

COMUNE DI  
**S. MARIA COGHINAS**  
PROV. DI SASSARI

TAVOLA

**A**

INTERVENTI PER IL SUPERAMENTO DELLE  
PROBLEMATICHE IDRAULICHE DEL  
CANALE COPERTO "SCOLO PISCHINAZZA"

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELABORATO

**RELAZIONE GENERALE**

AGGIORNAMENTO  
Rev. 1 - GIUGNO 2023

DATA  
DICEMBRE 2021

RTP : ING. ELENA DEMARTIS - MANDATARIA

MANDANTI : ING. MADDALENA IDILI  
ING. ANDREA SANNA  
ING. STEFANO TOLA

GEOL. DONATELLA GIANNONI  
ARCH. LUCIANO IDDA  
ARCHEOLOGO GABRIELE CARENTI

PER L' AMM/NE COMUNALE

IL PROGETTISTA

**COMUNE DI S. MARIA COGHINAS (SS)**

**INTERVENTI PER IL SUPERAMENTO DELLE PROBLEMATICHE  
IDRAULICHE DEL CANALE COPERTO SCOLO PISCHINAZZA  
CUP: I42B19000000001**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**RELAZIONE GENERALE**

**1 – PREMESSE**

Ai sensi dell'art. 17: "Documenti componenti il progetto preliminare", (D.P.R. 207/2010), il progetto definisce le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni sulla base del DPP (documento preliminare alla progettazione).

Evidenzia le aree impegnate e le relative eventuali fasce di rispetto.

Il progetto stabilisce i profili e le caratteristiche più significative degli elaborati, in funzione delle dimensioni economiche e della tipologia e categoria dell'intervento ed è composto dai seguenti elaborati:

- giustificazioni sulle scelte progettuali (confronto tra doverose alternative);
- relazione illustrativa generale;
- relazione tecnica;
- studio di prefattibilità ambientale, con particolare attenzione alla decostruzione selettiva e al riutilizzo del materiale di risulta in eccedenza in un'ottica di economia circolare;
- studi necessari per un'adeguata conoscenza del contesto in cui è inserita l'opera, corredati da dati bibliografici, accertamenti ed indagini preliminari, storiche, archeologiche, ambientali, topografiche, geognostiche, idrologiche, idrauliche, geotecniche e sulle interferenze interraste con relative relazioni ed elaborati grafici;
- planimetria generale e elaborati grafici particolareggiati con dettagliato rilievo topografico a terra;
- prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza con i contenuti minimi;
- calcolo sommario della spesa;
- quadro economico di progetto;
- piano particellare preliminare delle aree da acquisire permanentemente o di quelle da occupare temporaneamente, con l'indicazione di tutti gli immobili interessati con i relativi dati catastali;
- gestione delle terre (e rocce) da scavo;
- report sulle interferenze, anche aeree;
- tavole grafiche degli strumenti urbanistici comunali e di area vasta.

Sono, inoltre, presenti:

- lo studio di dettaglio degli schemi di deflusso idrico nel canale scolo Pischinazza;
- la giustificazione sulle soluzioni studiate e sulle scelte effettuate;
- la cartografia delle cave, delle discariche autorizzate e degli stabilimenti di riciclo dei materiali in eccedenza;
- la planimetria delle interferenze di tutti i sottoservizi e delle linee aeree;

- lo schema idraulico dei dreni e canali;
- la planimetria su foto mosaico;
- la sistemazione tipo delle aree di deposito (temporanee o permanenti);
- lo studio del trasporto solido del rio (Dott. D. Giannoni);
- la raccolta dei pareri degli enti competenti;
- le sezioni dello stato di fatto e di quello di progetto del canale rinalveato;
- lo studio di prefattibilità ambientale;
- la relazione geologica ed il rapporto delle indagini geognostiche;
- gli elaborati per la richiesta di screening (assoggettabilità alla VIA);
- gli elaborati per la verifica delle indagini archeologiche preventive (Dott. G. Carenti);
- i grafici delle opere di riqualificazione (pista ciclopedonale);
- i piani di manutenzione e di monitoraggio;
- la relazione sulla risoluzione delle interferenze;
- le opere di compensazione ambientale (verde di protezione sponale, ecc.).

## RISULTATI DELLA MODELLAZIONE IDRAULICA STATO ATTUALE

Sono state effettuate le modellazioni idrauliche con le portate aventi tempo di ritorno di 20, 50, 100, 200 e 500 anni che vengono riportate negli elaborati specifici.

L'analisi dello stato attuale ha focalizzato l'attenzione lungo il tratto dello Scolo

Pischinazza che costeggia verso nord l'abitato di Santa Maria Coghinas fino ad intersecare la strada provinciale n.33.

Il ponte situato sotto la circonvallazione, asse viario molto trafficato, costituisce un elemento a rischio poiché interessato dall'erosione del corso d'acqua. Il tombino di attraversamento della circonvallazione, a sezione rettangolare, ha larghezza interna di 3 metri e altezza all'intradosso di 1,9 metri (il fondo è fortemente interrato).

Allo stato attuale il canale, nel tratto a valle della confluenza con il Rio di Giunchini, e l'attraversamento della circonvallazione consentono il transito di una portata stimata in  $9 \text{ m}^3/\text{s}$ , riconducibile ad un tempo di ritorno di 5 anni con un franco, rispetto all'intradosso del tombino di attraversamento della circonvallazione, di circa 50 cm.

Nella prima versione del PFTE, redatto dall'RTP con capogruppo Ing. Francesco Bosincu, era stata valutata l'ipotesi di demolire e ricostruire o adeguare le dimensioni dell'attraversamento stradale sulla S.P.33. Le due alternative progettuali passate al vaglio di varie valutazioni avevano portato alla definizione di una soluzione che prevedesse l'aumento della luce complessiva del ponte tramite l'inserimento di una seconda campata e il rialzo dell'impalcato dello scatolare esistente.

A seguito della valutazione del Progetto da parte della RAS, su richiesta della stessa, tenuto conto che il finanziamento avuto dall'Amm./ne comunale è destinato allo stombamento dei canali tombati esistenti e non al superamento delle problematiche idrauliche date dal ponte, si abbandona l'ipotesi dell'intervento sul manufatto di attraversamento stradale, seppure ritenuto indispensabile, per orientarsi sulla eliminazione della pericolosità idraulica data dalla presenza del canale tombato a monte dello stesso.

Il corso d'acqua in realtà, oltre a collettare le acque provenienti dal bacino, ha anche una funzione di canale di bonifica dei terreni agricoli adiacenti. Terreni agricoli di alto pregio a pendenza pressoché nulla (orti irrigui).

Allo stato attuale il Rio Pischinazza risulta tombato dalla circonvallazione ad est dell'abitato di S. Maria Coghinas (La Cinta) fino alla sezione n. 40 (come riportato in planimetria).

Il tombato in cls pare avere due sezioni differenti:

- da valle (sez. 40) sino alle sezione 14 ha dimensioni nette interne di 2,50 mt di larghezza e 1,20 mt di altezza;
- dalla sezione 14 circa fino alla sezione 1 ha sezione circolare del diametro 1000mm.

Dalla sezione n. 40 fino al ponte alla sez. 48 il tratto di canale che costeggia l'abitato, è a cielo aperto e presenta una sezione trapezia con larghezza alla base di 3 metri, una altezza di 1,85 m e una larghezza in sommità di 7 metri.

## **RISULTATI DELLA MODELLAZIONE IDRAULICA STATO DI PROGETTO**

Dai calcoli idraulici riportati anche per portate esigue si assiste all'allagamento delle campagne per centinaia di metri, anche a causa delle bassissime velocità che si creano nella piana.

Per la messa in sicurezza dello scolo Pischinazza occorre tener presente questi fattori condizionanti:

- Basse pendenze, dell'ordine dello 0,2%, che danno luogo a basse velocità;
- Impossibilità di arginare lo scolo Pischinazza dovendone mantenere la funzione di canale di bonifica e permettere alle acque superficiali di confluire nel canale;
- Impossibilità di aumentare notevolmente le portate verso valle in quanto la capacità del canale è condizionata, in corrispondenza dell'immissione nel fiume Coghinas, dalla presenza della Chiavica di Valledoria (idrovara della Foce);
- Impossibilità totale di modificare la pendenza del canale o di effettuare interventi di approfondimento del fondo del canale (quote di arrivo obbligate).

L'intervento previsto, che verrà eseguito da valle verso monte, tenendo conto dell'incremento delle portate verso il ponte sulla S.P.33 è il seguente:

- Stombamento di un tratto dello scolo a monte della confluenza con il rio di Giunchini fino all'altezza del rione di La Conza, (La Conza 2, se si tiene conto della numerazione data ai canali tombati esistenti presente nelle planimetrie di progetto);
- Adeguamento dimensionale del canale a cielo aperto di "scolo Pischinazza", modificando la larghezza del fondo dell'alveo secondo le sezioni di progetto, con raccordo in prossimità del ponte. L'intervento è esteso, a monte del ponte, sino alla confluenza tra il Rio di Giunchini e il tratto periurbano del collettore.
- Adeguamento degli attraversamenti stradali, uno su via degli Orti e l'altro su via delle Vigne mediante l'installazione di uno scatolare in affianco a quello esistente.

Attraverso questa nuova sistemazione, si otterrebbe il contenimento all'interno del nuovo canale a cielo aperto della portata avente un tempo di ritorno di 20 anni, attualmente non contenuta entro il canale tombato.

Esiste, come evidenziato, una situazione (soprattutto di fondo alveo) eccezionale e si ritiene che la soluzione proposta sia in grado di determinare da subito sensibili riduzioni del grado di rischio idraulico e che il "sistema" possa essere completato da un sistema di allerta sul ponte in attesa di ulteriore finanziamento.

Nello specifico, facendo riferimento alle sezioni HEC-RAS si avrebbe:

- a monte del ponte tra la sezione 48 e la sezione 46, si può ipotizzare una sezione trapezia con larghezza alla base di 5,00 metri, larghezza in sommità di 9,00 metri e altezza di 2,00 metri, tenendo conto del raccordo graduale e necessario con la luce del ponte stesso;
- tra la sezione 46 e la sezione 44 si può ipotizzare una sezione con larghezza di 9,00 metri alla base, 13,00 metri alla sommità e altezza di 3,00 metri.
- a monte della confluenza con il rio di Giunchini, tra la sezione 43 e la sezione 34, si può ipotizzare una sezione trapezia con larghezza alla base di 5,00 metri, larghezza in sommità di 9,00 metri e altezza di 2,00 metri;
- a monte della sezione 34 sino alla sezione 22 si ipotizza una sezione trapezia con larghezza alla base di 5,00 metri, larghezza in sommità di 9,00 metri e altezza 2,00 metri;
- a monte della sezione 22 e sino alla sezione 19 si ipotizza una sezione trapezia con larghezza di 6,00 metri alla base, 8,00 metri alla sommità e altezza di 2,00 metri;
- dalla sezione 19 fino a fine intervento (sez.14) la sezione proposta ha una base di 4,00 metri, una larghezza in sommità di 6,00 metri e un'altezza di 1,50 metri.

In corrispondenza delle vie degli Orti e delle Vigne è prevista la realizzazione di due manufatti che costituirebbero, di fatto, un raddoppio del canale tombato perché tali vie, di penetrazione agraria, non vengano sormontate dalla piena.

Come da disegno delle tavole grafiche - sezioni – le dimensioni interne del nuovo scatolare da realizzarsi in affiancamento all'esistente sarebbero pari a 2,50 (larghezza) mt x 1,80 (h) mt per 13,00 mt di lunghezza che consentirebbero di superare la larghezza della sezione stradale e la presenza dei due rilevati stradali ai lati della strada. La soletta dell'attuale canale verrà innalzata portandola allo stesso livello del nuovo scatolare.

### **ATTUALE SITUAZIONE CANALI**

Il reticolo minore di S. Maria Coghinas è piuttosto ampio e drena verso il canale di Pischinazza.

Ai canali tombati (tra il 1985 e il 1990), si deve aggiungere la cunetta coperta lungo viale Sardegna, con vari scarichi laterali per circa 1750 ml.

Il canale La Riba Caggiuda è, invece, nella vicina frazione di Case Manzoni e drena direttamente sul rio di Giunchini.

Si riporta l'elenco dei canali tombati (ai quali vanno aggiunti quelli a cielo libero, come il canale di guardia a monte dell'abitato, lo scolo Pischinazza scoperto ed il canale di Badde Olia – rio di Giunchini).

| NOME<br>CANALE<br>(da ovest verso<br>est) |  | Lunghezza<br>stimata ml            | Lunghezza<br>stimata ml | area<br>mq | NOME<br>CANALE |   | Lunghezza<br>stimata ml            | Lunghezza<br>stimata ml | Area<br>mq |
|---|--|------------------------------------|-------------------------|------------|----------------|---|------------------------------------|-------------------------|------------|
|   |  | Comune                             | RAS                     |            |                |   | Comune                             | RAS                     |            |
| 1   | Chiesa<br>Nuova                        | 140                                | 126                     | 0,50       | 8              | Scuole  | 164                                | 137                     | 2,40       |
| 2   | La<br>Pischinazza<br>dir.              | 127                                | 95                      | 2,40       | 9              | La Cinta 1  | 26                                 | 20                      | 0,50       |
| 3   | Delle Vigne                            | 45                                 | 90                      | 0,50       | 10             | La Cinta 2  | 23                                 | 20                      | 0,50       |
| 4   | La Conza 1                             | 56                                 | 67                      | 0,50       | 11             | La Riba<br>Caggiuda                                   | 250                                | 238                     | 0,50       |
| 5   | La Conza 2                             | 33                                 | 25                      | 0,50       | 12             | La<br>Tempiesa  | 182                                | 210                     | 0,50       |
| 6   | Lamarmora                              | 84                                 | 95                      | 0,50       | 13             | Viale<br>Sardegna<br>(cunetta<br>coperta<br>trapezia) | 1749                               | 1760                    | 0,50       |
| 7   | Longitudinale<br>nord<br>(Pischinazza) | 1650<br>(tombato<br>ml<br>1369,06) | 1653                    | 0,50       |                | <b>Totale<br/>lunghezza</b>                           | <b>4279</b><br>(senza il n°<br>11) | <b>4536</b>             | -          |

I primi valori sono dati calcolati dal comune, i secondi sono quelli del repertorio regionale dei canali tombati.

## **2 – INQUADRAMENTO GENERALE E STORIA DEGLI INTERVENTI**

Il territorio del comune di S. Maria Coghinas ed, in particolare, l'abitato e le aree comprese nel bacino del rio scolo Pischinazza, sono caratterizzate da una situazione idraulica di rischio elevato.

### **Autorizzazioni necessarie**

L'acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica si ritiene necessaria per le opere di rinaturalizzazione, seppur si tratta di opere completamente interrato o non emergenti dal piano di campagna. Si procederà alla verifica di assoggettabilità alla VIA (screening) e alla indizione della conferenza di servizio, nonché alla richiesta di pareri e nulla osta all'ADIS, al Servizio del Genio Civile di Sassari e al Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna.

## **3 – REPERTORIO REGIONALE DEI CANALI TOMBATI**

|         |             |
|---------|-------------|
| ID ADIS | SS_M284_001 |
|---------|-------------|

|   |   |  |      |
|---|---|--|------|
| <b>Denominazione</b>  | <b>Scolo Pischinazza</b>                    |  |      |
| <b>Asta fluviale di riferimento</b>   | Fiume Coghinas (canale collettore di scolo) |  |      |
| <b>Anno di realizzazione</b>  | 1986  |  |      |
| <b>Materiale di realizzazione</b>   | CLS   |  |      |
| <b>Lunghezza (m)</b>  | 1369,06                                     |  |      |
| <b>Area del bacino alla sezione di ingresso principale (Km<sup>2</sup>)</b> | n.d.  |  |      |
| <b>Forma della sezione</b>  | Circolare                                   |  |      |
| <b>Area sez. d'ingresso principale (m<sup>2</sup>)</b>                      | 0,50  | <b>Area sezione di uscita (m<sup>2</sup>)</b>                                  | 0,50 |
| <b>Portata di progetto (m<sup>3</sup>/s)</b>                                | n.d.  | <b>Eventuale presenza di griglie o caditoie lungo il canale</b>                | NO   |
| <b>Manutenzione</b>   |   |  |      |
| <b>Stato di manutenzione attuale del canale</b>                             | Medio                                       | <b>Anno in cui è stata effettuata l'ultima pulizia/manutenzione del canale</b> | n.d. |

Nella soprastante tabella mancano molti dati, il canale ha anche tratti a sezione rettangolare.

