



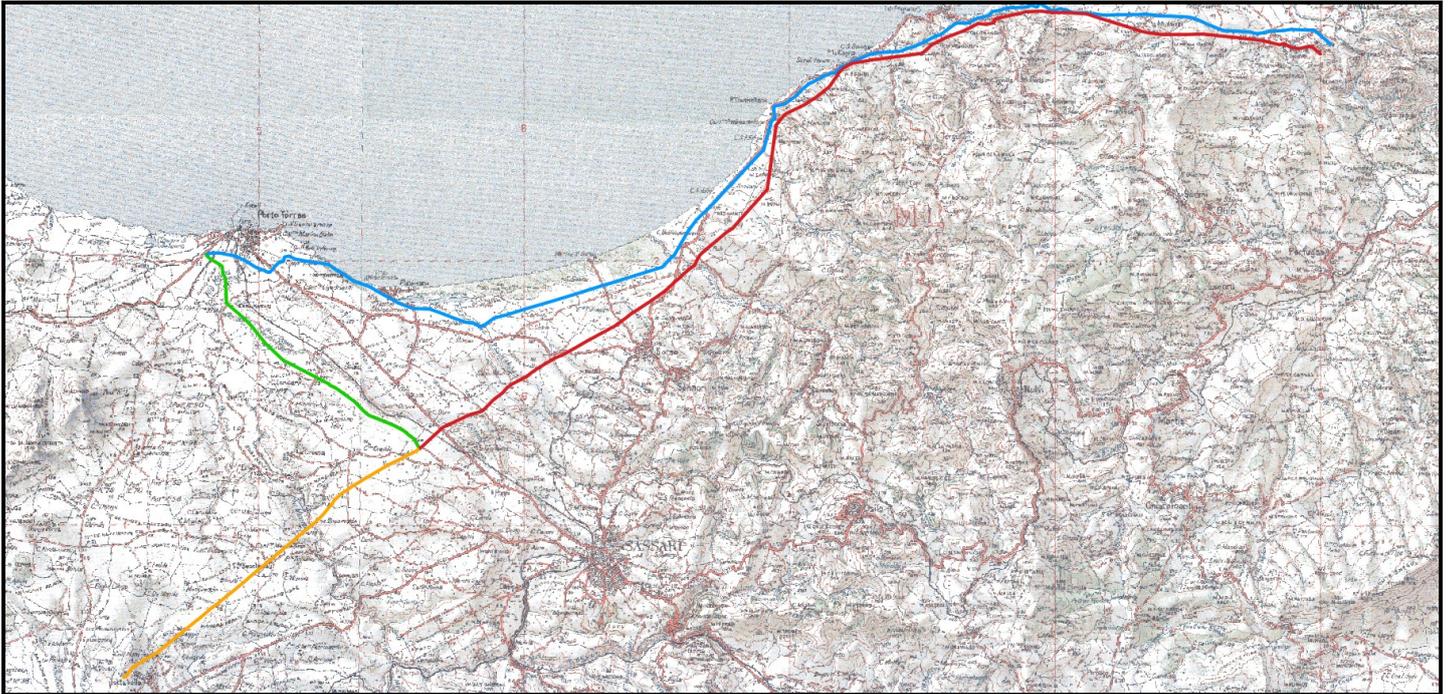
**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



**REGIONE AUTÒNOMA
DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA**

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza "Next Generation Italia" (PNRR) Missione 1 - Componente 1 - Investimento 2.2

L186: "Interventi di manutenzione straordinaria con sostituzione e/o risanamento strutturale di diversi tratti degli acquedotti "Coghinas I" e "Coghinas II", nei comuni di S. Maria Coghinas, Valledoria, Castelsardo, Sorso, Sassari e Porto Torres



I PROGETTISTI:



Lombardi
Lombardi Ingegneria S.r.l.

Lombardi
Lombardi SA Ingegneri Consulenti



VALDEMARIN
ingegneri architetti

Ing. Marcello Ligas
Piazza chiesa, 10
09048 Sinnai

Geol. Domenico Praticò
Corso Giovanni Pascoli, 25
07100 Sassari

Archeol. Andrea Lecca
Via F.lli Cervi, 17
09048 Sinnai

RUP
Ing. Fernando Mura

DEC
Geom. Sebastiano Sau

CUP
I87D20000010002

CIG
87453413B2

Valutazione preliminare ai sensi art. 6 comma 9 D. Lgs 152/06

TITOLO ELABORATO

ELABORATI GENERALI

Relazione tecnico - illustrativa

SCALA

-

FOGLIO

A4

FASE	LIVELLO	LINEA	INTERVENTO	TIPO DOCUMENTO	PROGRESSIVO	REV.	CODIFICA
PSV	GEN	000	000	R	02	00	PSV_GEN_000_000_R_02_00

AGGIORNAMENTI:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROV.
0	30/06/2022	EMISSIONE	EPerucca	EPerucca	JTarchiani



Indice

1	PREMESSA	2
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
2.1	Regole e norme tecniche	3
	Disciplina dei lavori pubblici	3
	Disciplina in materia igienico-sanitaria e sicurezza nei luoghi di lavoro	3
	Norme tecniche delle costruzioni	4
2.2	Normative e raccomandazioni opere civili	4
2.3	Normative idrauliche	5
2.4	Normative relining	5
2.5	Normative ambientali	6
3	ANALISI STATO DI FATTO	6
3.1	Inquadramento generale dei sistemi idrici	6
3.2	Gli acquedotti del Coghinas 1 e del Coghinas 2	8
3.3	Problematiche rilevate sulle condotte e motivazione degli interventi proposti	8
	I guasti	8
	La crescita urbanistica	9
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	12
5	GEOTECNICA	12
5.1	Regione Anglona	12
5.2	Regione Romangia	15
5.3	Campagna di indagine integrativa	17
5.4	Scavabilità delle formazioni interessate	17
6	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	18
6.1	Criteri di progettazione	18
6.2	Interventi in progetto	18
6.3	Interferenze	20
6.4	Interventi sulla linea “Coghinas 1”	21
	3BC6.INT1 Intervento a Santa Maria Coghinas – Prementi	21
	3BC6.INT2 Intervento a Lu Bagnu	22
	3BC6.INT3 Intervento a Platamona	23
	3BC6.INT4 Intervento ad Abbacurrente	24
	3BC6.INT5 Intervento a Porto Torres	25
	3B.C6-NO-IDR-TRB - Abbattimento torrino e realizzazione di impianto di valorizzazione energetica (turbina) a Punta Tramontana	25
6.5	Interventi sulla linea “Coghinas 2”	27



3BC8.INT1	Intervento a Santa Maria Coghinas	27
3BC8.INT2	Intervento alla Muddizza	28
3BC8.INT3	Intervento a La Ciaccia - Terrabianca	30
3BC8.INT4	Intervento a Lu Bagnu	33
3BC8.INT5	Intervento a monte di Punta Tramontana	34
3BC8.INT6	Intervento a Tres Montes	35
3BC8.INT7	Intervento a Sorso	36
3BC8.INT8	Intervento a Villa Gorizia	37
6.6	Interconnessione “Coghinas 1” e “Coghinas 2”	38
6.7	CSD.STZ Sostituzione sgrigliatore presso la diga di Casteldoria	40
6.8	Realizzazione di camere di sezionamento e misura	41
6.9	Risanamento strutturale camere esistenti	41
6.10	Risanamento strutture ponti tubo esistenti e sostituzione tubazioni esistente	43
7	SCENARI DI FUNZIONAMENTO IDRAULICO	44
8	VOLUMI DI SCAVO	47
9	RISPETTO DEL PRINCIPIO DI NON ARRECARE DANNO SIGNIFICATIVO ALL’AMBIENTE (DO NO SIGNIFICANT HARM - DNSH)	48
10	CRONOPROGRAMMA	49



1 PREMESSA

Con verbale di attivazione in via d’urgenza del 23/03/2022, ENAS ha affidato al Raggruppamento Temporaneo di Imprese costituito da Ai Engineering srl (mandataria), Lombardi SA Ingegneri Consulenti (mandante), Lombardi Ingegneria (mandante), Alpina SPA (mandante), Valdemarin S.r.l. (mandante), Ing. Marcello Ligas (mandante), Dott. Domenico Praticò (mandante), Archeol. Andrea Lecca (mandante) il primo contratto attuativo concernente la prestazione di servizi di ingegneria inerenti la progettazione di fattibilità tecnica ed economica, con assolvimento delle prestazioni geologiche annesse relativa alla realizzazione delle opere denominate “Interventi di manutenzione straordinaria con sostituzione e/o risanamento strutturale di diversi tratti degli acquedotti “Coghinas I” e “Coghinas II”, nei comuni di S. Maria Coghinas, Valledoria, Castelsardo, Sorso, Sassari e Porto Torres”. CUP: I87D20000010002 – CIG: 87453413B2.

Nell’ambito di tale incarico, questo documento descrive gli interventi previsti all’interno del progetto di fattibilità tecnico ed economica al fine di efficientare tramite interventi di manutenzione straordinaria i sistemi acquedottistici del Coghinas 1 e del Coghinas 2.

Gli interventi proposti consentiranno di sostituire o risanare tramite interventi no dig (relining) i tratti di condotte e giunzioni ammalorate in modo da consentire un cospicuo risparmio di risorsa idrica e di energia, oltre che il recupero energetico tramite l’installazione di un impianto di produzione di energia sulle condotte del Coghinas 1 e un controllo in tempo reale tramite misurazioni collocate lungo linea al fine di poter intervenire prontamente in caso di guasti. Tra gli interventi verrà previsto anche l’abbattimento del torrino piezometrico sito presso Punta Tramontana, sostituendolo con un sistema di valvole di dissipazione delle sovrappressioni, intervento che avrà un beneficio considerevole sul paesaggio costiero.

L’intervento si colloca quindi a pieno titolo tra quelli prediletti dai finanziamenti PNRR, non andando a generare danni all’ambiente, secondo il principio cosiddetto DNSH (“Do Not Significant Harm”) caratteristica a cui devono rispondere le opere del Next Generation EU, la cui verifica di ottemperanza verrà mostrata nelle fasi successive di progettazione.

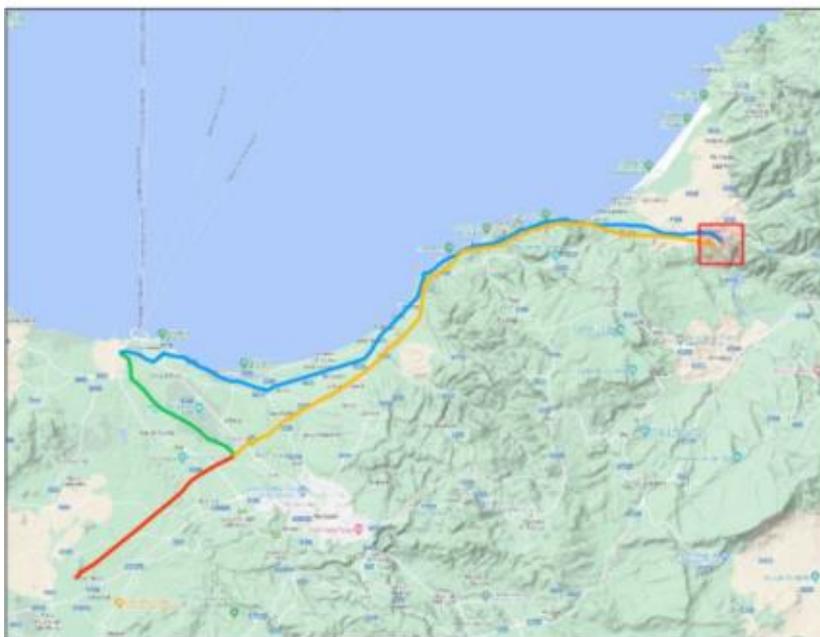


Figura 1 - Ubicazione degli interventi.



2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 REGOLE E NORME TECNICHE

In relazione sia alle opere da eseguire che alla finalità da raggiungere con gli interventi si reputa necessario che vengano osservate tutte le norme:

- inerenti alle normative di sicurezza sui luoghi di lavoro;
- inerenti alla normativa tecnica delle costruzioni;
- inerenti alla normativa tecnica condotte di acquedotto;
- inerenti alla normativa tecnica stradale e ferroviaria;
- inerenti agli impianti tecnologici da installare o già presenti in conformità al DM 37/08;
- inerenti alle normative sul risparmio energetico;
- inerenti alle normative CEI- UNI - CNR;
- inerenti alla sicurezza dei cantieri con particolare osservanza del titolo IV del D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni ed integrazioni.

Si riportano di seguito, in maniera esplicativa, ma non esaustiva, i riferimenti normativi e le norme tecniche principali seguiti per la redazione del progetto.

Disciplina dei lavori pubblici

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici" e s.m.i.,
- Ripubblicazione del testo del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, coordinato con la legge di conversione 29 luglio 2021, n. 108;
- DECRETO-LEGGE 30 aprile 2022 , n. 36;
- Regolamento UE 241/2021;
- D.P.R. n. 207 del 05.10.2010 e s.m.i., "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, per le parti ancora in vigore;
- D.M. n. 145 del 19.04.2000 e s.m.i., "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11/02/1994 n. 109 e successive modificazioni" per le parti ancora in vigore;
- Decreto ministeriale 10 novembre 2016, n. 248 "Regolamento recante individuazione delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica e dei requisiti di specializzazione richiesti per la loro esecuzione, ai sensi dell'articolo 89, comma 11, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50";
- Linee guida dell'Autorità Nazionale Anticorruzione in attuazione del d.lgs. n. 50 del 2016;
- Atti dell'Autorità Nazionale Anticorruzione (pareri, determinazioni e altri provvedimenti diversi dalle Linee guida).
- Criteri Minimi Ambientali ai sensi del Decreto del Ministro dell'Ambiente 11 aprile 2008 Approvazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione e atti attuativi collegati e s.m.i applicabili ai lavori in oggetto

Disciplina in materia igienico-sanitaria e sicurezza nei luoghi di lavoro

- D.Lgs. 81/2008 e succ. mod. e int., oltre a quelli nazionali e regionali applicabili al caso di specie e attualmente vigenti;
- D.P.R. n. 495 del 16.12.1992 "Regolamento di esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e s.m.i.;
- D.M . 10.07.2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo"



- D.P.R. n. 177 del 14.09.2011, "Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del D.Lgs. 81/200 e s.m. i.

Norme tecniche delle costruzioni

- DM 17/01/2018. Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni
- Circolare 21/01/2019 n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al DM 17/01/2018.
- L. n. 1086 del 05.11.1971, "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- L n. 64 del 02.02.1974, "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- Decreto ministeriale 08 gennaio 1997, n. 99 "Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature"
- Decreto Ministeriale n. 2445 23 febbraio 1971 - "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto";
- Decreto Ministero Dei Lavori Pubblici 12 Dicembre 1985 - "Norme Tecniche Relative Alle Tubazioni";
- Circolare Ministero dei Lavori Pubblici n. 27291 - "Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni";
- Circolare Min. LL.PP. 05/05/66, n. 2136 - "Istruzioni sull'impiego delle tubazioni in acciaio saldate nella costruzione degli acquedotti";
- Circolare Ministero LL.PP. -. Servizio Tecnico Centrale -7 gennaio 1974, n. 11633. "Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto";
- Decreto 6 aprile 2004, n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano."
- Delibera della Giunta della Regione Marche n° 1520 del 11/11/2003 aggiornata dal D.G.R n° 37 del 20/01/04 "Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile. Primo elenco delle categorie di edifici e opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso"
- UNI EN 1998-4:2006, Euro codice 8 parte 4 Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture Parte 4: Silos, serbatoi e tubazioni

2.2 NORMATIVE E RACCOMANDAZIONI OPERE CIVILI

- Decreto Ministeriale LL.PP. 09/01/1996 – Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- Decreto Ministeriale LL.PP. 16/01/1996 – Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- Circolare 15/10/1996 Ministero LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche di cui al decreto ministeriale 09/01/1996.
- Circolare 04/07/1996 Ministero LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche di cui al decreto ministeriale 16/01/1996.
- Decreto Ministeriale LL.PP. 11/03/1988 – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per



la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- Circolare LL.PP. 24/09/1988 n.30483 – L.2.2.1974, n.64 - art.1 – Istruzioni per l’applicazione del D.M. 11/03/1988.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003: “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” e successive modifiche e integrazioni.

2.3 NORMATIVE IDRAULICHE

- Decreto ministeriale 08 gennaio 1997, n. 99 "Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature"
- Decreto Ministeriale n. 2445 23 febbraio 1971 - "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie e altre linee di trasporto";
- Decreto Ministero Dei Lavori Pubblici 12 Dicembre 1985 - "Norme Tecniche Relative Alle Tubazioni";
- Circolare Ministero dei Lavori Pubblici n. 27291 - "Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni";
- Circolare Min. LL.PP. 05/05/66, n. 2136 - "Istruzioni sull'impiego delle tubazioni in acciaio saldate nella costruzione degli acquedotti";
- Circolare Ministero LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale -7 gennaio 1974, n. 11633. "Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto";
- Decreto 6 aprile 2004, n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano."

2.4 NORMATIVE RELINING

- Decreto ministeriale 08 gennaio 1997, n. 99



2.5 NORMATIVE AMBIENTALI

- D.Lgs. n° 152/06 e s. m. i. - Norme in materia ambientale.
- D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004; Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
- DPCM del 12 dicembre 2005. Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
- D. Lgs. 121 del 03 settembre 2020. Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti.
- L. 447 del 26 ottobre 1995. Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- DPR 120/17: Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164
- L. 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette”
- L. 11 febbraio 1992, n. 157 “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio”
- D.P.R. 8 Settembre 1997, n. 357, modificato ed integrato dal DPR 120 del 12 marzo 2003, “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”
- D.M. 3 Aprile 2000 “Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE”
- DPR n. 425 1 dicembre 2000 “Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'Allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici”
- D.M. 3 Settembre 2002 “Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000”
- DPR n. 120 del 12 marzo 2003 “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”
- D.M. 17 Ottobre 2007, n. 184 “Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.) e Zone di Protezione Speciali (Z.P.S.), modificato dal D.M. 22 gennaio 2009
- D.P.R. 5 luglio 2019, n. 102 “Regolamento recante ulteriori modifiche dell'articolo 12 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”
- Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VIncA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" art. 6, paragrafi 3 e 4 (2019).
- D.G.R. 30 dicembre 2020, n. 1661 “Linee guida regionali per la Valutazione di incidenza – Adozione – recepimento Intesa Stato-Regioni-Province autonome 28 novembre 2019 – Revoca D.G.R 220/2010”.

