



**STUDIO MACRI'
TECNICI ASSOCIATI**

Progetti integrati
d' Ingegneria
ed Architettura



Ing. Renato BARRA

RECAPITI e - mail:
studiomacri@interfree.it
[pec: domenico.macri1@ingpec.eu](mailto:pec:domenico.macri1@ingpec.eu)

SEDE OPERATIVA ED
AMM.VA
Centro Lucrezia della Valle
Via Lucrezia della Valle n.19/40

88100 CATANZARO (CZ)

Tel. e Fax 0961 753475

COMUNE DI CARDINALE

(PROVINCIA DI CATANZARO)

PROGETTO ESECUTIVO

DATA:	A.T.P. (ASSOCIAZIONE TEMPORANEA TRA PROFESSIONISTI)	
DICEMBRE 2020	PROGETTISTI :	DIREZIONE LAVORI:
	ING. DOMENICO MACRI' - CAPOGRUPPO MANDATARIO	ING. DOMENICO MACRI'
	ING. RENATO BARRA - MANDANTE	
	ARCH. MADDALENA TROMBY – MANDANTE GIOVANE PROFESSIONISTA	

	TITOLO DEL PROGETTO: INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DELLE PENDICI SOVRASTANTI IL CENTRO STORICO DEL COMUNE DI CARDINALE – CODICE CZ042A/10.
--	---

Prot. Dis.	Modifiche:	1]
	Sostituisce il N.	2]
	Sostituito dal N.	3]
ALL. N. A1	Oggetto del Disegno: RELAZIONE GENERALE	

SCALA:	ENTE APPALTANTE:
	AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CARDINALE.
	RESPONSABILE UTC – ING. S. LUPICA e-mail: ufficio.tecnico@comune.cardinale.cz.it

A TERMINI DI LEGGE – ART. 2578 DEL C.C. CI RISERVIAMO L'ESCLUSIVA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO TECNICO, CON DIVIETO DI COPIARLO O RIPRODURLO SENZA IL NOSTRO CONSENSO SCRITTO

COMUNE DI CARDINALE

(PROVINCIA DI CATANZARO)

OGGETTO: INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DELLE PENDICI SOVRASTANTI IL CENTRO STORICO DEL COMUNE DI CARDINALE – CODICE CZ042A/10.

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CARDINALE (CZ)

PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto è stato adeguato alle prescrizioni dell'Autorità di Bacino Meridionale, relative al soddisfacimento dei franchi idraulici, minimi di normativa, del manufatto sfioratore, in testa alla vasca Marchese e del canale fagatore di collegamento tra questo e l'esistente canalone in muratura di pietrame; oltre che alle prescrizioni di cui alla Conferenza Di Servizi del 23/11/2018 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali Soprintendenza di Cosenza Foglio n.6817 del 21.11.2018, ““al fine di una maggiore mitigazione paesaggistica per la realizzazione del muro in “c.a. porta-canale” di raccordo con l'opera idraulica esistente ... lo stesso dovrà essere tinteggiato con colori minerali ai silicati con tonalità chiare afferenti la gamma delle terre naturali””

Il detto adeguamento ha comportato la necessità di rimodulare il Progetto Esecutivo, rispetto al Definitivo, in funzione delle maggiori spese previste.

Come concordato, i maggiori oneri derivanti dall'adeguamento delle lavorazioni a dette prescrizioni, sono stati recuperati, limitando l'intervento del solo rifacimento del canale Marchese, attraverso l'abitato, ai tratti A-B-C, escludendo dalle attuali previsioni le lavorazioni relative ai tratti C-D-E-F (sempre del canale Marchese) ricadenti sostanzialmente in area soggetta a trasferimento, ritenuti prorogabili rispetto al resto delle lavorazioni previste. Altre non rilevanti variazioni rispetto al progetto definitivo, per come riportato in seguito e negli allegati progettuali.

PREMESSA

Il sito oggetto d'intervento, interessa il territorio comunale di Cardinale (CZ) lungo il versante occidentale della piccola dorsale morfologica che fa da spartiacque tra il Fiume Ancinale ed un suo piccolo affluente, il fosso Mottella (torrente USITO). Ai piedi di tale versante si trova il centro abitato di Cardinale. Cartograficamente il sito è rappresentato nel Foglio n. 580, Sez. III - Chiaravalle, della Carta topografica d'Italia dell'I.G.M. Serie 25 e nell'elemento 580131- Cardinale della Carta Tecnica Regionale. Altimetricamente l'area di interesse è compresa tra le quote 670 m s.l.m., parte alta del pendio ed i 560 m s.l.m., in prossimità dell'abitato.