## **4 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

Il territorio comunale di S. Maria Coghinas misura Km<sup>2</sup> 22,97 ed è individuabile nelle tavolette I SO Castelsardo, I SE Bulzi, II NE Perfugas, II NO Nulvi del foglio I.G.M. 180.

L'area del centro urbano e le limitrofe zone periurbane sono state oggetto di un rilievo aerofotogrammetrico nel 2008, nonché di numerosi rilievi topografici a terra per i diversi interventi ed anche per quello previsto in questo progetto con oltre 1000 punti battuti a terra.

I riferimenti cartografici e geologici utilizzati sono i seguenti:

- Foglio n° 442 sezione III (Sedini) della Carta Topografica d'Italia IGM, alla scala 1:25.000.
- Sezione 442100 “Sedini” della Carta Tecnica Regionale, in scala 1:10.000.
- Carta Geologica della Sardegna in scala 1:250.000, a cura del Servizio Geologico Nazionale e delle Università degli Studi di Sassari, Cagliari e Siena.
- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) RAS (2005) e s.m.i.

## **5 - CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) – ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION (EPD) PER ETICHETTE AMBIENTALI – L.R. n° 8/2018**

Nelle varie fasi della progettazione si prevederanno, per quanto possibile, materiali che attuano il Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP) o Green Public Procurement, in riferimento ai CAM (ristrutturazione e manutenzione edifici e gestione dei cantieri) indicati nei DD.MM. 24.12.2015, 24.05.2016 e 11.10.2017.

Si cercherà di usare materiali riciclati, riciclabili, a km zero o a filiera corta e si curerà il progetto “ambientale” del cantiere.

Nell'ambito del principio dell'economia circolare, nel progetto si prevederà un target di recupero del 100% per il riutilizzo delle terre (e rocce) da scavo in eccedenza, in accordo con la stazione appaltante per i riporti per la bonifica al sito comunale di Bàrula o in altri siti individuati nell'agro.

Nel rispetto dell'art. 39, L.R. n°8/2018, il progetto incentiverà l'utilizzo di “*materiali locali la cui produzione, estrazione o trasporto determini un minor impatto ambientale e dei materiali di risulta provenienti da attività estrattive*”. Il progetto (comma 6, art. 41, L.R. n°8/2018) prevederà “*tecniche innovative ed ecocompatibili per l'approvvigionamento e lo smaltimento dei materiali, l'utilizzo di materiali riciclati e l'introduzione di elementi di bioedilizia e di tecniche di ingegneria naturalistica*”.

Calcestruzzi – Si prevede l'inserimento nel C.S.A. di prescrizioni per l'utilizzo di cls con contenuto minimo di materia riciclata di almeno il 5% in peso, inteso come somma delle percentuali di materia riciclata contenuta nei singoli componenti (cemento, aggregati, additivi), con obbligo di presentare la dichiarazione ambientale di tipo III, secondo UNI EN 15804: 2014 e UNI EN ISO 14025: 2010.

Acciaio – Le barre di ferro tondino dovranno avere un contenuto minimo di riciclato pari o superiore al 70%.

Aggreganti – Tout-venant - Nei ripristini stradali, si useranno materiali granulari riciclati provenienti da stabilimenti autorizzati (es. PPT a Bassacutena) con certificazione conforme agli allegati C/3 e C/5, Circ. MATTM 15.07.2005, n° 5205, nel rispetto dei CAM o da sfridi di cave di granito e con aggregati riciclati certificati a marchio quali RI-inerte – RECAL, conformi al 7° requisito di base (uso sostenibile delle risorse, filiera corta).

Fresato – I tratti di pavimentazione in asfalto (CER 170302) della S.P. 33 verranno asportati mediante fresatura e riciclati, con utilizzo di impianti di società specializzate, già insediate nel Sassarese e lungo i cantieri della Sassari – Olbia.

Terre e rocce da scavo – Nel progetto saranno richiamate tutte le incombenze relative al rispetto della normativa ambientale in tema di gestione delle terre e rocce da scavo, sia come rifiuti che come sottoprodotti con la presentazione, tramite PEC, all'ARPAS del modulo 1: “Dichiarazione per l'utilizzo di terre e rocce da scavo” e, a fine lavori, con il modello 2: “Completo utilizzo dei materiali di scavo” (D.P.R. 13.06.2017, n° 120).



Il materiale, equiparato a “terre e rocce da scavo”, sarà oggetto di apposita separazione in loco, in considerazione della presenza di materiali eterogenei quali:

- massicciata stradale, muri, recinzioni; elementi in cls o in muratura, lacerti di solette di copertura in c.a., oggetto di triturazione e riutilizzo in loco;
- presenza (al momento verificata negativamente), di rifiuti d’abbandono (pneumatici, batterie d’auto, ecc.). Si prevederà, prima degli scavi in larga sezione, ad una pulizia e alla rimozione dei rifiuti. Il materiale rinvenuto, classificato come rifiuto non utilizzabile, verrà smaltito, secondo le direttive regionali, a seconda della appartenenza alle diverse categorie: materiali ferrosi, pneumatici, RAEE, rifiuti pericolosi. Non si ritiene probabile la presenza di amianto (MCA), tuttavia in caso di rinvenimento di materiali contenenti amianto, si instaurerà un regolare procedimento di bonifica, con il sub-appalto ad impresa specializzata iscritta nell’apposito albo.

Tra le soluzioni da prevedere citiamo:

- riduzione del consumo di risorse naturali con materiali a km 0 (terra, inerti, ecc.);
- previsione e preventivo dettagliati della risoluzione delle interferenze secondo l’art. 27, D.Lgs. 50/2016;

Le difficoltà del progetto sono evidenti dovendosi operare possibilmente con tecniche a basso impatto ambientale, non facilmente applicabili a causa della necessità di dare al nuovo alveo caratteristiche dimensionali adeguate al calcolo idraulico ed evitare le piene con superamenti dei bordi canale.

Il progetto prevede – comunque – interventi in linea con i CAM (Criteri Ambientali Minimi) adottando tutte le “cautele” possibili, quali:

- selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali del terreno vegetale tra quelli ricchi di humus (primi 40 cm) e quelli più profondi (oltre 40 cm di profondità) ai fini di un suo riutilizzo;
- tutti i lavori dovranno essere eseguiti con modalità e precauzioni che limitino il trasporto di materiali solidi e l’intorbidimento delle acque;
- dovrà essere adottata ogni tecnica idonea a garantire la massima tutela di suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee; in particolare, il lavaggio e la manutenzione periodica dei mezzi d’opera, se eseguita in cantiere, dovrà avvenire in aree appositamente attrezzate per impedire sversamenti di sostanze inquinanti;
- ad opere ultimate le aree di cantiere dovranno essere celermente liberate, provvedendo allo sgombero e allo smaltimento di ogni tipo di materiale estraneo, ripristinando l’originaria funzionalità pedologica e agronomica e l’assetto vegetazionale.

La gestione delle terre e rocce da scavo, da concertare con l’A.R.P.A.S. – Dipartimento di Sassari, dovrà rispettare le seguenti linee di indirizzo:

- al fine di escludere le terre e rocce da scavo dalla disciplina sui rifiuti, e poterle riutilizzare (in situ e/o come sottoprodotto), dovrà essere garantita la non contaminazione dei materiali escavati, caratterizzando gli stessi in base al set analitico riportato nella tabella 4.1 allegato 4 del D.P.R. n. 120/2017;
- se le caratteristiche delle terre e rocce, non riutilizzate in situ, consentono una loro classificazione come sottoprodotto dovrà essere predisposto e presentato il piano di utilizzo, ai sensi dell’art. 9 del D.P.R. n. 120/2017, valutando prioritariamente la possibilità di messa

- a dimora del materiale in esubero lungo lo stesso corso d'acqua e le sue aree di pertinenza (es. depressioni da colmare);
- nell'ipotesi che i materiali debbano essere gestiti come rifiuti, dovrà essere privilegiato il loro recupero, al fine di evitare o di minimizzare lo smaltimento in discarica, in coerenza con quanto prescritto dall'art. 179 (Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti) del D.lgs. n. 152/2006.

## **6 – AZIONI E SOLUZIONI CHE SI INTENDONO SVILUPPARE**

### **6.1 – PIENA DI PROGETTO**

Per meglio inquadrare le problematiche, occorre tener presente che:

- l'area urbana del compluvio venne indicata come area Hi4 nella scheda PAI B3 ch TC 3026;
  - che le problematiche dei corsi d'acqua: Pischinazza e rio di Giunchini sono state oggetto di studi specialistici idraulici:
- a) Nel 2004 in occasione dei bandi della misura 1.3, POR 2000-2006 e dei successivi progetti;
- b) nel 2019-2021 in occasione del presente progetto di superamento delle problematiche idrauliche;
- che il canalone tombato principale esistente raccoglie a tutt'oggi:
1. le acque di 9 canali tombati che raccolgono alcuni bacini tutti in sin. idraulica, a monte ed esterni del paese (vedere precedente pag. 5).
  2. le acque meteoriche cittadine quali acque stradali e acque provenienti dai tetti.

### **6.2 – STUDIO DELLE ALTERNATIVE PER LA RISOLUZIONE DELLE PROBLEMATICHE DELLO SCOLO PISCHINAZZA**

Lo studio delle alternative è, evidentemente, condizionato dalla situazione ad oggi presente:

- canale esistente (lunghezza circa 1650 ml, tombato per 1369 ml);
- canale a cielo aperto fino allo scatolare della S.P. n° 33 e poi fino alla chiavica della Foce.

La presenza di un finanziamento di 1.250.000,00 euro ha portato allo studio del modo migliore di spendere utilmente tale somma alla luce di quanto già eseguito.

Nella tav. n° 4 sono indicati, come alternative al progetto di rinalveamento (e detombinatura) dello scolo di Pischinazza, i tracciati di 2 scolmatori:

- uno più a nord della lunghezza di circa 850 ml (in blu)      n° 1
- uno più vicino abitato della lunghezza di circa 640 ml      n° 2.

La motivazione per eseguire uno di questi scolmatori sarebbe quella di captare le acque da monte del bacino e “depotenziare” totalmente l'attuale tratto centrale (da via La Conza a via degli Orti dello scolo Pischinazza).

Purtroppo l'efficacia di questi 2 scolmatori sarebbe quasi nulla dal momento che le portate che riuscirebbero a drenare sono minime, avendo i bacini di riferimento un'estensione limitatissima.

Il vero contributo idrico al rio Pischinazza lo apporta il rio di Giunchini, affluente in sin idraulica, ormai alla fine dell'abitato.

### **6.3 - ALTERNATIVE DI PROGETTO (OPZIONI POSSIBILI)**

Particolare attenzione è stata rivolta allo studio delle alternative, in ciò facilitati dalla ultradecennale conoscenza delle criticità idrauliche locali.

Peraltro, il comune di S.M. Coghinas ha sempre mostrato una particolare sensibilità per le problematiche del compluvio e sono stati numerosi gli studi portati avanti al riguardo.

Nei primi anni 2000 (ante PAI) sembrò che la soluzione ai problemi idraulici passasse per la sola pulizia dei canali esistenti.

Lo studio dell'intero bacino idrografico dello scolo Pischinazza ha reso più consapevoli di tutte le problematiche con un quadro organico delle soluzioni possibili.

### **6.4 – RINALVEAMENTO SU TRATTO EXTRAURBANO DELLO SCOLO PISCHINAZZA**

Fondamentale, rispetto al passato, è l'adozione, per tutti i tratti scoperti del canale, delle tecniche di Ingegneria naturalistica, ormai diffuse. Tra l'altro, l'I.N. prevede l'uso di materiali quali pietre, piante e legno che sono parzialmente presenti in loco e ciò permetterebbe il rispetto dei criteri del "km zero o filiera corta" e, soprattutto, dei Criteri Ambientali Minimi (CAM), ormai obbligatori per legge a seguito dei numerosi decreti ora vigenti e della già citata L.R. n° 8/2018.

Il rinalveamento, previsto nel tratto a monte del ponte della circonvallazione, potrà avere le sponde rinverdate con astoni e talee di salice (la cosiddetta copertura diffusa), protezione antierosione con geogriglia o biostuoia tridimensionale in fibre poliestere ad elevato modulo con rivestimento polimerico (UNI EN ISO 10319:2015) e piantumazione con specie autoctone provenienti da ecotipi locali, scelti appositamente.

### **6.5 – VINCOLI E PARERI CORRELATI**

I vincoli sono rappresentati dalle disposizioni relative allo studio di compatibilità idraulica ex art. 8, comma 2, NA, PAI già approvato e vigente (PGRA, PTA...). Altra vincolistica è rappresentata dalle disposizioni di tutti i piani regionali e provinciali sovraordinati. Le opere sono ascrivibili alla verifica di assoggettabilità a VIA (Screening) alla categoria di cui al punto 7, lett. n) "Opere di regolazione dei fiumi e dei torrenti...destinate ad incidere sul regime delle acque..." dell'Allegato B1, D.G.R. n° 45/24 del 27.09.2017, ora sostituita dalla D.G.R. n° 11/75 del 24.03.2021.

In realtà lo scolo Pischinazza è solo un canale di dreno artificiale, di cui solo la parte a valle della circonvallazione è da considerarsi compresa nel reticolo regionale.

Per le opere di rinalveamento si rende necessaria l'acquisizione della autorizzazione paesaggistica (tutto il territorio ricade nella fascia costiera del PPR, nell'Ambito di Paesaggio n° 15: "Bassa Valle del Coghinas, e vi è anche un vincolo del Ministero della Cultura – vedi relazione paesaggistica: D.M. 23.08.1966 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico del territorio di Codaruina – Valledoria).

#### ***6.5.1 - LINEE DI INTERVENTO***

Le condizioni di maggiore criticità sono costituite dall'elevato rischio di inondazione con il coinvolgimento di parte dell'abitato di S.M. Coghinas, a valle del quale scorre il corso d'acqua tombato nel tratto in direzione est-ovest, parallelo a viale Sardegna.

L'intervento previsto potrebbe essere articolato nei seguenti punti (si vedano le suddette alternative prospettate):

- messa in ordine sistematico di tutte le informazioni, derivanti dalle analisi di eventi storici (allagamenti registrati, tiranti idrici, tempi di deflusso, danni acclarati);

- lo stombamento del canale coperto esistente e la realizzazione di un alveo a cielo aperto a sezione trapezia di differenti dimensioni per contenere la relativa portata duecentennale scolante;
- incremento della capacità di deflusso con rinalveamento del maggiore canale con capacità di trasporto nel tratto a partire da via degli Orti e verso valle;
- rinalveamento del tratto “naturale” e a cielo aperto a valle dell’abitato, con mantenimento della situazione attuale;
- locali e modesti interventi di disalveo, nell’ambito anche di interventi di manutenzione ordinaria, con asportazione di materiale fluttuato specie all’ingresso dello scatolare(S.P. 33) e nei tratti che presentano un (leggero) sovralluvionamento;
- l’ampliamento di 2 manufatti di attraversamento stradale in corrispondenza di via degli Orti e via delle Vigne.

