



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



# COMUNE DI SASSARI

PROVINCIA DI SASSARI

**PNRR - M2C4 Investimento 2.2 - Interventi per la resilienza, la  
valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei Comuni**

## *INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DELLA VALLATA DEL FOSSO DELLA NOCE NEL CENTRO ABITATO DI SASSARI*

*D.G.R. N.56/45 DEL 13/11/2020*

### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA REVISIONE NOVEMBRE 2022**

ELABORATO :

#### **RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

REVISIONI				ALLEGATO  <b>A-1</b>	SCALA	
n°	MODIFICA	DATA	CTRL		CODICE	
01	consegna	Giugno 2022				
02	revisione	Luglio 2022				
03	revisione	Novembre 2022			NOTE	

R.T.I. tra:

Mandatario:



Studio Associato  
4E-INGEGNERIA  
Dott. Ing. Fabio Cambula

Il Dirigente dei LL.PP.  
Dott. Ing. Fabio E. M. Spurio

Mandanti:



Dott. Geol. Alessandro Muscas

Dott. Ing. Emanuela Sassu

Il R.U.P.:  
Dott. Ing. Ivano Mulas

Il Sindaco:  
Prof. Gian Vittorio Campus

## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	2
2	OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA .....	3
3	RISPETTO DEL PRINCIPIO DEL DNSH, DO NOT SIGNIFICANT HARM – NESSUN DANNO SIGNIFICATIVO .....	5
3.1	OBIETTIVI AMBIENTALI .....	5
3.2	LA GUIDA OPERATIVA.....	5
1.1.1	Mappatura.....	6
1.1.2	Schede tecniche .....	7
1.1.3	Check list di verifica e controllo.....	8
1.2	COERENZA DEL PROGETTO CON LA SCHEDA TECNICA 5.....	8
1.2.4	Principio guida della scheda .....	8
1.2.5	Vincoli DNSH .....	8
1.2.6	Lista di controllo .....	10
4	UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE IN MATERIA DI GEOTECNICA E IDRAULICA.....	14
5	CAPACITA' DI RESILIENZA DELL'OPERA .....	19

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	Carta della pericolosità idraulica nel settore di intervento.....	15
Figura 2	Planimetria di intervento .....	15
Figura 3	Sezione tipo A .....	16
Figura 4	Sezione tipo B .....	16
Figura 5	Sezione tipo C .....	17
Figura 5	-Descrizione del metodo – Immagine di una stazione intermedia di spinta (da Herrenknecht website .....	17

## **1 PREMESSA**

Il Green Deal europeo è un ambizioso programma dell'Unione Europea, che mira a trasformare l'UE in un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva. Gli obiettivi del progetto puntano a trasformare l'Europa in un continente climaticamente neutro entro il 2050, a raggiungere una crescita economica sostenibile e, quindi, non incentrata sullo sfruttamento delle risorse e, infine, a fare in modo che tale transizione sia equa e non generi ulteriori disuguaglianze sociali ma, al contrario, le riduca e crei ulteriori posti di lavoro.

Negli obiettivi del programma, il Green Deal accrescerà il benessere europeo e porterà un miglioramento nella salute dei cittadini e delle generazioni future, offrendo:

- Aria e acqua pulite, suoli sani e biodiversità;
- Edifici rinnovati ed efficienti dal punto di vista energetico;
- Cibo sano a prezzi più accessibili;
- Una migliore diffusione dei trasporti pubblici;
- Energia più pulita e innovazione tecnologica pulita d'avanguardia;
- Prodotti più duraturi, che possono essere riparati, riciclati e riutilizzati;
- Posti di lavoro adeguati alle esigenze future e formazione in merito alla transizione;
- Un'industria competitiva e resiliente a livello globale.

Il bilancio a lungo termine dell'UE per i prossimi anni sosterrà la transizione verde. Il 30% del quadro finanziario pluriennale 2021-2027 e del Next Generation EU (NGEU) è destinato alle azioni per il clima; alla realizzazione delle medesime azioni è destinato il 37% dei fondi dello strumento per la ripresa e la resilienza (RRF), che finanzia i programmi nazionali di ripresa e resilienza.

Per quanto riguarda l'Italia, ci sono state evidenti ricadute negative economiche e sociali in seguito alla pandemia di Covid-19. Inoltre, si è accentuata la vulnerabilità ai cambiamenti climatici e, in particolare, all'aumento delle ondate di calore e della siccità. Per l'Italia, dunque, il NGEU rappresenta un'imperdibile opportunità di sviluppo, investimenti e riforme.

Il dispositivo europeo RRF (Recovery and Resilience Facility) è il pilastro centrale di NGEU e, tra i vari obiettivi, si propone di sostenere interventi che contribuiscano ad attuare l'Accordo di Parigi e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, in coerenza con il Green Deal europeo. Tale dispositivo richiede agli Stati membri di presentare un pacchetto di investimenti e riforme, che in Italia si presenta sotto forma del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e prevede la realizzazione di 6 missioni:

- Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo;
- Rivoluzione verde e transizione ecologica;
- Infrastrutture per una mobilità sostenibile;
- Istruzione e ricerca;
- Inclusione e coesione;

- Salute.

L'accesso alle risorse finanziarie disponibili per i progetti del PNRR è condizionato da una rigorosa verifica dei potenziali impatti degli interventi sugli obiettivi ambientali (principio di "non recare danni significativi all'ambiente") prioritari in ambito dell'Unione così come definiti dal Regolamento (UE) 2020/852 ed esplicitamente richiamati nel Regolamento (UE) 2021/241. Il finanziamento del progetto in esame è confluito nella misura M2C4 I2.2 del PNRR affidata al Ministero dell'Interno - Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica" – componente 4 "Tutela del territorio e della risorsa idrica" – Misura PNRR 2.2 "Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni".

La presente relazione intende documentare la sostenibilità dell'opera alla luce dei criteri illustrati nelle Linee Guida per la redazione dei Progetti di Fattibilità Tecnico-Economica da porre a base dell'affidamento dei contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC ai sensi dell'art. 48 comma 7, del Decreto-legge 31/05/2021 n. 77 convertito nella Legge n. 108 del 29/07/2021.

Il lavoro in progetto si colloca tra quelli necessari per far fronte alle conseguenze determinate dai cambiamenti climatici, in particolare gli eventi alluvionali, e pertanto orientati ad incrementare la resilienza dei centri urbani rispetto al verificarsi di fenomeni meteorici intensi, che colpiscono con sempre maggiore frequenza e imprevedibilità qualsiasi punto del pianeta in vari momenti dell'anno solare. In tale contesto di difficile prevedibilità, risulta primaria l'esigenza di prevenzione e protezione da disastri a carico degli elementi più vulnerabili, ovvero le persone, i beni materiali che consentono la vita e lo spostamento delle persone, i beni ambientali. Il mutato approccio nell'analisi e in generale nello studio dei fenomeni climatici, ormai sempre più orientato a ipotizzare scenari con criticità crescente piuttosto che prevederne il verificarsi nel tempo e nello spazio, indirizza le scelte verso la pianificazione e progettazione di opere idonee al contempo per le situazioni ordinarie ma anche per quelle cosiddette eccezionali, potenzialmente verificabili durante la vita utile dell'opera.