3 ANALISI STATO DI FATTO

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DEI SISTEMI IDRICI

Le infrastrutture oggetto dei servizi di Ingegneria e architettura del procedimento di affidamento riguardano le opere del SIMR (Sistema Idrico Multisetoriale Regionale) Sardegna ricomprese nel Sistema 3 - Nord Occidentale, Schema Idraulico Coghinas – Mannu di Porto Torres. Il bacino idrografico del Coghinas alla diga di Casteldoria ha una superficie di 2.377 Km²; le risorse del Coghinas sono regolate dall’invaso di Monte Lerno sul Rio Mannu di Pattada, affluente in destra idraulica del Coghinas, dagli invasi sull’asta principale a Muzzone e Casteldoria e alimentano le utenze potabili, irrigue ed industriali dell’area Nord-occidentale della Sardegna. Dall’invaso di Muzzone le acque vengono



VALUTAZIONE PRELIMINARE AI SENSI ART. 6 COMMMA 9 D. LGS 152/06
Relazione tecnico descrittiva

turbinate dalla centrale idroelettrica in prossimità della diga e quindi rilasciate in alveo. A circa 5 Km dalla diga è ubicata la traversa di Donigazza – Contra Cana da cui vengono derivate le risorse per l’irrigazione della piana di Perfugas. Dall’adduzione irrigua per la piana di Perfugas viene sporadicamente alimentato l’impianto di potabilizzazione di Perfugas (schema n. 4 PRGA 1983). Nella configurazione prevista dal PRGA lo schema n. 4 di Perfugas è sostituito dall’impianto di potabilizzazione di Pedra Maggiore alimentabile da entrambe le condotte Coghinas 1 e Coghinas 2. Le adduzioni a servizio dell’area di Sassari – Porto Torres – Alghero (condotte Coghinas 1 e 2) e dell’Area della Bassa valle del Coghinas hanno origine dalla diga di Casteldoria.



Figura 2 - Schemi idrici nord Sardegna estratti dal SIMR

La condotta Coghinas 1 termina nella vasca di accumulo di Porto Torres da cui viene approvvigionata l’area industriale omonima; sono in corso i lavori per la realizzazione del collegamento con la vasca di Monte Uccari del Consorzio di Bonifica della Nurra.

La condotta Coghinas 2 termina nella vasca di Truncu Reale. Una condotta con funzionamento bidirezionale (con sollevamento nel verso Porto Torres – Truncu Reale) collega i terminali delle due condotte. Da Truncu Reale sono servite le zone industriali di Sassari, l’impianto di potabilizzazione di Porto Torres – Sassari – Sorso.

Da Truncu Reale parte inoltre la condotta che termina nella vasca di compenso di Tottubella a servizio del Consorzio di Bonifica della Nurra e dell’area industriale di Alghero nonché la condotta Truncu Reale – Alghero che alimenta l’impianto di potabilizzazione di Alghero Monte Agnese.

Nella condotta Truncu Reale – Tottubella possono essere immesse le risorse derivate dalla traversa sul Rio Mannu di Porto Torres alla Crucca.



3.2 GLI ACQUEDOTTI DEL COGHINAS 1 E DEL COGHINAS 2

Gli acquedotti del “Coghinas I e II”, alimentati dall’invaso di Casteldoria sul basso Coghinas, sono stati realizzati dalla Cassa per il Mezzogiorno tra la fine degli anni ‘60 e la prima metà degli anni ‘80, per l’approvvigionamento degli agglomerati industriali di Porto Torres (Marinella), Sassari (Truncu Reale) e Alghero (San Marco), entrambi alimentati tramite le centrali di sollevamento dall’invaso di Casteldoria sul basso Coghinas, a Santa Maria Coghinas.

Il Coghinas I è caratterizzato da un profilo altimetrico basso con sette gallerie di valico in pressione con diametro interno di 2,00 m e lunghezza complessiva di 3.630 m, che hanno manifestato notevoli problemi sin dalla entrata in esercizio; la portata di progetto era pari a 2.000 l/s. Lo sviluppo complessivo della condotta è di circa 50 km, con tubi in cemento armato Ø 1.400 mm. Attualmente è in esercizio solo una parte del primo tratto fino a Pedra Maggiore per l’approvvigionamento dell’impianto di potabilizzazione Abbanoa omonimo (con circa 300 l/s); il tratto fino alla vasca di disconnessione di Punta Tramontana (Sorso) è fuori esercizio e sono in corso a vari livelli le procedure per consentire il ripristino della massima portata convogliabile (circa 1.600 l/s). Il secondo tratto, in esercizio, è attualmente alimentato dal Coghinas II tramite una breve condotta (circa 220 m) di collegamento in ghisa sferoidale Ø 600 mm (realizzata alla fine degli anni ‘90) con una portata massima transitabile di circa 400 l/s.

Il Coghinas II ha un profilo altimetrico più elevato che ha consentito di evitare gli attraversamenti di valico in galleria; la lunghezza complessiva della condotta è di circa 60 km, con tubi in cemento armato Ø 1.400 e Ø 800 mm. Stante la progressiva crescita d’importanza della domanda ad uso potabile ed (in minor misura) irriguo rispetto all’industriale, l’acquedotto ormai serve quasi esclusivamente gli impianti di potabilizzazione di Abbanoa di Pedra Maggiore, Truncu Reale (con circa 750 l/s), Monte Agnese (con circa 350 l/s) per integrare l’approvvigionamento dell’abitato di Alghero garantito dall’acquedotto Cuga e approvvigiona inoltre il sistema irriguo del Consorzio di Bonifica della Nurra, collegandosi alla rete irrigua del Consorzio in località Tottubella.

3.3 PROBLEMATICHE RILEVATE SULLE CONDOTTE E MOTIVAZIONE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

I guasti

Le condotte, realizzate per la gran parte della loro estensione con tubi in CAP, hanno ormai raggiunto, entrambe, uno stato di degrado invero preoccupante; si è passati, da un numero di guasti intorno ai 24/25 annui (circa 2 ogni mese), insorgenti principalmente sull’acquedotto Coghinas I, dei quali 5 comportanti la fermata degli acquedotti e la sospensione dell’erogazione, ad un numero di guasti, comportanti oltretutto sempre più cospicue dispersioni di risorsa, intorno ai 45/50 annui (quasi uno ogni settimana) ed equamente distribuiti fra i due acquedotti, dei quali circa la metà necessitano per l’esecuzione delle riparazioni, l’interruzione dell’approvvigionamento idrico.

Normalmente i guasti interessano le giunzioni dei tubi, che, considerate la lunghezza dei due acquedotti e le dimensioni dei tubi, risultano essere oltre 20.000; a causa della rottura della guarnizione di tenuta, si verifica una fuoriuscita d’acqua che, per le caratteristiche dei terreni di posa (in gran parte sabbiosi), non sempre appare in superficie e quindi prosegue nella sua azione di abrasione della superficie esterna del tubo, provocando la lesione del calcestruzzo, la corrosione dell’armatura in acciaio e anche la rottura dei fili d’acciaio più esterni; quanto più è alta la pressione (anche 12 bar sul Coghinas II e 4,5 sul Coghinas I) maggiore è la dispersione d’acqua e conseguentemente anche la sua azione abrasiva. Peraltro, sono in stato di degrado avanzato anche i vari manufatti lungolinea, come i pozzetti di scarico e/o sfiato, in numero di oltre 150 sul Coghinas I e oltre 220 sul Coghinas II.



Figura 3 - Perdita tipo da giunto

Tabella 1 - Interruzioni di servizio e guasti censiti

Anno	Guasti	Interruzioni esercizio	
		Coghinas I	Coghinas II
2009	8	1	2
2010	15	1	1
2011	30	1	1
2012	16	1	1
2013	15	1	1
2014	28	8	4
2015	20	8	5
2016	20	2	2
2017	32	6	2
2018	20	6	4
2019	25	6	4
2020	30	9	5
2021	6	5	3

La crescita urbanistica

Gli acquedotti Coghinas 1 e Coghinas 2 sono stati realizzati a suo tempo in ambiti territoriali destinati all'agricoltura ovvero incolti, 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 opere sono quasi il doppio degli immobili espropriati, indice dell'evoluzione urbanistica del contesto costiero attraversato dall'acquedotto.

La progressiva espansione urbana delle aree attraversate dai due acquedotti, ha fatto sì che le due condotte, che nel periodo della loro progettazione e costruzione lambivano soltanto alcuni centri abitati,



attualmente si ritrovano ormai all'interno di diversi agglomerati urbani, nelle periferie degli abitati di Valledoria (La Muddizza), Castelsardo (Lu Bagnu), Sorso, Sassari e Porto Torres. Sono significativi gli esempi di Porto Torres e della frazione Lu Bagnu del comune di Castelsardo, come rilevabile dalle diverse foto aeree riprese in vari anni tra il 1978 ed il 2008:



Figura 4 - Porto Torres nel 1978 con linea Coghinas I in esercizio.

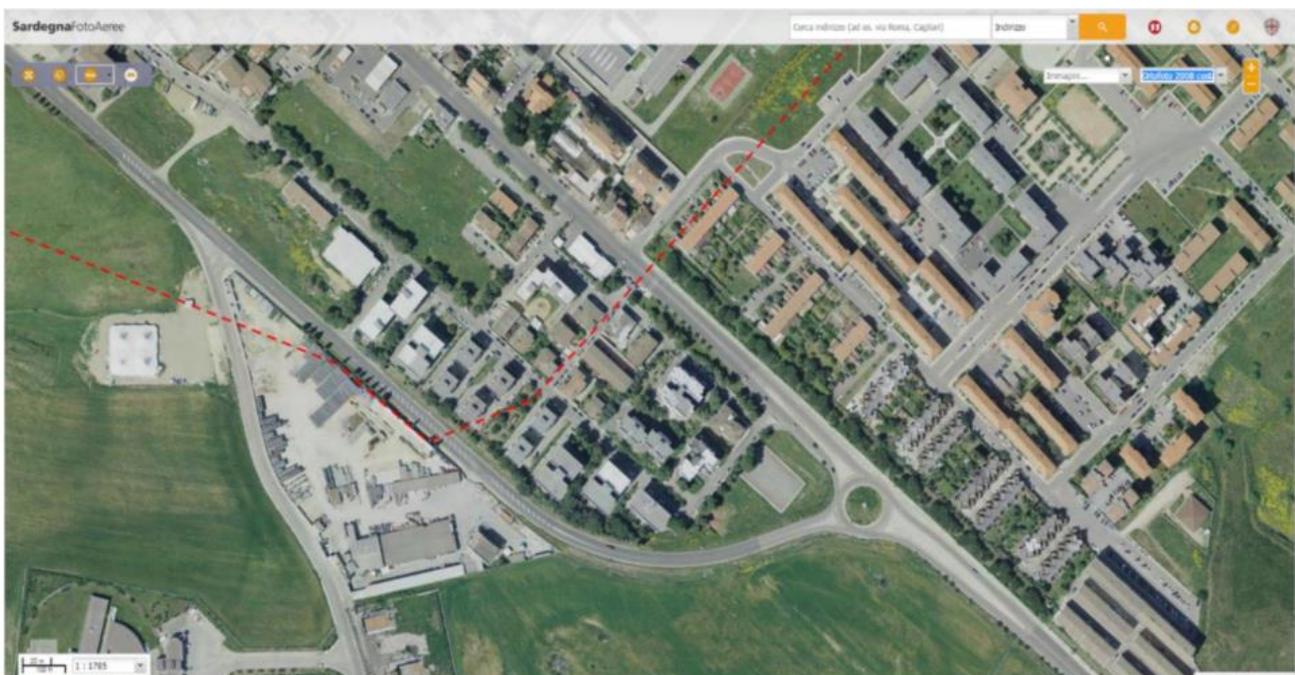


Figura 5 - Porto Torres nel 2008



Figura 7 - Lu Bagnu (Castelsardo) nel 1977



Figura 6 - Lu Bagnu (Castelsardo) nel 2013.



L’acquedotto Coghinas I, nel 2010, è stato posto fuori servizio nel primo tratto (tra Pedra Maiore e Punta Tramontana) proprio perché, valutando lo stato di fatto del tratto di attraversamento dell’abitato di Lu Bagnu, l’incidenza e l’entità dei guasti sulle tubazioni hanno iniziato ad avere frequenza e magnitudo preoccupanti, con il rischio giudicato non ritenibile che potessero verificarsi eventi potenzialmente dannosi per persone o cose, in quanto, allora, l’acquedotto Coghinas II avrebbe potuto, in toto, sostituirlo.

La stessa frequenza e magnitudo dei guasti si sta recentemente riscontrando anche sull’acquedotto Coghinas II (più giovane di 10 anni rispetto al Coghinas I).

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La zona oggetto di studio è individuata nella Sardegna nord occidentale, caratterizzata da una grande variabilità litologica, per la maggior parte risalenti al terziario e quaternario ma anche al Paleozoico e limitatamente al Precambriano, con rocce sedimentarie, effusive, intrusive, metamorfiche e sedimenti continentali e marini quaternari.

Il territorio della Sardegna è geologicamente rappresentato da un basamento paleozoico, affiorante principalmente in un’ampia fascia orientale da nord a sud e subordinatamente nel settore sud occidentale dell’isola, la cui formazione è correlata all’orogenesi ercinica che ha prodotto deformazioni, metamorfismo e un importante magmatismo intrusivo ed effusivo, a seguire una copertura vulcanica e sedimentaria di età compresa tra il tardo paleozoico e il quaternario.

Si rimanda all’elaborato “PSV_GEO_000_000_R_01 Inquadramento geologico” per una descrizione di maggior dettaglio su ogni intervento.

5 GEOTECNICA

Il tracciato delle condotte “Coghinas 1” e “Coghinas 2” interessano le sub-regioni storiche denominate “Nurra”, “Sassarese”, “Romangia” e Anglona; dal comune di Sassari e Porto Torres, le condotte si articolano in direzione est sui territori comunali di Sorso, Castelsardo, Valledoria, limitatamente al Comune di Sedini per finire nel Comune di Santa Maria Coghinas.

Di seguito si riportano i principali tratti stratigrafici per le aree sopra elencate, facendo riferimento alla nomenclatura e ai simboli utilizzati negli elaborati geologici, ai quali si rimanda per ogni maggiore dettaglio in merito alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche delle formazioni individuate.

5.1 REGIONE ANGLONA

La condotta attraversa una piana alluvionale facente capo al fiume Coghinas, caratterizzata dai depositi alluvionali (Olocene – **b**) costituiti da sabbie e arenarie di origine eolica.

Lo spessore può anche essere elevato, soprattutto al centro della piana alluvionale, assottigliandosi in prossimità del contatto litologico con le seguenti formazioni:

- depositi sedimentari Plio pleistocenici (Formazione di Nuraghe Casteddu - **NCA**), verso monte: si tratta di argilliti, siltiti, arenarie, conglomerati e metamorfiti;
- depositi Oligo Miocenici (formazione di Castelsardo del Logudoro Sassarese - **ELS**) a nord e a ovest: arenarie e sabbie, argille siltose, conglomerati, tufi alterati con intercalazioni di marne più o meno siltose, quest’ultima litologia arealmente molto estesa, riscontrabile fino ad oltre la progressiva al km 17 (per ambedue le condotte) e individuabile a partire da monte dell’abitato di Santa Maria Coghinas (Coghinas II), alla frazione di La Muddizza (Coghinas II) fino alla frazione di La Ciaccia in Loc. Peru (Coghinas II), per proseguire a monte della frazione di Lu Bagnu fino a Punta Tramontana;



La serie stratigrafica è chiusa, alla base delle formazioni suddette, dai più antichi depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica del distretto vulcanico di Osilo Castelsardo (Unità di Logulentu - LGU).

Un'altra litologia territorialmente estesa è rappresentata dai depositi pleistocenici dell'area continentale (PVM2b) con sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali, prevalentemente riscontrabili sulla linea di costa dalla progressiva km 6+250 alla km 10+500 (Coghinas I), per interrompersi a ovest a punta Prima Guardia e proseguire con una certa continuità dalla frazione di Lu Bagnu fino a Punta Tramontana alla progressiva km 23 ed oltre, praticamente fino al sassarese, lungo entrambe le condotte.

Nel complesso quindi, per il tratto analizzato, le litologie in larga scala sono rappresentati da terreni incoerenti e coesivi, di depositi alluvionali e di sedimenti eluvio colluviali, arenarie da poco cementate a cementate, conglomerati, marne a tufiti, queste ultime generalmente con comportamento semilitoide e con resistenza alla compressione monoassiale in generale inferiore a 120 kg/cmq; depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, litoidi, tenaci (individuabili prevalentemente in loc. Campulandru e Baia Ostina) con resistenza alla compressione monoassiale generalmente superiore ai 120 kg/cmq.

Di seguito si analizzano in maggiore dettaglio alcuni tratti e interventi nell'ambito della regione Anglona.

Intervento Casteldoria (3B.C6.INT1.STZ-PRT=1)

La condotta si articola sulla Formazione di Nuraghe Casteddu (NCA) con argilliti, siltiti, arenaria arcosiche, conglomerati ad elementi sub arrotondati di quarzo e metamorfiti di età pleistocenica, poggianti sulla litologia metamorfica di base (mi) rappresentata da micascisti prevalenti, rinvenibili in affioramento in prossimità della vasca, su un area caratterizzata morfologicamente da variazioni altimetriche modeste.

Le pareti in roccia sono generalmente autosostenute a lungo termine se non in presenza di alterazioni della stessa roccia (prodotti argillosi) o fratturazione elevata che ne inficiano la stabilità soprattutto in testa allo scavo con rischio di distacco di porzioni di elementi spigolosi (cunei) all'interno dello scavo.

Intervento Santa Maria Coghinas (3B.C8.INT1A.REL-PRT2)

La condotta si articola nella totalità sulla Formazione di Castelsardo, rappresentata da arenaria, sabbie, argille siltose, tufiti, conglomerati, tufi talora alterati con intercalazione di marne più o meno siltose (ELS), su un area caratterizzata morfologicamente da variazioni altimetriche mediocri.

Superata la progressiva del km 1.0, la condotta scorre entro terreni metamorfici con prevalenti micascisti (mi).

La scavabilità delle litologie indagate è variabile: i depositi della Formazione di Castelsardo (ELS) in generale sono facilmente scavabili con il metodo a benna o al massimo con l'ausilio di martellone per i prodotti cementati (conglomerati, tufi, etc), le pareti sono generalmente autosostenute a breve termine anche per profondità superiori a 1.5 m in assenza di acqua. La scavabilità della litologia metamorfica è in funzione del grado di alterazione, ma in generale è necessario l'ausilio di martellone.