In sede di studio idraulico di dettaglio, sarà “rivalutato” anche quanto eseguito in passato, dal momento che i primi studi risultano precedenti alla pubblicazione delle N.A. del PAI e soprattutto alla “Direttiva verifiche di sicurezza dei canali tombati esistenti” (D.C.I. n° 2 del 17.10.2017).

Dagli studi effettuati si evidenzia che sarebbe necessaria la realizzazione di un adeguamento della sezione del ponte sulla S.P. 33. La previsione di realizzazione di un secondo fornice in aggiunta rispetto all’esistente (soluzione ritenuta più plausibile) viene però rimandata poiché non rientrante all’interno delle finalità per le quali è destinato l’attuale finanziamento.

In altre parole, le vere alternative sono poche e connesse alle incertezze del mercato e al costo dei trasporti.

Le vie degli Orti e delle Vigne, allo stato attuale non sono bitumate, pertanto, successivamente all’adeguamento dell’attraversamento stradale, verrà ricostruito il sottofondo stradale, con la realizzazione di un cassonetto di fondazione e riportato il piano viabile alla condizione attuale con un riordino dei bordi e la realizzazione di adeguate banchine ove consentito.

## **7 – MODALITA' DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO**

### **7.1 – CENNI SUL TRASPORTO SOLIDO**

Sulla base dello studio eseguito dalla mandante geol. D. Giannoni e allegato separatamente, si sono tratte alcune valutazioni che hanno portato alla previsione di non eseguire alcuna opera particolare ( $W$  = trasporto solido stimato potenziale del bacino = 1929,11 mc,  $G$  = trasporto solido effettivo alla sezione = 244,77 mc/anno).

Essendo il trasporto solido un fenomeno particolarmente complesso e di difficile interpretazione, i risultati ottenuti devono essere trattati come tendenze evolutive di massima, che forniscono spunti per la pianificazione di misure compensative e dei relativi interventi manutentivi, senza però avere la pretesa assoluta di quantificare con esattezza l'ammontare dei sedimenti movimentati.

L'analisi del trasporto solido è stata incrociata con le risultanze del rilievo geomorfologico effettuato, in modo da verificare eventuali incongruenze o confermare le tendenze evolutive riscontrate; sulla base di entrambi gli elementi conoscitivi a disposizione saranno successivamente pianificati gli interventi manutentivi con orizzonte temporale decennale, per il mantenimento in efficienza idraulica dello scolo Pischinazza e del suo affluente rio di Giunchini.

### **7.2 - CONDIZIONI DI SICUREZZA DEL CORPO IDRICO E DEI MANUFATTI ESISTENTI**

Nella fase progettuale attuale, si è già tenuto conto di (anche sulla base dello studio di compatibilità idraulica) criticità secondarie (che appaiono – peraltro – modeste):

- potenzialità di trasporto solido (mud flow) con relativo calcolo specifico – Si veda la relazione della geol. Dott. D. Giannoni
- eventualità di alluvioni lampo (flash flow)
- criticità delle sezioni di imbocco agli scatolari.

Nel caso di forti alluvioni (fortunatamente non verificatesi a memoria d'uomo), la portata idrica, defluendo lungo il corso dell'asta fluviale, ingloberebbe gli eventuali sedimenti presenti trascinandoli entro gli scatolari.

Sembrerebbe accettabile l'ipotesi della concentrazione della portata solido-liquida dell'ordine del 5-6%, pertanto si ritiene che il nuovo studio possa essere approcciato con i criteri dell'idraulica delle correnti con trasporto solido ordinario. La situazione topografica è tutto sommato regolare, dal momento che:

- non vi è passaggio da corrente "lenta" a "veloce" e non vi sono bruschi cambi di pendenza e di velocità (la pendenza è minima);
- non vi saranno cambi di larghezza o sezione per la gran parte del canale.

### **7.3 - IMPATTO AMBIENTALE**

Il comune di S.M. Coghinas presenta una particolare attenzione agli aspetti della salvaguardia ambientale del territorio e, pertanto, saranno prese tutte le misure atte a mitigare gli impatti ambientali compatibilmente con il finanziamento disponibile.

In particolare, il tratto a cielo libero esterno e a valle dell'abitato sarà oggetto, oltre che della ricalibratura, anche di una serie di interventi di rinverdimento spondale per ricostruire un corridoio ecologico che si potrà spingere fino ad oltre la S.P. 33 per un paio di chilometri, con una pista ciclopedonale e stradella agricola in affiancamento allo scolo Pischinazza.

In un'ottica di riqualificazione ambientale e di misure di compensazione future, si potrà prevedere una "arginatura verde" con la suddetta pista ciclopedonale che, con successivi lavori, potrà spingersi poi fino alla costa di Valledoria, zona di particolare valenza paesaggistica. Particolare attenzione sarà rivolta alle problematiche delle terre e rocce da scavo.

Come illustrato anche in altri elaborati, si terrà conto di tutti i Criteri Ambientali Minimi (CAM) vigenti, degli indirizzi della L.R. n° 8/2018 e dei principi dell'Ingegneria Naturalistica.

Si veda anche l'ampio studio di prefattibilità e impatto ambientale.

## **7.4 – LOGISTICA**

I lavori si svolgeranno in aree agricole prossime al centro di S. Maria Coghinas e quotidianamente frequentate dai proprietari dei fondi.

Il traffico non può, comunque, essere considerato di grande flusso, pertanto, le problematiche logistiche concesse all'esecuzione delle opere non possono essere considerate rilevanti.

La "fasistica" del progetto dovrà, comunque, predisporre i lay-out necessari per gestire i movimenti di materie e la posa dei manufatti prefabbricati, a seconda del luogo in cui verrà eseguita la lavorazione.

## **7.5 – INTERFERENZE GENERALI**

Particolare attenzione è stata posta al problema delle interferenze (si veda apposita e separata relazione allegata).

Le interferenze sono rappresentate dalla maglia della rete di irrigazione del Consorzio di Bonifica della Sardegna e dalla condotta dell'acquedotto del Coghinas di ENAS che dovrebbero essere superabili.

Entrambe superano lo scolo dell'acquedotto del Pischinazza in subalveo, in tratti ove è previsto un rinalveamento ma con dimensioni sufficienti.

## **7.6 – CONSIDERAZIONI INTERMEDIE**

Le opere di sistemazione idraulica in progetto sono ammissibili ai sensi dell'art. 27, comma 1, lett. a, delle NA del PAI in quanto migliorano la difesa dalle alluvioni e la sicurezza delle aree interessate da fenomeni di pericolosità idraulica.

I lavori proposti sono compatibili con le norme di attuazione del PAI in quanto, ai sensi dell'art. 23:

- migliorano in modo significativo e comunque non peggiorano le condizioni di funzionalità del regime del reticolo idraulico, non aumentando il rischio di inondazione a valle;
- non compromettono la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale né la sistemazione idrogeologica a regime;
- non aumentano il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invaso delle aree interessate;
- non incrementano le condizioni di rischio specifico idraulico;
- non trasferiscono pericolosità idraulica da monte a valle.

Il progetto è stato sottoposto all'esame di tutti gli enti competenti.

## **7.7 - METODOLOGIA DELL'APPROCCIO ALLE PROBLEMATICHE PROGETTUALI**

Questo progetto è nato in un momento di maggiore sensibilità alle tematiche ambientali rispetto al passato.

Si accolgono i concetti delle "Green Infrastructure (GI) (Com (2013) 249 final", poiché le "grey infrastructure" (canali tombati, ecc.) portano a soluzioni più economiche. La "resilienza urbana", chiave nella gestione del rischio idrogeologico, è il nostro obiettivo nella messa in sicurezza con soluzioni "nature based": sistemi di allerta, procedure di emergenza e include sistema fisico e comportamento umano, accompagnato da misure passive di modesto impatto con azioni articolate: minimizzazione impatto ambientale (green economy); naturale deflusso reticolo idrografico (continuum fluviale); "sacche" (se possibile) per il rallentamento del flusso idrico (laminazione possibile in dx o in sin idraulica); approccio di tipo bottom-up con riduzione della vulnerabilità; progetto "win-win" basato sugli "environmetal flows" (i flussi ambientali – "vincono tutti").

Il tutto che non parta da soluzioni predeterminate ma dalla "crisi" per cercare le "soluzioni", verso il miglioramento dello stato attuale, con un atteggiamento anticipatorio (definito "proactivity o proactive behavior") e applicazione di un metodo deduttivo da cui derivare le conclusioni. Il progetto, che riduca il rischio idraulico ("urban flooding") non potrà non essere un percorso di ricerca con una "didattica" incrementale e con progettazione intesa come conoscenza reale del sito, verso un vero piano – progetto come quelli di parchi fluviali "contemporanei", quali quelli di: Ang Mo Kio Park a Singapore, la Thalie a Chalon sur Saone, del Agua a Saragozza, ecc., dove "canali" e "parco" sono progettati insieme ed acqua e verde convivono bene. La sicurezza passa attraverso la governance degli spazi aperti a valle del paese, mediante il riordino idraulico, in un paesaggio di "qualità" e "inducendo" alla riqualificazione anche aree confinanti. Rigenerare l'asta del canale è molto più che affrontare il tema dello smaltimento della portata di punta, significa ricostruire il rapporto tra lo scolo e il paese, mediante un'ottica multidisciplinare di sostenibilità ambientale con indicatori scientifici (es. il Green Index) che si avvalgono della fotointerpretazione e di rilievi innovativi: il "canale" va inquadrato come infrastruttura verde e corridoio ecologico in sinergia con gli interventi previsti per il risanamento ambientale della bassa valle del Coghinas da parte del Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna.

La parte bassa del centro abitato è un ecosistema in pericolo, antropizzato nel passato irrigidendo il reticolo idraulico originario e tombando lo scolo per tutta la lunghezza di attraversamento parallelo del paese per quasi 1400 ml.

Anche se non si sono mai verificati episodi di allagamento significativi, la natura stessa del canale tombato (con il rischio del funzionamento in pressione) è un elemento di pericolosità.

Sarebbero necessari anche "microinterventi", che dovrebbero aiutare il mantenimento e miglioramento della invarianza idraulica e della resilienza, quali:

- favorire la captazione dell'acqua sui tetti delle abitazioni per un suo riuso (giardino, ecc.);
- lasciare spazio al deflusso naturale del corso d'acqua con aree di espansione nei pressi del depuratore, che sarà dismesso a favore del depuratore unico Valledoria – S.M.C. – Viddalba;
- aumentare la permeabilità dei parcheggi e dei marciapiedi con pavimentazioni permeabili;
- incentivare la riqualificazione degli edifici con tetti e pareti verdi.



Purtroppo, da una parte non sono possibili interventi per la realizzazione di scolmatori né dall'altra parte il corridoio del canale, che deve ritornare ad essere un corridoio ecologico ha, in questo momento, i finanziamenti che sarebbero necessari per ricostruire una "cintura" verde complessiva.

## **7.8 – VERIFICHE DI SICUREZZA CANALI TOMBATI**

Dalla Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza dei canali tombati esistenti, Allegato alla D.C.I. n° 2 del 17.10.2017, riportiamo quanto di nostro interesse, tenendo presente che, nell'ipotesi di progetto, il canale tombato viene "abbandonato" (almeno per un certo tratto) a favore di un nuovo alveo a cielo aperto che rioccupa, in parte, aree già sedime del corso d'acqua, poi artificializzato.

La Direttiva richiama il divieto di realizzare tombature e coperture di corsi d'acqua, prevista dall'articolo 115 del DLgs 152/2206 e dall'articolo 8 comma 9 lett. c) delle N.A. del P.A.I. e pone, in capo ai comuni, una serie di adempimenti finalizzati a verificare periodicamente che i canali tombati esistenti non determinino condizioni di rischio idraulico e a redigere i progetti degli interventi di manutenzione o di adeguamento, nonché a definire le misure non strutturali atte alla mitigazione del rischio presente.

## **7.9 - LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER I CANALI TOMBATI ESISTENTI**

**articolo 22 delle N.A. del P.A.I.:** *Indirizzi per le verifiche su infrastrutture, opere, impianti, costruzioni ed attività soggetti a danno potenziale nelle aree di maggiore pericolosità idraulica. Interventi di delocalizzazione di persone, beni ed attività vulnerabili*

*1. Entro due anni dall'approvazione del P.A.I., la Regione Sardegna stabilisce disposizioni, linee guida e criteri per sottoporre a verifiche di sicurezza, anche al di fuori delle aree di pericolosità idrogeologica perimetrate dal P.A.I., categorie espressamente individuate di infrastrutture a rete o puntuali, impianti produttivi, siti di attività estrattive, insediamenti, opere di difesa e di sistemazione idraulica e idrogeologica, opere pubbliche ed edifici civili con presenza rilevante anche discontinua di persone, forme diverse di occupazione dei suoli. La Regione stabilisce anche i casi in cui alle verifiche devono seguire progetti di messa in sicurezza ed adeguamento.*

*2. Le verifiche e le eventuali progettazioni, di cui al precedente comma, sono svolte a cura e a carico dei soggetti gestori o proprietari. I dati derivanti dalle verifiche e gli eventuali progetti successivi sono trasmessi all'autorità regionale competente.*

**articolo 8 delle N.A. del P.A.I.:** *Indirizzi per la pianificazione urbanistica e per l'uso di aree di costa*

**comma 9, lettera c)** *è vietata ogni nuova copertura di corsi d'acqua affluenti non richiesta da esigenze di protezione civile;*

**D.Lgs. 152/2006 - articolo 115:** *Tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici*

*1. Al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente i corpi idrici, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo, entro un anno dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto le regioni disciplinano gli interventi di trasformazione*

*e di gestione del suolo e del soprassuolo previsti nella fascia di almeno 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune, comunque vietando la copertura dei corsi d'acqua che non sia imposta da ragioni di tutela della pubblica incolumità e la realizzazione di impianti di smaltimento dei rifiuti.*

#### **7.10 – DEFINIZIONE DI CANALE TOMBATO**

Si definisce canale tombato qualunque opera derivante dalla copertura di un corso d'acqua facente parte del reticolo idrografico regionale e che non sia identificabile come rete urbana di smaltimento delle acque bianche e meteoriche o come altra opera idraulica specialistica (quali canali fugatori di opere di scarico, tratti sifonati e altre opere simili).

#### **7.11 - INDIRIZZI OPERATIVI PER LO SVOLGIMENTO DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA DEI CANALI TOMBATI ESISTENTI**

Non è, altresì, consentito realizzare il prolungamento di quelle esistenti; nei casi diretti ad ovviare a documentate situazioni di pericolo e a garantire la tutela della pubblica incolumità, possono essere realizzati interventi di ampliamento della sezione, unitamente ad altre azioni tra quelle indicate al successivo punto 9) “Misure strutturali”, per i quali deve essere dimostrata la mancanza di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili ed, in ogni caso, la riduzione del rischio.

Si stabilisce che, anche a seguito di tali interventi di ampliamento, non si possa procedere con la deperimetrazione delle aree di pericolosità se non nel caso di riapertura totale del canale.

In attuazione dell'articolo 22 delle N.A. del P.A.I., i comuni predispongono una verifica di sicurezza degli stessi, identificando in particolare il tempo di ritorno critico della singola opera, inteso come quello minimo, a partire dal quale, la portata conseguente transita con franco pari al 50% di quello definito dalle norme vigenti.

La verifica di sicurezza è inviata alla DG dell'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico (ADIS), alla DG Assessorato Regionale dei Lavori Pubblici, alla DG della Protezione Civile e al Comune.

Gli enti proprietari, anche in relazione ai risultati della verifica suddetta, individuano e progettano gli interventi manutentivi, strutturali correttivi e di adeguamento necessari nonché le misure non strutturali atte alla mitigazione del rischio presente.

Nella effettuazione delle verifiche di sicurezza e nella definizione degli interventi manutentivi e di adeguamento va data priorità ai canali tombati che interessano i centri abitati e a quelli che determinano altre situazioni di rischio elevato o molto elevato anche in ambito extraurbano.