Le recenti acquisizioni in materia di integrazione delle componenti ambientali con il costruito, consentono di immaginare che un'opera finalizzata essenzialmente a consentire raccolta e smaltimento di portate naturali possa diventare al tempo stesso elemento utile alla riqualificazione e rigenerazione urbana, promuovendo nuove modalità di fruizione delle Città da parte della comunità residente e funga da elemento attrattore per nuovi potenziali ospiti e visitatori.

Nascono quindi le opere multiscopo, dotate dei requisiti tecnici e costitutivi tali da svolgere un importante ruolo durante la vita utile non soltanto nelle, si auspica, rare situazioni di emergenza ma anche e soprattutto nei restanti periodi di relativa tranquillità atmosferica.

## **2 OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA**

La finalità dell'intervento è quella di intervenire nella Valle del Fosso della Noce, realizzando una linea di deflusso prevalentemente a cielo aperto che consenta di realizzare la continuità idraulica tra la via Oriani e il

Viale San Francesco, passando per le intersezioni con la via Fancello, Viale Trento e Viale Trieste, sede attualmente di rilevati privi di luci di passaggio e pertanto ostacolo al regolare defluire delle acque naturali provenienti dai versanti cittadini che si affacciano sulla Valle. Nel sedime in esame non è censito alcun elemento del reticolo idrografico ufficiale della Regione Sardegna o di quelli indicati nella cartografia I.G.M. in scala 1:25.000; tuttavia le condizioni sono tali da richiedere un approccio di analisi e soluzioni che richiama quello previsto dalle stesse Norme del PAI in riferimento ai fenomeni tipici a carico delle aree urbane. Non a caso il settore risulta perimetrato come a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) ai sensi delle N.A. del PAI nell'ambito degli studi di dettaglio svolti dal Comune di Sassari nel corso degli anni a partire dal 2012.

La situazione della valle del Fosso della Noce è caratterizzata dall'assenza di continuità idraulica e in particolare l'ostruzione dei due terrapieni, determina, in caso di eventi meteorici intensi, allagamenti e innalzamento dei tiranti idrici teoricamente sino alle quote dei piani viari; le analisi idrauliche sviluppate dal Comune di Sassari nell'ambito degli studi di assetto idraulico di dettaglio previsti dalle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico, hanno consentito di delimitare aree a pericolosità idraulica che potranno essere rivalutate anche con metodologie più idonee alle zone pianeggianti (schema modellistico bidimensionale o 1D-2D) e certamente ridimensionate una volta conclusi e collaudati gli interventi. Attualmente le conseguenze sono ovviamente molto penalizzanti anche solo da un punto di vista teorico e formale, in quanto non consentono la fruizione e lo sviluppo di qualsiasi attività anche ricreativa da parte della collettività nelle zone interessate dalle pericolosità. Esiste in ogni caso un evidente pericolo in caso di eventi meteorici anche non intensi che richiede azioni urgenti di messa in sicurezza intervenendo innanzitutto per la creazione della linea di deflusso.

Gli obiettivi del lavoro sono i seguenti:

- attuare la messa in sicurezza rispetto al controllo delle acque meteoriche che in assenza di linee di deflusso incanalate e regolate creano condizioni di pericolosità idraulica, in un settore della Città con un tessuto urbanizzato consolidato;
- realizzare linee di deflusso a cielo aperto in grado di rispettare le Direttive in materia di attraversamenti di opere interferenti e canali tombati e di guardia dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna;
- creare una linea di deflusso possibilmente a cielo aperto e al tempo stesso con caratteristiche naturali, ove possibile, perseguendo l'obiettivo della rinaturalizzazione del fondo valle, che per lunghi tratti è stato reso impermeabile;
- creare i presupposti per consentire in futuro la fruizione della Valle da parte della collettività mediante la creazione di una pista di servizio per le ispezioni e manutenzioni del canale, che possa essere, con un successivo intervento, trasformata in un percorso ciclopeditone con sviluppo lungo l'intero segmento di intervento, caratterizzato dalla presenza di ampi spazi di verde pubblico e privato e da aree adibite a parcheggio;
- recuperare e valorizzare un settore centrale della Città, attualmente in parte in stato di abbandono, e renderlo fruibile ai residenti ed ai turisti;
- ripristinare la continuità di comunicazione tra quartieri e zone della Città mediante connessioni viarie

“leggere”, tipicamente incluse tra le *greenway*, che favoriscano i contatti e le relazioni, a ridosso del centro storico, utilizzando la Valle come cerniera di collegamento e non elemento di separazione.

Il lavoro consentirà di realizzare opere coerenti con le indicazioni di mitigazione del rischio idraulico contenute nelle Direttive dell'Autorità di Bacino Regionale, in particolare con le tipologie di interventi strutturali da praticare in opere esistenti e in contesti urbanizzati, nel tentativo al contempo di rinaturalizzare le vie di deflusso con canali a cielo aperto, possibilmente rinverditi.

### **3 RISPETTO DEL PRINCIPIO DEL DNSH, DO NOT SIGNIFICANT HARM – NESSUN DANNO SIGNIFICATIVO**

Come riportato all'interno della Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH), il dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di “*non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali*”. Ciò si traduce nel valutare la conformità degli interventi al principio del “Do No Significant Harm” (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili riportato nel Regolamento (UE) 2020/852.

#### **3.1 Obiettivi ambientali**

Il principio DNSH è fondamentale al fine di accedere ai finanziamenti del RRF. Gli obiettivi ambientali ai quali non deve essere arrecato un danno significativo sono i seguenti:

- Mitigazione dei cambiamenti climatici
- Adattamento ai cambiamenti climatici
- Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine
- Transizione verso un'economia circolare
- Prevenzione e riduzione dell'inquinamento
- Protezione e ripristino di biodiversità e degli ecosistemi.

Il Regolamento (UE) 2020/852 (art. 10-15) identifica i contributi sostanziali che un'attività economica può dare nei confronti dei sei obiettivi ambientali.

#### **3.2 La guida operativa**

Strumento fondamentale ai fini della valutazione DNSH è rappresentato dalla Guida operativa, che si compone di una mappatura tra investimenti del PNRR e schede tecniche, di schede di autovalutazione dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici per ciascun investimento, di schede tecniche, check list di verifica e controllo e di un'appendice.