Le pareti in roccia sono generalmente autosostenute a lungo termine se non in presenza di alterazioni della stessa roccia o fratturazione elevata che ne inficiano la stabilità soprattutto in testa allo scavo con rischio di distacco di porzioni di elementi spigolosi (cunei) all'interno dello scavo.

Intervento Santa Maria Coghinas (3B.C8.INT1.VAR -PRT=1)



La condotta interessa per lo più la formazione metamorfica (**mi**) con micascisti prevalenti e solo in subordine la Formazione di Castelsardo (**ELS**), rappresentata da arenaria, sabbie, argille siltose, tufiti, conglomerati, tufi talora alterati con intercalazione di marne più o meno siltose.

In merito alla scavabilità delle due formazioni, vale quanto già indicato per il tratto precedente.

Intervento Santa Maria Coghinas (3B.C8.INT1B.REL-PRT=1)

La condotta scorre nella sua totalità nella già descritta Formazione di Castelsardo (**ELS**).

Intervento Santa Maria Coghinas (3B.C8.INT1C.STZ -PRT=1)

Anche in questo tratto, si hanno in larga prevalenza le litologie della formazione di Castelsardo (**ELS**); solo la parte terminale del tratto, in prossimità dell'area di confluente del rio di Giunchini, ricade su depositi alluvionali (**b**).

Intervento La Muddizza (3B.C8.INT2.STZ – PRT=3)

La condotta attraversa le sabbie e arenarie eoliche della litologia Pleistocenica (**PVM2b**), su un'area caratterizzata morfologicamente da basse variazioni altimetriche (da 76 a 80 m s.l.m.).

Intervento La Ciaccia-Castelsardo (3B.C8.INT3.STZ – PRT=1)

Dalla progressiva km ~9+550 fino alla progressiva km ~11+410, la condotta scorre prevalentemente sulla litologia miocenica (**ELS**, arenaria, argille siltose, tufiti e tufi) su un'area morfologicamente più elevata alla Condotta Coghinas I, fino ad incrociare l'altopiano ignimbrico di Campulandru (**LGU**; deposito di flusso piroclastico) attraversandolo in sotterraneo (Condotta Coghinas I).

In località “Peru”, a ovest della frazione di La Ciaccia, nell'anno 2008, a seguito di un fenomeno franoso, un tratto di alcune centinaia di metri della condotta Coghinas I ha presentato vari episodi di rottura: il tratto compreso fra il pozzetto 41 e il pozzetto 43 ha subito frequenti rotture in diversi punti, generate dallo spostamento della condotta, e conseguenti interruzioni della sua normale funzionalità. Indagini geognostiche e geotecniche condotte nel 2008 (n. 11 sondaggi a carotaggio continuo, spinti a profondità differenti) hanno individuato una paleofrana (Paleofrana di Peru). In tutti i sondaggi è stato intercettato un corpo di frana che si presenta estremamente eterogeneo e differenziato e tale da non rendere correlabili i log litostratigrafici (stralcio dalla relazione Geologica a firma del Dott. Geol. Giovanni Tilocca). La massima profondità raggiunta è stata di 34 m dal p.c.. Le misurazioni piezometriche effettuate nel corso dell'anno 2008 hanno rilevato presenza di acqua solo su una verticale.

Di recente, anche lungo la condotta Coghinas II alla progressiva km ~10, si sono verificati una serie di scoppi e fenomeni di smottamento della coltre superficiale con spostamento di un tratto di condotta verso valle; ulteriori scoppi al km 10+300 e km 10+500 con perdite che si protraggono da un ventennio. Il tratto di condotta Coghinas II compreso tra la progressiva km 9+750 e km 11+250 circa risulta quello geologicamente più problematico.

Nell'ambito del PFTE è stato predisposto un piano d'indagini che fornirà ulteriori dettagli sullo spessore della paleofrana.

Dal punto di vista idrogeologico, ambedue le condotte Coghinas I e Coghinas II intersecano alcuni corsi d'acqua di tipo stagionale riportati nello strato informativo ELEMENTO_IDRICO_Strahler.shp, disponibile sul portale del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) della Regione Sardegna.

Dal km 11+420, la Condotta Coghinas II scavalca l'altopiano ignimbrico di Campu Landru e inizia la discesa per poi sovrastare Baia Ostina fino a giungere in frazione Terra Bianca nel Comune di Castelsardo.



Le litologie interessate da Est a Ovest, partendo dall’altopiano di Campu Landru sono rappresentate da:

- depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, tenaci, (Unità di Logulentu-**LGU**) pomiceo cineritici, saldati; la giacitura di tale litologia è costituita da bancate massive, la fratturazione è in grande scala, lo spessore variabile, ma nel complesso è dell’ordine di diverse decine di metri;
- per un tratto limitato, da un “relitto” calcareo (**RESa**, Litofacies della formazione di Mores), in Loc. Campu Landru;
- formazione di Castelsardo (**ELS**),

I depositi quaternari sono costituiti in prevalenza da prodotti d’alterazione in sito; la loro diffusione areale unitamente allo spessore è piuttosto limitata. Il suolo ha uno spessore esiguo e talora affiora direttamente il substrato. Solo limitatamente all’area di compluvio del Rio di Cala Ostina s’individuano depositi alluvionali a granulometria grossolana, di limitato spessore.

Intervento “Fraz. Terra Bianca” (3B.C8.INT2VAR – PRT=1)

È un tratto in variante per aggirare la frazione di Terra Bianca; la condotta sarà posata subito a valle della SS 134 sulla litologia ignimbrítica (**LGU** -Unità di Logulentu) descritta al paragrafo precedente. Verosimilmente lo scavo a sezione ristretta sarà in roccia con resistenza allo schiacciamento maggiore di 120 kg/cmq. limitatamente è presente una copertura detritica di scarso spessore, a luoghi s’intravede il substrato in affioramento.

Intervento Lu Bagnu (3B.C6.INT2.REL – PRT=1 Coghinas I e 3B.C8.INT4REL – PRT=1 Coghinas II)

Le litologie attraversate da ambedue le condotte sono ancora rappresentate, partendo da nord est, dalla Formazione di Castelsardo (**ELS**), dall’Unità di Lu Bagnu (**LBG**) -depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica- e dai depositi pleistocenici dell’area continentale (Sub sintema di Porto Scuso **Pvm2b**) rappresentate da sabbie e arenaria eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali; questa litologia è visibile principalmente lungo le falesie e interessa principalmente la condotta Coghinas I. Questi depositi hanno estesamente ricoperto tutta la porzione costiera continentale durante le varie oscillazioni climatiche del Pleistocene e, durante l’ultima fase temperata, sono state facilmente erose. Attualmente si riconosce una erosione regressiva (arretramento della falesia) per fenomeni legate al moto ondoso e aerosol marino e piogge acide associate ad una denudazione delle scarpate.

Intervento Punta Tramontana (3B.C8.INT5.STZ – PRT =1)

La condotta Coghinas II, per la quale in questo tratto si prevede la sostituzione, è impostata dapprima sui depositi sabbiosi e arenacei del Pleistocene medio (**PVM2b**) e sulla formazione di Castelsardo (**ELS**), fino a Monte Tramontana, dove passa sulla litologia andesitica e andesitica basaltica dell’Unità di Monte Uzzastru (Distretto vulcanico di Osilo-Castelsardo-**OZS**).

5.2 REGIONE ROMANGIA

Il tratto di condotta “Coghinas II” dalla progressiva al km 23 interessa il settore orientale della Regione denominata Romangia (Comuni di Sorso, Sennori ed una parte del Comune di Sassari). Dal punto di vista geologico è ubicata praticamente al centro della “fossa sarda” per cui sono presenti sia le litologie terziarie che quelle quaternarie.

La stratigrafia dell’area in esame vede, dal basso verso l’alto, la presenza di:



- depositi marnosi argillosi grigio verdastri di spessore elevato della successione sedimentaria Oligo miocenica del Logudoro sassarese (**RTU**), appartenente alla formazione di Borutta e rappresentata da marne, marne arenacee e calcari marnosi;
- depositi sabbiosi e arenacei di origine eolica del pleistocene superiore (**PVM2b**), con subordinati detriti e depositi alluvionali. I depositi arenacei presentano generalmente uno scarso spessore, dell'ordine dei 3-5 m.
- a chiudere la serie stratigrafica verso l'alto, un deposito sabbioso di duna ben classato, dell'Olocene anche di spessore elevato

Intervento “Sorso” (3B.C8.INT6.STZ – PRT=1, 3B.C8.INT6.VAR – PRT=1, e 3B.C8.INT7.REL – PRT=2)

Il tratto in oggetto ricade sulla litologia sabbiosa, generalmente incoerente o debolmente cementata (**PVM2b**), con spessori ridotti anche al metro per la loc. Montiggi Luna individuata dalla progressiva dal km 31+900 circa al km 33+750 e poggianti direttamente sul substrato marnoso grigio verdastro (**RTU**).

Intervento “Villa Gorizia” (3B.C8.INT8.REL – PRT=2)

La litologia in esame è rappresentata dalla Formazione di Borutta (**RTU**) e limitatamente depositi alluvionali in prossimità di alcuni aste fluviali risultanti cartografate solo su IGM. L'intero settore è completamente antropizzato, la litologia di base è rappresentata dal calcare e calcare marnoso difficilmente riscontrabile in affioramento.

Intervento “Stagno di Platamona” (3B.C6.INT3.STZ – PRT=1)

Le litologie presenti sono rappresentate dai depositi pleistocenici (**PVM2a** e **PVM2b**) rappresentati da sabbie e arenarie eoliche e ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane; per il tratto compreso tra poco prima la progressiva km 39 e km 39+400 la litologia è rappresentata ancora da depositi pleistocenici conglomeratici e arenarie litorali del sub sistema di Calamosca (**PVM1**).

Intervento “Loc. Abbacurrente” (3B.C6.INT4.REL – PRT=1 e 3B.C6.INT4.STZ – PRT=1)

Le litologie interessate sono rappresentate da depositi alluvionali olocenici (**A222**) e depositi pleistocenici (**PVM2b**) con sabbie e arenarie, per gran parte della estensione del tratto di condotta in sostituzione, per poi svilupparsi per il resto del tracciato sulla litologia (**RESa**) Formazione di Mores rappresentata da calcari bioclastici e calcareniti, queste ultime ben visibili in affioramento lungo la falesia di Abbacurrente.

La costa che va verso Abbacurrente è caratterizzata inizialmente dalla presenza di falesie che degradano dolcemente verso la spiaggia di Platamona; le rocce calcaree che danno origine alle falesie lasciano posto a formazioni di rocce arenarie di consistenza più friabile a mano a mano che ci si avvicina alla spiaggia. Nel tratto compreso tra la falesia e la SP81 si riscontrano (non cartografate) accumuli di frammenti litoidi, eterometrici, angolosi, talora stratificati, con matrice sabbiosa o sabbiosa, del Pleistocene Superiore.

Intervento “Loc. Porto Torres” (3B.C6.INT5.REL – PRT=1 e 3B.C6.INT4.STZ – PRT=1)

La litologia interessata è la Formazione di Mores (**RESa**) rappresentata da calcari bioclastici e calcareniti, visibili in affioramento lungo il taglio stradale sulla Via dell'Industria.



Caratteristica di questa roccia è la presenza di modeste cavità di natura carsica, generalmente riempite dagli stessi prodotti di alterazione dei calcari (argille). Intercalati si riscontrano molto spesso depositi argillosi brunastri, rossastri ed argillo marnosi biancastri che, generalmente, costituiscono il riempimento di fratture. Raramente queste cavità raggiungono dimensioni rilevanti, generalmente sono dell'ordine di 1-2 m di diametro, presentando delle inclusioni argillose rosso brunastre.

Intervento “Interconnessione Coghinas I Coghinas II” (3B.C9.STZ – PRT=1)

La geologia per il settore in esame vede fundamentalmente un'unica litologia rappresentata dalla Formazione di Mores (**RESa**) con calcari, calcari bioclastici, calcareniti, a cui segue stratigraficamente verso l'alto una copertura pedogenetica di scarso spessore, col substrato in alcuni casi affiorante. La litologia si presenta generalmente compatta seppure fratturata, litoide; spesso si riscontrano piccole cavità carsiche con inclusioni argillose rossastre.

5.3 CAMPAGNA DI INDAGINE INTEGRATIVA

Per definire in maggior dettaglio la successione stratigrafica locale e lo spessore delle formazioni interessate dalla realizzazione delle opere in progetto sono state programmate indagini geognostiche e geotecniche integrative.

La campagna di indagini proposta è concentrata soprattutto nella zona della località Peru (La Ciaccia), ove, come descritto in precedenza, è riconosciuto un dissesto in atto che ha provocato vari scoppi e interruzioni delle condotte esistenti (le perdite d'acqua conseguenti potrebbero avere poi alimentato il dissesto, provocando erosione e trasporto di materiale).

Altre indagini sono comunque programmate anche lungo la parte restante del tracciato.

Alla data di redazione del presente documento non si dispone di alcun risultato di dette indagini integrative.

Le indagini integrative comprendono:

- Sondaggi geognostici a carotaggio continuo.
- Pozzetti geognostici.
- Prove penetrometriche dinamiche continue tipo DPSH / DPM, specie in zone difficilmente accessibili dalle sonde.
- Stendimenti geofisici a rifrazione.
- Prove geofisiche tipo MASW.
- Uno stendimento geoelettrico.

Nei fori di sondaggio saranno condotte prove penetrometriche dinamiche standard SPT nelle coltri sciolte; dai sondaggi stessi saranno inoltre prelevati campioni per successive prove di laboratorio. È infine prevista la posa di un piezometro nella zona di La Ciaccia.

5.4 SCAVABILITÀ DELLE FORMAZIONI INTERESSATE

- Formazione di Nuraghe Casteddu (**NCA**): scavabile con martellone.
- Unità metamorfica di base (**mi**): scavabile con martellone.
- I sedimenti alluvionali (**b**) sono facilmente scavabili con il metodo a benna, le pareti degli scavi sono in generale non autosostenute per la profondità superiore ad 1,5 m e soprattutto in presenza di acqua in prossimità dell'alveo.
- Sedimenti eolici (**d**): scavabili con benna.



- Depositi pleistocenici **PVM2a, PVM2b, PVM1**: tutte queste litologie sono facilmente scavabili con benna.
- Depositi alluvionali olocenici **A222** : facilmente scavabili con benna.
- Formazione di Borutta (**RTU**): scavabile con benna e/o martellone in presenza di calcari arenacei e marnosi, marne, con resistenza alla compressione monoassiale generalmente inferiore a 120 kg/cmq.
- Formazione di Castelsardo (**ELS**), in presenza prevalente di depositi sabbiosi a scarsa coesione, è scavabile con benna; richiede il ricorso al martellone ove siano presenti prodotti cementati (conglomerati, tufi, eccetera).
- Formazione di Mores (**RESa**): metodo a martellone, con resistenza alla compressione monoassiale in genere inferiore a 120 kg/cmq; a tratti la si riscontra completamente alterata e disgregata con presenza di prodotti argillosi, facilmente disgregabile e scavabile con benna.
- Formazione di P.ta Bagialoglia (**LGU**), scavabile con martellone, con resistenza alla compressione monoassiale in genere superiore a 120 kg/cmq.
- Unità di M.te Ozzastru (**OZS**): scavabile con martellone.
- Unità di Lu Bagnu (**LBG**) sana: scavabile in roccia con martellone, con resistenza alla compressione monoassiale generalmente > 120 kg/cmq.

6 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

6.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE

La progettazione delle opere, eseguita in stretta collaborazione con ENAS, è stata eseguita tenendo in considerazione criteri di tipo tecnico-realizzativo e gestionale, cercando di ottimizzare la scelta degli interventi a seconda delle criticità locali, ambientali e cantieristiche specifiche, oltre che i costi delle opere.

In particolare, la distinzione principale è stata la necessità di scegliere interventi di sostituzione della condotta esistente all'interno dello stesso sedime oppure di operare con tecniche di relining (tecnica no dig di risanamento strutturale).

La scelta è stata operata in seguito a sopralluoghi specifici e sono stati considerati:

- Priorità di intervento è data alle aree attualmente urbanizzate e classificate come C1 e C2, che potranno prevedere l'urbanizzazione futura;
- Per le condotte che attualmente passano in aree residenziali, è stata in primis valutata la possibilità di realizzare varianti. Qualora non fosse possibile (ad esempio per problematiche di interferenze oppure di espropri), allora si è optato per l'esecuzione di interventi di relining.
- Sono stati analizzati i piani particellari delle varianti al fine di minimizzare il coinvolgimento di un elevato numero di proprietà private
- È stata considerata la necessità di minimizzare le interferenze di scavi aperti longitudinali con le proprietà private (giardini o coltivazioni di pregio), che potessero comportare necessità di ripristini considerevoli
- È stata considerato di effettuare gli scavi nella fascia di esproprio esistente.

6.2 INTERVENTI IN PROGETTO

Nella seguente tabella vengono riassunti gli interventi in progetto. Essi prevedono interventi di sostituzione / variante di tracciato per circa 12.100 m, di cui 3410 m sul Coghinas 1 e 8690 m sul Coghinas 2 e di relining per 14.600 m di cui 5.500 m sul Coghinas 1 e 9100 m sul Coghinas 2. Si aggiunge inoltre il rifacimento in toto dell'interconnessione per circa 11 km, oltre altri interventi puntuali di sistemazione e risanamento delle strutture esistenti.