Le perimetrazioni delle pericolosità idrauliche identificate nelle verifiche devono essere approvate con apposita deliberazione del Consiglio Comunale a seguito della quale si applicano, come misure di salvaguardia di cui all'articolo 65 del DLgs 152/2006, le relative N.A. del P.A.I..

Nei 6 mesi successivi i Comuni provvedono obbligatoriamente a presentare le relative varianti al P.A.I., ai sensi dell'articolo 37 delle N.A. del P.A.I..

#### **7.12 - SCHEDA PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI CANALI TOMBATI ESISTENTI**

Gli Enti proprietari, gestori o concessionari sono tenuti ad effettuare la caratterizzazione dei canali di propria competenza mediante la compilazione della scheda di ricognizione allegata alla Direttiva e mediante idonea documentazione fotografica.

### **7.13 - CRITERI PER LE VERIFICHE DI SICUREZZA DEI CANALI TOMBATI ESISTENTI**

I criteri, che assumono carattere di prescrizioni per i canali tombati esistenti, sono di seguito elencati:

#### **Portata di piena**

Il tempo di ritorno della piena da utilizzare per le verifiche idrauliche dei canali tombati esistenti deve rispettare un valore non inferiore ai 200 anni.

#### **Stima della portata e dei livelli idrici**

La consistenza dei dati di portata disponibili, unitamente alla frequente necessità di dover stimare le portate in sezioni non osservate, suggerisce che la stima della portata di piena, ad assegnata frequenza in ciascuna sezione idrologica, debba essere determinata attraverso il confronto critico tra metodologie dirette, indirette e metodi empirici e studi specialistici locali, metodologie che dovranno essere confrontate con i dati osservati ove disponibili.

Per il dettaglio dei metodi diretti ed indiretti da utilizzare, nel caso in cui le portate per tempo di ritorno di 200 anni non siano già state definite dal P.A.I., dal P.S.F.F., si rimanda integralmente a quanto riportato nelle Linee Guida del P.A.I., con particolare riferimento, nel caso del metodo indiretto, al calcolo dei seguenti parametri: l'intensità di precipitazione, il valore del coefficiente di afflusso, il coefficiente di ragguaglio delle piogge all'area, il coefficiente di laminazione, la durata di pioggia critica ed il relativo tempo di corrivazione ( $T_c$ ).

Il calcolo dei livelli idrici corrispondenti all'evento di piena verrà condotto con tecniche di moto permanente, con tempi di ritorno non inferiori ai 200 anni, e dovrà determinare tali livelli in un numero di sezioni sufficientemente significative (si consiglia di considerare un tratto d'alveo di almeno 500 m a monte ed a valle rispetto all'opera).

#### **Franco minimo**

Il minimo franco, tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso del canale, è quello prescritto dall'articolo 21 delle N.A. del P.A.I..

Nel caso in cui il franco minimo non sia rispettato, nella verifica di sicurezza, ai fini della perimetrazione delle aree di pericolosità, la modellazione idraulica può motivatamente essere eseguita:

- per sezioni molto ampie ispezionabili, modellando lo scorrimento al di fuori del canale della quota della portata non convogliabile con i franchi prescritti per i vari tempi di ritorno;
- per gli altri casi, considerando l'ipotesi di canale completamente ostruito, modellando lo scorrimento al di fuori del canale dell'intera portata per i vari tempi di ritorno.

#### **Valutazione degli effetti idraulici indotti**

La verifica di sicurezza deve valutare gli effetti della copertura del canale sulle modalità di deflusso in piena del corso d'acqua; in particolare, occorre valutare gli eventuali profili idrici di rigurgito eventualmente indotti dall'insieme delle opere in relazione all'assetto complessivo presente, eventuali condizioni di rischio idraulico per il territorio circostante, anche derivanti da azioni di erosione puntuale o generalizzata delle strutture del canale e, soprattutto, dal verificarsi dell'entrata in pressione per effetto di occlusioni totali o per eccessiva portata.

#### **Condizioni di sicurezza del canale e delle opere collegate**

Il manufatto e le opere connesse (quali opere di imbocco o di sbocco) devono essere sottoposti a verifica della stabilità strutturale rispetto ai seguenti aspetti:

- scalzamento delle strutture del canale e “sollevamento” della soletta;
- urti e abrasioni provocate dalla corrente e da eventuali corpi solidi trasportati dalla corrente;
- scalzamento delle strutture di imbocco o sbocco per effetto dell’erosione della corrente;
- verifica della esistenza di eventuali fenomeni franosi che possono determinare situazioni di instabilità sulla struttura del canale e delle strutture di imbocco/sbocco;
- verifica di innesco di potenziali colate detritiche a monte dell’opera e identificazione del potenziale percorso;
- valutazione della potenzialità di trasporto solido.

#### **7.14 - CONDIZIONI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI MANUTENTIVI O DI ADEGUAMENTO**

Le opere devono, in ogni caso, essere definite sulla base delle seguenti condizioni:

- gli Enti sono tenuti a prevedere interventi, per quanto possibile, finalizzati alla riapertura (detombinatura) del canale e, qualora ciò non sia possibile completamente, ad attestare che non esistono alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili;
- gli interventi previsti devono migliorare o quantomeno non devono peggiorare le condizioni originarie di deflusso, senza incrementare nessuno degli elementi che concorrono a determinare il rischio idraulico;
- gli Enti proprietari, salvo il caso di opere pubbliche realizzate ex R.D. n.422/1923, sono tenuti ad allegare al progetto il nulla osta idraulico ex art. 93 del R.D. n. 523/1904 ovvero a dimostrare che le opere, oggetto di intervento, sono conformi alle norme di settore vigenti all’epoca della loro realizzazione, ovvero che all’epoca di realizzazione l’opera era di competenza di ente/soggetto pubblico non tenuto ad ottenere il nulla osta. Si specifica che, in ogni caso, ciò non costituisce presupposto per il rilascio di un qualsivoglia titolo in sanatoria;
- l’intervento non deve rendere più onerosa la risoluzione definitiva delle criticità.

#### **7.15 - MISURE STRUTTURALI**

Le principali tipologie degli interventi possibili sono costituite da:

- riapertura totale del canale (detombinatura) e successivo rinalveamento a cielo aperto con sezione idraulica atta a consentire lo smaltimento della portata massima, compatibilmente con i vincoli “geoidraulici” presenti;
- realizzazione di canali scolmatori aventi la finalità di ridurre la portata transitante nel canale tombato;
- realizzazione di aperture parziali della soletta superiore e inserimento, nello sviluppo complessivo del canale, di griglie di adeguata dimensione, che consentano la fuoriuscita dell’acqua e l’eventuale rientro nel canale, evitando il funzionamento in pressione;

- realizzazione di vasche di laminazione a monte delle aree edificate, in modo da ridurre la portata in corrispondenza degli eventi di piena e da limitare il trasporto solido all'interno del canale;
- rimozione e riduzione di elementi di ostacolo al flusso esistenti all'interno del canale, quali curve repentine, attraversamenti di reti pubbliche, strutture di fondazione;
- miglioramento delle opere di imbocco con idonea sacca di ritenzione del materiale solido (non proposta nel progetto per una serie di considerazioni tecniche e pratiche: leggi alto costo dei terreni, ecc.);
- eventuale delocalizzazione di edifici e strutture che interferiscono con le strutture del canale;
- apertura di varchi nella soletta di copertura per consentire l'inserimento di attrezzature per le operazioni di verifica, manutenzione, ispezione programmata e asportazione di materiale sedimentato;
- l'apertura in congruo numero e grandezza di griglie di aereazione con struttura zincata ad alta resistenza (portata classe 4 = autoarticolato);
- ampliamento della sezione esistente, esclusivamente in zona edificata e nel caso di dichiarata mancanza di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, allo scopo di ovviare a documentate situazioni di pericolo e a garantire la tutela della pubblica incolumità.

#### Misure gestionali di prevenzione

Le misure gestionali sono costituite dall'insieme delle azioni, periodiche, con frequenza temporale variabile in funzione delle azioni specifiche e delle condizioni del canale, necessarie a mantenere nelle migliori condizioni di efficienza la funzionalità idraulica.

Le tipologie di intervento sono costituite da:

- sorveglianza periodica dello stato di manutenzione dell'opera ai fini della funzionalità idraulica;
- interventi periodici di manutenzione, ordinaria e straordinaria;
- monitoraggio idrometrico in corrispondenza del canale con strumentazione leggibile da remoto.

#### Gestione dell'opera in corso di evento di piena

Le procedure per gestione dell'opera in corso di piena sono costituite dall'insieme delle misure necessarie a seguire il funzionamento del canale nel corso di una piena, con il fine di minimizzare i danni in corso di evento soprattutto in rapporto alla sicurezza degli utenti e delle aree circostanti potenzialmente coinvolte da fenomeni idraulici indotti dal canale e sono contenute nei piani di protezione civile.

Nel piano di monitoraggio, allegato al PFTE, sono indicate le modalità per rilevare le problematiche e gli stati di allerta.

### **7.16 – INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**

Lo scolo Pischinazza (ed il suo affluente rio di Giunchini / Badde Olia) sono corsi d'acqua a carattere stagionale, che scorrono in un alveo monocursale prevalentemente configurato ad alveo confinato e semiconfinato, con variazioni morfologiche, soprattutto planimetriche di scarsa entità.

Si tratta di alvei completamente artificiali con andamento planimetrico rettilineo, pendenze bassissime e sezione utile sottodimensionata idraulicamente.

## **7.17 - SINTESI DELL'INQUADRAMENTO GEOLITOGICO**

Dall'esame del territorio, procedendo dal mare verso l'interno, possiamo individuare tre unità morfologiche ben differenziate tra di loro:

- Le dune;
- Le alluvioni;
- I terrazzi.

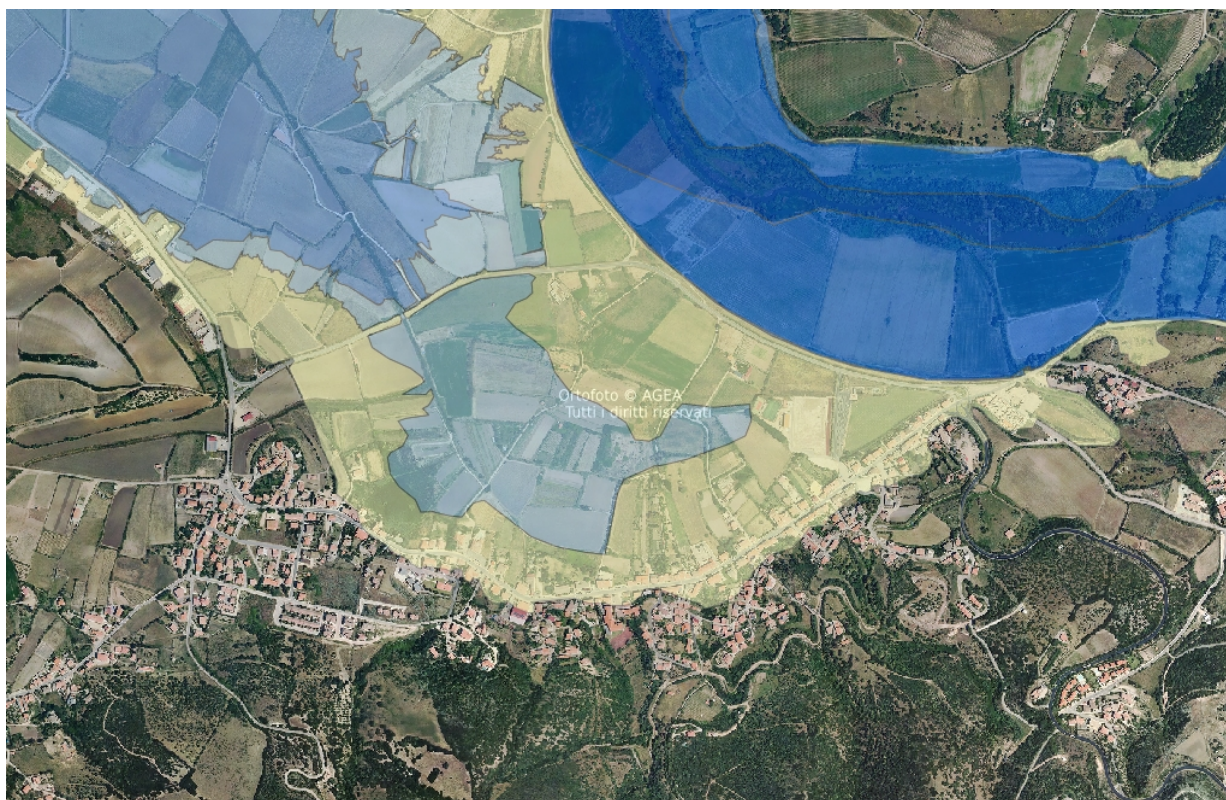
Le dune comprendono la lunga spiaggia e il sistema della foce del Coghinas. Le alluvioni sono immediatamente successive alla zona delle dune e costituiscono la superficie prevalente della valle del Coghinas. I terrazzi sono presenti come confini lungo il bordo della valle, la loro matrice litologica è ascrivibile alla disgregazione di tre elementi principali.

- I graniti che costituiscono la matrice base della parte est della valle (in dx idraulica);
- Le trachiti e le trachandesiti invece occupano il lato sud;
- I basalti presenti nella chiusura della valle verso Castelsardo (ovest).

Il complesso sedimentario marino è costituito da una alternanza di strati calcareo marnosi, arenaceo o detritici e marnoso argillosi che possono presentarsi talvolta allo stato massivo e talvolta in banchi rimaneggiati. All'interno della piana le litologie sono costituite dai depositi a conoide di natura mista, colluviali e detriti di falda pedemontani e dalle alluvioni antiche e recenti del fiume Coghinas.

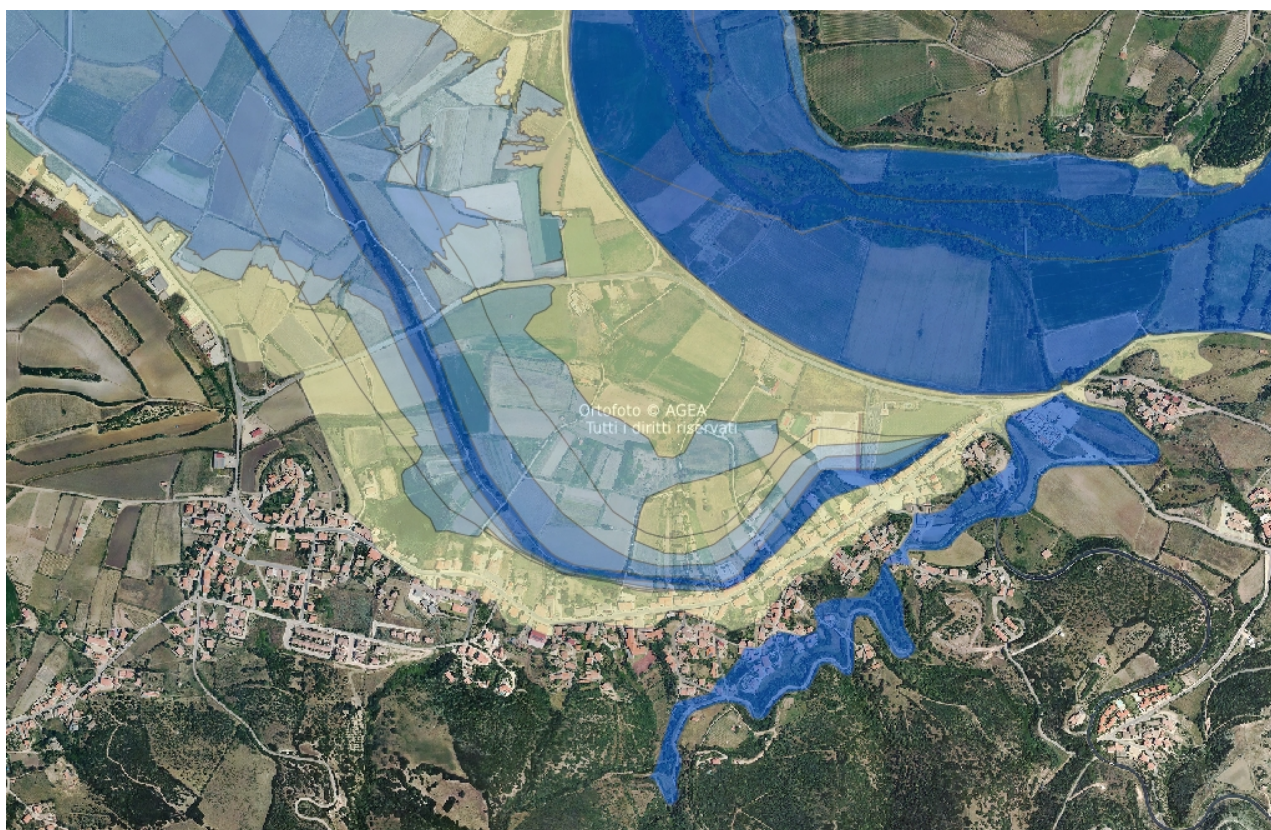
La produttività dei suoli è legata alla natura litologica dei terreni, che rivelano maggiore profondità in corrispondenza dei paesaggi sedimentari estesi ai piedi dei rilievi e nella valle solcata dal Coghinas, adatti ad un utilizzo agricolo anche di tipo intensivo. Simili attitudini presentano inoltre i depositi eolici diffusi lungo il litorale, sebbene l'elevata sensibilità all'erosione ne limiti la capacità produttiva.