Il progetto in parola s'inserisce in un quadro di interventi tesi alla mitigazione del rischio frana delle pendici del centro storico di Cardinale, con interventi mirati a conseguire maggiore sicurezza e limitati impatti sull'ambiente.

Il centro storico, con caratteristiche architettoniche ed urbanistiche di pregio, si trova adagiato sul versante Ovest della collina “Costa” tra le quote di 560,00 m s.l.m. e la quota di circa 600,00 m s.l.m.; esso ha subito nel tempo continui danni dovuti alla fragilità del territorio, sia in termini di rovina del patrimonio edilizio che in

termini di perdite di vite umane. I fenomeni erosivi causati dal dissesto idrogeologico dovuti principalmente alla forte acclività del versante e al moto incontrollato delle acque pluviali su una struttura geologica in forte disfacimento, hanno consigliato nel 1972 il parziale trasferimento dell'abitato e l'avvio delle opere di messa in sicurezza del centro storico ancora in gran parte abitato dalla popolazione.

1. QUADRO DI RIFERIMENTO - Interventi, Eventi,

L'abitato di Cardinale è stato nel tempo colpito da innumerevoli eventi calamitosi; il primo trasferimento parziale dell'abitato, in seguito al tragico evento calamitoso del 1935, si è avviato nel 1937-38, l'ultimo, assai rilevante, in seguito all'evento calamitoso del 1972-73, ancora incompleto, ha lasciato molti problemi aperti ed è diventato causa di ulteriori problematiche con gravi conseguenze in ordine alla sicurezza, salute pubblica, problemi di tutela ambientale ed altro.

C'è da dire che, dal 1935 agli anni 70, massicci sono stati gli interventi messi in campo dal Genio Civile di CZ, muri di sostegno a ridosso dei fabbricati nella parte alta dell'abitato, demolizioni di fabbricati, soglie nei fossi, veri canali di raccolta e convogliamento acque, quelli più importanti; interventi diffusi su tutta l'area a ridosso dell'abitato, essenzialmente con efficacia locale e non globale, come è emerso dagli effetti dell'alluvione del 1972/73; con dissesto di un intero versante della collina "Costa" soprastante il centro abitato.

A seguito degli eventi atmosferici verificatesi negli anni 1972-73, la Regione Calabria ha emanato le Leggi RR. n.16/76 e 22/77, con le quali si disponeva il trasferimento parziale ed il relativo consolidamento dell'abitato di Cardinale;

I lavori per la realizzazione degli alloggi di trasferimento hanno avuto inizio nel 1981 ed a tutt'oggi non sono stati completati, con i gravi disagi in un'area dichiarata ad alto rischio.

Nel 1985, l'abitato di Cardinale è stato oggetto di ennesimo evento calamitoso, che ha colpito la stessa area di sempre (fascia compresa tra l'abitato e la collina Costa). Vi sono stati altri rilevanti danni e in quell'occasione anche la realizzazione di opere di pronto intervento quali il rifacimento del canale di colò del fosso "Cavaliere" nella parte bassa che attraversa la Piazza Umberto I° ed il Viale Rome dell'abitato, intasato da un elevato trasporto solido eroso dalle pendici della collina "Costa" e poi scoppiato provocando il sollevamento della piazza, ed opere di protezione spondale del fiume Ancinale, che aveva rotto gli argini.

Allo stato, in mancanza di alloggi disponibili, il trasferimento non è stato ancora completato, per cui all'interno delle aree si trovano ancora fabbricati che non sono stati trasferiti o immobili ad uso diverso non inseriti nel programma di trasferimento in quanto all'epoca, non previsti dalle norme in materia, mentre molte zone sono state transennate, ai fini della sicurezza.

Come sopra illustrato, le problematiche del trasferimento sono state molteplici e non affrontate nei modi e tempi necessari. Oggi il completamento del trasferimento con il conseguente abbandono e demolizione degli immobili del centro storico non è più attuabile perché sono variate le condizioni sociali e culturali della

popolazione e dei suoi organi politici, che sostengono il riuso del centro storico, previo intervento di consolidamento della collina "Costa".