Denominazione intervento	Tipologia intervento	Diametro (mm)	Lunghezza (m)
COGHINAS 1			
3BC6.INT1 Intervento a Santa Maria Coghinas - Prementi	Sostituzione prementi con nuova condotta	DN 1000 in acciaio	210 m
3BC6.INT2 Intervento a Lu Bagnu	Relining + rifacimento camere lungo linea	DN 1200 in PRFV	2700 m
3BC6.INT3 Intervento a Platamona	Sostituzione + rifacimento camere lungo linea	DN1200 in acciaio	2100 m
3BC6.INT4 Intervento ad Abbacurrente	Sostituzione e Relining + rifacimento camere lungo linea	DN1200 in acciaio e DN1200 PRVF per il relining	1100 m di sostituzione e 1200 m di relining
3BC6.INT5 Intervento a Porto Torres	Relining + rifacimento camere lungo linea	DN 1200 in PRFV	1600 m
Punta Tramontana	Abbattimento torrino esistente Impianto di produzione di energia (turbina)	/	/
COGHINAS 2			
3BC8.INT1 Intervento a Santa Maria Coghinas	Relining e sostituzione, con variante parziale di tracciato + rifacimento camere lungo linea	DN 1400 in acciaio e DN 1200 in PRFV per relining	1200 m di relining 450 m di variante 600 m di sostituzione
3BC8.INT2 Intervento alla Muddizza	Sostituzione + rifacimento camere lungo linea	DN 1400 in acciaio	900 m
3BC8.INT3 Intervento alla Ciaccia - Terrabianca	Sostituzione + rifacimento camere lungo linea e variante	DN 1400 in acciaio	3500 m sostituzione 1200 m variante by pass 300 m in variante
3BC8.INT4 Intervento a Lu Bagnu	Relining+ rifacimento camere lungo linea	DN 1200 in PRFV	2400 m
3BC8.INT5 Intervento a monte di Punta Tramontana	Sostituzione+ rifacimento camere lungo linea	DN 1400 in acciaio	1700 m
3BC8.INT6 Intervento a Tres Montes	Sostituzione + rifacimento camere lungo linea	DN 1200 in acciaio	1200 m
3BC8.INT7 Intervento a Sorso	Relining + rifacimento camere lungo linea	DN 1200 in PRFV	2800 m
3BC8.INT8 Intervento a Villa Gorizia	Relining + rifacimento camere lungo linea	DN 1200 in PRFV	1500 m
INTERCONNESSIONE “COGHINAS 1” e “COGHINAS 2”			
3BC9.STZ Interconnessione	Sostituzione e relining condotta esistente DN800 in acciaio +	DN 800 in acciaio e relining con calza DN800	11 km di sostituzione in acciaio 800 m di relining



	rifacimento camere lungo linea		
DIGA DI CASTELDORIA			
CSD.STZ OPERA PRESA	Sostituzione sgrigliatore	//	//
MANUFATTI			
Camere esistenti	Risanamento strutturale e sostituzione valvolame interno delle camere ammalorate nei tratti esterni agli interventi di sostituzione/variante e relining	//	//
Camere nuove di sezionamento e misura	Realizzazione di nuove camere di sezionamento e misura lungo linea	//	Sono previste n. 5 camere sul Coghinas 1 e n. 7 camere sul Coghinas 2
Ponti tubo	Sostituzione sola tubazione e risanamento strutturale su Coghinas 1, Coghinas 2 e ramo condotta Tuttubella	DN 800 e DN 1400 in acciaio	numero complessivo 14

6.3 INTERFERENZE

Durante la stesura del progetto di fattibilità tecnica ed economica sono state analizzate nel dettaglio le interferenze lungo il tracciato ed in particolare con:

- Corsi d'acqua;
- Viabilità statali, provinciali, comunali;
- Ferrovie;
- Condotte esistenti;
- Reti gas;
- Reti elettriche.

L'analisi è stata effettuata utilizzando le cartografie reperite dai gestori dei sottoservizi, oltre che foto aeree e cartografie tecniche.

La seguente tabella riassume il numero e la tipologia di interferenze rilevate.



Tabella 2 - Prospetto sintesi interferenze

tipo interferenze	numero
<u>Coghinas 1</u>	
Viabilità minore	7
<u>Coghinas 2</u>	
Fossi minori subalveo	13
Viabilità Statale (spingitubo)	1
Viabilità provinciale (spingitubo)	1
Viabilità comunale	8
Viabilità minore	7
<u>Interconnessione</u>	
Fossi minori subalveo	1
Viabilità comunale	5
Viabilità minore	14

6.4 **INTERVENTI SULLA LINEA “COGHINAS 1”**

3BC6.INT1 Intervento a Santa Maria Coghinas – Prementi

La premente collega l’impianto di sollevamento Santa Maria Coghinas con la vasca di carico sul Coghinas I. L’intervento consiste nella sostituzione per un tratto di circa 200 m della premente esistente Coghinas 1 costituita da 2 condotte DN 800 in acciaio con una tubazione DN 1000 sempre in acciaio.

Il tracciato si sviluppa prevalentemente in area non urbanizzata/agricola e presenta solo un’interferenza con un sentiero risolta con scavo a cielo aperto.



Figura 8 - Ubicazione intervento a Santa Maria Coghinas



3BC6.INT2 Intervento a Lu Bagnu

Si prevede l'intervento di relining a partire dal manufatto GL09 fino allo sfiato SF49 per una lunghezza complessiva di 2700 m.

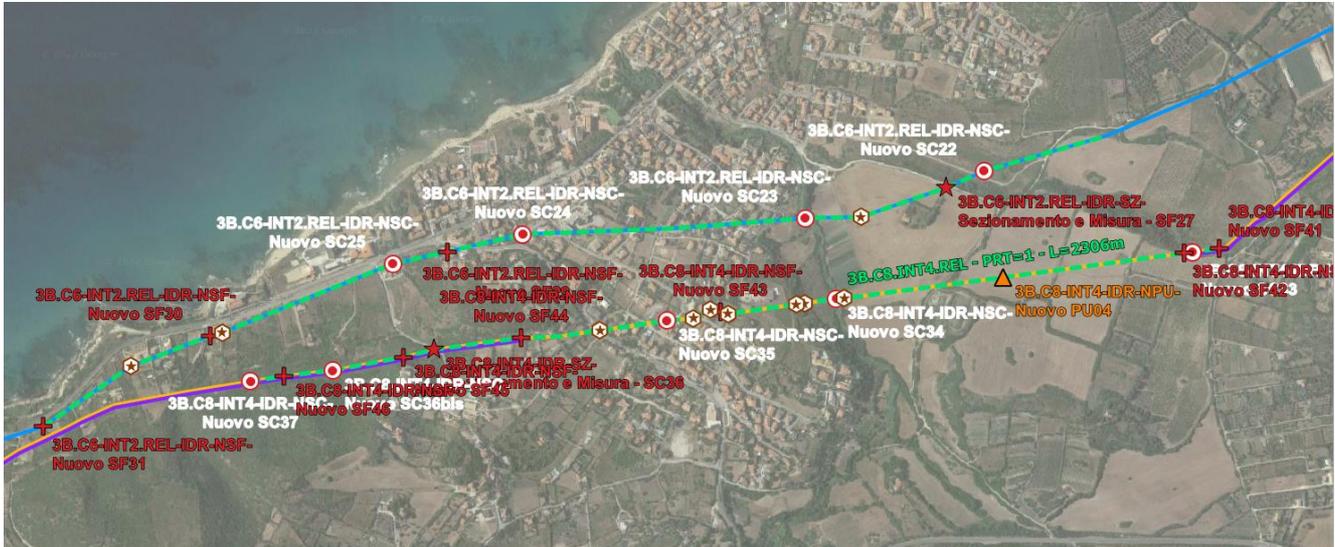


Figura 9 - Interventi a Lu Bagnu

L'estensione dell'intervento Coghinas 1, come si può vedere dalla cartografia sotto riportata relativa al Programma di fabbricazione comunale, si estende all'interno delle aree urbanizzate « di completamento » (area puntinata).

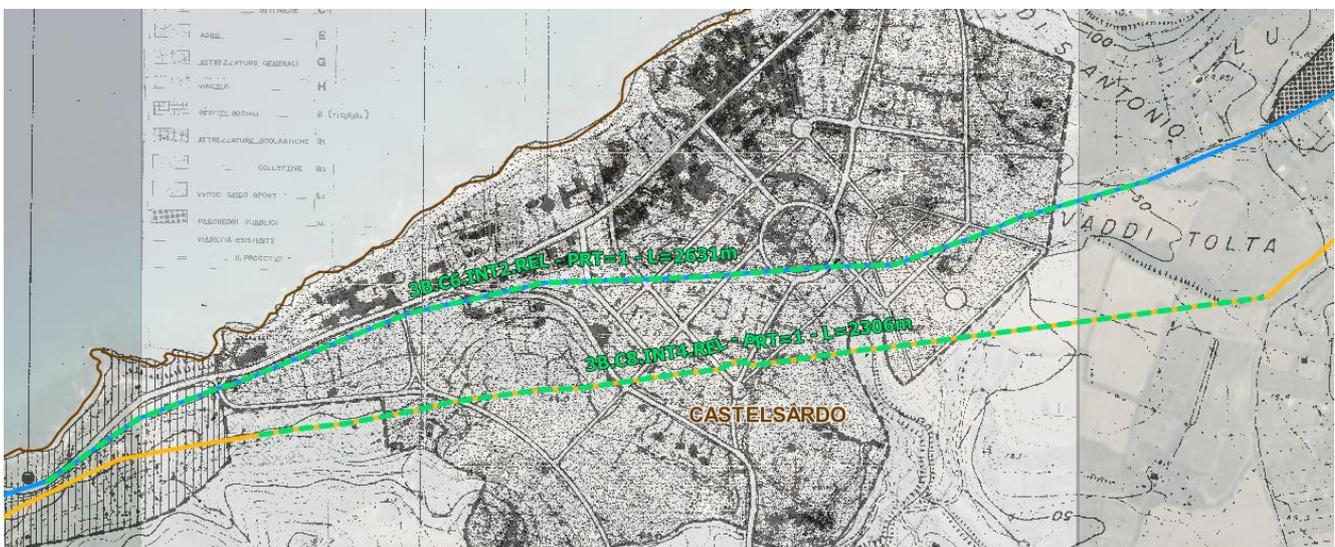


Figura 10 - Sovrapposizione condotte in progetto e programma di fabbricazione.

Verranno rifatti i seguenti manufatti :

Scarichi :

- SC22
- SC23
- SC24
- SC25



Sfiati :

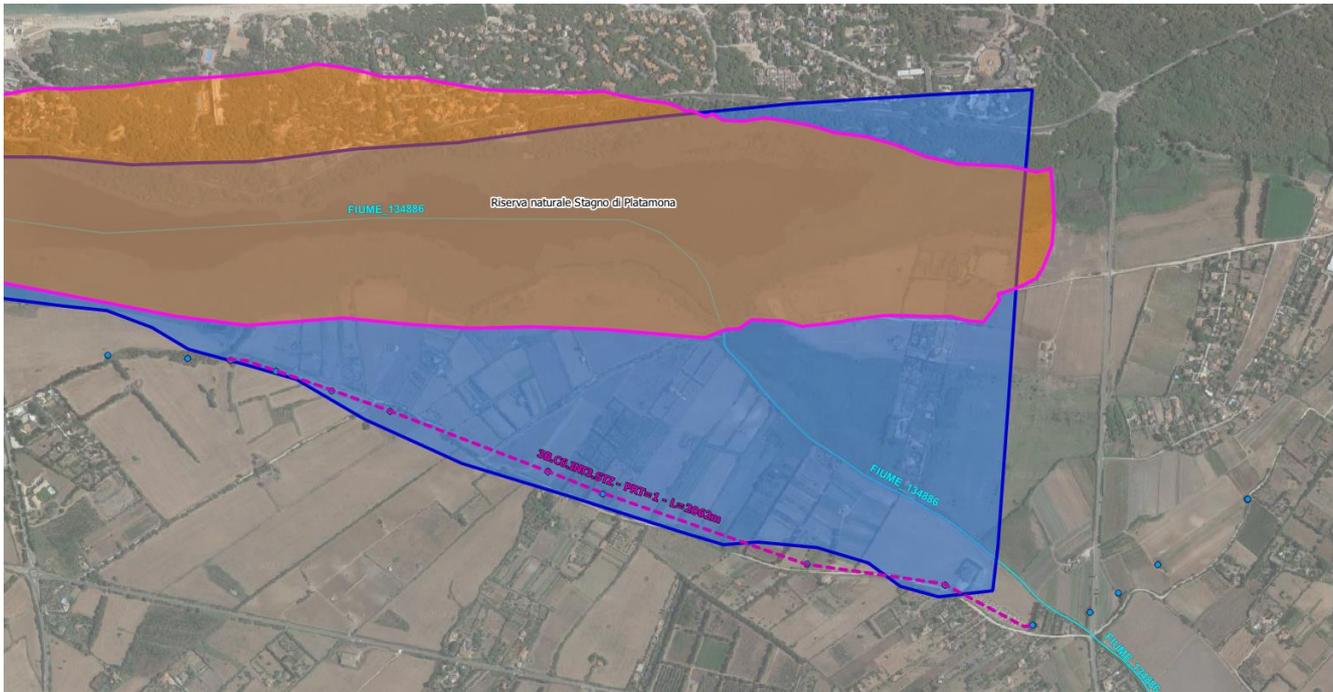
- SF27
- SF28
- SF29
- SF30
- SF31

Nel tratto in questione verranno effettuati tre scavi al fine di permettere l’inserimento dei tubi di relining in corrispondenza di cambi di direzione planimetrici della condotta esistente :

- uno scavo tra lo sfiato SF27 e lo scarico SC23
- uno scavo tra lo scarico SC25 e lo sfiato SF30
- uno scavo tra lo sfiato SF30 e lo sfiato SF31

3BC6.INT3 Intervento a Platamona

L’intervento in esame prevede l’apertura di un cantiere per la sostituzione della condotta all’interno della sede esistente.



Il tracciato è prossimo alla Riserva Naturale Stagno di Platamona e lambisce, in alcune parti di tracciato, il perimetro dell’oasi di protezione faunistica Platamona. L’area su cui insisterà il cantiere è sostanzialmente a vocazione agricola, caratterizzata da viabilità secondaria di tipo vicinale e di penetrazione agraria. L’orografia è pianeggiante e l’attività colturale attualmente in essere non presenta specie arbustive o arboree significative, fatta eccezione per pochi filari di cupressacee utilizzate per la delimitazione dei fondi.

Per tal motivo, si intende proporre uno scavo aperto, il quale garantisce rapidità di esecuzione e quindi limita l’interferenza ambientale dell’intervento.

La lavorazione si configura come la successione di due step consecutivi, uno di apertura del cavo e rimozione della condotta, e uno di posa della nuova condotta e successiva chiusura del cavo.

Il primo step consiste nelle operazioni di scavo, anche attraverso l’utilizzo di blindaggi di tipo leggero, e prevede la rimozione del cappellaccio vegetale e il suo accantonamento a bordo scavo per il successivo riutilizzo. Successivamente, si procede con l’asportazione del materiale di ricoprimento della condotta,



il quale verrà anch'esso preservato per il successivo rinterro. Una volta messa a nudo la condotta, questa verrà asportata e depositata in prossimità degli scavi fino a quando, raggiunto il numero di verghe necessario per completare un carico su automezzo, verrà trasportata presso l'area di cantiere fisso, dove verrà frantumata in ambiente controllato, con lo scopo di limitare le emissioni e le interferenze di tipo ambientale. Lungo lo scavo verranno rimosse le apparecchiature presenti, quali scarichi e sfiati, e verranno demoliti i pozzetti.

Terminata la prima fase, la seconda prevede la sistemazione del letto di posa, con la ricarica, eventuale, di idoneo materiale, e la posa in opera della nuova condotta in acciaio. Eseguite le saldature, si procederà con il rinterro secondo le modalità previste in capitolato. Se necessario, il rinfianco avverrà con materiale proveniente da cave esterne, qualora non dovesse risultare idoneo il materiale precedentemente asportato.

Infine, si procederà con la stesa del cappellaccio precedentemente rimosso, ripristinando le condizioni di coltivabilità presenti prima dell'inizio delle lavorazioni.

3BC6.INT4 Intervento ad Abbacurrente

L'intervento si divide in due tipologie. Nel tratto interferente con la vegetazione esistente si prevede un intervento di relining di lunghezza pari a circa 1200 m al fine di evitare l'abbattimento di alberi, mentre nel secondo tratto si prevede la sostituzione, senza abbattimento di alberi, di un tratto di condotta esistente in CAP DN1400 di lunghezza pari a circa 1042 m con una condotta DN1200 in acciaio.

Il tracciato si sviluppa prevalentemente in area non urbanizzata/agricola e all'interno di questo tratto non vi sono interferenze con strade o corpi idrici.

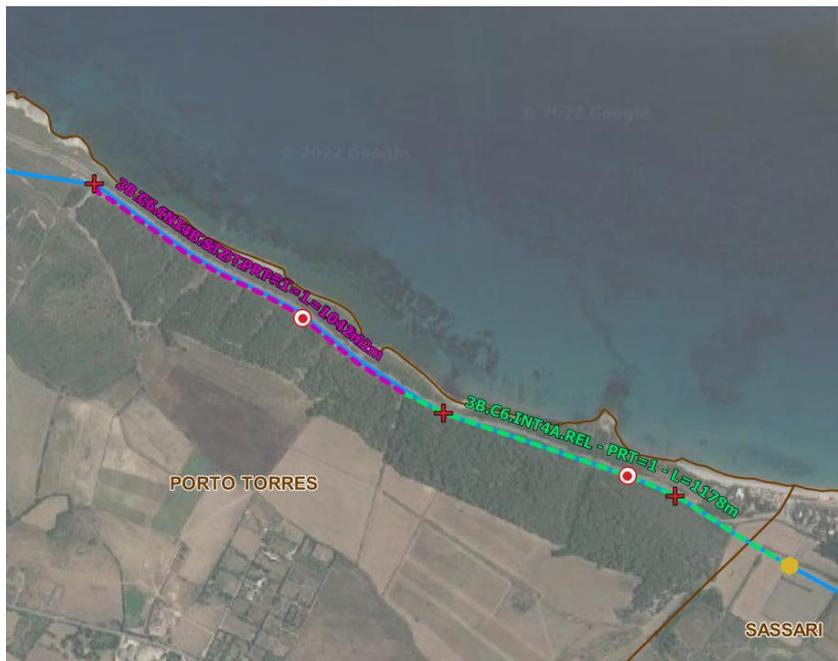


Figura 11 - Ubicazione intervento ad Abbacurrente

L'intervento di relining si sviluppa a partire dal passo d'uomo PU03 fino allo sfiato SF69 per una lunghezza complessiva di 1052 m.

Si prevede la demolizione e ricostruzione di tre manufatti di sfiato, due manufatti di scarico e un pozzetto di ispezione di dimensioni medie interne pari a 3.5 m di lunghezza, 2.0 m di larghezza e 3.2 m di altezza

In particolare, verranno rifatti i seguenti manufatti :

Scarichi : SC57

Passi d'uomo : PU03



Sfiati : SF68 , SF69

Nel tratto in questione verranno effettuati due scavi al fine di permettere l'inserimento dei tubi di relining in corrispondenza di cambi di direzione planimetrici della condotta esistente :

- due scavi tra il passo d'uomo PU03 e lo sfiato SF68.

3BC6.INT5 Intervento a Porto Torres

Si prevede l'intervento di relining a partire dallo sfiato SF71 fino a prima dello sfiato SF75 per una lunghezza complessiva di circa 1600 m.