La **mappatura** consiste in una matrice di correlazione tra singole misure del PNRR rispetto alle “aree di intervento” aventi analoghe implicazioni in termini di vincoli DNSH. A ciascuna “area di intervento” corrisponde una **scheda tecnica**, all'interno della quale sono riportati i riferimenti normativi, i vincoli DNSH e

i possibili elementi di verifica. Pertanto, a ciascun investimento possono essere associate più schede tecniche.

A seconda dell'influenza dell'opera nei riguardi dell'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici, inoltre, si distinguono due regimi, a seconda dei quali si modificano i vincoli da seguire per la valutazione. Se, rispetto all'obiettivo della "mitigazione dei cambiamenti climatici":

- l'investimento **contribuirà sostanzialmente** al raggiungimento dell'obiettivo della mitigazione dei cambiamenti climatici, si ricadrà nel **Regime 1**;
- l'investimento si **limiterà a "non arrecare danno significativo"**, rispettando solo i principi DNSH, si ricadrà nel **Regime 2**.

### **1.1.1 Mappatura**

Gli interventi in progetto consistono principalmente nella realizzazione di una linea di deflusso incisa, prevalentemente a cielo aperto che consenta di realizzare la continuità idraulica tra la via Oriani e il Viale San Francesco, passando per le intersezioni con la via Fancello, Viale Trento e Viale Trieste, sede attualmente di rilevati privi di luci di passaggio e pertanto ostacolo al regolare defluire delle acque naturali provenienti dai versanti cittadini che si affacciano sulla Valle. Nel sedime in esame non è censito alcun elemento del reticolo idrografico ufficiale della Regione Sardegna o di quelli indicati nella cartografia I.G.M. in scala 1:25.000; tuttavia le condizioni sono tali da richiedere un approccio di analisi e soluzioni che richiama quello previsto dalle stesse Norme del PAI in riferimento ai fenomeni tipici a carico delle aree urbane. Non a caso il settore risulta perimetrato come a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) ai sensi delle N.A. del PAI nell'ambito degli studi di dettaglio svolti dal Comune di Sassari nel corso degli anni a partire dal 2012.

La situazione della valle del Fosso della Noce è caratterizzata dall'assenza di continuità idraulica e in particolare l'ostruzione dei due terrapieni, determina, in caso di eventi meteorici intensi, allagamenti e innalzamento dei tiranti idrici teoricamente sino alle quote dei piani viari; le analisi idrauliche sviluppate dal Comune di Sassari nell'ambito degli studi di assetto idraulico di dettaglio previsti dalle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico, hanno consentito di delimitare aree a pericolosità idraulica che potranno essere rivalutate anche con metodologie più idonee alle zone pianeggianti (schema modellistico bidimensionale o 1D-2D) e certamente ridimensionate una volta conclusi e collaudati gli interventi.

Il lavoro prevede altresì la realizzazione di una pista laterale al canale che potrà rappresentare con l'impiego di ulteriori interventi un elemento di connessione tra parti dell'edificato di Sassari attraverso l'impiego della mobilità lenta, ciclabile o pedonale (di fatto una greenway).

Il progetto in questione, pertanto, ricade nella categoria di intervento Inv2.2 "Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni", **Regime 1 e Regime 2** (Tabella 1), anche se .

**Tabella 1 - Riproduzione della matrice di correlazione, con indicazione delle caratteristiche dell'opera in oggetto.**

Anagrafica investimento PNRR					Elementi DNSH
Titolo misura	Missione	Componente	Id	Nome	Regime Regime 1 – contributo sostanziale con specifico riferimento all'attività principale prevista dall'investimento Regime 2 – requisiti minimi per il rispetto della DNSH
Tutela del territorio e della risorsa idrica	M2	C4	Inv2.2	Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni	Regime 1 e Regime 2

### 1.1.2 Schede tecniche

Come anzi detto, a ogni intervento o riforma corrispondono una o più schede tecniche, corrispondenti a una serie di vincoli da rispettare per ottemperare al principio DNSH. All'intervento oggetto della presente relazione si ritiene che possano corrispondere le seguenti schede:

- Scheda 2 – Ristrutturazione e riqualificazione di edifici residenziali e non residenziali;
- Scheda 5 – Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici;
- Scheda 24 – Realizzazione impianti trattamento acque reflue.

La Scheda 2 non è pertinente per l'intervento in oggetto, in quanto fa riferimento ad attività aventi codice NACE F41.2 e F43, rispettivamente riferiti alla costruzione di edifici residenziali e non residenziali e a lavori di costruzioni specializzati.

L'intervento, inoltre, non ricade nella classe relativa agli impianti di trattamento delle acque reflue e, pertanto, anche la Scheda 24 va stralciata.

**Dunque, sulla base delle considerazioni effettuate, si può concludere che l'unica scheda tecnica pertinente per l'intervento in oggetto è la Scheda 5, i cui dettagli sono di seguito illustrati.**



### 1.1.3 Check list di verifica e controllo

Al fine di dimostrare il rispetto e la conformità del progetto ai principi DNSH la Guida operativa contiene apposite liste di controllo associate a ciascuna Scheda Tecnica. Ogni check list è costituita da diversi punti di controllo, ai quali sono associate tre possibili risposte (sì, no, non applicabile). Ogni risposta può altresì essere accompagnata da un commento nel quale motivare la scelta o esporre delle osservazioni.

## 1.2 Coerenza del progetto con la scheda tecnica 5

### 1.2.4 Principio guida della scheda

Al fine di ridurre al minimo e controllare gli eventuali impatti generati sugli obiettivi ambientali, i cantieri attivati per la realizzazione dell'intervento dovranno garantire l'adozione di tutte le soluzioni tecniche e le procedure operative in grado di evitare la creazione di condizioni di impatto e di facilitare processi di economia circolare.

Per gli interventi oggetto della presente relazione è stata realizzata una valutazione preliminare ai sensi dell'art. 6 comma 9 D. Lgs 152/06.

### 1.2.5 Vincoli DNSH

Nel seguito si illustrano i vincoli da rispettare per il rispetto dei principi DNSH previsti dalla Scheda 5. Il rispetto di tali vincoli, successivamente, verrà verificato mediante specifici elementi, relativi sia alla fase ex ante, che ex post.