Successivamente, sospeso e/o esauritosi l'intervento Regionale di trasferimento, incompleto, non avendo mai avuto avvio il lavoro di consolidamento della collina Costa, l'amministrazione Comunale dell'epoca, nell'anno 2000/1 ha potuto contare, nell'ambito della cosiddetta Legge Sarno, su un finanziamento di circa 2.000.000.000 di vecchie lire; e sulla base dell'OPCDM 3081/2000, detto Decreto Soverato, un ulteriore finanziamento di 2.000.000 di vecchie lire. Per un totale di lire 4.000.000.

L'amministrazione ha dato incarico ad un gruppo di progettazione composto dal Prof. Antonino Ietto, Geologo, dell'università della Calabria, dal Prof. ing. Mauro Battaglio, geotecnico, Università di Torino e dal sott. ing. D. Macrì, di Cardinale (CZ) e Renato Barra, di Pinerolo (TO).

Poiché le somme disponibili non consentivano di intervenire su tutta l'area interessata dal dissesto, intervento complesso ed incisivo sul futuro di Cardinale, che interessava una vasta un'area e le più varie problematiche che coesistevano, sicurezza, ambiente, funzionalità, che dovevano essere affrontate nella loro globalità, per cui interventi parziali non potevano che essere previsti che quali LOTTI da inserire organicamente nella più ampia previsione progettuale dell'intervento su tutta l'area interessata a cavallo tra il centro abitato e la collina Costa. Il richiamato gruppo di lavoro si è reso disponibile a collaborare approntando in primis un progetto preliminare-definitivo che importava all'epoca L. 25.000.000.000 di vecchie lire (sostanzialmente per opere strutturali in c.a., opere fondali geotecniche speciali, nonché opere di riprofilatura e stabilizzazione del versante e regimentazione idraulica, opere di ingegneria naturalistica, messa in sicurezza e demolizioni fabbricati) per la sistemazione complessiva di tutta la fascia a cavallo tra il centro abitato e la collina, estesa fino a C.da "Giovannandrea" e C.da "Giacco" per uno sviluppo di circa 1.000 ml. da parte a parte. L'intervento prevedeva anche la messa in sicurezza e la sistemazione delle aree fossi-fontane "Marchese", "Cavaliere" gli altri interessati e le opere di completamento funzionale della porzione di abitato interessato.

- LOTTI N.1 E N. 2 :

riepilogo opere realizzate con finanziamento collina: € 4.389.884,1

opere: - sbancamento mc. 105.000
- muri ml. $(194,1 + 277,95) = 472$ ml
- canale fagatore
- tiranti di ancoraggio ml. 5.364
- pali di fondazione ml. 1008
- drenaggi sub orizzontali ml. 3280
- Oltre canalette e rinverdimenti ed opere secondarie

Ritornando ai consolidamenti, c'è da dire che le opere fin qui realizzate nell'ambito dei due interventi Lotti n. 1 e 2, non sono stati esaustivi di tutte le opere necessarie per il completamento degli interventi

nell'area, per come previsto sia dal progetto definitivo originario che, per quanto riguarda l'area in esame, dal progetto preliminare a base di questo progetto;

Tali opere hanno comunque consentito all'area interessata dall'intervento di raggiungere un buon grado di stabilità, come è stato verificato nel corso degli ultimi eventi alluvionali del febbraio 2012, durante il quale, all'interno dell'area, si sono verificati problematiche locali, quali quelli del canale "Donnelerio" (n. 4 del progetto preliminare) che è stato eroso e sul quale è previsto di intervenire, mentre Il danno più rilevante per l'abitato è stato quello relativo al fosso Marchese che all'epoca non è stato oggetto di interventi massicci per limiti di somme disponibili, e sul quale è previsto di intervenire, o lungo la pista di accesso in località Giacco, esterna ai lavori di consolidamento lotti 1 e 2, soggetta smottamento, che oggi è previsto da sistemare.