Verranno rifatti i seguenti manufatti :

Scarichi :

- SC59
- SC60
- AS05

Sfiati :

- SF72
- SF78
- SF74

Nel tratto in questione verranno effettuati otto scavi al fine di permettere l'inserimento dei tubi di relining in corrispondenza di cambi di direzione planimetrici od altimetrici della condotta esistente :

- due scavi tra lo sfiato SF72 e lo sfiato SF78 (cambio di direzione planimetrico)
- tre scavi tra lo scarico SC59 lo sfiato SF74 (un cambio di direzione altimetrico; due cambi di direzione planimetrici)
- due scavi tra lo scarico SC60 e lo scarico AS05 (cambi di direzione planimetrici)
- uno scavo tra lo scarico AS05 e lo sfiato SF75 (cambio di direzione planimetrico).

3B.C6-NO-IDR-TRB - Abbattimento torrino e realizzazione di impianto di valorizzazione energetica (turbina) a Punta Tramontana

Particolarmente significativo è l'intervento previsto a Punta Tramontana, ovvero la realizzazione di una nuova camera impianti per l'installazione delle apparecchiature e impianti necessari per consentire la valorizzazione energetica del carico idraulico, che attualmente viene dissipato allorchè la portata viene scaricata nella vasca di disconnessione.

Nell'attuale configurazione lungo il Coghinas 1 a Punta Tramontana vi è una vasca di disconnessione che consente la regolazione del carico idraulico, ovvero sull'adduttrice, subito prima dello scarico in vasca, avviene la dissipazione del carico in eccesso a mezzo di valvola di regolazione a fuso, nello specifico la regolazione è funzionale a dissipare i carichi maggiori del livello di 49,66 m slm, che è la quota massima di regolazione.

Prima della regolazione è interposto un torrino piezometrico che consente di gestire le sovrappressioni da moto vario connesse alle manovre delle valvole.

Presso la struttura di Punta Tramontana vi è anche l'interconnessione tra le linee Coghinas 1-Coghinas 2.

Nella più ampia ottica degli interventi previsti per il ripristino e risanamento funzionale dell'infrastruttura acquedottistica rientra quindi la significativa ristrutturazione delle strutture ed impianti di Punta Tramontana. In generale, i diversi interventi previsti sulla linea Coghinas 1 consentiranno di riattivare e incrementare il livello di servizio dell'infrastruttura, ovvero, rispetto alla



situazione attuale, il Coghinas 1 vedrà aumentare le portate transitanti nelle condotte nei diversi periodi dell'anno, di conseguenza, l'esigenza di dover comunque prevedere una disconnessione idraulica a Punta Tramontana, e quindi dover regolare il carico piezometrico, si traduce anche in un'opportunità di poter recuperare e valorizzare energeticamente l'eccesso di carico, piuttosto che prevederne la dissipazione. Sulla base dei diversi scenari di funzionamento cui si prevede sarà esercito il Coghinas 1 sono state condotte delle verifiche idrauliche, che hanno consentito di stimare i carichi disponibili, ovvero le potenzialità di un possibile recupero energetico e quindi le conseguenti necessità impiantistiche, in particolare si riportano di seguito, per i diversi scenari di esercizio prevedibili, le valutazioni in merito alle portate turbinabili, salto idraulico netto disponibile e quindi potenza lorda sfruttabile.

- Scenario invernale
Portata turbinabile=100 l/s
Salto idraulico netto=19,84 m
Potenza lorda=19,46 kW
- Scenario intermedio
Portata turbinabile=500 l/s
Salto idraulico netto=17,36 m
Potenza lorda=85,15 kW
- Scenario estivo
Portata turbinabile=1070 l/s
Salto idraulico netto=9,49 m
Potenza lorda=99,61 kW

Vista la relativamente elevata variabilità di condizioni di funzionamento in termini di portata e carico nei diversi scenari, ci si propone l'adozione di turbina tipo Cross-Flow o Banki, particolarmente indicate nelle reti idriche per piccole potenze e salti bassi o medi, da pochi metri fino a circa 100 m, potendo essere impiegate in presenza di portate importanti anche quando la pressione è debole.

Le turbine tipo Cross-Flow sono del tipo ad azione, ovvero si ha la completa trasformazione dell'energia potenziale in cinetica, la restituzione della portata avviene quindi a pressione atmosferica.

Gli interventi di riassetto impiantistico e funzionale previsti a Punta Tramontana prevedono la demolizione dell'esistente torrino piezometrico e la realizzazione di una nuova camera impianti, in adiacenza a quella esistente, ovvero a monte della vasca di disconnessione. Le nuove dotazioni impiantistiche funzionali, volte a consentire la valorizzazione energetica, troveranno quindi alloggiamento nella nuova camera impianti, in particolare in corrispondenza dell'esistente intercettazione della condotta acquedottistica individuata dal torrino piezometrico (da dismettere) verrà posta la derivazione della nuova linea impiantistica lungo la quale saranno disposte le necessarie apparecchiature di sezionamento e misura oltre ai gruppi turbina-generatore, posti al termine della linea in pressione; la portata turbinata è scaricata e veicolata attraverso canale a sezione rettangolare e pendenza dello 0,5% alla vasca di disconnessione, lungo le canalizzazioni sono inoltre disposte paratoie di intercettazione.

La disposizione planoaltimetrica della camera impianti e delle apparecchiature idrauliche è stata definita rispetto alle necessità e ai vincoli definiti dalla morfologia del sito e dalla quota di massima regolazione della vasca di disconnessione (49,66 m slm).

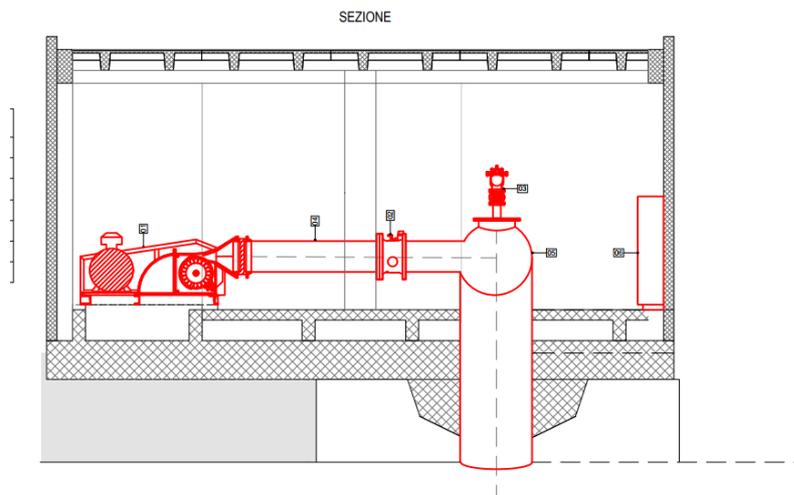


Figura 12 - Sezione impianto produzione energia

6.5 INTERVENTI SULLA LINEA “COGHINAS 2”

3BC8.INT1 Intervento a Santa Maria Coghinas

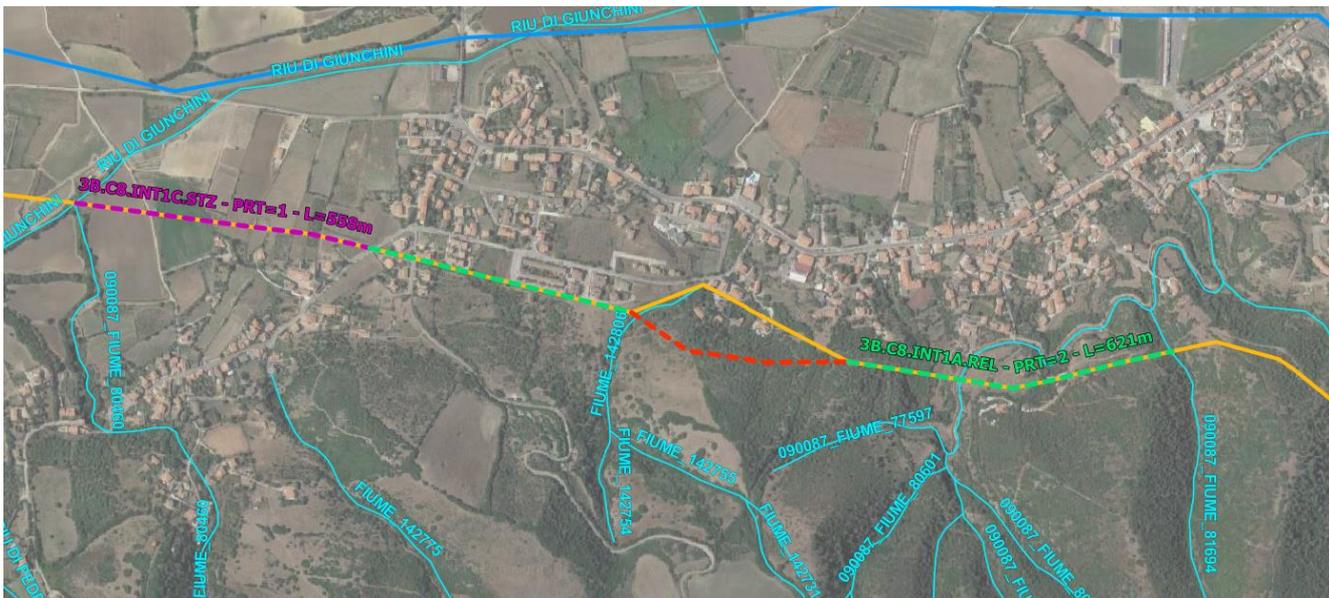


Figura 13 - Interventi a Santa Maria Coghinas

L'intervento di Santa Maria Coghinas è costituito da 4 tronchi separati:

- 3BC8.INT1A.REL: relining tramite condotta in PRFV del diametro DN 1200
- 3BC8.INT1.VAR: tratto in variante DN 1400 in acciaio al fine di evitare il passaggio della condotta all'interno dell'abitato;
- 3BC8.INT1B.REL: relining tramite condotta in PRFV del diametro DN 1200 retrostante alle abitazioni. Non è stato possibile eseguire una variante (ad esempio sotto strada) a causa delle diverse interferenze con i sottoservizi esistenti, tra i quali un canale di drenaggio delle acque che risulta difficilmente superabile.
- 3BC8.INT1.STZ: ultimo tratto in sostituzione tramite una condotta in acciaio DN1400.



Si dettagliano di seguito gli interventi in relining.

3BC8.INT1A Relining a Santa maria Coghinas

Si prevede l'intervento di relining a partire dallo scarico SC04 fino allo sfiato SF06 per una lunghezza complessiva di 621 m. Verranno rifatti i seguenti manufatti :

Scarichi :

- SC04
- SC05
- SC05 bis

Sfiati :

- SF04
- SF05
- SF06

Nel tratto in questione verranno effettuati due scavi al fine di permettere l'inserimento dei tubi di relining in corrispondenza di cambi di direzione altimetrici della condotta esistente:

- due scavi tra lo sfiato SF05 e lo scarico SC05 bis, a monte e a valle dell'attraversamento del canale di guardia.

3BC8.INT1B Relining a Santa Maria Coghinas

Si prevede l'intervento di relining a partire dal nuovo passo d'uomo fino a prima dello sfiato SF10 in corrispondenza dell'incrocio con la SP 133 – Via Manzoni per una lunghezza complessiva di 507 m. Verranno rifatti i seguenti manufatti :

Scarichi :

- SC08
- SC09

Sfiati :

- SF09
- SF06

Nel tratto in questione verrà costruito un nuovo passo d'uomo in corrispondenza dell'incrocio della condotta con la nuova variante 3BC8.INT1 (inizio dell'intervento) e verranno effettuati due scavi al fine di permettere l'inserimento dei tubi di relining in corrispondenza di cambi di direzione planimetrici della condotta esistente :

- uno scavo prima dello scarico SC06
- uno scavo all'incrocio della condotta con la SP 133 – Via Manzoni (fine dell'intervento)

3BC8.INT2 Intervento alla Muddizza

L'intervento si sviluppa, per una lunghezza di circa 900 m, nell'ambito del territorio comunale di Valledoria in località La Muddizza.



Figura 14 - Interventi alla Muddizza

Si prevede la sostituzione in sede della tubazione in c.a.p. DN1400 esistente con altra tubazione in acciaio DN1400.

Il tratto di intervento scelto è definito in funzione anche delle future aree di espansione come previste dal Programma di fabbricazione.



Figura 15 - Sovrapposizione del tracciato in progetto con il programma di fabbricazione.

Il tratto oggetto di intervento si sviluppa in area agricola subito a sud dell’abitato de La Muddizza tra le progressive 6+794 e 7+645. Nell’ambito dell’intervento di sostituzione è previsto il rifacimento dei



VALUTAZIONE PRELIMINARE AI SENSI ART. 6 COMMMA 9 D. LGS 152/06
Relazione tecnico descrittiva

pozzetti di sfiato SF19, alla progressiva 7+112, e di ispezione PU02, alla progressiva 6+794, oltre che la realizzazione di un nuovo passo d'uomo.

Non vi sono interferenze con il reticolo idraulico, si registrano invece interferenze con il reticolo stradale, sono difatti attraversate 2 viabilità locali, alle progressive 7+479 e 7+646, oltre al sottoattraversamento della SP90 (viale Italia) alla progressiva 7+022, nello specifico i lavori di sostituzione della condotta non determineranno un'interruzione della viabilità provinciale potendo sfruttare per la posa della nuova condotta l'esistente cunicolo scatolare di sottopasso, all'interno del quale è posata l'attuale condotta.

3BC8.INT3 Intervento a La Ciaccia - Terrabianca

La condotta esistente in CAP DN1400 attraversa una zona prospiciente il golfo dell'Asinara fortemente interessata da fenomeni di dissesto idrogeologico.

L'intervento si sviluppa, per una lunghezza di circa 3500 m, nell'ambito del territorio comunale di Valledoria in località La Ciaccia. Ad esso si aggiunge la realizzazione di un bypass che seguirà l'andamento plano-altimetrico del Coghinas 1 per una lunghezza di circa 1200 all'interno del quale prevede la costruzione di tre nuovi manufatti di sfiato e tre nuovi manufatti di scarico di dimensioni medie interne pari a 3.5 m di lunghezza, 2.2 m di larghezza e 3.65 m di altezza

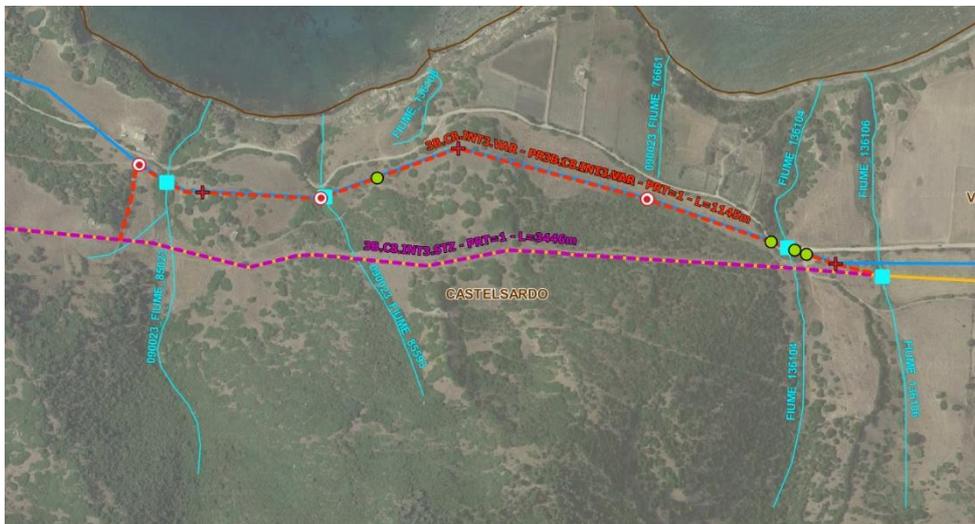


Figura 16 - Ubicazione intervento di variante a La Ciaccia

Il tracciato si sviluppa prevalentemente in area non urbanizzata ed anzi, la prevista variante in località Terra Bianca di circa 300 m, consente di risolvere l'attuale interferenza con l'abitato, ponendo la condotta in area esterna non occupata da fabbricati.



VALUTAZIONE PRELIMINARE AI SENSI ART. 6 COMMMA 9 D. LGS 152/06
Relazione tecnico descrittiva



Figura 17 - Variante in Località Terrabianca.

Nei tratti in cui la condotta dovesse essere interessata dal dissesto riconosciuto, si prevede di procedere con blocchi di ancoraggio della condotta stessa, costituiti da bauletti in cemento armato fondati su micropali disposti a cavalletto, secondo lo schema seguente (cfr. elaborato PSV CO 000 STZ D 03).

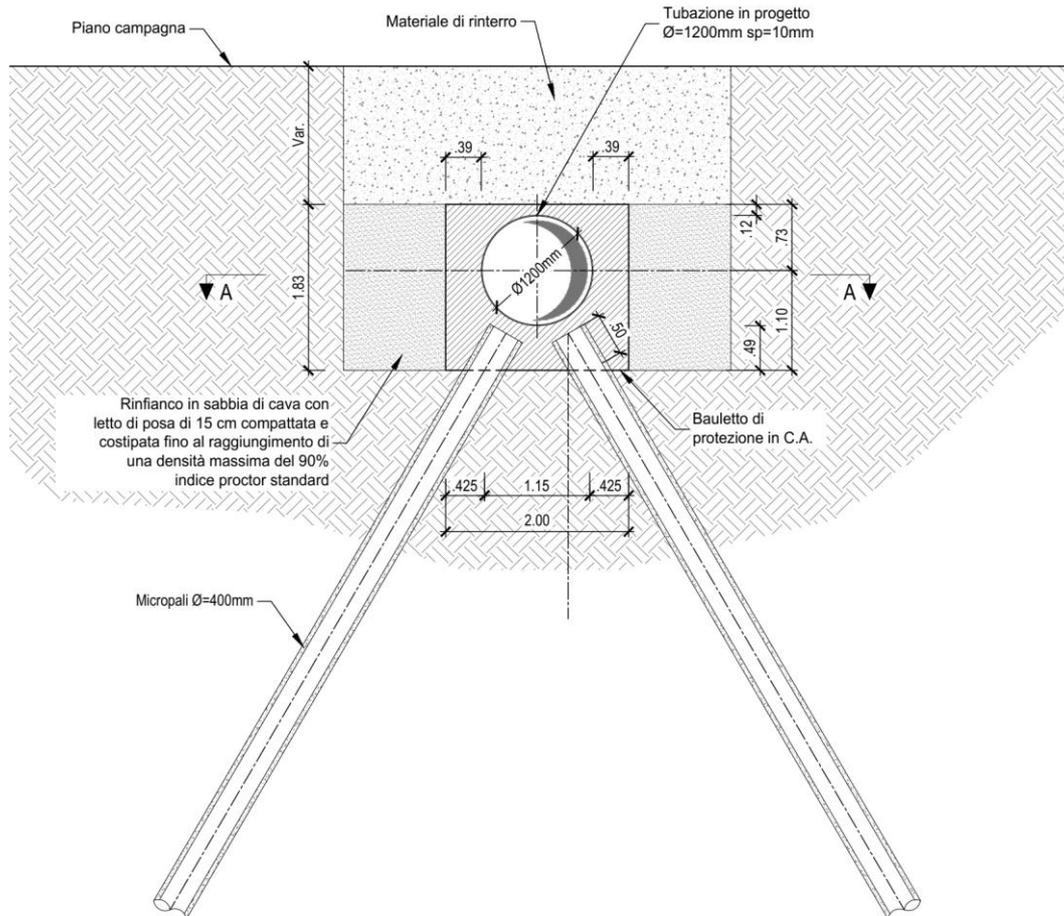


Figura 18. Consolidamenti della condotta in zona La Ciaccia (ancoraggi) - Schema tipologico

Lo scavo rappresentato nello schema in figura è da intendersi come puramente indicativo, stante la variabilità della profondità della condotta dal piano di campagna e delle condizioni stratigrafiche e geotecniche locali.