**Tabella 2 - Principi e indicazioni della Scheda tecnica 5 per ciascun obiettivo ambientale.**

Obiettivo	Principio	Indicazioni della Scheda Tecnica
Mitigazione del cambiamento climatico	Adottare tutte le strategie disponibili per l'efficace gestione operativa del cantiere, così da garantire il contenimento delle emissioni di GHG.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione o PAC.</li><li>• Approvvigionamento elettrico del cantiere tramite fornitori in grado di garantire una fornitura elettrica al 100% prodotta da fonti rinnovabili.</li><li>• Impiego di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica (prevalentemente mezzi ibridi) che rispettino il criterio Euro 6 o superiore.</li><li>• Trattori e mezzi d'opera non stradali (NRMM o Non-road Mobile Machinery) devono avere efficienza motoristica non inferiore allo standard Europeo TIER 5 (corrispondente all'Americano STAGE V).</li></ul>
Adattamento ai cambiamenti climatici	L'attività non deve determinare un maggiore impatto negativo al clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni.	<p>Questo aspetto riguarda le sole aree a servizio degli interventi (Campo base). I campi base non dovranno essere ubicati:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• In settori concretamente o potenzialmente interessati da fenomeni gravitativi (frane, smottamenti);</li><li>• In aree di pertinenza fluviale e/o aree a rischio inondazione.</li></ul> <p>Nel caso i vincoli progettuali, territoriali e operativi non consentano l'identificazione di aree alternative non soggette a rischio idraulico, dovrà essere sviluppata un'apposita valutazione del rischio idraulico sito specifico basato su tempi di ritorno di minimo 50 anni così da identificare le necessarie azioni di tutela/adattamento da implementare a protezione.</p>
Uso sostenibile e protezione delle	Adottare le soluzioni organizzative e gestionali in	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Approvvigionamento idrico di cantiere.</b> Ad avvio di cantiere l'impresa dovrà presentare un dettagliato bilancio idrico</li></ul>

Comune di Sassari (SS)  
Interventi di messa in sicurezza idraulica della Valle del Fosso della Noce  
Progetto di Fattibilità Tecnico - Economica  
**RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

Obiettivo	Principio	Indicazioni della Scheda Tecnica
acque e delle risorse marine	grado di tutelare la risorsa idrica (acque superficiali e profonde) relativamente al suo sfruttamento e/o protezione	<p>dell'attività di cantiere. L'utilizzo della risorsa va ottimizzato, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dell'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere. L'eventuale realizzazione di pozzi o punti di presa superficiali dovranno essere autorizzati dagli Enti preposti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gestione delle acque meteoriche dilavanti (AMD).</b> Redigere il Piano di gestione delle acque meteoriche, laddove previsto dalla normativa regionale, provvedendo all'eventuale acquisizione di specifica autorizzazione per lo scarico delle acque Meteoriche Dilavanti (AMD) rilasciata dall'ente competente per il relativo corpo ricettore.</li> </ul>
Economia circolare	L'attività non deve portare a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, a incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo dei rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gestione rifiuti.</b> Dimostrare che almeno il 70%, calcolato rispetto al loro peso totale, dei rifiuti non pericolosi ricadenti nel Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente dai siti contaminati (ex D.Lgs. 152/06) sia inviato a recupero (R1-R13). Redigere, quindi, il Piano di Gestione Rifiuti (PGR) nel quale saranno formulate le necessarie previsioni sulla tipologia dei rifiuti prodotti e le modalità gestionali.</li> <li>• <b>Terre e rocce da scavo (T&amp;RS).</b> Attuare le azioni grazie alle quali poter gestire le terre e rocce da scavo in qualità di Sottoprodotto nel rispetto del D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017.</li> </ul>
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	L'attività non deve determinare un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materiali in ingresso.</b> Non utilizzare prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui all'"Authorization List" presente nel regolamento REACH. Fornire le Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate.</li> <li>• <b>Gestione ambientale del cantiere.</b> Si rimanda al PAC, ove previsto.</li> <li>• <b>Caratterizzazione del sito.</b> Per le eventuali attività preliminari di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda, adottare le modalità definite dal D.Lgs. 152/06.</li> <li>• <b>Emissioni in atmosfera.</b> I mezzi d'opera impiegati dovranno rispettare i requisiti previsti per l'obiettivo di mitigazione al cambiamento climatico. Inoltre, si deve garantire il contenimento delle polveri tramite bagnatura delle aree di cantiere come prescritto nel PAC.</li> <li>• <b>Emissioni sonore.</b> Presentazione domanda di deroga al rumore per i cantieri temporanei (L. n. 447 del 1995).</li> </ul>
Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi	Non recare danno alle buone condizioni e alla resilienza degli ecosistemi o allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'intervento non può essere fatto all'interno di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- terreni coltivati e seminativi con un livello di fertilità del suolo e biodiversità sotterranea da moderato a elevato, destinabili alla produzione di alimenti o mangimi, come indicato nell'indagine LUCAS dell'UE e nella Direttiva (UE) 2015/1513 (ILUC) del Parlamento Europeo e del Consiglio;</li> <li>- terreni corrispondenti alla definizione di foresta stabilita dalla legislazione nazionale utilizzata nell'inventario nazionale dei gas a effetto serra o, se non disponibile, alla definizione di foresta della FAO;</li> <li>- Siti di Natura 2000.</li> </ul> </li> <li>• Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse (compresi la rete Natura 2000 di aree protette, i siti del patrimonio mondiale dell'UNESCO e le principali aree di biodiversità, nonché altre aree protette) condurre un'opportuna valutazione che preveda tutte le necessarie misure di mitigazione nonché la valutazione di conformità rispetto ai regolamenti delle aree protette, ecc.</li> <li>• Nel caso di utilizzo di legno per la costruzione di strutture, cassette, o interventi generici di carpenteria, dovrà essere garantito che l'80% del legno vergine utilizzato sia certificato FSC/PEFC o altra certificazione equivalente. Sarà pertanto</li> </ul>

Comune di Sassari (SS)  
Interventi di messa in sicurezza idraulica della Valle del Fosso della Noce  
Progetto di Fattibilità Tecnico - Economica  
**RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

Obiettivo	Principio	Indicazioni della Scheda Tecnica
		necessario acquisire le Certificazioni FSC/PEFC o altre certificazioni equivalenti. Tutti gli altri prodotti in legno devono essere realizzati con legno riciclato/riutilizzato come descritto nella Scheda tecnica del materiale.

### 1.2.6 Lista di controllo

Le seguenti tabelle presentano, per ogni obiettivo ambientale, gli obiettivi di controllo da rispettare nelle fasi ex ante ed ex post. In particolare, nella presente relazione saranno trattati gli elementi di verifica ex ante, riportati in Tabella 3. Gli elementi relativi alla fase ex post, invece, saranno a carico dell'impresa esecutrice dei lavori e sono stati riportati in Tabella 4.