PSFF vigente su ortofoto 2019

Il PAI vigente, nella sua revisione n.59 reperibile nel geoportale regionale, risulta aggiornato sulla base della citata revisione del PSFF del 2020 per quanto riguarda le aree di esondazione del Fiume Coghinas. A tali perimetrazioni si aggiungono le aree di esondazione proprie dello scolo Pischinazza derivanti dalla versione originale del PAI.



PAI vigente su ortofoto 2019





Immagine Pericolo geomorfologico.



## Schema idraulico scolo Pischinazza – rio di Giunchini



In particolare (alla luce del comma 9, art. 21, NA del PAI), l'intervento previsto prevede di non aggravare le situazioni di pericolosità e rischio esistente e di:

- non modificare l'assetto geomorfologico dell'unità fisiografica;
- non compromettere la possibilità di operare ulteriori sistemazioni idrogeologiche a regime;
- realizzare un idoneo alveo per il deflusso delle acque di dimensioni compatibili con gli spazi aperti esistenti;
- adottare, per quanto possibile, tecniche di ingegneria naturalistica e a basso impatto ambientale, nel rispetto dei CAM (Criteri Ambientali Minimi) secondo i vari D.M. del MATTM;
- non trasferire pericolosità idraulica da monte verso valle;
- prevedere, con opportune norme contenute nel Piano di Sicurezza, l'agibilità del cantiere, la separazione dei movimenti tra lavoratori, pedoni e veicoli anche in presenza di una importante strada di circonvallazione;
- si intendono richiamati i contenuti dell'allegato E: "Criteri per la predisposizione degli studi di compatibilità idraulica di cui all'art. 24 delle NA del PAI";

- il progetto rispetta sia tecniche tradizionali sia utilizza tecniche a basso impatto ambientale a km 0 o a filiera corta, atte – comunque – a garantire sia i requisiti funzionali di messa in sicurezza, sia le esigenze (molto sentite in questo caso) di ricostituzione dell’ecosistema e di protezione della biodiversità (D.G.R. n° 17/9 in data 26.04.2006).

## **8 – OPERE DA ESEGUIRE**

Le opere da eseguire sono:

- il progetto del cantiere;
- l’accantieramento e la realizzazione del cantiere fisso, la preparazione del piano di riutilizzo di terre (e rocce) da scavo;
- la demolizione e rifacimento di piccoli tratti di recinzione in muratura (di diverso tipo);
- la demolizione e rifacimento di recinzioni metalliche;
- la demolizione di massicciata stradale e sottofondi;
- il trasporto del materiale in esubero a sito certificato per il riciclo;
- la ricostruzione di tutte le superfici stradali e pedonali;
- la risoluzione di tutte le interferenze (ENEL, TIM, OPEN FIBER, ENAS, CBNS);
- la demolizione, anche selettiva, di un tratto del vecchio canale tombato e lo smaltimento dei materiali in eccedenza nel rispetto dei CAM;
- la fornitura e posa in opera di scatolare chiuso su via degli Orti e via delle Vigne;
- i rinterri laterali e orizzontali,
- il pacchetto sovrastruttura stradale;
- la gestione della logistica, con particolare riferimento ai prefabbricati da porre in opera;
- i collaudi idraulici e amm/vi;
- la smobilitazione del cantiere.

## **9 – INTERFERENZE “LEGALI”**

Si riporta parte dell’art. 27, D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., relativo alla risoluzione delle interferenze.

In sede di conferenza dei servizi, di cui all’articolo 14-bis della legge n. 241 del 1990 sul progetto di fattibilità, tutte le amministrazioni e i soggetti invitati, ivi compresi gli enti gestori di servizi pubblici a rete per i quali possono riscontrarsi interferenze con il progetto, sono obbligati a pronunciarsi sulla localizzazione e sul tracciato dell’opera, anche presentando proposte modificative, nonché a comunicare l’eventuale necessità di opere mitigatrici e compensative dell’impatto. In tale fase, gli enti gestori di servizi pubblici a rete forniscono, contestualmente al proprio parere, il cronoprogramma di risoluzione delle criticità. Salvo circostanze imprevedibili, le conclusioni adottate dalla conferenza in merito alla localizzazione o al tracciato, nonché al progetto di risoluzione delle interferenze e alle opere mitigatrici e compensative, ferma restando la procedura per il dissenso di cui all’articolo 14-bis, comma 3-bis e all’articolo 14-quater, comma 3 della predetta legge n. 241, non possono essere modificate in sede di approvazione dei successivi livelli progettuali, a meno del ritiro e della ripresentazione di un nuovo progetto di fattibilità.

In relazione al procedimento di approvazione del progetto di fattibilità di cui al comma 3, gli enti gestori dei servizi già noti o prevedibili hanno l’obbligo di verificare e segnalare al soggetto aggiudicatore la sussistenza di interferenze non rilevate con il sedime della infrastruttura e di elaborare, a spese del soggetto aggiudicatore, il progetto di risoluzione delle interferenze di propria competenza. Il soggetto aggiudicatore sottopone a verifica preventiva di congruità i costi di progettazione per la risoluzione delle interferenze indicate dall’ente gestore. La violazione di tali obblighi che sia stata causa di ritardato avvio o anomalo andamento dei lavori comporta, per l’ente gestore, responsabilità patrimoniale per i danni subiti dal soggetto aggiudicatore.

Il presente paragrafo descrive le interferenze con le reti dei pubblici servizi (PP.SS.) che vengono intercettate dall’intervento previsto per la risoluzione di quelle idrauliche.

Nel corso della progettazione sono stati compiuti sopralluoghi alle reti esistenti al fine di acquisire le necessarie informazioni in merito ad eventuali e/o possibili soluzioni.

Sono state rilevate le reti di sottoservizi delle seguenti società:

- ENAS (protocollogenerale@pec.enas.sardegna.it);
- Open Fiber (fibra ottica) Spa – viale Certosa, 2 – Milano (operfiber@pec.openfiber.it);
- Telecom Italia S.p.A. ora TIM – via Calamattia, 17 – 09134 Cagliari (telecomitalia@pec.telecomitalia.it);
- Enel S.p.A. Distribuzione Media Bassa Tensione – Piazza Deffenu, 1 – 09125 Cagliari (e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it).
- Reti acque nere (Abbanoa – Distretto 6 – via Principessa Iolanda 81 – 07100 Sassari).
- Rete idrica (potabile) (Abbanoa) (protocollo@pec.abbanoa.it).
- Consorzio Bonifica Nord Sardegna (CBNS) – Ozieri (cbnordsardegna@pec.it).

Sono presenti due attraversamenti in sub-alveo di condotte idriche (ENAS e CBNS),

Le reti ed impianti di pubblici servizi interferenti con l’opera, così come individuati dai sopralluoghi e dalle informazioni raccolte, sono stati riportati in apposita planimetria e saranno riportati in ulteriori elaborati planimetrici a corredo del progetto definitivo, con miglioramenti, specie se le società vorranno collaborare.

Si specifica che, per ogni servizio, sarà redatta una cartografia che indichi le principali interferenze esistenti, se gli enti gestori forniranno le informazioni necessarie.

E’ in corso la ulteriore elaborazione di quanto sopra e la sua verifica con il confronto con gli enti gestori.

## - INTERFERENZE CON I SERVIZI A RETE

Il gestore della rete di distribuzione elettrica (ENEL) non rilascia copie delle planimetrie della sua rete.

A tal proposito, sarà individuato un posizionamento planimetrico indicativo delle intersezioni e dei parallelismi dei sottoservizi e servizi a rete presenti lungo il tracciato del canale da rinalveare (eventuali reti ENEL, linee telefoniche, fognature nere). A tal proposito è bene specificare che, stante il fatto che gli elaborati di progetto si riferiscono a planimetrie di reti di sottoservizi e servizi a rete ove, per espressa dichiarazione degli enti gestori proprietari, le carte hanno valore qualitativo. In fase di cantiere, prima di procedere agli scavi, si renderà necessario richiedere l'intervento, zona per zona, dei gestori per una definizione di maggior dettaglio della posizione planoaltimetrica dei vari sottoservizi, con assistenza in loco e alta sorveglianza dell'Ente Appaltante, nel rispetto delle indicazioni del D.Lgs. n° 50/2016 e s.m.i.

Le reti della fognatura fecale e della rete di distribuzione e dell'approvvigionamento idrico potabili sono di competenza di Abbanoa che – comunque - non ha condotte interferenti nella zona dei lavori di rinalveamento.

## - RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA E ILLUMINAZIONE PUBBLICA

In sintesi si può considerare il sistema elettrico, nei suoi componenti principali, così costituito:

- Linee elettriche in media tensione (MT) di alimentazione alle cabine di trasformazione;
- Linee elettriche in bassa tensione di alimentazione ai fabbricati (bt);
- Linee elettriche di illuminazione pubblica (ill.) di competenza comunale.

La rete di distribuzione elettrica b.t. è posata entro cavidotti in polietilene corrugato ad una profondità compresa tra 50 e 100 cm dalla superficie, così come la linea di alimentazione della pubblica illuminazione con posa sotterranea dei cavi in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 11-17. Gli impianti ENEL sono privi di pozzetti, mentre pozzetti in cls provvisti di chiusini sono posizionati lungo la linea per gli impianti di illuminazione, nei cambi di direzione e in corrispondenza delle derivazioni di ogni punto luce.

Qualora il cavo ENEL sia stato posato in assenza di tubo protettivo, la profondità di interrimento prevista (salvo riscontri in sede di cantierizzazione) dovrebbe essere (previa verifica ad hoc) di:

- almeno pari a 0,6 m per i cavi a bassa tensione;
- almeno pari a 0,8 m per i cavi ad alta tensione.

Negli incroci con tubazioni metalliche i cavi di energia devono avere una distanza minima di 0,5 m (fig. 1 caso c) che può essere ridotta a 0,3 m se il cavo o il tubo metallico sono contenuti in un involucro non metallico (fig. 2 caso c).

La protezione sarà ottenuta per mezzo di calcestruzzo leggermente armato oppure di elemento separatore non metallico come ad esempio una lastra di calcestruzzo o di altro materiale rigido (fig. 2 caso a). In presenza di connessioni su cavi direttamente interrati, le tubazioni metalliche devono distare almeno un metro dal punto di incrocio (fig.2 caso b) oppure devono essere adottate le protezioni supplementari sopraindicate. Nei parallelismi i cavi di energia e le tubazioni metalliche devono essere distanti fra loro non meno di 0,30 m (vedi figura 1 caso e). Si può derogare a tali prescrizioni, previo accordo fra gli esercenti gli impianti, se la differenza di quota fra cavo e tubazione è superiore a 0,5 m o se viene interposto fra gli stessi un elemento separatore non metallico.

In prossimità degli attraversamenti con le linee elettriche si procederà all'esecuzione delle lavorazioni di progetto con tutte le cautele necessarie e adottando tutte le prescrizioni necessarie a garantire l'integrità e la salvaguardia delle opere.

Sulle linee ENEL, nonostante le richieste, non si hanno ancora avuti riscontri diretti, quanto esposto nel progetto è ricavato da osservazioni dirette che non si possono considerare esaustive.

In ogni caso, secondo le prassi ENEL, le indicazioni, fornite da e-distribuzione, debbono considerarsi puramente orientative e non possono essere utilizzate ai fini antinfortunistici in quanto non consentono l'individuazione certa degli impianti stessi, ma sono fornite al solo scopo di offrire un punto di riferimento alle indispensabili attività preliminari di sondaggio, imposte dalle norme di prudenza e di buona tecnica a chi, accingendosi ad opere di scavo, debba previamente accertare l'esatta ubicazione di strutture ed impianti sotterranei.

Le informazioni che, da parte di Enel, vengono fornite in tema di dislocazione dei cavi elettrici sotterranei, hanno valore puramente indicativo, fermo restando l'obbligo, da parte dell'impresa esecutrice dei lavori di scavo, di effettuare in via preventiva saggi a mano per la precisa individuazione degli impianti sotterranei, e ciò in virtù del principio per cui l'attività di scavo è da considerare attività pericolosa, ex art. 2050 codice civile.

Per gli interventi, effettuati sulle strade, in prossimità di impianti elettrici occorre adottare ogni precauzione al momento dell'esecuzione dei lavori di scavo per evitare ogni contatto con le linee, che essendo mantenute costantemente in tensione, possono costituire pericolo anche mortale per gli operatori, nel rispetto delle prescrizioni di cui al D.lgs. 81/08.

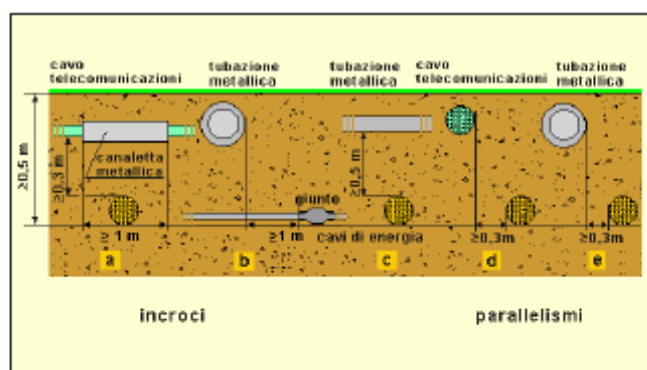


Figura 1 – distanze tra cavi di energia e altri servizi

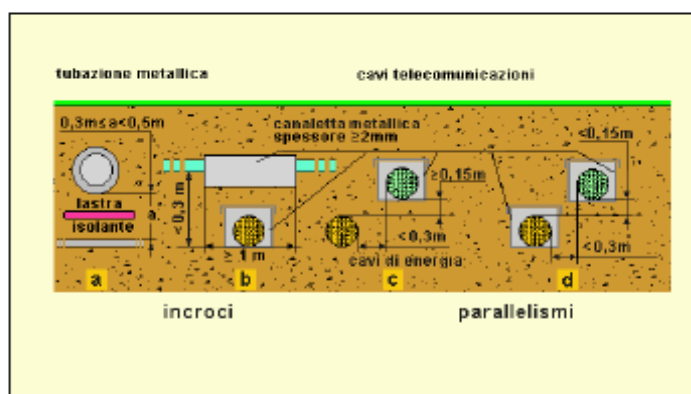


Figura 2 – precauzioni in caso di mancato rispetto delle distanze minime

Prima dell'esecuzione dei lavori, l'Impresa Esecutrice richiederà l'ausilio del personale di tutti i Gestori al fine di individuare con precisione la presenza dei relativi sottoservizi.