Il bauletto sarà in ogni caso rinfiancato, fino alle pareti dello scavo e per l'altezza del bauletto stesso, con materiale granulare opportunamente selezionato e costipato. Il ritombamento dalla sommità del bauletto al raggiungimento del livello di sistemazione finale (ripristino piano campagna) potrà essere effettuato con materiale di rinterro secondo indicazioni di capitolato.

Il dimensionamento di dettaglio degli interventi, specificatamente per quanto concerne lunghezza dei micropali e interasse dei blocchi di ancoraggio, sarà definito a valle dei risultati completi delle indagini geognostiche e geotecniche in via di esecuzione nella zona di La Ciaccia.

Nell'ambito delle lavorazioni è previsto il rifacimento dei seguenti manufatti:

- pozzetto di scarico SC18 alla pk 9+530,07
- pozzetto di sfiato SF24 alla pk 9+598,23
- pozzetto di scarico SC18bis alla pk 9+658.08
- pozzetto di sfiato SF25 alla pk 9+934.44
- pozzetto di scarico SC19 alla pk 9+967.71
- pozzetto di sfiato SF26 alla pk 10+125.46
- pozzetto di scarico SC20 alla pk 10+316.1
- pozzetto di sfiato SF27 alla pk 10+381.86
- pozzetto di scarico SC21 alla pk 10+491.62
- pozzetto di sfiato SF28 alla pk 10+827.61
- pozzetto di scarico SC21bis alla pk 10+996.09
- pozzetto di sfiato SF29 alla pk 11+033.1
- pozzetto di scarico SC22 alla pk 11+241.28
- pozzetto di sfiato SF30 alla pk 11+410.19
- pozzetto di scarico SC23 alla pk 11+788.29
- pozzetto di sfiato SF31 alla pk 11+892.12
- pozzetto di scarico SC23bis alla pk 12+071.2
- pozzetto di sfiato SF32 alla pk 12+325.14
- pozzetto di scarico SC23tris alla pk 12+362.88
- pozzetto di sfiato SF33 alla pk 12+596.05
- pozzetto di ispezione PU03 alla pk 13+316.68

Il tracciato interferisce con elementi secondari del reticolo idraulico presente sul territorio ed in particolare:

- fosso/canale alla pk 9+650
- fosso/canale alla pk 10+235
- fosso/canale alla pk 10+487
- fosso/canale alla pk 10+542
- fosso/canale alla pk 11+785
- fosso/canale alla pk 12+086

Le interferenze con il reticolo stradale concernono principalmente viabilità campestri/locali ed in particolare:

- Strada bianca alla pk 9+574.14
- Strada bianca alla pk 11+048.66
- Strada bianca alla pk 11+692.66
- Strada bianca alla pk 11+795.31
- Strada bianca alla pk 12+120.02
- Strada bianca alla pk 13+291.13



Nell'ambito della variante di tracciato prevista in località Terra Bianca si registra l'interferenza con la Strada statale 134 di Castel Sardo per la cui risoluzione si ricorrerà al sottoattraversamento mediante tecnica no-dig.

3BC8.INT4 Intervento a Lu Bagnu

Si prevede l'intervento di relining a partire dallo sfiato SF41 fino allo scarico SC37 per una lunghezza complessiva di 2400 m.



Figura 19 - Interventi a Lu Bagnu

Al fine della determinazione dell'estensione degli interventi si richiama l'analisi del Programma di fabbricazione riportata al paragrafo descrittivo relativo al Coghinas 1 (3BC6.INT2). Si precisa che l'intervento di relining si estende anche ad est dell'abitato in zona agricola perchè questa zona è stata oggetto di perdite recenti.

Verranno rifatti i seguenti manufatti :

Scarichi :

- SC33
- SC34
- SC35
- SCAS04
- SC36
- SC36 bis
- SC37

Sfiati :

- SF41
- SF42
- SF43
- SF44
- SF45
- SF46



Passi d'uomo : PU04

Nel tratto in questione verranno effettuati sette scavi al fine di permettere l'inserimento dei tubi di relining in corrispondenza di cambi di direzione planimetrici od altimetrici della condotta esistente:

- uno scavo tra il passo d'uomo PU04 e lo scarico SC34 (cambio di direzione altimetrico)
- tre scavi tra lo scarico SC34 e lo sfiato SF43 (due cambi di direzione altimetrici, un cambio di direzione planimetrico)
- due scavi tra lo sfiato SF43 e lo scarico SC35 (cambi di direzione planimetrici)
- uno scavo tra il manufatto AS04 e lo sfiato SF44 (cambio di direzione planimetrico).

3B.C8.INT5 Intervento a monte di Punta Tramontana

L'intervento si sviluppa, per una lunghezza di circa 1700 m, nell'ambito del territorio comunale di Sorso in località Punta Tramontana.

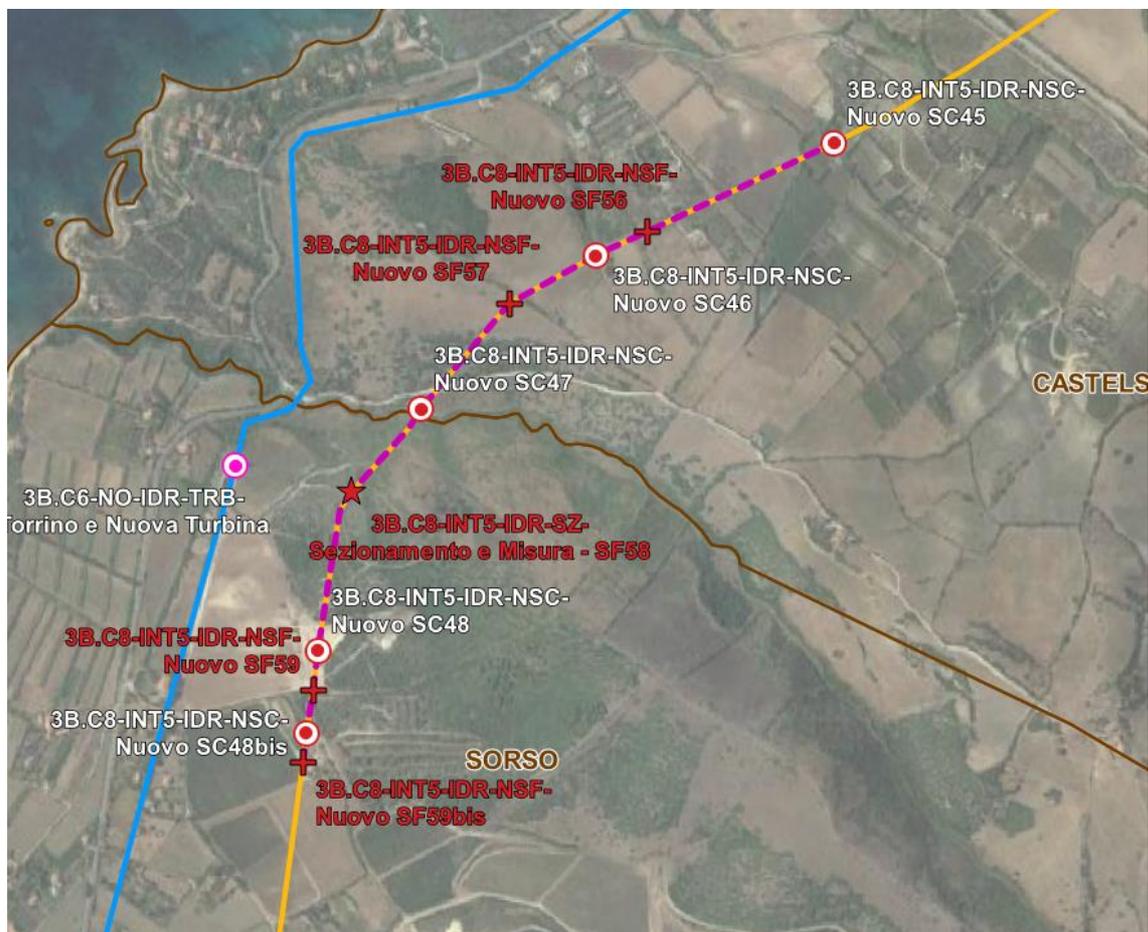


Figura 20 - Localizzazione intervento a monte di Punta Tramontana.

Si interviene sulla linea prevedendo la sostituzione in sede della tubazione in c.a.p. DN1400 esistente con altra tubazione in acciaio DN1400 tra le pk 21+021,58 e pk 22+688,37 per una lunghezza di 1667 m

Il tratto oggetto di intervento si sviluppa in area non urbanizzata. Nell'ambito delle lavorazioni è previsto il rifacimento dei seguenti manufatti:

- pozzetto di scarico SC45 alla pk 21+021
- pozzetto di sfiato SF56 alla pk 21+409



- pozzetto di scarico SC46 alla pk 21+515
- pozzetto di sfiato SF57 alla pk 21+702
- pozzetto di sfiato SC47 alla pk 21+960
- pozzetto di sfiato SF58 alla pk 22+165
- pozzetto di scarico SC48 alla pk 22+474
- pozzetto di sfiato SF59 alla pk 22+550
- pozzetto di scarico SC48bis alla pk 22+631
- pozzetto di sfiato SF59bis alla pk 22+688

Il tracciato interferisce con elementi secondari del reticolo idraulico presente sul territorio ed in particolare:

- fosso/canale alla pk 21+027
- fosso/canale alla pk 21+505

Le interferenze con il reticolo stradale concernono principalmente con viabilità campestri/locali ed in particolare:

- strada bianca alla pk 21+027
- strada bianca alla pk 21+356
- strada bianca alla pk 21+511
- strada bianca alla pk 21+523
- strada bianca alla pk 21+912
- strada bianca alla pk 21+963
- strada bianca alla pk 22+285
- strada bianca alla pk 22+616
- strada bianca alla pk 22+634

3BC8.INT6 Intervento a Tres Montes

L'intervento si sviluppa, per una lunghezza di circa 1200 m, nell'ambito del territorio comunale di Sorso in località Tres Montes.

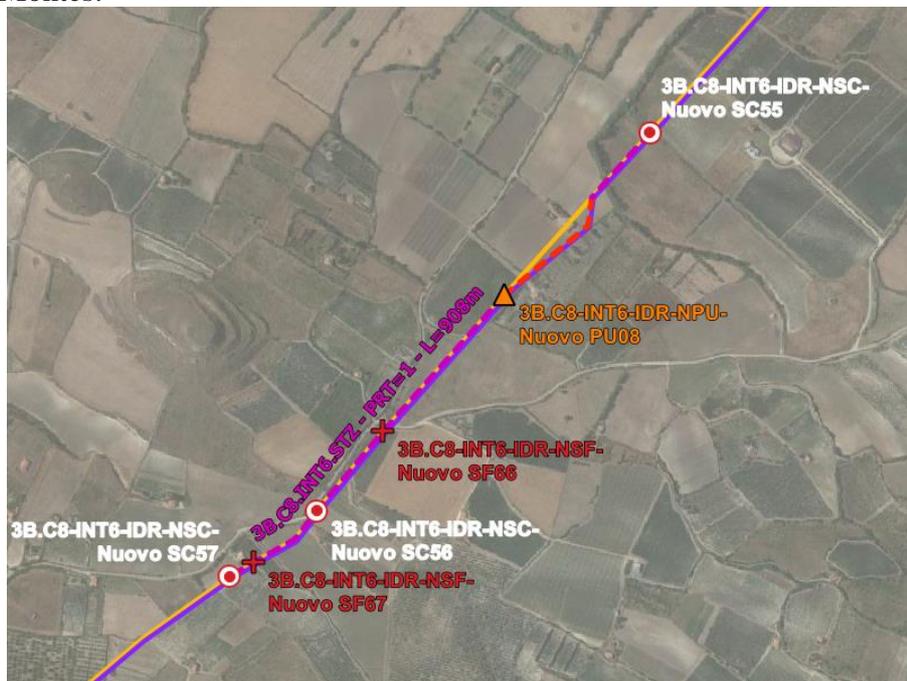


Figura 21 - Intervento a tras Montes

Si interviene sulla linea secondo 3 distinte e successive modalità di azione:



- sostituzione in sede della tubazione in c.a.p. DN1400 esistente con altra tubazione in acciaio DN1200 tra le pk 25+619,57 e pk 25+783,03 per una lunghezza di 164 m
- tratto in variante tra le pk 25+783,03 e pk 26+040,03 per una lunghezza di 257 m
- sostituzione in sede della tubazione in c.a.p. DN1400 esistente con altra tubazione in acciaio DN1200 tra le pk 26+028,27 e pk 26+772,46 per una lunghezza di 744 m

Il tratto oggetto di intervento si sviluppa in area agricola tra le progressive 25+619,57 e 26+772,46. Nell'ambito degli interventi è previsto il rifacimento dei seguenti manufatti:

- pozzetto di scarico SC5 alla pk 25+616
- pozzetto di ispezione PU08 alla pk 26+028
- pozzetto di sfiato SF66 alla pk 26+370
- pozzetto di scarico SC56 alla pk 26+565
- pozzetto di sfiato SF67 alla pk 26+720
- pozzetto di scarico SC57 alla pk 26+772

Non vi sono interferenze con il reticolo idraulico, si registrano invece interferenze con il reticolo stradale:

- strada bianca alla pk 25+981
- strada bianca alla pk 26+145
- strada vicinale Tres Montes alla pk 26+352
- strada bianca alla pk 26+685

3BC8.INT7 Intervento a Sorso

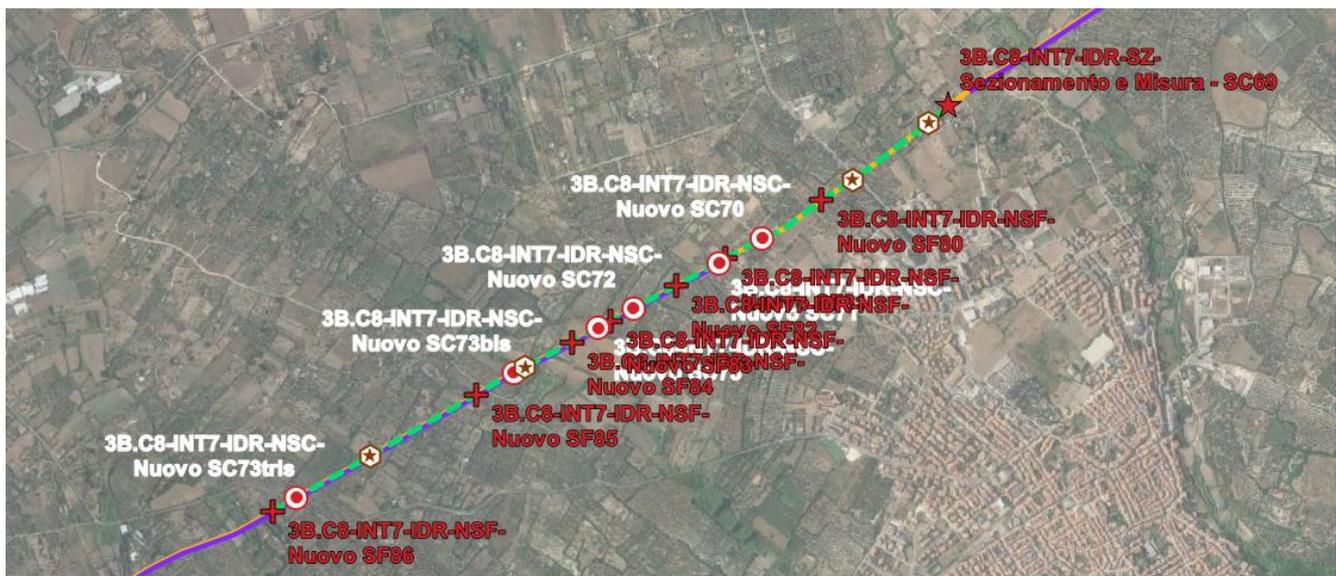


Figura 22 - Intervento a Sorso

A causa dell'elevata presenza di proprietà private e aree agricole di pregio, si prevede l'intervento di relining a partire dallo scarico SC69 fino allo sfiato SF86 per una lunghezza complessiva di 2800 m. Verranno rifatti i seguenti manufatti :

Scarichi :

- SC69
- SC70
- SC71
- SC72
- SC73 bis



- SC73 ter

Sfiati :

- SF80
- SF81
- SF82
- SF83
- SF84
- SF85
- SF86

Nel tratto in questione verranno effettuati sei scavi al fine di permettere l'inserimento dei tubi di relining in corrispondenza di cambi di direzione planimetrici o altimetrici della condotta esistente :

- due scavi tra lo scarico SC69 e lo sfiato SF80 (cambi di direzione planimetrici)
- uno scavo tra lo sfiato SF80 e lo scarico SC70 (cambio di direzione planimetrico)
- due scavi tra lo sfiato SF84 e lo scarico SC73 bis (cambi di direzione altimetrici)
- uno scavo tra lo sfiato SF85 e lo scarico SC73 ter (cambio di direzione planimetrico)