**Tabella 3 – Elementi di controllo per la verifica dei vincoli DNSH nella fase ex ante.**

<b>Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici</b> <b>Verifiche ex ante</b>			
Obiettivi DNSH	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile) Commento e riferimenti
I punti 1 e 2 sono da considerarsi come elementi di premialità			
Mitigazione del cambiamento climatico	1	È presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	No La prescrizione è stata inserita all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.
	2	È stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	Sì La prescrizione è stata inserita all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.
Adattamento ai cambiamenti climatici	3	È stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	Sì Il PFTE contiene tutti gli elementi anche di dettaglio inerenti gli aspetti geologici e idraulici connessi con la formazione di piene e con la protezione dalle stesse anche per le aree di cantiere.
	4	È stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	Sì Il progetto contiene le mappe di pericolosità idraulica nella condizione ante operam, nonché gli studi idraulici su modello matematico che riproducono le condizioni di funzionalità idraulica delle opere in progetto anche per tempi di ritorno di 50 e 200 anni. Nelle fasi progettuali successive potranno agevolmente essere prodotte le mappe di allagamento e Vulnerabilità

Comune di Sassari (SS)  
Interventi di messa in sicurezza idraulica della Valle del Fosso della Noce  
Progetto di Fattibilità Tecnico - Economica  
**RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

<b>Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici</b>			
<b>Verifiche ex ante</b>			
<b>Obiettivi DNSH</b>	<b>n.</b>	<b>Elemento di controllo</b>	<b>Esito (Si/No/Non applicabile) Commento e riferimenti</b>
			delle persone (Vp) nel rispetto delle LG del PAI Sardegna includendo gli effetti mitigativi e di messa in sicurezza idraulica esercitati dalle opere in progetto.
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	5	È stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	<p>Sì</p> <p>La Direttiva Regionale della Regione Sardegna in materia di disciplina degli scarichi non prevede la redazione di un Piano di gestione delle Acque Meteoriche Dilavanti.</p> <p>Tale direttiva contiene le norme regolamentari riguardanti le materie trattate al Titolo III delle Norme Tecniche di Attuazione del PTA in merito alla tutela qualitativa delle risorse idriche. Il presente lavoro è finalizzato a raccogliere e incanalare verso il corpo idrico di valle le acque meteoriche del settore in esame evitando il formarsi di pericolosi ristagni e zone di allagamento con battenti elevati..</p>
	6	È stata verificata la necessità della presentazione di autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?	<p>Sì</p> <p>Non ci sono scarichi di acque reflue previsti dal progetto. In fase di cantierizzazione dovranno essere richieste tutte le eventuali autorizzazioni necessarie, come prescritto all'interno del CSA.</p>
	7	È stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	<p>No</p> <p>La prescrizione è stata inserita all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.</p>
Economia circolare	8	È stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	<p>No</p> <p>Gli unici rifiuti che si produrranno in fase di cantiere sono (i) gli esuberanti di terre e rocce da scavo derivanti dagli interventi di scavo e perforazione con microtunnel ove non gestibili come sottoprodotto, e (ii) i rifiuti originati dalla sostituzione delle tubazioni e dei cavidotti relativi ai sottoservizi a rete interferenti con il tracciato delle opere e derivanti dalle demolizioni di pavimentazioni stradali. come opportunamente indicato anche nello Studio di Prefattibilità Ambientale. E' stato redatto il Piano di Gestione delle Materie</p> <p>Nelle fasi di progetto che richiedono maggiore dettaglio sarà redatto il Piano di Gestione Rifiuti di Cantiere.</p>
	9	È stato sviluppato il bilancio materie?	<p>Sì</p> <p>E' stato redatto il Piano di Gestione delle Materie che contiene il bilancio materie relativo ai volumi di scavo provenienti dalle materie di scavo per la realizzazione del canale, dalla perforazione con microtunnel (tecnologia no-dig) e ai materiali derivanti dalle demolizioni di pavimentazioni stradali (asfalto, calcestruzzo e autobloccanti).</p>
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	10	Sono state indicate le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali in ingresso al cantiere?	<p>Sì</p> <p>La prescrizione è stata inserita all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.</p>
	11	È stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	<p>No</p> <p>Il PAC non è richiesto.</p>

Comune di Sassari (SS)  
Interventi di messa in sicurezza idraulica della Valle del Fosso della Noce  
Progetto di Fattibilità Tecnico - Economica  
**RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

<b>Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici</b>			
<b>Verifiche ex ante</b>			
<b>Obiettivi DNSH</b>	<b>n.</b>	<b>Elemento di controllo</b>	<b>Esito (Sì/No/Non applicabile) Commento e riferimenti</b>
	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed eventuale progettazione della stessa?	Sì È prevista l'attuazione delle attività di caratterizzazione dei materiali derivanti agli scavi in previsione di un eventuale riutilizzo e nell'ottica di valutare l'eventuale presenza di agenti inquinanti.
	13	È presente un'indicazione dell'efficienza motoristica dei mezzi d'opera che saranno impiegati (rispondente ai requisiti)?	Sì La prescrizione è stata inserita all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.
	14	È stato verificato il piano di zonizzazione acustica per l'eventuale necessità di presentare la deroga al rumore?	Non applicabile La natura dell'intervento consente di escludere la produzione di emissioni acustiche significative, pertanto non si ritiene necessario presentare la deroga al rumore.
Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi	15	È confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	Sì Un'analisi delle possibili interferenze con tali siti è riportata all'interno dello Studio di Prefattibilità Ambientale.
	16	Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare in relazione alla presenza di Habitat e Specie di cui all'Allegato I e II della Direttiva Habitat e Allegato I alla Direttiva Uccelli, nonché alla presenza di habitat e specie indicati come "in pericolo" dalle Liste rosse (italiana e/o europea)?	Non applicabile Il progetto non interferisce con altre zone/aree sensibili dal punto di vista ecologico, come peraltro attestato nello Studio di Prefattibilità Ambientale quali, ad esempio, aree utilizzate da specie di fauna o di flora protette, importanti o sensibili per la riproduzione, nidificazione, alimentazione, sosta, svernamento, migrazione.
	17	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97).	Non applicabile Non si verifica alcuna interferenza diretta con siti della Rete Natura 2000.
	18	Sono verificati i consumi di legno con la definizione delle previste condizioni di impiego (FSC/PEFC o altre certificazioni equivalenti sia per il legno vergine sia proveniente da recupero/riutilizzo)?	No La prescrizione è stata inserita all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.

La tabella seguente, recante gli elementi di verifica per la fase ex post che dovranno essere rispettati dall'impresa esecutrice dei lavori, sarà altresì specificata all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.