#### - DISTANZE DEI CAVIDOTTI MT-BT DA ALTRE OPERE

Le prescrizioni in merito alla coesistenza, tra i cavidotti MT-bt e le condutture degli altri servizi del sottosuolo, derivano principalmente dalle seguenti norme:

- Norme CEI 11-17: “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo”.
- Norme CEI 11-27: 2014 – 01: “Lavori su impianti elettrici”.

Le norme CEI 11-17 precisano, in particolare, le distanze minime da mantenere tra i cavidotti MT-BT e le linee di telecomunicazione, le tubazioni metalliche in genere e i serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili.

- Norma CEI EN 50110-1: 2014-01 / Classificazione CEI 11-48: “Esercizio degli impianti elettrici”.

#### - LINEE TELEFONICHE

Dai rilievi in loco, si evince che le linee telefoniche sono parte aeree e parte interrato, ma non interessano le aree oggetto dei lavori.

#### - LINEE FIBRA OTTICA

Le linee fibra sono state posate recentemente e, al momento, le tracce sono ancora ben visibili, ma non interessano le aree oggetto dei lavori.

## **10 – COMPATIBILITA' AMBIENTALE**

Le aree, nelle quali il progetto prevede di intervenire sono inserite nel PAI (Piano di Assetto Idrogeologico), predisposto dalla Regione Sardegna, adottato con D.G.R. n° 27/19 in data 7.8.2001, e approvato con D.G.R. n° 22/46 in data 21.7.2003 e con D.G.R. n° 54/33 in data 30.12.2004 e poi con successive modifiche fino all'ultima dell'agosto 2020.

Si tratta, quindi, di opere che, interessando lo scolo Pischinazza, rivestono il carattere della pubblica utilità e dell'urgenza per la eliminazione di rischi altissimi (Ri4) per la popolazione.

Il presente progetto contiene nel dettaglio le seguenti informazioni specifiche:

- la descrizione dei lavori previsti, comprendente:
  - a) caratteristiche tecniche,
  - b) localizzazione,
  - c) dimensioni.
- la descrizione delle misure per evitare, ridurre ed, eventualmente, compensare effetti negativi possibili per effetto dei lavori previsti;
- la rappresentazione dei dati necessari per valutare i principali effetti sull'ambiente e sul patrimonio culturale che l'opera può produrre sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio;

Il comune, che propone l'intervento, ha, comunque, preparato uno studio sugli effetti ambientali (che si può pensare sostanzialmente diviso in fasi) con tutti gli elaborati per la verifica di assoggettabilità allo screening ambientale per la VIA:

- a - compilazione di un inventario delle componenti ambientali interessate dall'intervento;
- b - individuazione delle varie "azioni" che deriveranno dall'intervento, sia nella fase di realizzazione che alla sua ultimazione ed esercizio;
- c - studio degli "impatti" che queste azioni potranno avere sulle varie componenti ambientali, valutando se l'impatto è positivo o negativo e il grado della sua intensità;
- d - studio della possibilità di una serie di alternative al progetto proposto, valutando anche per queste la qualità e l'intensità degli impatti, per dimostrare che la soluzione prescelta è quella che minimizza gli impatti complessivi.

Nel nostro caso, si è proceduto all'inventario delle componenti ambientali:

- piana di Concone a valle dell'abitato di S. Maria Coghinas, orti irrigui estensivi,
- suolo e sottosuolo, interferenze sottoservizi,
- acque superficiali e sotterranee, reticolo idraulico di superficie,
- paesaggio naturale e storico, paesaggio periurbano
- insediamenti esistenti,

- tipologia e materiali provenienti dagli scavi,
- fattori economici e sociali,
- presenza della S.P. 33 – circonvallazione di S.M. Coghinas;
- varie ed eventuali.

Tra le azioni derivanti dalla costruzione delle nuove opere, vi possono essere (vedi computo metrico):

- opere di rinalveamento del canale, anche con detombinatura di un tratto fino all'altezza di via degli Orti;
- ampia sezione a cielo aperto corrente in asse ed in ampliamento al canale attuale;
- occupazione temporanea e permanente di terreni privati per la maggiore larghezza del canale rinalveato.

Tra i possibili impatti, vi possono essere:

- perdita (temporanea) di coltivazioni ortive nelle aree rivierasche;
- detrattori ambientali costituiti dalle aree di cantiere (temporanee).

Lo studio delle possibili alternative può portare a:

- una modifica dell'andamento planimetrico del canale con occupazione più o meno accentuata di aree private laterali;
- una modifica della tipologia del canale (con sponde più o meno ripide);
- una scelta di materiali differenti per le pareti del canale a sezione rettangolare ad esempio con o senza copertura diffusa o fascinate o altro sistema di I.N. e con pendenze legate all'angolo di natural declivo del terreno.

Tra le misure di attenuazione, si potrà ricorrere a:

- opere di re-greening più o meno diffuse, pista ciclo-pedonale a lato del canale e a supporto di un parco fluviale agricolo lineare "Pischinazza";
- inerbimento scarpate, barriere verdi, con essenze autoctone e con siepi a protezione del canale dopo l'esecuzione degli scavi;
- utilizzo di materiali "locali";
- rispetto dei CAM (Criteri Ambientali Minimi del MATTM).

Quanto sopra detto costituisce, in sintesi, una base ampia e approfondita su cui basare la partecipazione e la decisione; inoltre, il progettista sarà obbligato, fin dall'inizio, a misurarsi con i problemi complessi e molteplici dell'ambiente e a considerare diverse soluzioni alternative all'idea



di partenza anche in funzione dei diversi pareri degli enti interessati pervenuti nel corso dell'iter del progetto.

Nel caso di un'opera come questa, la situazione permette di definire in modo sufficientemente certo il livello di approfondimento dello studio d'impatto, sia pur alle prese con il problema della sincronicità con lo studio economico e d'ingegneria idraulica.

La relazione è stata mirata essenzialmente a:

- a - prevedere gli impatti diretti del progetto;
- b - prevedere la sequenza effetti-impatti in ordine alla modifica del sistema urbanizzato come conseguenza della realizzazione dell'opera (limitata all'obiettivo principale che è lo stombamento del canale tombato storico);
- c - definire la gamma degli obiettivi e dei vincoli di natura ambientale da porre alla base delle fasi più avanzate del futuro progetto esecutivo;
- d - individuare le "aree sensibili" dove cioè è particolarmente necessario imporre delle precise disposizioni sulle modalità operative dell'intervento;
- e - individuare la gamma di strumenti e delle accortezze per ridurre i "conflitti" potenziali tra il progetto in oggetto e gli strumenti urbanistici (conflitti che, è stato verificato, non esistono).

## **10.1 - PRIMO INQUADRAMENTO**

Il progetto non ricade nell'ambito di alcun SIC né PSIC (rete Natura) e non si pone in relazione con nessun tipo di area protetta. Ricade, inoltre, totalmente in area ormai periurbana e con opere a filo del piano stradale o di campagna, praticamente senza alcun impatto visivo particolare.

## **11 - CARATTERISTICHE DELLE OPERE**

### **Interventi non strutturali.**

- a) dimensioni del progetto: le opere si estendono, come evidenziato graficamente, in aree periurbane libere da costruzioni;
- b) non vi è utilizzo di risorse naturali locali; i materiali verranno approvvigionati da cave autorizzate, site in altre località (rinterro, ripristini stradali); gli scavi sopraggiungono di gran lunga i rinterri; i prefabbricati da stabilimenti certificati;
- c) si ritiene che il materiale scavato sarà costituito (alla luce delle indagini esperite):
  - terre di riporto dalla profondità da cm 0 a cm 30-50 sotto il piano di campagna, con un primo strato di materiale sciolto a basso modulo edometrico e poi da sabbie con limo, argille sabbiose, sabbie debolmente limose e limose ed infine sabbia debolmente ghiaiosa;
  - rifiuti speciali saranno solo quelli provenienti da demolizioni, costituiti dalla massicciata stradale, nei pressi degli scatolari.

Nelle varie voci di elenco prezzi e nel C.S.A. si farà sempre riferimento ai CAM.

Le terre da scavo saranno smaltite nel sito di bonifica della dismessa discarica comunale di Bàrula, mentre i rifiuti speciali saranno smaltiti, in base alle vigenti leggi ambientali (decreto Ronchi e successive mod. e int.), in discarica speciale autorizzata, come verrà previsto nel Capitolato Speciale d'Appalto (si veda la D.G.R. n° 15/22 del 13.04.2010 e s.m.i.).

A seguito di test di caratterizzazione si potrà utilizzare una parte del materiale di scavo in funzione di rinterro laterale delle pareti del canale rialveato:

- d) l'inquinamento e i disturbi ambientali sono limitati esclusivamente alle attività di cantiere, peraltro conforme alle normative sulla sicurezza e di durata limitata; si tratterà in particolare, di limitato inquinamento acustico dovuto alle macchine per lo scavo e ai mezzi di trasporto del materiale rimosso in aree aperte e lontane dalle abitazioni;
- e) non è prevista nessuna bitumatura stradale;
- f) Non vi è rischio di incidenti in quanto le attività lavorative verranno svolte nel rispetto delle norme di sicurezza;
- g) Impatto sul patrimonio naturale e storico. Le opere previste non altereranno sostanzialmente l'ambito nel quale si inseriscono, in quanto, si tratta di opere "interrate" e da realizzare in aree prive di beni indicati nel Mosaico dei Beni Culturali. Nella verifica archeologica preventiva redatta dal Dott. Gabriele Carenti, si precisa che tutti i lavori di scavo, che interessino quote diverse da quelle occupate dai manufatti esistenti, saranno eseguite sotto il controllo diretto di un professionista archeologo.

## **12 - UBICAZIONE DEL PROGETTO**

La sensibilità ambientale delle zone geografiche, che possono essere danneggiate dal progetto, è costituita sostanzialmente da aree stradali all'interno dell'abitato.

L'uso del suolo è stato definito con:

- rilievi a terra di ampie proporzioni,
- fotointerpretazione delle immagini delle strisciate per le carte aerofotogrammetriche del comune di S. Maria Coghinas,
- esame diacronico delle carte del PPR,
- immagini satellitari (Sardegna Territorio).

Sostanzialmente, si rilevano 3 tipologie di suoli:

- a) aree ancora agricole (campo del Coghinas),
- b) aree edificate,
- c) aree occupate da lifelines (strade, canali di dreno, ecc.).

Il progetto prevede interventi sostanzialmente solo nelle aree di tipo a) e c).

## 2 - Destinazione urbanistica dell'area

Le aree, sulle quali ricadrebbe l'intervento, sono indicate come zone agricole nel P. di F. di S.M. Coghinas.

In definitiva, vi è consumo di nuovo suolo, assai limitato per aree che sono già oggi "asservite" al canale. Si veda a tale proposito il conteggio indicato nell'elenco delle ditte da espropriare.

Il rinalveamento previsto incrementa la larghezza complessiva del canale.

## **13 - PROGETTO**

### **1 - Superficie interessata dal progetto**

Nella quantificazione della superficie impegnata dalle opere è necessario distinguere due momenti, la fase di cantiere e la fase definitiva.

### **2 - Fase di cantiere**

In questa fase la superficie occupata è maggiore in quanto comprende anche il sito del cantiere. E' necessaria l'esecuzione di piste provvisorie per accedere alle aree nelle quali verranno eseguiti i rinalveamenti.

La necessità di zona di occupazione provvisoria in fase di cantiere viene quantificata in 300 mq circa per un'area di cantiere (baracca, spogliatoi, wc chimico, area deposito materiali, ecc.).

La vicinanza di aree libere del Piano di Insediamenti Produttivi (PIP) consentirà l'occupazione di un lotto per il cantiere fisso (compound), mentre l'ampliamento del canale sarà portato avanti con un cantiere mobile lineare, appositamente segnalato.

E' prevista l'occupazione temporanea delle fasce laterali al canale nonché delle aree necessarie per i lavori relativi allo scatolare esistente e al nuovo scatolare.

### **2.1 - Fase definitiva**

Il progetto si sviluppa, quasi esclusivamente, in aree già occupate dal canale attuale, da aree agricole limitrofe o da qualche tratto di viabilità rurale.

### **3 - Programma di attuazione**

Le fasi di lavoro con i tempi di attuazione sono descritte nel dettaglio nel cronoprogramma allegato dei lavori.

La durata complessiva del cantiere è stimata in 180 giorni, le fasi di lavoro individuate dal cronoprogramma prevedono che nel primo mese siano completate le operazioni di accantieramento e pulizia dell'area, entro i mesi successivi devono eseguirsi i lavori connessi al canale.

Il cronoprogramma è suddiviso in una serie di sottocategorie che comprendono le diverse fasi di esecuzione delle opere.

Nelle previsioni di progetto si ipotizza di suddividere il programma di lavoro in tre periodi principali: la prima per le operazioni di scavo, movimento terra del canale. La fase finale del lavoro prevede le operazioni di finitura da completarsi con lo smantellamento del cantiere, il ripristino dello stato dei luoghi.

Nel progetto esecutivo e nel C.S.A. saranno evidenziate norme e compensi apposti per la restituzione dei terreni agricoli nello stato ex ante.

### **4 - Autorizzazioni necessarie**

L'area di progetto ricade nell'ambito del P. di F. di S.M. Coghinas.

Il progetto non ricade neppure parzialmente in aree naturali protette, come definite dalla L. 6.12.1991 n. 394 e come delimitate, anche provvisoriamente, ai sensi della L.R. 7.6.1989 n. 31.

Sarà quindi necessario ottenere le seguenti autorizzazioni:

#### **a) Servizio Genio Civile di Sassari**

Autorizzazione ex R.D. 523/1904.

b) Servizio Tutela Paesaggistica Sardegna Settentrionale Nord Ovest

Il servizio dovrebbe esprimersi sulla assoggettabilità a tutela paesaggistica delle opere interessate dall'intervento progettato, ai sensi della parte III del Codice dei beni culturali e del paesaggio.

c) Soprintendenza Archeologia, Beni Architettonici e Paesaggio (SABAP) – D. Leg. n° 42/2004 e s.m.i.

E' stata già redatta la relazione preventiva a cura dell'archeologo Dott. Gabriele Carenti.

La S.A.B.A.P. si dovrà esprimere sulla assoggettabilità a VIARCH del progetto e sulla necessità di attivazione delle procedure di cui al comma 8, art. 25, D.Lgs. 50/2016.

d) Comune di S. Maria Coghinas:  
conformità urbanistica

e) Interferenze: ENEL, ABBANOVA, TIM, fibra ottica, ENAS, CBNS.

f) ARPAS “parere sulle implicazioni per le matrici ambientali”.

## **14 – SISTEMAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO MATERIALE IN ECCEDEXZA**

Con il materiale in eccedenza, è prevista la sistemazione (parziale) della ex discarica comunale di Bàrula o in altro sito equivalente disponibile.

Sono previsti terrazzamenti, mentre i cumuli geometrici (se si deciderà nel progetto esecutivo tale forma) saranno di 500 mc ciascuno con un ingombro a terra di 376 mq o di 1000 mc con un ingombro di 560 mq.

In definitiva, si ipotizza che:

- la parte preponderante del materiale (terra) verrà livellata formando nuovi terrazzamenti;
- la restante parte sarà accumulata formando dei cumuli geometrici da 500 a 1000 mc al fine di un più comodo e successivo prelievo da parte degli utilizzatori.