2. ALLUVIONE DEL FEBBRAIO 2012

In merito ai danni rilevati in seguito all'evento alluvionale dei gg. 22/23 febbraio 2012, per quanto è stato possibile dedurre, si è trattato che dal fosso-fontana Marchese è pervenuta, lungo le strade cittadine, nella parte bassa dell'abitato, fino alla via Tommaso Campanella una notevole quantità d'acqua con rilevante trasporto solido (sabbia e detriti vari), come una colata di sabbia e detriti in parte legnosi (proveniente dal sabbione di alterazione di rocce granitiche, quelle della formazione della sovrastante collina) che si può stimare in centinaia di mc.; il percorso seguito dalla colata, oltre al fosso vero e proprio fino alla vasca dissipatrice recentemente realizzata, è stato quello delle strade cittadine una volta intasato il canale colatore esistente che attraversa il centro abitato come condotta interrata.

Il fosso marchese, formato a sua volta da due rami che si biforcano più a monte, di cui il principale detto Ramo 1, si sviluppa oltre la fontana, verso monte per circa 500 ml, con un dislivello di circa 150 ml. La collina è anche solcata da strade comunali che si inoltrano nelle campagne e probabilmente da nuove piste interne ai boschi ecc, il fosso ha inclinazione media elevata.

Risulterebbe che nella parte alta della collina, nella parte più a monte, in testa, dove l'inclinazione del fosso si addolcisce, perde la conformazione a V e si configura quale strada comunale al piede di una sola scarpata quella in sx, un tratto di questa scarpata, di circa 100/150 m. è franata causando una serie di ostruzioni, probabilmente ripercuotendosi anche nel tratto successivo del fosso vero e proprio, che hanno creato una serie di piccoli invasi, che evidentemente crollati a catena, sommandosi, si sono riversati come un'onda di piena nel fosso marchese più a valle e quindi nell'abitato;

Intanto dalla situazione di fatto, pur alterata da quanto è successo emerge che la detta strada ed il suo carico distruttivo che si è innestato ha scaricato il tutto nel fosso "Marchese"; fosso indagato all'epoca del progetto, pur previsto da attrezzare con briglie ed in parte da rivestire ma che sempre per limiti di somme disponibili si sono rimandate. Nella parte invasa della colata, nella sua incisione di fondo si notano le conseguenze di quanto avvenuto, cioè dilavamento e messa a nudo della formazione di base, di fatto ha scoticato la copertura

vegetale ed il terreno, ha travolto nel suo passaggio tutto ma non le opere presenti quali il guado, le briglie e le vasche, tutto ha svolto bene il loro compito assegnato facendo stramazze la corrente farle perdere energia, fino a depositare e decantare nella vasca finale i detriti più grossolani, il legname ecc. mentre poi tracimando ha scaricato con meno impeto le acque in eccesso lungo la via salita Fontana, che di nuovo a ripreso energia vista la pendenza iniziale prima di depositarsi nella parte bassa dell'abitato sub pianeggiante. Questa corrente forse non ha trovato funzionali tutti gli scarichi che erano stati in uso prima ed ha fatto sì che una maggiore quantità di acqua e detriti raggiungesse la parte bassa dell'abitato; ma anche se tutto fosse stato in ordine ed avesse funzionato l'evento è stato tale che difficilmente si sarebbe potuto contenere senza tracimazione e invasione delle strade e relativo deposito di terre.

Si richiama quanto già prima segnalato, altro episodio analogo risalente al 1985, alluvione del 1985, durante i lavori di rifacimento della strada "Gallina", a monte della collina Costa e dell'abitato, da parte della Comunità Montana Versante Jonico; in quel caso interessante il fosso Cavaliere che ha causato lo scoppio del collettore di scarico al fiume Ancinale.

3. DESCRIZIONE DEI DISSESTI

La situazione geologica e geomorfologica dei luoghi interessati dai dissesti è stata ampiamente analizzata per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici, geologici, geotecnici ed idrogeologici di dettaglio nelle precedenti fasi progettuali pertanto, alla luce attuale degli studi eseguiti ci consente di poter programmare l'intervento in parola in linea con i precedenti interventi che sono stati efficacemente eseguiti rispondendo alle esigenze di sicurezza e conseguimento degli obiettivi.

Gli eventi pluviometrici particolarmente intensi e lunghi che negli ultimi anni si sono verificati in tutta la zona hanno interessato il substrato roccioso fratturato/alterato ed i terreni di copertura dando luogo a tutta una serie di processi franosi riconducibili a fenomeni di scorrimenti – colate.