**Tabella 4 – Elementi di controllo per la verifica dei vincoli DNSH nella fase ex post.**

<b>Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici</b>			
<b>Verifiche ex post</b>			
<b>Obiettivi DNSH</b>	<b>n.</b>	<b>Elemento di controllo</b>	<b>Commento e riferimenti</b>

Comune di Sassari (SS)  
Interventi di messa in sicurezza idraulica della Valle del Fosso della Noce  
Progetto di Fattibilità Tecnico - Economica  
**RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

Mitigazione del cambiamento climatico	19	È presente l'evidenza dell'origine rinnovabile dell'energia elettrica consumata?	Ai progettisti è richiesto di rispondere a quanto indicato all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.
	20	Sono presenti i dati dei mezzi d'opera impiegati?	Ai progettisti è richiesto di rispondere a quanto indicato all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.
Adattamento al cambiamento climatico	21	È disponibile la relazione geologica e idrogeologica relativa alla pericolosità dell'area attestante l'assenza di condizioni di rischio idrogeologico?	Il progetto contiene tutte le informazioni di carattere geologico e idraulico riferite all'intera area sede di intervento. Il rischio di coinvolgimento delle aree di cantiere dalla piena è considerato nel PSC
	22	È stata eseguita la verifica documentale e cartografica necessaria a valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree coinvolte condotta da un tecnico abilitato con l'eventuale identificazione dei necessari presidi di adattabilità da porre in essere?	Il progetto contiene tutte le informazioni di carattere geologico e idraulico riferite all'intera area sede di intervento, sia dal punto di vista cartografico che numerico.
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	23	È stata verificata, ove previsto in fase "Ex Ante", la redazione del Piano di gestione AMD?	Non è prevista la redazione del piano e l'intervento si pone come obiettivo principale proprio quello di creare una linea di deflusso per le acque meteoriche e naturali nel fondovalle.
	24	È stata verificata, ove previsto in fase "Ex Ante", la presentazione delle autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?	Non è prevista alcuna autorizzazione nella fase ex ante e non è necessario farlo.
	25	È stata verificata l'avvenuta redazione del bilancio idrico delle attività di cantiere?	Non si ritiene sia necessario farlo.
Economia circolare	26	È disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione?	L'impresa dovrà redigere la relazione sulla base di quanto indicato all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.
	27	È stata attivata la procedura di gestione delle terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n. 120/2017 (in caso di non attivazione indicarne le motivazioni)	In funzione del quadro normativo applicabile, spetterà al Produttore dei materiali di scavo (identificato nell'Appaltatore delle future opere) predisporre e trasmettere la Dichiarazione di Utilizzo di cui all'art. 21 del DPR 120/17 secondo tempi e modalità di cui agli artt. 20 e 21 del succitato decreto, come opportunamente prescritto all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto. <b>In ogni caso già dalla presente fase relativamente ai materiali prodotti nell'ambito della perforazione con tecnica no-dig (microtunnel) si è ottenuta la dichiarazione di disponibilità a ricevere l'intero volume di terre e rocce da scavo prodotte, pari a circa 13.000 mc da parte di una società proprietaria di una Cava dismessa di cui è autorizzato il ripristino. La società è la CAMAC di Alghero (SS).</b>
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento	28	Sono disponibili le schede tecniche dei materiali utilizzati?	L'impresa deve fornire tutte le schede tecniche in base a quanto indicato all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.
	29	Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?	In fase di progettazione definitiva ed esecutiva sarà compito del progettista effettuare una eventuale caratterizzazione più approfondita del sito.
	30	Se presentata, è disponibile la deroga al rumore presentata?	La deroga non è necessaria.
Protezione e	31	Sono state presentate le certificazioni	Nel caso di utilizzo di legno l'impresa si

Comune di Sassari (SS)  
Interventi di messa in sicurezza idraulica della Valle del Fosso della Noce  
Progetto di Fattibilità Tecnico - Economica  
**RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi		FSC/PEFC o altre certificazioni equivalenti?	impegnerà a presentare le opportune certificazioni, così come indicato all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.
	32	Sono presenti le schede tecniche del materiale (legno) impiegato (da riutilizzo/riciclo)?	Nel caso di utilizzo di legno l'impresa si impegnerà a presentare le opportune schede tecniche, così come indicato all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto.

#### 4 UTILIZZO DI SOLUZIONI TECNOLOGICHE IN MATERIA DI GEOTECNICA E IDRAULICA

Il lavoro include la realizzazione di due perforazioni di rilevati con la tecnica del microtunneling, una tecnica no-dig che eviterà di agire con modalità tradizionali di scavo, evitando quindi di ricorrere a sbancamenti particolarmente onerosi dal punto di vista ambientale (produzione di terre e rocce da scavo in notevole quantità dal momento che i terrapieni presentano altezze dell'ordine di 15-20 m dal piano di posa del canale). La soluzione progettata permetterà inoltre di non interferire con la normale gestione della viabilità urbana di Sassari, evitando gravi ripercussioni nel sistema di mobilità del centro cittadino che comporterebbero tra l'altro la concentrazione di volumi straordinari di traffico con incremento nella produzione di agenti inquinanti dell'aria e con incremento di rumore. Inoltre è stato possibile ottenere la disponibilità ad accettare l'intero volume di terre e rocce da scavo prodotte durante le due perforazioni da parte di una ditta proprietaria di una cava dismessa di cui è in corso il recupero (soc. CAMAC srl di Alghero (SS)).

Il lavoro prevede altresì l'impiego di materiali naturali per la realizzazione di circa il 50% dello sviluppo del canale: scogliera con massi ciclopici rinverdita e terre e rocce trovate in situ per dare forma al canale naturale, limitando per quanto possibile l'uso del calcestruzzo in funzione delle condizioni di urbanizzazione esistente.

In quasi tutto lo sviluppo del canale in progetto sarà eliminata l'impermeabilità della copertura, che sarà interamente rimossa o sostituita da griglie permeabili in grado di favorire l'immissione delle acque naturali che quindi potranno raggiungere il corpo idrico di valle e in qualche modo restituite al bacino idrografico principale da cui provengono come afflusso meteorico.

Si riportano alcune figure che riportano le caratteristiche salienti dell'intervento.



Comune di Sassari (SS)  
Interventi di messa in sicurezza idraulica della Valle del Fosso della Noce  
Progetto di Fattibilità Tecnico - Economica  
**RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