## **15 – ANALISI PREZZI**

I prezzi alla base del presente progetto hanno avuto quale riferimento il Prezziario Regionale 2022 delle OO.PP. ma, viste le particolari condizioni operative di progetto, nonché la specificità di alcune categorie d'opera e le difficoltà di accesso ad alcune parti del futuro cantiere, tale riferimento è stato utilizzato in linea generale, procedendo all'accorpamento ed alla autonoma ridefinizione dei prezzi stessi, in un computo giustificato anche dalle allegate analisi e da indagini di mercato.

Pertanto, sono stati utilizzati:

- a) prezzi del Prezziario Regionale dell'Ass. ai LL.PP. (nella versione aggiornata al 2022), riconfermato fino al 2021 (senza una data di scadenza);
- b) prezzi formati con specifiche nuove analisi composte, peraltro, con prezzi elementari e semilavorati provenienti dal prezziario regionale (sui quali si è, ad esempio, ridotta l'incidenza del numero di ore conteggiate a seguito di valutazioni più contestualizzate);
- c) alcuni prezzi (per esempio facenti riferimento a prezziari di altre regioni o a listini commerciali confrontati con prezzi di mercato);
- d) prezzi per la sicurezza.

Sono 2 soprattutto le categorie di prezzi di applicazione che sono stati riveduti rispetto agli importi previsti nel prezziario regionale:

a – gli scavi in larga sezione in “terra”;

b – le barriere di ritenuta laterali.

Sull'argomento dei prezzi da adottare nell'ambito di una progettazione sono stati – come si dice – spesi fiumi di parole.

Non riportiamo qui argomenti già oggetto di infinite discussioni, ma ci limitiamo a evidenziare:

- a) per gli scavi, l'estrema variabilità del sottosuolo spesso, anche dopo onerose campagne di sondaggi, ha fatto mostrare i limiti della valutazione tecnica ed economica adottata.

In altre parole, la presenza nel sottosuolo di condizioni diverse da quelle ipotizzate e/o rilevate fa pensare ad una maggiore cautela per la quale:

- bisogna valutare la potenzialità (spesso sottostimata) degli escavatori e delle altre macchine in uso dall'appaltatore, operatività dovute alla “modernità della macchina” (es. braccio brandeggiabile e non fisso, lama con modalità flottante, ecc.);
- bisogna – comunque – utilizzare i prezzi elementari della manodopera secondo i prezziari ufficiali o, meglio, secondo i contratti nazionali di lavoro (compresi di bonus e contratti aggiuntivi);
- bisogna valutare in anticipo, già in sede di progetto, quali elementi di “vantaggio” potrà aver l'operatore che vincerà la gara. Ad esempio, se esistono mezzi operativi di ultima generazione capaci di effettuare certe prestazioni, il progettista deve tenerne conto e non può accettare tempistiche riferibili a ore di macchina (indicate nei vecchi manuali) che oggi possono risultare anche dimezzate.

Anche per le barriere di ritenuta da indagini di mercato è emerso che, tra i prezzi che vengono forniti ai progettisti e quelli che vengono dati direttamente alle imprese, vi sono differenze notevolissime, sulle quali non si può far finta di niente.

## **16 – APPALTO LAVORI E COMPENSO PER LA SICUREZZA**

L'appalto è previsto con contratto a corpo a forfait globale chiuso.

Il C.S.A. sarà adeguato al D.P.R. n° 207/2010 e al Capitolato Generale D.M. 19.04.2000, n° 145 per le parti ancora vigenti.

Il compenso a corpo per la sicurezza, non soggetto a ribasso d'asta, è stato contenuto in Euro 15.465,33, in quanto – al momento – mancano particolari prescrizioni sul metodo di computo dei costi della sicurezza, non potendosi attribuire a tali voci opere provvisoriale che si intendono compensate con i prezzi d'elenco.

Si ritiene che sia stata verificata la congruità dei prezzi posti a base degli elaborati progettuali e che sia stato garantito un equo rapporto tra il costo reale, i giusti margini aziendali del futuro appaltatore e la qualità dell'opera che deve rispondere a particolari requisiti di efficienza e di pubblica utilità.

## **17 – SPESE GENERALI**

Le spese generali sono state calcolate secondo l'offerta posta a base della gara di cui il R.T.P. è risultato aggiudicatario, applicando il ribasso del 55,10%.

## **18 – ACQUISIZIONE AREE**

Il rinalveamento del canale e la detombinatura prevedono una maggiore occupazione di suolo rispetto all'attuale situazione.

Vi saranno delle aree che serviranno per dare al canale una maggiore larghezza e sponde con pendenze adeguate al tipo di terreno con acquisizione irreversibile di zone di terreno agricolo di pregio.

Il tratto da detombinare corre parallelo ad una stradella rurale, anche qui occorrerà una maggiore larghezza e la probabile ripermimetrazione della stradella stessa.

I terreni da occupare temporaneamente saranno quelli necessari al transito dei mezzi d'opera lateralmente alla fascia interessata dai lavori.

Detti terreni, una volta finiti i lavori, saranno restituiti ai proprietari.

Poiché la quasi totalità dei terreni è intensamente coltivata a ciclo continuo con ortaggi (carciofi, pomodori) o frutta (meloni) si prevede l'erogazione di indennità congrue e concordate rispetto al danno che subiranno le aziende agricole, secondo reali valori di mercato.

Le superfici sono tutti "orti irrigui" secondo la classificazione ufficiale.

Non appena approvato il PFTE o il progetto definitivo, il R.U.P., ai sensi e per gli effetti degli artt. 7 e 8 della legge n° 241/1990, comunicherà l'avvio del procedimento con relativa dichiarazione di pubblica utilità delle opere.

In particolare, si darà inizio all'avvio del procedimento di cui all'art. 11 del D.P.R. n° 327/2001 di apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e/o all'occupazione temporanea.

Si cercherà di non "lasciare" frazioni residue (i "reliquati") dei beni qualora ne risultasse una nuova disagiata utilizzazione ovvero notevoli lavori per disporre un agevole utilizzo.

I valori agricoli medi "ufficiali" sono fermi al 2007, in ogni caso l'orto irriguo è, tra i terreni quello con il maggior valore per questa zona.

Il territorio è solcato da condotte d'irrigazione interrate che hanno sostituito le canalette fuori terra.

Per le aree necessarie al rinalveamento del canale, si procederà ai frazionamenti e alle conseguenti volture catastali.



Nella piana sono stati eseguiti numerosi acquedotti, compresi gli acquedotti Coghinas I e Coghinas II e la rete del CBNS.

L'acquedotto Coghinas II venne realizzato (ante 1975) in ambiti territoriali destinati all'agricoltura e in ogni caso inedificati. Per rendersi conto dell'evoluzione che il territorio ha subito si può prendere in considerazione l'acquedotto industriale Coghinas 1. Per tale opera gli espropri si sono succeduti dal 1973 al 1981, ma agli atti che trasferivano il possesso degli immobili non sono seguite, se non parzialmente, le operazioni catastali planimetriche e di conseguente voltura, con il risultato che la maggior parte dei 462 immobili espropriati non risulta sulle mappe catastali. Le particelle catastali, attualmente interessate dalle condotte ex Casmez, sono quasi il doppio degli immobili espropriati, indice dell'evoluzione urbanistica del contesto attraversato dall'acquedotto.

A seguito di una definizione più precisa delle lavorazioni da eseguirsi e del tratto sul quale si dovrà concentrare l'opera, relativo ad una fase di progettazione definitiva-esecutiva, si procederà al calcolo della incidenza dei costi relativi agli espropri.

In definitiva, l'indennità di esproprio sarà uguale al valore unico di mercato per la superficie da acquisire.

L'indennità di occupazione temporanea sarà pari a 1/12 dell'indennità di esproprio più per ogni mese o frazione di mese, un'indennità pari a quella annua.

Si tratta quindi sia di espropriazioni che di occupazione temporanea non preordinata all'esproprio (art. 49, D.P.R. 327/2001).

Si riportano gli artt. 49 e 50 delle norme in vigore.

#### **Art. 49.** Occupazione temporanea di aree non soggette ad esproprio ( D.P.R. 327/2001)

1. L'autorità espropriante può disporre l'occupazione temporanea di aree non soggette al procedimento espropriativo anche individuate ai sensi dell'articolo 12, se ciò risulti necessario per la corretta esecuzione dei lavori previsti.

2. Al proprietario del fondo è notificato, nelle forme degli atti processuali civili, un avviso contenente l'indicazione del luogo, del giorno e dell'ora in cui è prevista l'esecuzione dell'ordinanza che dispone l'occupazione temporanea.

3. Al momento della immissione in possesso, è redatto il verbale sullo stato di consistenza dei luoghi.

4. Il verbale è redatto in contraddittorio con il proprietario o, nel caso di assenza o di rifiuto, con la presenza di almeno due testimoni che non siano dipendenti del soggetto espropriante. Possono partecipare alle operazioni il possessore e i titolari di diritti reali o personali sul bene da occupare.

5. Le disposizioni di cui ai precedenti commi si applicano, in quanto compatibili, nel caso di frane, alluvioni, rottura di argini e in ogni altro caso in cui si utilizzano beni altrui per urgenti ragioni di pubblica utilità.

#### **Art. 50.** Indennità per l'occupazione

1. Nel caso di occupazione di un'area, è dovuta al proprietario una indennità per ogni anno pari ad un dodicesimo di quanto sarebbe dovuto nel caso di esproprio dell'area e, per ogni mese o frazione di mese, una indennità pari ad un dodicesimo di quella annua.

2. Se manca l'accordo, su istanza di chi vi abbia interesse, la commissione provinciale, prevista dall'articolo 41, determina l'indennità e ne dà comunicazione al proprietario, con atto notificato con le forme degli atti processuali civili.

3. Contro la determinazione della commissione, è proponibile l'opposizione alla stima. Si applicano le disposizioni dell'articolo 54 in quanto compatibili.

Per ciò che riguarda le piste di accesso laterali al canale è chiaramente indicato che il bene verrà restituito al proprietario al termine dei lavori.

In definitiva, gli artt. 49-50 stabiliscono che, in caso di occupazione temporanea di un'area, è dovuta una indennità per ogni anno pari ad 1/12 di quanto spetterebbe nel caso di esproprio dell'area e, per ogni mese o frazione di mese, una indennità pari ad 1/12 di quella annua. Per occupazione temporanea deve intendersi una occupazione del bene non destinata a sfociare in un provvedimento di esproprio: il bene (utilizzato per lo più per aree di cantiere) verrà infatti restituito al proprietario al termine dei lavori.

L'obbligo di corrispondere la predetta indennità sorge con il verificarsi della privazione del possesso del bene (Cass. 571/82) e, quindi, la data iniziale coincide con quella riportata sul verbale di immissione in possesso (Cass. 2563/2002).

La data finale per effettuare il calcolo deve coincidere con quella prevista per la fine lavori. La protrazione degli stessi, oltre la data prevista nel decreto di dichiarazione di pubblica utilità, costituirebbe infatti occupazione illegittima e andrebbe ulteriormente e successivamente indennizzata.

Qualora, tuttavia, dall'occupazione temporanea derivassero danni ulteriori al terreno occupato, gli stessi vanno aggiunti all'indennità. La valutazione dell'indennità di occupazione temporanea dovrà tener conto di tutti gli elementi che concorrono a determinare non solo il mancato reddito, ma anche i danni permanenti o temporanei che il fondo potrà subire anche dopo il rilascio (es. perdita di fertilità del fondo) (Cass. Civ. 2653/80). Così ovviamente dovranno essere indennizzati i soprassuoli che venissero abbattuti: alberi, muretti, ecc.

## **19 – RIDUZIONE DEGLI IMPATTI DI CANTIERE**

Si tenga presente che il progetto esecutivo prevederà l'applicazione di una metodologia operativa per la decostruzione selettiva che favorisca il recupero (riciclo e riuso) dei rifiuti derivanti dalla costruzione e demolizione (PRASSI UNI/PdR 75/2020).

La gestione dei rifiuti avverrà nel rispetto del D.Lgs. 152/2006 e del D.M. 120/2017, all'interno dell'area di cantiere, in contenitori protetti, al fine di ridurre le esposizioni agli agenti atmosferici e garantire la gestione dei rifiuti (a ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita ai sensi del PAN-D.M. 13.02.2014) conferendoli a soggetti autorizzati allo smaltimento a norma di legge (D.Lgs. 22/97 e 389/97), con formulari di identificazione (FIR):

- i rifiuti “urbani” o provenienti dal consumo dei pasti, saranno trasportati al vicino ecocentro di S. Maria Coghinas;
- gli imballaggi ed assimilabili in carta, cartone, plastica, legno, ecc. saranno differenziati e destinati al riutilizzo e al riciclaggio, nell'ambito dell'economia circolare (ecocentro di S.M. Coghinas);
- i rifiuti speciali non pericolosi, derivanti dall'uso di sostanze utilizzate come materie prime ed accessorie, saranno separati in contenitori specifici (resine, malte, ecc.);
- i rifiuti speciali pericolosi, originati dai residui e dai contenitori di sostanze e prodotti chimici utilizzati, saranno separati in contenitori idonei ai rischi presenti e smaltiti da ditte iscritte negli elenchi specifici;
- i rifiuti liquidi pericolosi: olii esausti, disarmanti, liquidi di lavaggio attrezzature saranno stoccati in recipienti etichettati e posti al coperto, in bacino di confinamento per contenere gli eventuali sversamenti.
- In caso di ritrovamento di materiali, sospettati di contenere sostanze pericolose per la salute, i lavori saranno interrotti ricoprendo il rifiuto con teli di polietilene ed alla delimitazione del sito con cartelli, informando il R.U.P. per l'intervento da parte di ditta autorizzata. Verrà attuata una procedura di bagnatura costante delle superfici esposte per ridurre le polveri mantenendo un adeguato grado di umidità nelle aree di transito mezzi e movimentazione materiali.

Le specifiche tecniche del cantiere dovranno essere indicate in prestazioni ambientali richieste nel C.S.A. per il rispetto del punto 2.5.3., D.M. 11.10.2017 sui CAM.

L'area di cantiere, dopo uno scotico superficiale della terra vegetale (appositamente cumulata per il suo riutilizzo), verrà livellata con apporto di materiale duro (proveniente dalla vicina discarica di l'Aglioledda di Sedini o da altro sito), previa stesa di geotessile con grammatura di 300 gr/mq (UNI EN 13249: 2015 e UNI EN 14196: 2016).

Sono due le possibili ubicazioni del cantiere fisso, come sarà previsto nel layout del Piano di Coordinamento della Sicurezza del progetto esecutivo:

- un'area in prossimità del canale da rinalveare;
- un'area del PIP.

Ai fini della riduzione degli impatti ambientali si ritiene di poter ipotizzare una suddivisione di questo tipo:

- cantiere base fisso, ove avere tutte le necessarie installazioni e servizi (P.I.P.);
- cantiere “giornaliero” di piccole dimensioni e mobile.

L'area, supporto necessario per il rispetto degli obblighi di sicurezza, sarà dotata di:

- container climatizzato per mensa e spogliatoi, con recupero e riuso dell'acqua piovana, pannello fotovoltaico;
- container per docce e servizi igienici, con relativo impianto digestore o allaccio alla fognatura;
- container per deposito attrezzi e DPI, recinzione a norma di D. Lgs. n° 81/2008, con elementi modulari progettati per evitare eventuali detrattori visivi;
- area per la sosta dei mezzi d'opera (pala meccanica, mulino autocarrato, ecc.);
- area per il deposito e la movimentazione dei materiali di uso corrente.

Tra le altre prescrizioni, riportiamo quanto sarà indicato nel C.S.A..