L'analisi di tali fenomeni ha messo in risalto l'elevato livello di rischio che incombe su tutta l'area da essi interessata. In particolare lungo i fossi minori il rischio è strettamente connesso alla acclività degli stessi impluvi rispetto alla porzione più alta delle strutture urbane dell'abitato poste immediatamente a valle.

In tali fossi sono, infatti, presenti depositi costituiti da materiali sciolti la cui composizione granulometrica varia dai blocchi di roccia, di dimensioni perlopiù decimetriche, alla sabbia ed al limo. In occasione di intense precipitazioni, l'acqua di scorrimento superficiale, che vi si incanala con forte potere erosivo, può dar luogo alla formazione di colate di fango e detrito che, a causa delle elevate pendenze, scorrono con notevole velocità e forte potere erosivo trascinando a valle altri materiali presenti sul fondo o provenienti dai fianchi degli stessi impluvi.

Vengono così ad essere mobilitati considerevoli volumi di materiale solido misti ad acqua che, giunti a valle, possono provocare l'ostruzione dei vetusti sottopassi.

La brusca variazione di pendenza che si registra in prossimità dell'abitato determina, poi, un'improvvisa riduzione del carico cinetico delle portate idrauliche ed il deposito di tutto il materiale solido da esse trasportato che si accumula in corrispondenza delle sezioni di imbocco dei sottopassi esistenti (scatolari e tombini) provocando l'allagamento e l'alluvionamento delle infrastrutture viarie e dei fabbricati nella parte alta dell'abitato.

Per i motivi sopra esposti il pendio è soggetto da tempo immemore a fenomeni di dissesto idrogeologico che incidono e rendono precario l'equilibrio geomorfologico dell'intero versante.

L'estensione dei dissesti ha raggiunto dimensioni tali da coinvolgere, ancora in tempi recenti, la porzione più alta dell'abitato di Cardinale costringendo la pubblica amministrazione a decretarne l'evacuazione.

Ad ulteriore conferma di ciò il PAI Calabria, in seguito ai ricorrenti fenomeni di instabilità ha previsto, nella dedicata cartografia, un'area a Rischio frana R4 che si estende a tutta la parte alta del centro storico.

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI previsti nel progetto preliminare

Di seguito si riporta degli «interventi di sistemazione delle pendici sovrastanti il centro storico» nel Comune di Cardinale (CZ), cod. CZ042A/10,

Con riferimento agli interventi previsti nelle distinte zone di interesse, si espone la corrispettiva stima a costi standardizzati per categorie di opere.

Settori collinari sovrastanti l'abitato:

1. Sistemazione idraulica degli impluvi esistenti denominati fossi 1,2,3,4 mediante pulizia, profilatura e realizzazione di opere trasversali per la protezione idraulica delle sezioni di deflusso, quali gabbionate rinverdate ad interasse di circa 50 m, con funzione di soglia idraulica - € 240.000,00 -;
2. Opere di protezione idraulica dei versanti ricompresi tra gli impluvi, fossi 1, 2, 3, 4 mediante impiego di geostuoie e tecniche di ingegneria naturalistica - € 95.000,00 -.

Settori a ridosso dell'abitato:

3. Realizzazione di un muro di sostegno in c.a. su pali in c.a. tirantati e trincea drenante a tergo, da realizzarsi in adiacenza ai muri di sostegno esistenti - € 370.000,00 -;
4. Realizzazione di muro in c.a. lungo il fronte di frana, con annessa canalizzazione delle acque superficiali e successiva protezione della scarpata con tecniche di ingegneria naturalistica - € 90.000,00;
5. Adeguamento funzionale dei fossi di guardia presenti a ridosso del centro abitato, mediante pulizia e ove si ritenesse necessario, la realizzazione di nuovi tratti corredati da pozzetti e sezioni di raccordo con

l'esistente rete di regimentazione, per il successivo allontanamento delle acque meteoriche lungo i fossi di deflusso naturale esistente. - € 220.000,00 -.

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO ESECUTIVO

Partendo dalle suesposte considerazioni, richiamati gli eventi alluvionali succedutesi ed i loro effetti, nonché tutti gli interventi di consolidamento già attuati, non vi è dubbio che l'intervento proposto debba andare nel senso del completamento funzionale di quanto realizzato e dell'estensione delle aree di intervento di modo che sempre più parte del territorio a rischio sia messo in sicurezza; così come viene proposto anche nel progetto preliminare a base del presente previsto intervento.