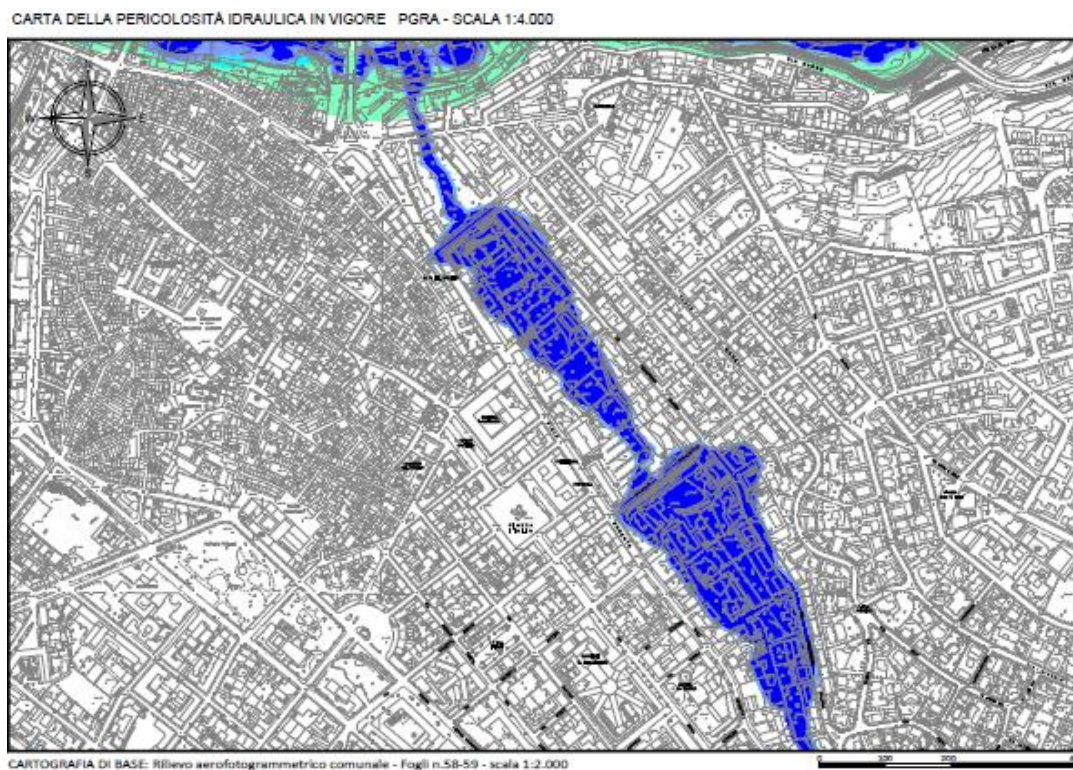


Figura 1 Carta della pericolosità idraulica nel settore di intervento



Figura 2 Planimetria di intervento



Comune di Sassari (SS)  
 Interventi di messa in sicurezza idraulica della Valle del Fosso della Noce  
 Progetto di Fattibilità Tecnico - Economica  
**RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

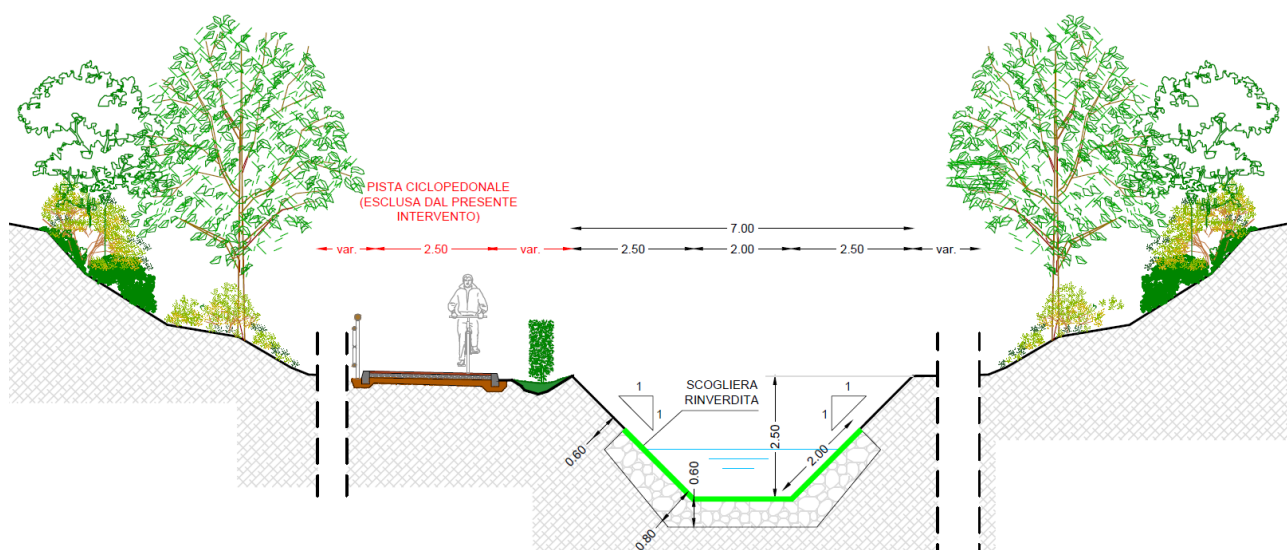


Figura 3 Sezione tipo A

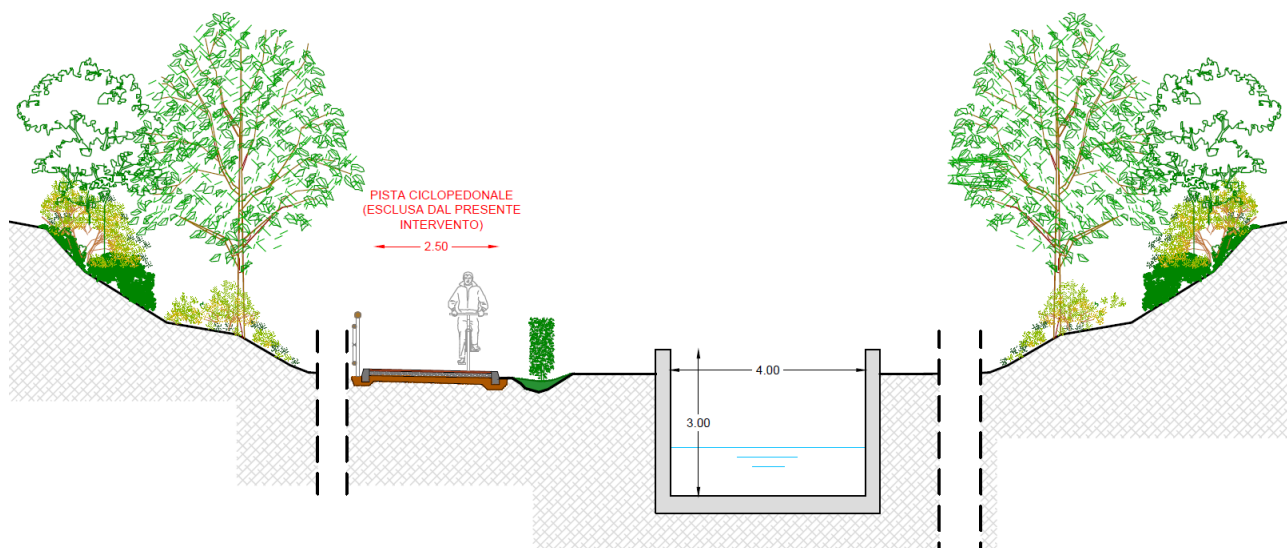


Figura 4 Sezione tipo B

Comune di Sassari (SS)  
 Interventi di messa in sicurezza idraulica della Valle del Fosso della Noce  
 Progetto di Fattibilità Tecnico - Economica  
**RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA**