1. l'area di cantiere dovrà essere ubicata, contenendo al minimo indispensabile gli spazi operativi;
2. il materiale proveniente dal taglio della vegetazione interferente dovrà essere, preferibilmente, conferito presso impianti di compostaggio;
3. tutti i lavori dovranno essere eseguiti preferibilmente in periodi di magra del corso d'acqua, con modalità e precauzioni che limitino il trasporto di materiali solidi e l'intorbidimento delle acque;
4. dovrà essere adottata ogni tecnica idonea a garantire la massima tutela di suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee; in particolare, il lavaggio e la manutenzione periodica dei mezzi d'opera, se eseguita in cantiere, dovrà avvenire in aree appositamente attrezzate per impedire sversamenti di sostanze inquinanti;
5. durante i lavori, dovrà essere garantito il regolare deflusso della portata del corso d'acqua, al fine di ridurre al minimo gli impatti sul tratto vallivo dello stesso;
6. dovranno essere previste specifiche misure di mitigazione della formazione e sollevamento di polveri, quali la periodica bagnatura delle piste e delle aree di cantiere, il lavaggio e la limitazione della velocità dei mezzi e delle macchine operatrici, la chiusura con teloni dei mezzi di trasporto, riducendo o evitando, inoltre, di svolgere le demolizioni e la movimentazione di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
7. ad opere ultimate le aree di cantiere dovranno essere celermente liberate, provvedendo allo sgombero e allo smaltimento di ogni tipo di materiale estraneo, ripristinando l'originaria funzionalità pedologica e agronomica e l'assetto vegetazionale;
8. al fine di mitigare gli impatti sulla componente vegetazionale connessi alla realizzazione dell'opera, dovrà prevedersi il reintegro della vegetazione presente lungo il tracciato del nuovo canale a cielo aperto, con l'impianto di specie arbustive e/o arboree autoctone;
9. dovranno essere concertate con l'A.R.P.A.S. - Dipartimento di Sassari e Gallura, la programmazione di eventuali misure di mitigazione dell'impatto acustico, durante l'esecuzione delle opere.

L'area di deposito non prevede, invece, impermeabilizzazione del terreno (rimane esposta alle piogge con uno strato di materiale permeabile compattato – sabbione), al termine dei lavori è prevista la completa rimozione di tutti i materiali e le attrezzature installate.

Sull'area verrà riposizionato lo strato di terreno vegetale asportato prima della livellazione, con tutte le precauzioni simili a quelle descritte per l'area di cantiere. Saranno privilegiati i processi

di lavorazione ad umido e l'implementazione di buone pratiche (BAT) che riducano al minimo la produzione di polvere e la conseguente dispersione, con mezzi che saranno lavati tutti i giorni, in apposito sito fuori dal cantiere, con acqua proveniente dal recupero delle precipitazioni meteoriche e con successivo smaltimento.

**L'appaltatore, in base a disposizioni contenute nel CSA e nel PSC, si dovrà impegnare a garantire l'esecuzione delle seguenti misure di sicurezza (DPI e DPC):**

- organizzazione del cantiere;
- preventiva ispezione di sicurezza dei tratti tombati eseguita da tecnici specializzati;
- utilizzo continuo di DPI, in terza categoria, per la protezione contro le cadute dall'alto, conformemente alle norme UNI EN 341-A, 353, 354, 355, 358, 361, 362, 566, 795, 813;
- utilizzo di caschi di protezione: UNI EN 397: 2013 e tute (UNI EN ISO 20471: 2013);
- utilizzo di scale (per i soli spostamenti verticali) conformi alle norme UNI EN 131/1, 131/2, 131/3, UNI EN ISO 14122-3: 2010 e UNI EN ISO 14122-1: 2010;
- trabattelli (torri mobili di accesso e di lavoro costituite da elementi prefabbricati) conformi alle norme UNI EN 1004: 2005; argani nel rispetto della norma UNI EN 14492-1/2: 2009;
- utilizzo di sistemi di protezione del bordo canale e dei camminamenti, conformi alla norma UNI EN 13374;
- rispetto della normativa UNI ISO 13374-3: 2012 relativa al monitoraggio e alla diagnostica delle macchine (elementi rotanti, ecc.); D.P.R. 24.07.1996, n° 459;
- utilizzo di mezzi silenziati.

Dispositivi di protezione collettiva (DPC) - L'impresa realizzerà un idoneo sistema di protezione del bordo superiore delle opere con l'utilizzo dei DPC, secondo la norma UNI CEN/TS 16595: 2014 – CBRN – Valutazione di vulnerabilità e protezione dei soggetti a rischio, con parapetti provvisori.

Il datore di lavoro (DDL) dovrà curare che, sia il RSPP che l'ASPP nonché tutti i lavoratori da impiegare, siano sottoposti ad uno specifico corso di formazione nel quale saranno evidenziati:

- le cautele da tenere presenti per il rispetto della sicurezza della circolazione stradale;
- i lavori da eseguire (con consegna informativa specifica e briefing giornaliero);
- il modello di gestione della sicurezza; le modalità di uso dei DPI e dei DPC.
- il pronto soccorso aziendale nel rispetto del D.M. 15.07.2003, n° 388 e s.m.i. e piano di emergenza di cantiere, DUVRI anche di ogni impresa sub-appaltatrice e dei fornitori;
- il divieto di più operazioni contestuali, a quote differenti sul medesimo sito, per scongiurare cadute di materiali verso gli operatori posti a quota inferiore (lavori di posa dei manufatti nel corso d'acqua).

Le macchine operatrici (di ultima generazione con riduzione dell'inquinamento acustico e con basse emissioni di CO<sub>2</sub>) saranno in regola con le disposizioni dell'art. 3, D.Lgs. n° 17/2010 e con la norma UNI EN ISO 12100: 2010 (Valutazione del rischio e riduzione del rischio).

Il POS prevederà la "ponderazione del rischio" come giudizio destinato a stabilire, sulla base dell'analisi del rischio, se gli obiettivi di riduzione del rischio siano stati raggiunti.

E' previsto l'utilizzo di macchine e apparecchiature di cantiere nuove e/o revisionate e perfettamente rispondenti alla direttiva macchine (Direttiva 98/37/CE e 2000/14/CE, D.Lgs. 04.09.2002, n° 262).

Il gruppo elettrogeno di cantiere sarà conforme alle norme armonizzate UNI EN ISO 8528-13:2016 (sicurezza) e UNI EN ISO 13850: 2015 (arresto di emergenza, sicurezza del macchinario).

L'impresa dovrà avere un parco macchine moderno con motori silenziati di ultima generazione, pertanto i livelli di rumorosità delle macchine (anche per la vicinanza di alcune

abitazioni) saranno adeguati alle disposizioni di legge e monitorati, in corso d'opera, da personale specializzato. I mezzi di trasporto di materiale polverulento dovranno essere muniti di idonei teloni di copertura.

I lavori “rumorosi” potranno, a giudizio della D.L., essere eseguiti solo in alcune ore della giornata.

## **20 - RECINZIONI TEMPORANEE DI CANTIERE**

L'art. 109 del D. Lgs. 81/2008 e ss. mm. ii., recita: "Il cantiere, in relazione al tipo di lavori effettuati, deve essere dotato di recinzione avente caratteristiche idonee atte ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni", avente:

- grado di permeabilità; alto grado di introspezione: è previsto l'uso di tavole di legno e di pannelli informativi delle varie fasi dell'opera (minima invasività del cantiere con h = 2,00 mt);
- dimensioni principali adeguate (altezza, larghezza, spessore);
- materiali di partizione (legno, metallo, pannelli in forex illustranti l'andamento dei lavori);
- basamenti (cordolo continuo, zoccoli prefabbricati, tirafondi, ecc.);
- sistemi di connessione (a incastro, a morsa, bullonati, inchiodati, a umido, ecc.);
- impatto ambientale e recupero dei materiali alla rimozione finale del cantiere (barriera verde).

## **21 – CONCLUSIONI PER LA PRIMA FASE PROGETTUALE**

L'esigenza di porre in sicurezza i centri urbani della Sardegna, tenendoli al riparo dalle criticità idrauliche dovute alla presenza dei canali tombati, ha aperto importanti interrogativi, relativi agli aspetti delle "varianti" al paesaggio urbano che si vengono a formare.

In altre parole, appare evidente che ogni intervento di questo tipo dovrebbe comportare una riqualificazione cittadina almeno sugli assi stradali di riferimento, in relazione ai canali tombati.

Quanto sopra comporterebbe:

- studi urbanistici e architettonici di livello alto;
- scelte decisionali e di politica cittadina;
- investimenti elevati;
- re-greening con inserimento di verde nel tessuto dell'agglomerato urbano.

Nel nostro caso, si è voluto – con la proposta (non pianificabile) della pista ciclo-pedonale – avanzare un'idea di progetto che, partendo dalla riduzione della pericolosità idraulica, porti ad una qualità della vita maggiore con un percorso verso nord che si colleghi alla rete ciclabile regionale che seguirà la costa del golfo dell'Asinara fino a Badesi.

## **22 – DIFFERENZE TRA PROGETTO "1° STRALCIO" E PROGETTO GENERALE**

Il progetto 1° stralcio è stato "chiuso" all'importo dei lavori che il finanziamento attualmente disponibile (€1.250.000,00) consente.

Il progetto, come indicato chiaramente in altri elaborati, non prevede tutti i lavori che potrebbero essere necessari come – ad esempio – l'adeguamento del ponte sulla S.P. 33 e l'intero stombamento che, a causa delle modeste portate non sono al momento indispensabili.

Il tratto d'intervento previsto è di circa 932 ml nella parte a valle del tratto più "pericoloso".

Altre ipotesi (es. realizzare piste ciclabili arginali) non possono essere sviluppate per la mancanza di un minimo di quadro programmatico e urbanistico del territorio.

La situazione dello stesso, come si evince dallo studio di fattibilità ambientale, non richiede opere di compensazione ambientale.

Si evidenzia che le lavorazioni del progetto dovranno essere realizzate nel rispetto dei criteri ambientali minimi di cui al D.M. 11.10.2017, in vigore al momento di redazione del progetto.

L'efficacia e validità dei CAM è stata assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.Lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" e s.m.i., che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti.

Gli oneri ANAC di 600,00 € sono calcolati secondo la tariffa vigente.

Per ciò che riguarda gli oneri per spostamento interferenze sottoservizi, al momento, la somma prevista tra quelle a disposizione è soltanto una stima di larga massima dal momento che:

- a) gli enti gestori dei sottoservizi non hanno finora mai collaborato neanche per dare i necessari ragguagli sulle reti esistenti, sulla loro entità e sul loro posizionamento (salvo ENAS);
- b) non si conoscono le caratteristiche di questi sottoservizi e – quindi – non è possibile computare costi veritieri circa i lavori da eseguire;
- c) le reti dei sottoservizi, per quanto è stato finora possibile accertare, sono state indicate in alcune tavole grafiche del progetto.



## Sommario

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 – PREMESSE</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2 – INQUADRAMENTO GENERALE E STORIA DEGLI INTERVENTI</b>  | <b>6</b>  |
| Autorizzazioni necessarie  | 6         |
| <b>3 – REPERTORIO REGIONALE DEI CANALI TOMBATI</b>   | <b>6</b>  |
| <b>4 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO</b>  | <b>6</b>  |
| <b>5 - CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) – ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION (EPD) PER ETICHETTE AMBIENTALI – L.R. n° 8/2018</b> | <b>7</b>  |
| <b>6 – AZIONI E SOLUZIONI CHE SI INTENDONO SVILUPPARE</b>  | <b>10</b> |
| <b>6.1 – PIENA DI PROGETTO</b>   | <b>10</b> |
| <b>6.2 – STUDIO DELLE ALTERNATIVE PER LA RISOLUZIONE DELLE PROBLEMATICHE DELLO SCOLO PISCHINAZZA</b>                           | <b>10</b> |
| <b>6.3 - ALTERNATIVE DI PROGETTO (OPZIONI POSSIBILI)</b>   | <b>11</b> |
| <b>6.4 – RINALVEAMENTO SU TRATTO EXTRAURBANO DELLO SCOLO PISCHINAZZA</b>   | <b>11</b> |
| <b>6.5 – VINCOLI E PARERI CORRELATI</b>  | <b>11</b> |
| 6.5.1 - LINEE DI INTERVENTO  | 11        |
| <b>7 – MODALITA' DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO</b>  | <b>13</b> |
| <b>7.1 – CENNI SUL TRASPORTO SOLIDO</b>  | <b>13</b> |
| <b>7.2 - CONDIZIONI DI SICUREZZA DEL CORPO IDRICO E DEI MANUFATTI ESISTENTI</b>  | <b>13</b> |
| <b>7.3 - IMPATTO AMBIENTALE</b>  | <b>13</b> |
| <b>7.4 – LOGISTICA</b>   | <b>14</b> |
| <b>7.5 – INTERFERENZE GENERALI</b>   | <b>14</b> |
| <b>7.6 – CONSIDERAZIONI INTERMEDIE</b>   | <b>14</b> |
| <b>7.7 - METODOLOGIA DELL'APPROCCIO ALLE PROBLEMATICHE PROGETTUALI</b>   | <b>15</b> |
| <b>7.8 – VERIFICHE DI SICUREZZA CANALI TOMBATI</b>   | <b>16</b> |
| <b>7.9 - LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER I CANALI TOMBATI ESISTENTI</b>  | <b>16</b> |
| <b>7.10 – DEFINIZIONE DI CANALE TOMBATO</b>  | <b>17</b> |
| 7.11 - INDIRIZZI OPERATIVI PER LO SVOLGIMENTO DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA DEI CANALI TOMBATI ESISTENTI                        | 17        |
| 7.12 - SCHEDA PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI CANALI TOMBATI ESISTENTI  | 17        |
| 7.13 - CRITERI PER LE VERIFICHE DI SICUREZZA DEI CANALI TOMBATI ESISTENTI  | 18        |
| Portata di piena   | 18        |
| Stima della portata e dei livelli idrici   | 18        |
| Franco minimo  | 18        |
| Valutazione degli effetti idraulici indotti  | 18        |
| Condizioni di sicurezza del canale e delle opere collegate   | 18        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>7.14 - CONDIZIONI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI MANUTENTIVI O DI ADEGUAMENTO .....</b> | <b>19</b> |
| <b>7.15 - MISURE STRUTTURALI .....</b>   | <b>19</b> |
| Misure gestionali di prevenzione .....   | 20        |
| Gestione dell'opera in corso di evento di piena.....   | 20        |
| <b>7.16 – INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....</b>   | <b>20</b> |
| <b>7.17 - SINTESI DELL'INQUADRAMENTO GEOLITOGICO .....</b>   | <b>21</b> |
| <b>8 – OPERE DA ESEGUIRE .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>9 – INTERFERENZE “LEGALI” .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>10 – COMPATIBILITA' AMBIENTALE .....</b>  | <b>30</b> |
| <b>10.1 - PRIMO INQUADRAMENTO .....</b>  | <b>32</b> |
| <b>11 - CARATTERISTICHE DELLE OPERE.....</b>   | <b>33</b> |
| <b>12 - UBICAZIONE DEL PROGETTO .....</b>  | <b>33</b> |
| <b>13 - PROGETTO.....</b>  | <b>35</b> |
| <b>14 – SISTEMAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO MATERIALE IN ECCEDENZA.....</b>                              | <b>37</b> |
| <b>15 – ANALISI PREZZI .....</b>   | <b>37</b> |
| <b>16 – APPALTO LAVORI E COMPENSO PER LA SICUREZZA .....</b>   | <b>39</b> |
| <b>17 – SPESE GENERALI .....</b>   | <b>39</b> |
| <b>18 – ACQUISIZIONE AREE.....</b>   | <b>39</b> |
| <b>19 – RIDUZIONE DEGLI IMPATTI DI CANTIERE .....</b>  | <b>42</b> |
| <b>20 - RECINZIONI TEMPORANEE DI CANTIERE.....</b>   | <b>46</b> |
| <b>21 – CONCLUSIONI PER LA PRIMA FASE PROGETTUALE.....</b>   | <b>46</b> |
| <b>22 – DIFFERENZE TRA PROGETTO “1° STRALCIO” E PROGETTO GENERALE.....</b>                               | <b>46</b> |