attraverso **interventi di adeguamento della sezione geometrica del torrente** lungo gli ultimi 500 metri di percorrenza, insieme alla **costruzione di un ponte stradale** in corrispondenza dell’intersezione tra il *torrente Romandato* e la litoranea (via delle More) con il conseguente **adeguamento della livelletta stradale**.

È stato molto impegnativo risolvere l’interferenza del canale, proprio in corrispondenza dello sbocco a mare, con la strada litoranea. Nello specifico è stata sollevata la strada in modo da consentire il passaggio del canale al disotto, lavorando con architetti e paesaggisti al fine di mitigare l’impatto dell’innalzamento stradale cercando di integrare le opere strutturali con materiali naturali e con gli andamenti naturalistici dei terreni circostanti.

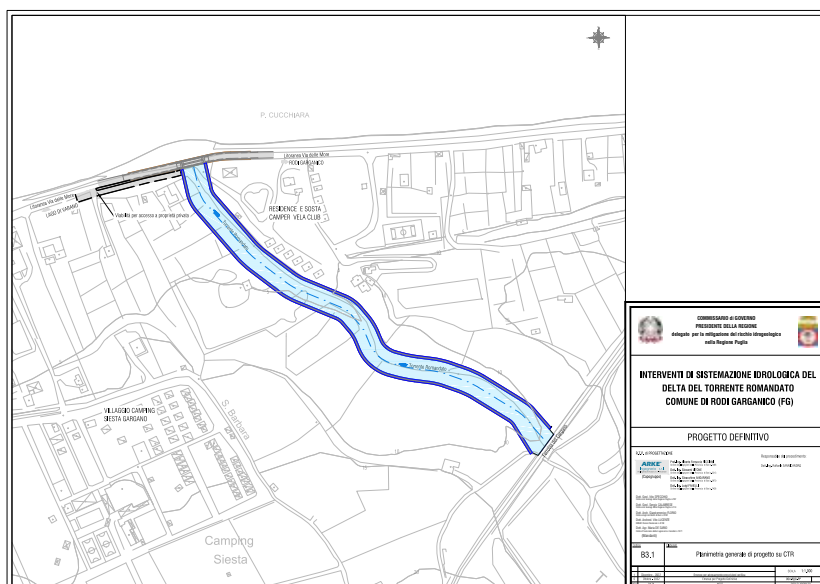
Sulla scorta dei risultati ottenuti dall’analisi idrologica, le opere in progetto sono state pre dimensionate considerando una portata di picco pari a 257 m<sup>3</sup>/s corrispondente al tempo di ritorno di 200 anni in conformità alle NTA del PAI ed alle NTC 2018.

Nel dettaglio, l’adeguamento della sezione del ca-

nale interessa il tratto di torrente che si sviluppa immediatamente a valle della ferrovia fino alla foce e comporta la **realizzazione di una sezione rettangolare**, avente base pari a 22 metri e altezza minima pari a 2 metri. Le pareti verticali della sezione del canale saranno realizzate attraverso la **costruzione di un muro di contenimento** in calcestruzzo armato, internamente rivestito con lastre di pietra naturale al fine di **mitigare l'impatto ambientale** dell'intervento.

L'opera d'arte di attraversamento, costituita dal ponte in progetto, sarà eseguita realizzando due spalle in calcestruzzo armato sulle quali sarà montato l'impalcato stradale con l'impiego di travi.

La soluzione comporta una significativa riduzione della pericolosità idraulica in termini di messa in sicurezza delle aree oggi certamente soggette a fenomeni di inondazione.





## Intervento di difesa idraulica del territorio di San Giovanni Rotondo - Lotto A



---

Comune di San Giovanni Rotondo (Fg)

---

Popolazione 26.341 abitanti

---

Superficie 261,88 km<sup>2</sup>

---

Densità 100,58 ab./km<sup>2</sup>

---

Finanziamento: Patto per lo Sviluppo della Regione Puglia

Codice rendis: 16IR747/G1

R.U.P.: Ing. Andrea Doria

Importo progettazione: € 4.867.000,00

Progettisti: RTP Studio Discetti Servizi Integrati di Ingegneria – Akkad srl

Stato avanzamento: Appalto integrato in corso

Importo lavori: € 3.473.981,42

Il Comune di **San Giovanni Rotondo**, si trova nel del Parco Nazionale del Gargano. Famosa e raggiunta da migliaia di visitatori per la presenza del venerato San Pio, fu fondata nel 1095 sulle rovine di un preesistente villaggio del IV secolo a.c. e si estende dalle pendici del Gargano fino alla pianura del Tavoliere.

L'abitato della città è localizzato in posizione depressa, in corrispondenza di un bacino endoreico e, in occasione di piogge intense, è soggetto a **frequenti allagamenti**.

Il territorio presenta diverse **criticità legate alle acque meteoriche** provenienti da diversi reticoli idrografici a nord del centro urbano, a cui si aggiungono **fenomeni di trasporto solido** associato ai bacini montani, che si manifestano durante gli eventi pluviometrici significativi.

Tali criticità, come testimoniato dai pregressi eventi alluvionali, mettono in serio pericolo il centro abitato e gli edifici pubblici come l'ospedale, alcune scuole, la biblioteca comunale, le numerose strutture alberghiere e il Santuario di San Pio. Sono diverse le situazioni di rischio per la popolazione residente, che si sono verificate provocando danni anche alle abitazioni.

Il costone sovrastante l'ospedale di san Giovanni Rotondo è ad alto rischio sia per la caduta di rocce sia per l'alterazione del deflusso naturale delle acque.

Il presente intervento si inserisce nell'ambito di una più ampia programmazione di interventi per la **definitiva messa in sicurezza dell'abitato di San Giovanni Rotondo**, attraverso la **realizzazione di due canali di gronda a monte dell'abitato (Lotto A - posto a nordovest dell'abitato e Lotto B - posto a nordest)** collegati in canali di recapito all'idrografia di valle; insieme alla **realizzazione di due canali di mitigazione** (collettori est e ovest) che intercettano le portate di pioggia e confluiscono nell'esistente galleria idraulica.

Individuato il tracciato ottimale per il canale di gronda Lotto A, è stata elaborata la progettazione definitiva per la quale si stanno attuando i seguenti interventi:

- realizzazione di un canale di sezione trapezia con l'impiego di materassini reno e gabbionate in pietrame;
- vasche di dissipazione, barriere debris-flow;
- sistemazione dell'area di recapito finale.