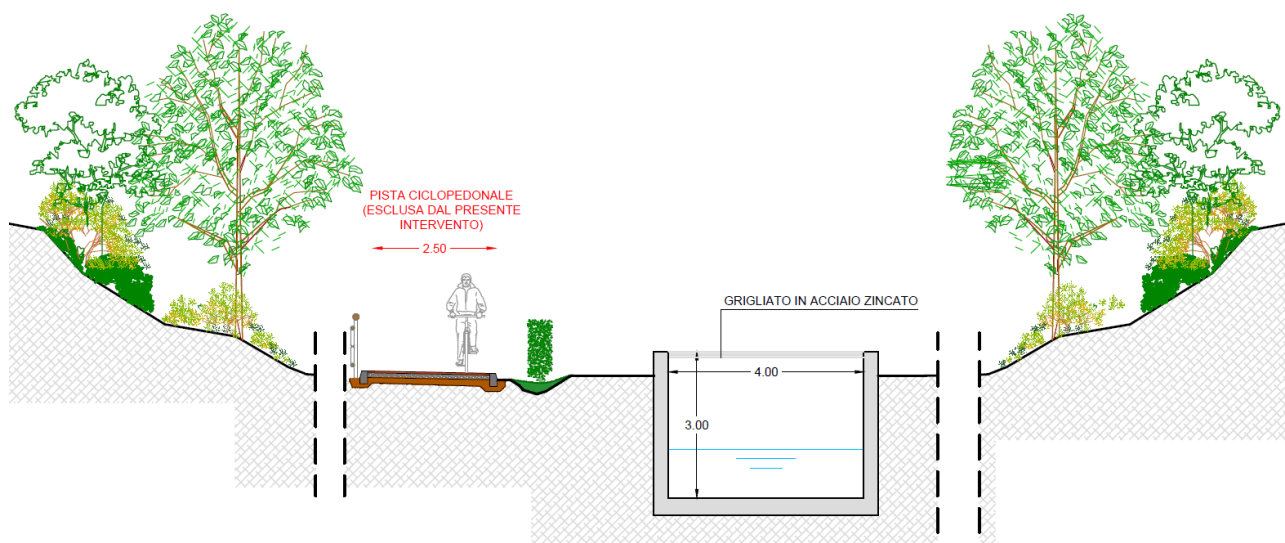


Figura 5 Sezione tipo C



Figura 6 -Descrizione del metodo – Immagine di una stazione intermedia di spinta (da Herrenknecht website)

I principali criteri di progettazione adottati sono descritti di seguito:

- Individuare le priorità alla luce delle esigenze prioritarie e del finanziamento eventualmente disponibile;
- Eliminare il rischio idraulico dovuto alla presenza di manufatti di attraversamento inadeguati (via Fancello), adottando soluzioni durevoli nel tempo e efficaci anche nel breve termine;
- Individuare soluzioni tecniche di minimo impatto paesaggistico e ambientale, anche tenendo conto delle prescrizioni del Servizio Valutazioni Ambientali e Servizio Tutela del Paesaggio;
- Prevedere l'adozione di soluzioni che minimizzino i costi di manutenzione;
- Rispettare le diverse normative di settore nei seguenti ambiti principali: opere pubbliche, sicurezza nei luoghi di lavoro, strade, difesa del suolo.

Le lavorazioni sono descritte in sintesi di seguito:

- Scavo a larga sezione in terra e in roccia per la formazione del canale naturale a sezione trapezoidale e del canale artificiale a sezione rettangolare in c.a.;
- Scavo a larga sezione in terra e in roccia per la formazione del cassonetto della pista di servizio;
- Scavo di sbancamento per la regolarizzazione del fondo valle;
- Demolizione di pavimentazioni stradali in asfalto o calcestruzzo per la realizzazione di manufatti nel sottosuolo;
- Formazione di tunnel in c.a. di attraversamento stradale e dei terrapieni mediante la tecnica del "microtunneling";
- Realizzazione della protezione spondale con funzione antiersiva mediante scogliera rinverdata di massi ciclopici;
- Esecuzione di idrosemina protettiva per la parte superiore delle sponde del canale naturale a sezione trapezoidale;
- Realizzazione di canale artificiale a sezione rettangolare in c.a., con calcestruzzo Rck 37 N/mm<sup>2</sup> e acciaio B450C;
- Fornitura e posa in opera di tout - venant di cava, inclusa rullatura e compattamento finale, per la finitura superficiale della pista di servizio;
- Chiusura dei tratti artificiali a sezione rettangolare in c.a. mediante struttura in profilati di acciaio tipo IPE HEA a sostegno di grigliati carrabili elettrosaldati in acciaio S 235 JR zincato a caldo;
- Posa in opera delle barriere di protezione stradale in legno - metallo;
- Ripristino di pavimentazioni stradali precedentemente demolite, con calcestruzzo e/o conglomerato bituminoso;
- Interventi di ripristino e ricollocazione di sottoservizi elettrici e idrico - fognari interessati dallo svolgimento dei lavori;
- Recupero e ripristino di aree private adibite a giardini, aree giochi, parcheggi interessati dai lavori;
- Valorizzazione di aree di pregio incontrate nello sviluppo dei lavori;
- Trasporto e conferimento a discarica autorizzata dei materiali ritenuti non utilizzabili nel presente cantiere.

## **5 CAPACITA' DI RESILIENZA DELL'OPERA**

L'opera in progetto sarà in grado di incrementare significativamente la capacità di resilienza del settore del Fosso della Noce rispetto al verificarsi di eventi climatici estremi, dovuti a precipitazioni meteoriche intense. Le opere, pur essendo individuabili come elemento cardine del sistema di raccolta delle acque meteoriche, sono state dimensionate per il tempo di ritorno di 200 anni con adeguati franchi idraulici di sicurezza in modo da assicurare al settore edificato e sede di importanti arterie viarie nonché di spazi verdi fruibili dalla collettività condizioni di sicurezza e possibilità di ulteriore crescita nella fruizione.

Il canale rappresenterà la via di deflusso principale del fondovalle, sarà quasi interamente a cielo aperto e costituirà un elemento di connessione tra diverse zone oggi isolate dal punto di vista della percorribilità e dell'unitarietà paesaggistica dai due terrapieni di Viale Trento e Viale Trieste. Con ulteriore intervento sarà possibile completare la continuità attraverso la realizzazione di una pista ciclopedonale, nella direzione sud-est-nord-ovest direttamente e facilmente collegabile con le strade situate nei due versanti opposti (Via Principessa Iolanda e Viale Umberto).

Ing. Fabio Cambula  
STUDIO ASSOCIATO 4E-INGEGNERIA