3BC8.INT8 Intervento a Villa Gorizia

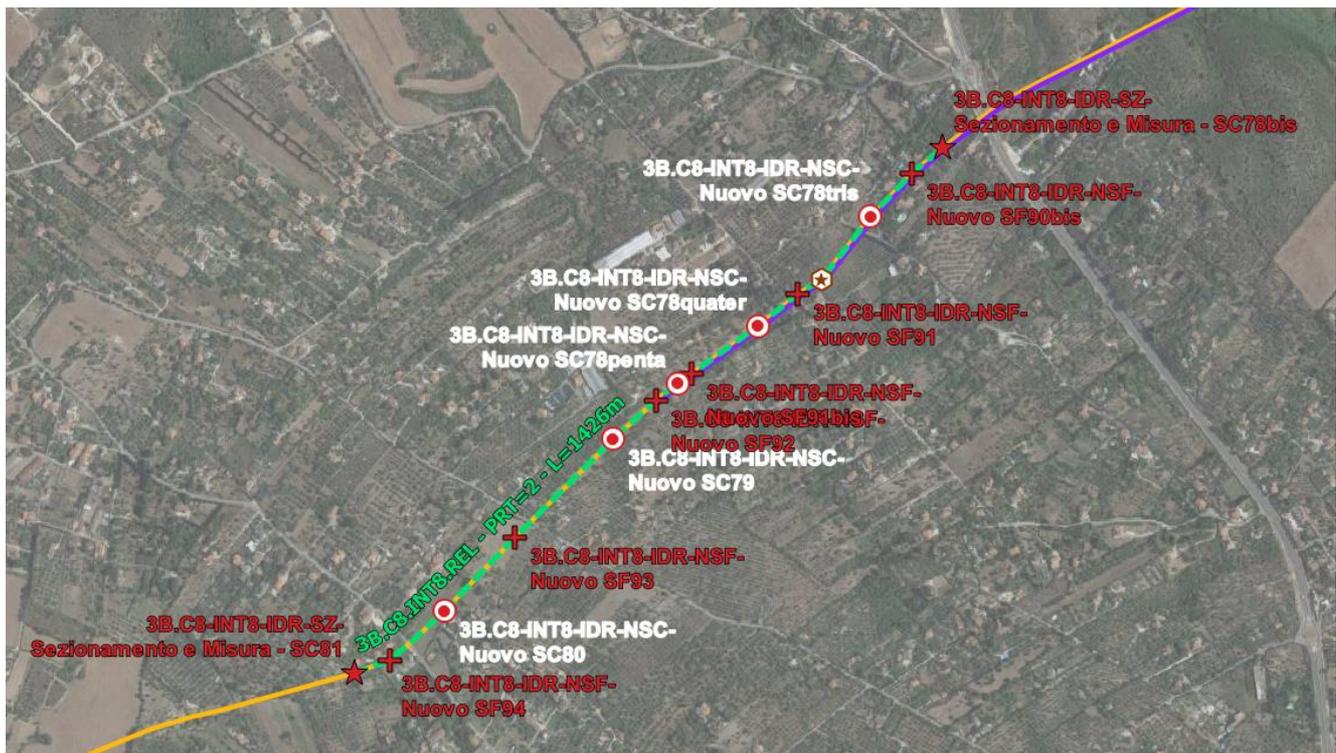


Figura 23 - Intervento a Villa Gorizia

Anche in questo caso, in analogia a Sorso, per la elevata presenza di interferenze con attività antropiche, giardini, ecc. si prevede l'intervento di relining a partire dallo scarico SC78 bis fino allo sfiato SF81 per una lunghezza complessiva di 1500 m.

Verranno rifatti i seguenti manufatti :



Scarichi :

- SC78 bis
- SC78 ter
- SC78 quater
- SC78 penta
- SC79
- SC80
- AS06
- SC81

Sfiati :

- SF90 bis
- SF91
- SF91 bis
- SF92
- SF93
- SF94

Nel tratto in questione verrà effettuato uno scavo tra lo scarico SC78 ter e lo sfiato SF91 al fine di permettere l’inserimento dei tubi di relining in corrispondenza di un cambio di direzione planimetrico della condotta esistente.

6.6 INTERCONNESSIONE “COGHINAS 1” E “COGHINAS 2”

L’intervento consiste nella sostituzione dell’intero tratto di tubazione DN800 in acciaio di lunghezza pari a circa 11 km, con una nuova tubazione in acciaio DN800 ad eccezione del tratto interferente con il SIN di Porto Torres ove è previsto il relining per una lunghezza complessiva pari a circa 800 m.

Il tracciato si sviluppa prevalentemente in area non urbanizzata/agricola ad eccezione dei tratti di estremità ove si interessano gli abitati di Truncu Reale e Porto Torres.

Le interferenze con corpi idrici superficiali sono due: il rio Ottava e rio Mannu. Il primo è attualmente risolto attraverso un ponte tubo esistente a tre campate di luce pari a 30 m, di cui si prevede come interventi la sostituzione del tubo e il risanamento strutturale dell’opera. Il secondo è risolto attraverso un subalveo esistente sul quale non si andrà ad intervenire nel presente progetto in quanto oggetto di recente rifacimento.

Le interferenze con il reticolo stradale concernono principalmente con viabilità campestri e locali/comunali, è però da segnalare l’interferenza con la SP56 che verrà risolta a mezzo di spingitubo. Si prevede la demolizione e ricostruzione di 22 manufatti di sfiato e scarico.



Figura 24 - Ubicazione intervento Interconnessione Coghinas I e II.

Si prevede l'intervento di relining a partire dal nuovo sfiato SF19 alla vasca di Porto Torres per una lunghezza complessiva di 781 m. Verranno rifatti i seguenti manufatti :

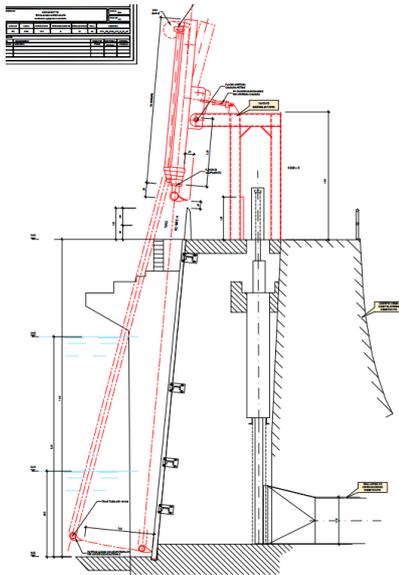
- Scarichi : SC senza numerazione all'incrocio via Pigafetta – via Fratelli Vivaldi
- Sfiati : SF20
SF senza numerazione lungo via Fratelli Vivaldi

Nel tratto in questione verranno effettuati sette scavi al fine di permettere l'inserimento dei tubi di relining in corrispondenza di cambi di direzione planimetrici o altimetrici della condotta esistente :

- due scavi tra lo scarico e lo sfiato senza numerazione lungo via Fratelli Vivaldi (cambi di direzione planimetrici)
- cinque scavi tra il nuovo sfiato senza numerazione e la vasca di Porto Torres (uno per cambio di direzione altimetrico, quattro per cambi di direzione planimetrici)



6.7 CSD.STZ SOSTITUZIONE SGRIGLIATORE PRESSO LA DIGA DI CASTELDORIA



In riferimento all'opera di presa di Casteldoria, in Santa Maria Coghinas (SS), la griglia di filtrazione esistente è attualmente soggetta ad intasamenti e difficoltà di pulitura.

Si propone pertanto il seguente intervento finalizzato a migliorare la condizione d'esercizio, costituito dall'installazione di una nuova griglia e sgrigliatore automatico.

Le caratteristiche della nuova griglia in progetto sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 3 - Caratteristiche griglia

Larghezza netta	m 1,72
Lunghezza	m 14,00
Carico idrostatico massimo	m 8,50

Le barre verticali saranno realizzate con piatto metallico di 80x8 mm

Il passo tra le barre sarà 48 mm e le barre saranno tenute tra di loro da pettini fresati a maschera, elettrosaldati. Gli elementi di griglia verranno sostenuti dagli attuali profilati esistenti. Verrà comunque fatta una verifica di stabilità quando si verificheranno le condizioni di assenza d'acqua.

Si osserva che per lo smontaggio delle griglie esistenti e il montaggio delle nuove è necessario avere assenza di acqua nella zona di installazione. Le griglie appoggiano sul piano di soglia (16,50 m) e raggiungono il piano calpestio superiore a 1,50 m di altezza. Per contenere i materiali detritici scaricati dallo sgrigliatore e per poterli confluire nel punto di raccolta, viene previsto un grembiule in lamiera, avente larghezza di 2,50 m e altezza pari a 1,00 m.

Per quanto riguarda lo sgrigliatore, esso avrà le caratteristiche indicate nella seguente tabella.

Tabella 4 - Caratteristiche dello sgrigliatore.

Tipo	fisso a tre sfili
Velocità di manovra	3,00 m/1'
Larghezza pettine	1,70 m
Corsa pettine	13 m
Carico massimo al pettine	5,00 kN

Lo sgrigliatore è composto dai seguenti elementi:

- N.1 struttura a portale, portante i carichi degli sfili e del carico previsto, in profilati tubolari elettrosaldati tra di loro;
- n .1 fulcro di rotazione per realizzare le fasi di salita/discesa;
- n .1 fulcro per realizzare la manovra di apertura/chiusura pettine;
- N.1 struttura scatolare in lamiera di contenimento e guida degli sfili;
- N.3 sfili in profilato tubolare di misure variabili da 250mm a 400mm;



- N.1 pettine formato da una trave in tubolare di 180mm circa.
- Sul pettine viene montato un piatto d'acciaio con denti profilati che si innestano dentro le griglie.
- N.3 cilindri oleodinamici a doppio effetto per la movimentazione di SALITA / DISCESA;
- N.1 cilindro oleodinamico per le operazioni di APERTURA / CHIUSURA
- N.1 centralina oleodinamica di comando completa di elettropompa, elettrovalvole, filtri, sensori e tutti gli accessori necessari al corretto funzionamento;
- N.1 quadro elettrico di comando. Il quadro verrà installato all'esterno vicino al portale di sostegno e sarà realizzato per le seguenti modalità di funzionamento:
 - o Manuale

Discesa volontaria: il pettine scende e apre contemporaneamente.

Salita volontaria: il pettine sale e chiude contemporaneamente

- o Automatico

Avviamento determinato da:

- Differenziale di livello monte/valle griglia.

-Temporizzato regolabile.

Protezioni inserite: arresto del pettine per massimo sforzo di manovra.

6.8 REALIZZAZIONE DI CAMERE DI SEZIONAMENTO E MISURA

Nell'ottica dell'ammodernamento e del potenziamento delle capacità gestionali e operative dell'infrastruttura acquedottistica si inquadrano anche i previsti interventi per dotare le linee acquedottistiche del Coghinas 1 e 2 di valvole di sezionamento e misura.

Le nuove valvole di sezionamento saranno disposte lungo le linee acquedottistiche a intervalli non superiori ai 10 km e comunque in prossimità degli esistenti manufatti di scarico.

Ad una distanza adeguata ovvero tenendo un margine di almeno 10 m dalle valvole di sezionamento viene prevista la realizzazione della cameretta di misura ove viene alloggiato un misuratore ad ultrasuoni tipo clamp-on.

Queste nuove dotazioni impiantistiche saranno integrate con le apparecchiature e le strumentazioni per consentire la gestione a distanza, ovvero le valvole saranno dotate di attuatore elettromeccanico attivabile da remoto mentre i misuratori saranno integrati da apposito trasduttore e centralina di trasmissione delle misure di portata. In ragione di ciò, nel posizionamento delle nuove valvole e dei misuratori di portata si è posta attenzione anche a che le aree interessate fossero servite e allacciabili alla rete elettrica.

6.9 RISANAMENTO STRUTTURALE CAMERE ESISTENTI

Così come il tracciato delle condotte in oggetto subisce interventi diversificati al variare dei tratti, così le camerette esistenti da esso intercettate sono oggetto di interventi diversificati in funzione dell'intervento previsto sulla condotta nel tratto di competenza.

Laddove la condotta esistente è oggetto di sostituzione, variante di tracciato o relining, le camerette sono realizzate ex-novo previa, se necessaria, la demolizione delle camerette esistenti (ossia nel caso di sostituzione o relining).

In tutti i tratti in cui non è previsto alcun intervento sulla condotta, si procede invece al risanamento strutturale delle camerette esistenti.

Il progetto prevede il rifacimento di circa 144 camerette e il risanamento di circa 230.

Per la gran parte delle strutture, geometria e stato di conservazione sono deducibili da schede di rilievo corredate da stralci di progetto e fotografie.

Sinteticamente esistono quattro tipologie strutturali:

- camerette interrato senza blocco di ancoraggio;
- camerette parzialmente interrato e senza blocco di ancoraggio;



- camerette interrato con blocco di ancoraggio;
- camerette parzialmente interrato con blocco di ancoraggio;

Per consentirne l'accesso, le camerette interrato presentano un torrino che emerge fuori terra per circa 40 cm.

Le solette di copertura, sia delle camerette interrato che di quelle parzialmente interrato, sono costituite da lastre prefabbricate affiancate e poggianti direttamente sulle pareti. Le lastre sono amovibili prevedendo così la possibilità del totale scopercchiamento per eventuali interventi.

L'operazione di rifacimento ex-novo mantiene le geometrie in pianta delle camerette esistenti ma le raggruppa nell'unica tipologia di cameretta parzialmente interrato (con o senza blocco di ancoraggio), quindi le camerette oggetto di rifacimento che allo stato attuale presentano il torrino vengono realizzate con un parzialmente interrato e quindi senza torrino.

Pareti e fondazioni hanno spessore di 40 cm e presentano una soletta superiore amovibile dello spessore di 25 cm formata da lastre prefabbricate affiancate di larghezza pari a 50 cm. È presente uno scarico inferiore che per le camerette in falda viene chiuso con una fondazione di spessore pari a 20 cm mantenendone però il ribasso localizzato di 65 cm per favorire le operazioni di aggettamento.

Per quanto concerne gli interventi di risanamento, essi sono declinati in funzione dello stato di conservazione delle camerette deducibile dalle sopraccitate schede di rilievo. Si prevedono due tipologie di intervento:

- intervento leggero;
- intervento standard.

Entrambi gli interventi prevedono il rifacimento della copertura e, se presente, del torrino. Le solette sono realizzate in analogia a quanto descritto in precedenza nel caso di rifacimento ex-novo. Comuni a entrambi gli interventi sono anche le seguenti operazioni sulla parte sommitale delle pareti atte a creare un'interfaccia durevole tra le stesse e la soletta di nuova realizzazione:

1. rimozione della soletta superiore e del torrino dove presente;
2. scarifica di circa 7 cm nella parte sommitale delle pareti scoprendo e preservando le armature esistenti;
3. irruvidimento del supporto;
4. pulizia dei ferri mediante spazzolatura e rimozione della ruggine;
5. idrolavaggio del sottofondo mediante acqua in pressione;
6. passivazione delle armature;
7. ripristino del copriferro;
8. staggiatura e frattazzatura malta;
9. finitura con pittura protettiva.

Per le camerette parzialmente interrato queste operazioni sono estese a tutta la parte esterna delle pareti, alla parte sommitale e per un'altezza di 25 cm nella parte interna della parete stessa.

Per le camerette interrato sarà necessario uno scavo preliminare a scoprire circa 85 cm di parete e l'intervento verrà esteso ai 25 cm sommitali delle pareti sia contro terra che internamente, e alla loro parte a contatto con la soletta di nuova realizzazione.

Intervento leggero e standard si differenziano per quanto riguarda le operazioni di risanamento nella restante parte interna delle pareti e delle fondazioni.

L'intervento standard prevede nelle rimanenti zone le stesse operazioni precedentemente descritte per la parte sommitale delle pareti.

L'intervento leggero prevede invece quanto segue:



1. irruvidimento del supporto;
2. idrolavaggio del sottofondo mediante acqua in pressione;
3. rasatura tramite applicazione di malta spessore massimo 4 mm;
4. frattazzatura malta;
5. finitura con pittura protettiva.

Tutte le nuove realizzazioni prevedono l'utilizzo di un calcestruzzo di classe C32/40 in classe di esposizione XS1 con un rapporto acqua/cemento pari a 0.45.

6.10 RISANAMENTO STRUTTURE PONTI TUBO ESISTENTI E SOSTITUZIONE TUBAZIONI ESISTENTE

Lungo i tracciati del Coghinas 1 e 2 oltrechè dell'interconnessione Truncu Reale-Porto Torres vi sono diverse strutture tipo ponte-tubo mediante le quali viene gestito il sovrappasso generalmente di vallate e corsi d'acqua. Nell'ambito degli interventi di manutenzione straordinaria si prevede di procedere al risanamento strutturale dei ponti tubo esistenti, gli interventi previsti consteranno della sostituzione della tubazione oltrechè di interventi di ripristino della struttura in calcestruzzo.

Si individuano 3 diverse modalità di intervento sulle opere murarie in dipendenza del grado di ammaloramento:

- Ripristino calcestruzzo ammalorato senza armatura esposta
Per le superfici interessate da fenomeni di delaminazione, sfarinamento, degradi da umidità, cavitazioni o di erosione, si prevede l'esecuzione delle seguenti operazioni di ripristino:
 - Asportazione degli strati corticali di conglomerato cementizio ammalorato su tutta la superficie interessata dal degrado, mediante scalpellatura meccanica e/o a mano per uno spessore medio di 3 cm (senza esposizione delle armature).
 - Ripristino degli spessori rimossi mediante l'applicazione di malta cementizia tixotropica, contenente fibre inorganiche flessibili, per uno spessore medio di 3 cm.
- Ripristino calcestruzzo ammalorato con armatura esposta e/o corrosa
Per le superfici interessate da fenomeni di carbonatazione ed espulsione del copriferro si prevede l'esecuzione delle seguenti operazioni di ripristino:
 - Asportazione degli strati corticali di conglomerato cementizio ammalorato su tutta la superficie interessata dal degrado, eseguita mediante scalpellatura meccanica e/o a mano fino a 2 cm dietro le barre d'armatura esposte e/o corrose.
 - Passivazione armature esposte e/o corrose (nell'eventualità in cui si riscontri la presenza di armature rotte, procedere con il ripristino delle stesse tramite sovrapposizione e/o inghisaggio di spezzoni di barre in acciaio B450C).
 - Ripristino degli spessori rimossi mediante l'applicazione di malta cementizia tixotropica, contenente fibre inorganiche flessibili per uno spessore medio di 5 cm.
- Ripristino calcestruzzo ammalorato con armatura esposta e/o corrosa su componenti strutturali rilevanti o che appaiono deformate
Per le superfici interessate da fenomeni di carbonatazione ed espulsione del copriferro, qualora questi caratterizzino parti strutturalmente importanti (es. mezzeria di una trave) o nel caso in cui oltre alle superfici danneggiate siano state rilevate un gran numero di ferri spezzati o deformazioni, per le quali siano state analiticamente escluse a monte problematiche strutturali che richiedono interventi pesanti e/o vere e proprie sostituzioni degli elementi, si prevede l'esecuzione delle seguenti operazioni di ripristino:



VALUTAZIONE PRELIMINARE AI SENSI ART. 6 COMMMA 9 D. LGS 152/06
Relazione tecnico descrittiva

- Asportazione degli strati corticali di conglomerato cementizio ammalorato su tutta la superficie interessata dal degrado, eseguita mediante scalpellatura meccanica e/o a mano fino a 2 cm dietro le barre d'armatura esposte e/o corrose.
- Passivazione armature esposte e/o corrose (nell'eventualità in cui si riscontri la presenza di armature rotte, procedere con il ripristino delle stesse tramite sovrapposizione e/o inghisaggio di spezzoni di barre in acciaio B450C).
- Posa in opera tramite inghisaggio di n°4 ganci Ø8 al mq ad "L" (maglia 50x50).
- Inserimento di armatura integrativa sottoforma di rete elettrosaldata o barre longitudinali, a seconda della conformazione dell'elemento strutturale.
- Ripristino degli spessori rimossi mediante l'applicazione di malta cementizia tixotropica, contenente fibre inorganiche flessibili per uno spessore medio di 7 cm.