Pertanto, prioritariamente si dovrà operare in modo che nei costoni centrali della collina "Costa" ed i relativi fossi, siano previste quelle opere integrative per completare funzionalmente l'intervento; significando che ad intervento eseguito il grado di sicurezza raggiunto possa fare che sia possibile riclassificare l'indice di rischio frana, che attualmente risulta R4 e quindi poter procedere mano a mano con la riduzione della inibizione all'uso del centro storico sottostante.

Per rendere funzionale il consolidamento è anche necessario procedere con il completamento delle opere idrauliche, cioè al fine rendere funzionale lo schema idraulico di convogliamento ed allontanamento delle acque dall'abitato, portandole all'esterno del nucleo storico e facendole riversare direttamente nel Fiume Ancinale (senza il passaggio attuale lungo le direttrici che attraversano il centro storico) e il centro urbano.

Le canalizzazioni esistenti, previa ristrutturazione ed adeguamento, potranno essere utilizzate quali emergenze in caso di gravi problemi imprevisti ed imprevedibili che in qualche modo possano ridurre l'efficacia dei canali fagotori verso l'esterno dell'abitato. Per garantire l'efficienza e la funzionalità dei canali, altro importante obiettivo è quello di ridurre al minimo il trasporto solido, i detriti che il dilavamento delle acque di ruscellamento e dei fossi possano attivare, mediante tipologie di opere di stabilizzazione delle coltri superficiali dei versanti delle sponde e del fondo dei fossi.

Rispetto a quanto previsto nel preliminare, per limiti di somme disponibili, non è stato possibile estendere la tipologia delle opere già realizzate e/o previste anche nel tratto della collina Costa, individuato dall'area di Via Marco Zaccone, come anche la sistemazione definitiva del fosso Cavaliere, né procedere con il rifacimento del suo collettore di scarico che attraversa l'abitato (risulta degradato ed inefficace anche nelle dimensioni come si evince dai relativi allegati; non è stato possibile prevedere neanche la sistemazione del fosso Giacco, se non una briglia all'intercettazione della pista di accesso al cantiere, a monte del manufatto di attraversamento esistente; né altri interventi locali per come si evince dagli allegati progettuali che rappresentano le opere di progetto.

Come detto, nel progetto esecutivo, l'approfondimento degli interventi previsti nel progetto definitivo vengono completati con l'adeguamento delle opere alle prescrizioni relative ai pareri dell'Autorità di Bacino e della

Soprintendenza ai Beni Ambientali di Cosenza e con valutazione dei costi più dettagliati; pertanto pur prevedendo sostanzialmente i lavori previsti nel progetto definitivo, l'incidenza dei costi delle varie opere, che sono state generalmente più onerose di quanto previsto, hanno reso necessario operare una scala di priorità, dovendo per il momento tralasciare alcuni interventi a vantaggio di altri ritenuti più urgenti, secondo quanto segue.

Gli interventi previsti, riguardano opere che vanno verso il completamento degli interventi nelle aree interessate dagli interventi già realizzati di cui ai LOTTI ESECUTIVI n. 1° e n. 2°, consistenti:

- Opere idrauliche

Interventi di stabilizzazione e regolazione dei fossi "Marchese" e "Donnelerio" (corrispondenti ai Fossi n. 2 e 4 del progetto preliminare predisposto dai tecnici incaricati dall'Ufficio del Commissario Straordinario Delegato per l'attuazione degli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico della Regione Calabria) mediante il parziale rivestimento delle sponde alveo e l'inserimento di briglie eseguite mediante "gabbionate" in pietrame. Realizzazione di ulteriori canalizzazioni per raccolta e allontanamento acque di ruscellamento. Sistema di canalizzazioni per l'allontanamento delle acque pluviali attraverso il canale fagatore verso le estremità dell'abitato, by-passando il centro storico.

ALL'INTERNO DELL'ABITATO, al momento le acque della sovrastante collina convogliate dai fossi, ma provvisti in testa all'abitato di vasche di sedimentazione i soli fossi Marchese e Cavaliere, confluiscono nei canali cittadini che attraversando l'abitato sboccano poi al fiume Ancinale.