7 SCENARI DI FUNZIONAMENTO IDRAULICO

La configurazione idraulica di progetto è stata verificata idraulicamente tramite modellistica idraulica mediante il software specialistico Infoworks WS Pro.

Lo schema idraulico allo stato di fatto mostra che alcuni tratti del Cghinas 1 (gra Pedra Maiore e la vasca di Punta Tramontana) sono attualmente chiusi, come pure la disconnessione tra le vasche terminali di Truncu Reale e porto Torres.

Nel seguente schema si mostrano le portate nelle condotte esistenti (massime e minime). Si osserva che la portata di 250 l/s, che sarebbe di competenza di utenze del Coghinas 1, attualmente transita nel primo tratto del Coghinas 2 e poi presso Punta Tramontana tramite l'interconnessione esistente raggiunge nuovamente la linea lungo costa, a causa dell'interruzione del Coghinas 1 citata.

Schema Idraulico stato di fatto

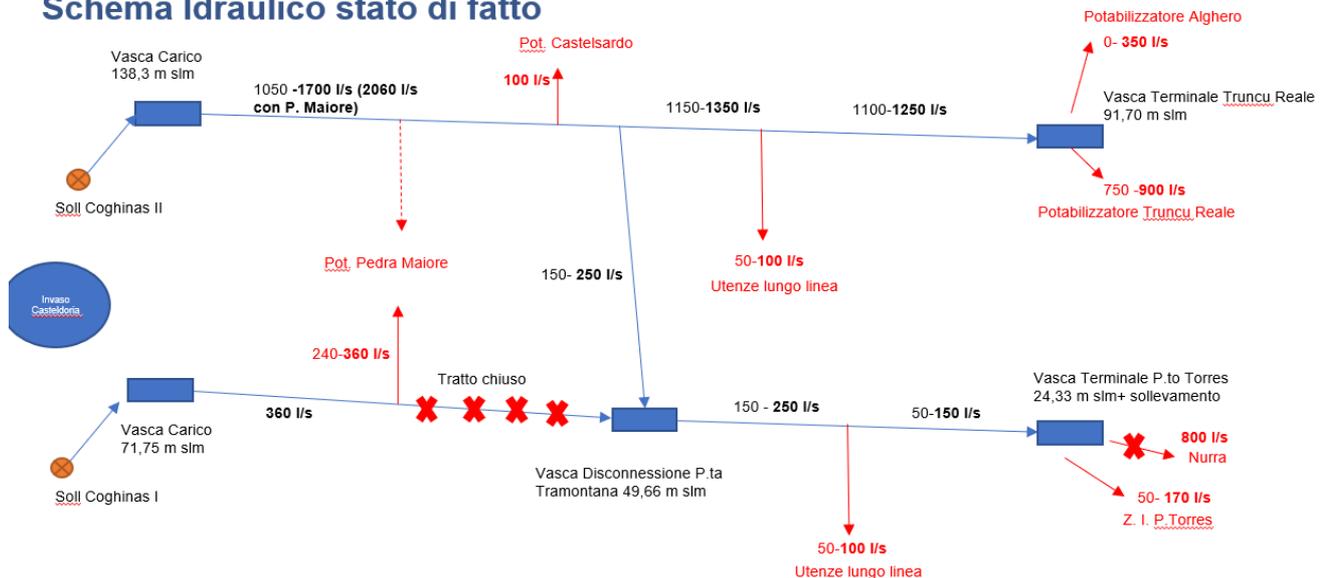


Figura 25 – Schema idraulico dello stato di fatto

Nello stato di progetto, si considera che vengano eseguiti i diversi interventi di manutenzione previsti e di poter mettere in funzione le due linee. Le portate massime circolanti nei vari tratti sono evidenziate nello schema riportato nella seguente figura.



Schema Idraulico stato di progetto



Figura 26 - Schema idraulico stato di progetto

Al fine della predisposizione del modello idraulico sono stati acquisiti da ENAS i dati misurati alle vasche terminali e le portate transitanti e utilizzati per la taratura del modello idraulico, ossia la determinazione della scabrezza delle condotte allo stato attuale.

La taratura è stata effettuata con una portata media di 766 l/s e di pressione residua a Truncu Reale di 33.45 m e con una pressione residua di 26 m e di portata di 65 l/s a Porto Torres. L’analisi ha portato a determinare una scabrezza assoluta $\epsilon=3.5$ mm per entrambe le condotte allo stato di fatto.



VALUTAZIONE PRELIMINARE AI SENSI ART. 6 COMMMA 9 D. LGS 152/06
Relazione tecnico descrittiva

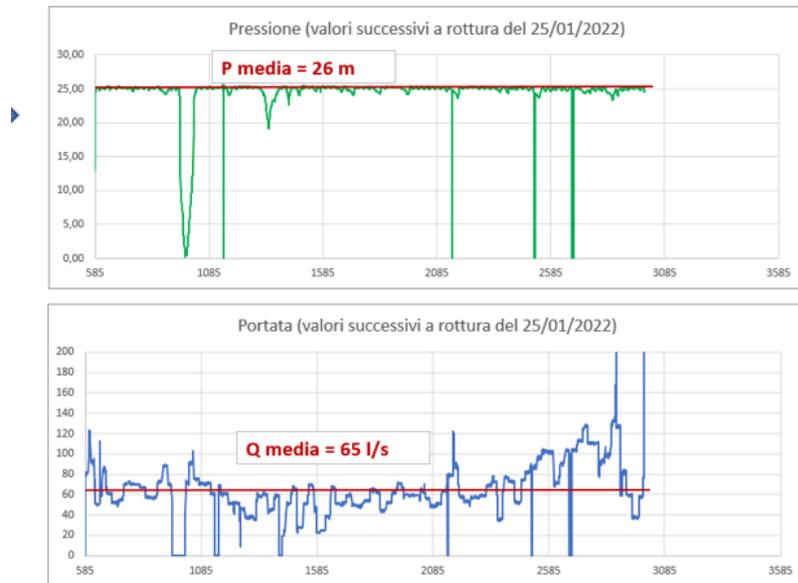


Figura 27 - Taratura del Coghinas 1 a Porto Torres.

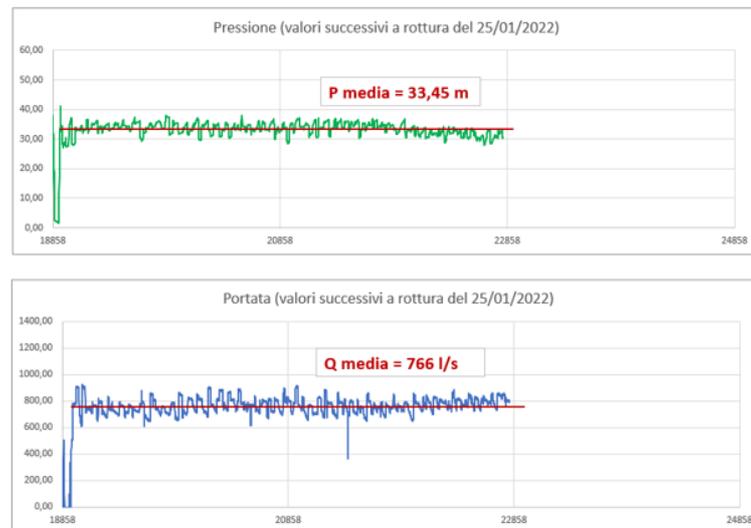
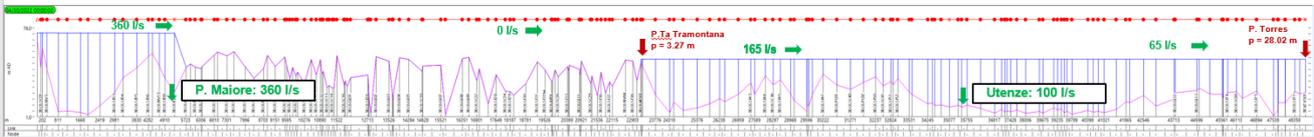


Figura 28 - Taratura del Coghinas 2 a Truncu Reale.

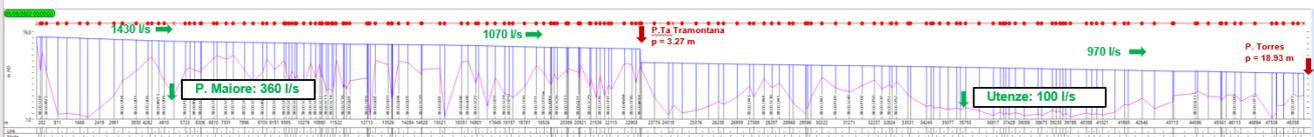
Di seguito si riportano le piezometriche schematiche con indicazione delle pressioni relative ai nodi critici sia nella condizione stato di fatto (taratura del modello) e stato di progetto.



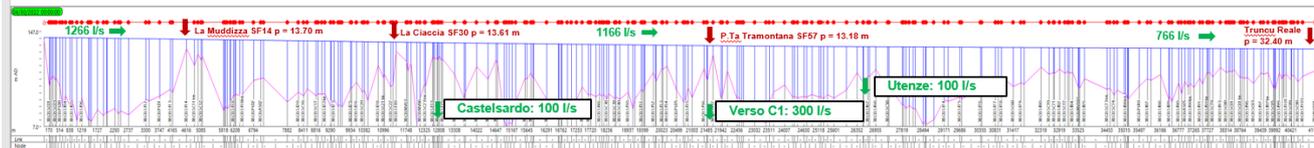
Coghinas I - Stato di Fatto



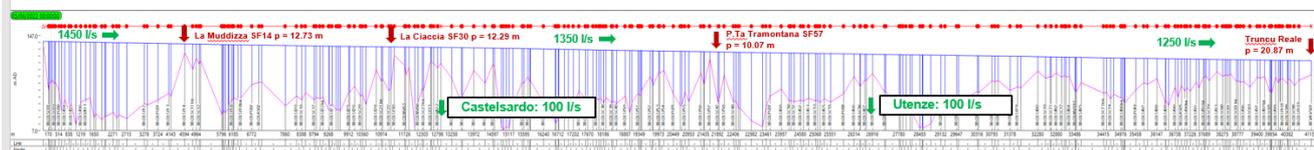
Coghinas I - Stato di Progetto RELINING + VARIANTI



Coghinas II – Stato di fatto



Coghinas II - Stato di Progetto RELINING + VARIANTI DN1200



8 VOLUMI DI SCAVO

Si riportano nella seguente tabella i valori dei volumi di scavo complessivi e le stime dei quantitativi in esubero, distinguendo i volumi provenienti da materiali di scavo (Terre e rocce da scavo) e calcestruzzo armato della tubazione da sostituire. In particolare si stima di scavare circa 105.000 mc di terreno naturale di cui 45.000 mc saranno in esubero ed il restante (60.000 mc) riutilizzati in cantiere per riempire gli scavi, previa verifica delle caratteristiche ambientali.

I volumi di calcestruzzo da conferire in discarica proveniente dalla tubazione da sostituire ammontano a circa 10.000 mc a cui si sommano circa 4.000 mc ulteriori provenienti dalla demolizione di camere esistenti.



	Tipologia intervento	Terreno di scavo	Volume a discarica terreno	Volume a discarica tubazione in CAP	Numero scarichi/sfiati da demolire	Volume a discarica CLS pozzetti da demolire
		mc	mc	mc	n°	mc
COGHINAS I						
Sostituzione premente 3BC6.INT1.STZ	STZ	1,445.87	922.29		0	0
Sostituzione a Platamona 3BC6.INT3.STZ	STZ	7,403.03	2,451.83	1,807.19	9	233.325
Intervento a Abbacurrente 3BC6.INT4.STZ	STZ	3,739.20	1,238.40	912.79	2	51.85
Relinig a Lu Bagnu 3BC6.INT2.REL	REL				9	233.325
Intervento a Abbacurrente 3BC6.INT4.REL	REL				4	103.7
Relinig a Porto Torres 3BC6.INT5.REL	REL				6	155.55
COGHINAS II						
Sostituzione a Santa Maria Coghinas 3BC8.INT1A.STZ	STZ	2,601.05	1,289.49	544.00	6	155.55
Variante a Santa Maria Coghinas 3BC8.INT1.VAR	VAR	2,844.60	1,934.33			
Relinig a Santa Maria Coghinas 3BC8.INT1B.REL	REL				4	103.7
Sostituzione a Santa Maria Coghinas 3BC8.INT1C.STZ	STZ	2,337.17	1,158.68	488.81	4	103.7
Relinig a Lu Bagnu 3BC8.INT4.REL	REL				14	362.95
Sostituzione a La Muddizza 3BC8.INT2.STZ	STZ	3,564.40	1,767.08	745.48	2	51.85
Variante 3BC8.INT3.VAR	VAR	2,006.40	1,364.35			
Sostituzione a La Ciaccia 3BC8.INT3.STZ	STZ	14,433.50	7,155.55	3,018.70	21	544.425
Variante La Ciaccia 3BC8.INT3.VAR	VAR	7,557.00	5,138.76			
Sostituzione a P.ta Tramontana 3BC8.INT5.STZ	STZ	6,982.20	3,461.49	1,460.29	10	259.25
Sostituzione a Tres Montes 3BC8.INT6.STZ	STZ	3,258.34	1,079.14	795.41	6	155.55
Variante a Tres Montes 3BC8.INT6.VAR	VAR	1,542.00	925.20			
Relinig 3BC8.INT7.REL	REL				14	362.95
Relinig 3BC8.INT8.REL	REL				11	285.175
INTERCONNESSIONE						
Sostituzione 3BC9.INT1.STZ	STZ	44,459.30	15,861.66		21.00	544.425
Relinig a Porto Torres 3BC9.INT1.REL	REL				1.00	25.925
TOTALE		104,174.05	45,748.26	9,772.66	144.00	3,733.20

9 RISPETTO DEL PRINCIPIO DI NON ARRECARE DANNO SIGNIFICATIVO ALL'AMBIENTE (DO NO SIGNIFICANT HARM - DNSH)

Secondo quanto disposto all'interno del Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021), tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e la resilienza (PNRR) devono soddisfare il principio di “non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali”. La verifica del soddisfacimento di tale vincolo passa attraverso una valutazione di conformità degli interventi del principio del “Do No Significant Harm” (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.

Il principio DNSH punta a valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal Europeo) e riportati di seguito:

- mitigazione dei cambiamenti climatici;
- adattamento ai cambiamenti climatici;
- uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine,
- economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti;
- prevenzione e riduzione dell'inquinamento;
- protezione e ripristino di biodiversità e degli ecosistemi.



In fase di progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE), per assegnati obiettivi si dovrà progettare la soluzione che, tra le alternative possibili, presenta il miglior rapporto tra costi complessivi da sostenere e benefici attesi per la collettività.

Ad ogni misura presente nel PNRR sono associati dei vincoli DNSH da rispettare, sintetizzati all’interno delle schede tecniche della Guida operativa per il rispetto del principio DNSH mediante specifiche liste di controllo. Tali schede ripercorrono, inoltre, la normativa vigente relativa alle misure del PNRR. La mappatura delle misure (tra investimenti del PNRR e schede tecniche) individua il regime applicabile rispetto all’obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici, a seconda che la misura contribuisca o meno a tale obiettivo. Se l’investimento contribuisce in maniera sostanziale al raggiungimento dell’obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici, ricade nel Regime 1. Altrimenti, se si limita a “non arrecare danno significativo”, rispettando solo i principi DNSH, rientra nel Regime 2.

L’opera oggetto del presente documento ricade nella misura M2C4 – I4.1 “*Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell’approvvigionamento idrico*”¹, per la quale si applica il Regime 2; le schede tecniche cui fare riferimento per la valutazione DNSH sono le seguenti:

- Scheda 2 – Ristrutturazioni e riqualificazioni 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’opera oggetto della presente relazione, in quanto essa fa riferimento agli interventi che prevedano la ristrutturazione e la riqualificazione degli edifici ricadenti nei Codici NACE – F41.2 e F43, concernenti rispettivamente la costruzione di edifici residenziali e non residenziali e lavori di costruzioni specializzati.

La Scheda 5 fornisce indicazioni per tutti gli interventi che prevedono l’apertura e la gestione di cantieri temporanei o mobili che prevedono un Campo Base e non è associata a specifiche attività produttive.

La Scheda 24 è riferita ad attività economiche che potrebbero essere associate a diversi codici NACE, in particolare ai codici E37.00 e F42.99, concernenti rispettivamente la raccolta e depurazione delle acque di scarico e la costruzione di altre opere di ingegneria civile n.c.a.

Per un’analisi approfondita della valutazione DNSH, si rimanda alle successive fasi di progettazione.

10 CRONOPROGRAMMA

Il cronoprogramma delle attività si inserisce all’interno della programmazione dei finanziamenti PNRR come riportato di seguito.

¹ Decreto 16 dicembre 2021 n. 517 del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile (MIMS) “Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell’approvvigionamento idrico” dell’Investimento 4.1, Missione 2, Componente C4 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).



ENTE ACQUE DELLA SARDEGNA – Interventi di manutenzione straordinaria con sostituzione e/o risanamento strutturale di diversi tratti degli acquedotti “Coghinas I” e “Coghinas II”, nei comuni di S. Maria Coghinas, Valledoria, Castelsardo, Sorso, Sassari e Porto Torres

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA
Relazione tecnico descrittiva

Attività	Mesi totali	2022	2023				2024				2025				2026	
		4° trim	1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	1° trim	2° trim	3° trim	4° trim	1° trim	2° trim
Pubblicazione bando per affidamento lavori e aggiudicazione	6	3	3													
Progettazioni definitive-esecutive	12	3	3	3			3									
Verifica e acquisizione pareri su PD/PE	9			3	3			3								
Affidamento contratti applicativi	3				3											
Esecuzione lavori	30					3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Collaudo tecnico-amministrativo																1,5