I canali cittadini, Marchese, Cavaliere, Donnelerio, indagati allo scopo, hanno evidenziato la loro condizione di criticità sia nello stato di degrado strutturale che della loro funzionalità idraulica; precisamente, il canale Marchese risulta fortemente deteriorato nella struttura con pareti e fondo gravemente sconnessi e di sezione insufficiente per lo smaltimento delle acque per come sarebbe utile e necessario; il canale Cavaliere si trova in analoghe condizioni, tranne la parte in basso, Piazza cittadina e Viale Roma; in condizioni migliori risulta il canale Donnelerio, realizzato in c.a. oltre 50 anni fa, anche se lo stesso necessita di intervento di risanamento strutturale.

Una delle condizioni per ridurre le criticità riscontrate è quella di evitare che le acque della collina attraversino l'abitato. Pertanto

- per il Marchese, si prevede di deviare le acque del fosso, mediante una opera di derivazione, nel canale fagatore in muratura di pietrame esistente, che parte dalla via Marco Zaccone e sbocca nel canale Giacco e poi al fiume; anche ricostruire, previa demolizione, il collettore Marchese all'interno dell'abitato, un nuovo canale in c.a. in parte in opera ed in parte prefabbricato, della sezione massima consentita dallo stato dei luoghi in relazione al possibile impiego di risorse finanziarie; per tale canale che raccoglierà anche le acque cittadine, è previsto al momento, per limiti di somme disponibili, l'intervento del rifacimento nella parte bassa dell'abitato tratti A-B-C, bypassando per il momento i tratti C-D-E-F)

- per il canale Cavalieri, per impossibilità economica di intervenire con il presente intervento, nulla è previsto; solo l'inserimento di una paratia nella vasca sedimentazione in testa al canale, per chiusura alle acque provenienti da monte, solo se necessario per manutenzione.

Nella sostanza nulla cambia nello schema idraulico tra stato di fatto e progetto, nella distribuzione delle portate tra l'esterno e l'interno dell'abitato, ante e post operam, che allo stato e quindi anche a lavori eseguiti risulta naturalmente ripartita, circa al 50 % verso l'abitato, attraverso il canale Cavalieri ed il 50% all'esterno dell'abitato, attraverso il canale fagatore in sx verso Donnelerio. Canale Donnelerio che come sopra accennato è quello che risulta allo stato meglio utilizzabile (si segnala comunque anche per questo la necessità di intervento di risanamento) ed in grado, provvisoriamente di derivare naturalmente, (anche se non esterno all'abitato, soluzione raccomandata e già prevista nel progetto definitivo generale all'origine degli interventi eseguiti), buona parte delle acque del canale Cavalieri che non è funzionale.

- per il canale Donnelerio, relativamente alle portate convogliate naturalmente dal fosso Cavaliere lungo il canale fagatore esistente in sx, attraverso la previsione di un manufatto deviatore, giustamente elaborati grafici, le stesse vengono immesse direttamente nel canale Donnelerio, senza inutilmente gravare le condizioni di deflusso sugli altri canali esistenti in prossimità, che ugualmente convogliano, con percorso più lungo, nello stesso collettore.

- Opere di sostegno

Sistema di protezione dell'abitato con opere di contenimento e raccordo del fosso "Marchese" verso Via Monastero, tratto in testa all'abitato. Opere di drenaggio, superficiali e profonde. Muri in c.a ancorati e non.

- Opere ingegneria naturalistica, verde

Interventi di stabilizzazione dei versanti rimodellati o di nuova riprofilatura con graticciate e simili, rinverdimenti ecc.

- Opere di difesa dall'erosione

Interventi di stabilizzazione dei fossi "Marchese" e "Donnaelero" mediante il parziale rivestimento delle sponde e l'inserimento di briglie eseguite mediante "gabbionate" e pietrame.

- Opere esterne

Dette opere, sono ubicate all'esterno delle aree interessate dagli interventi già realizzati di cui ai LOTTI ESECUTIVI n. 1° e n. 2° e consistono:

Zona Giacco, interventi di asportazione dal versante del materiale franato, regolarizzazione, previsione di gabbioni al piede della scarpata; nel fosso "Giacco" briglia a monte del manufatto di attraversamento esistente, previsto da sopraelevare per consentire il collegamento e lo sbocco della pista esistente oggi interrotta, sulla pista di accesso al cantiere.

Ancora nel tratto terminale del fosso (tratto iniziale del canale che sbocca al fiume) delimitato da pareti in cls è previsto il sopralzo delle sponde del canale Giacco.

Lì, DICEMBRE 2020