

Seconda edizione

Italia
NODIG
LIVE 2025



Premio
"Milco Anese"

11 GIUGNO



ROTECH
risanamento e rinnovamento tubazioni

**Interventi di risanamento tubazioni Coghinas I
Relining con tubi in PRFV Lu Bagnu – Castelsardo (SS)**

Ing. Michele Meloni
Responsabile filiale Rotech Sardegna
Direttore tecnico del cantiere

Parco Esposizioni Novegro - 11 giugno 2025



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
delle Infrastrutture
e dei Trasporti



Ente acque della Sardegna



REGIONE AUTONOMA
DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA

Piano Nazionale per la Ripresa e Resilienza - M2C4 - I4.1

"Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico"

A1-35-PNRR: "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

ROTECH
risanamento e rinnovamento tubazioni

 **On Technology** s.r.l.

Via F.lli Vivaldi n. 24 - Tel 079 516193 - 516036 - Fax 079517142 - Porto Torres (SS)
www.ontecology.com

Amiblu[®]

La storia delle condotte

Gli acquedotti “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, Sassari e Alghero, entrambi alimentati tramite le centrali di sollevamento dall’invaso di Casteldoria, a Santa Maria Coghinas. Lo sviluppo complessivo della condotta è di circa 50 km, **con tubi in cemento armato Ø 1.400 mm**.

Le condotte, realizzate per la gran parte della loro estensione con tubi in CAP, hanno ormai raggiunto, entrambe, un avanzato stato di degrado.

Inizialmente si registrava un numero di guasti intorno ai 24/25 annui (circa 2 ogni mese), individuate principalmente sull’acquedotto Coghinas I (linea blu), dei quali 5 comportanti la fermata degli acquedotti e la sospensione dell’erogazione



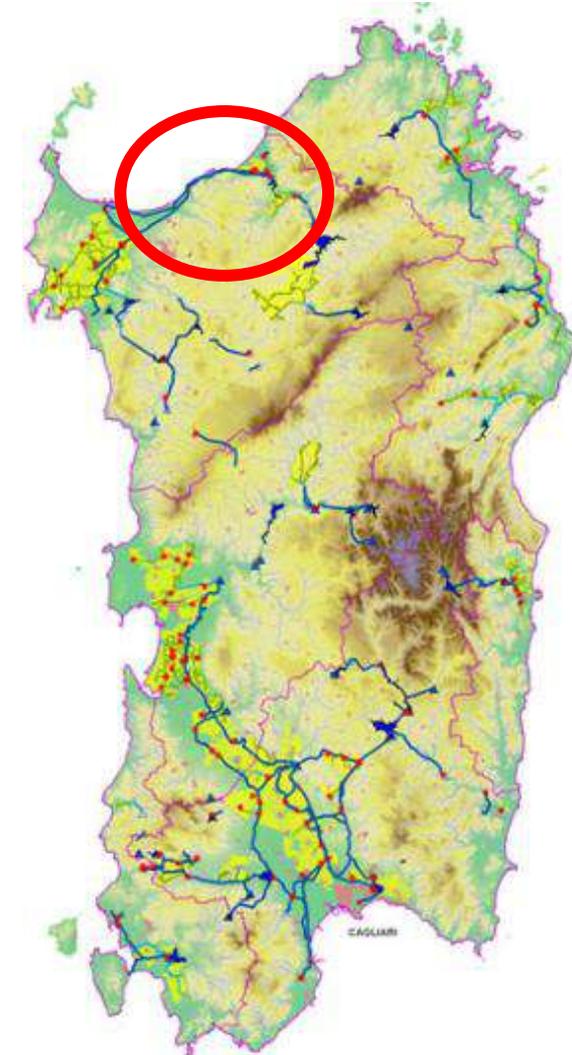
Le problematiche e i frequenti disservizi

Negli ultimi anni si è arrivati 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** e, 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 maggiore è la dispersione d'acqua e, conseguentemente, anche la sua azione abrasiva.

In aggiunta, sono in stato di degrado avanzato anche i vari manufatti lungolinea, come i pozzetti di scarico e/o sfiato: oltre 150 sul Coghinas I e 220 sul Coghinas II



Enas - Ente Acque della Sardegna - RAS

La crescita urbanistica in corrispondenza del tracciato

Gli acquedotti Coghinas I e Coghinas II sono stati realizzati a suo tempo in ambiti territoriali destinati all'agricoltura, e in ogni caso inedificati. Per rendersi conto dell'evoluzione che il territorio ha subito si può prendere in considerazione l'acquedotto industriale Coghinas I.

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.

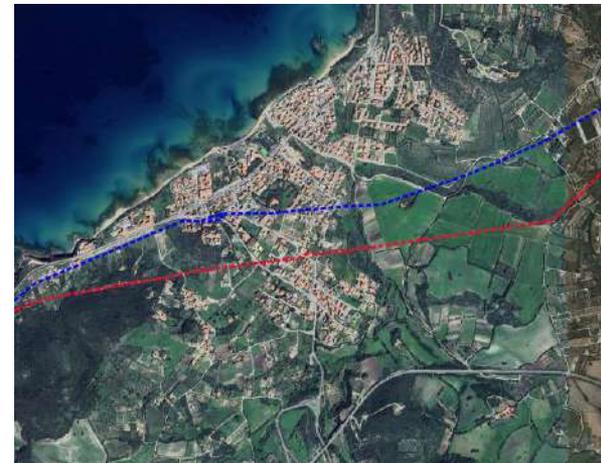
La stazione appaltante ENAS, conscia della estrema urgenza dell'intervento, a febbraio 2023 ha appaltato 2 gare di RELINING con sistema di affidamento "Offerta Economicamente Più Vantaggiosa" (1 relativa al Coghinas I del valore di 12 milioni di Euro e 1 per il Coghinas II da 8 milioni di Euro).

L'ATI Rotech – On Technology si è aggiudicata l'accordo quadro per il risanamento del Coghinas I

Importo lavori a base d'asta 12.000.000 di Euro oltre oneri sicurezza



Lu Bagnu (Castelsardo) nel 1978



Lu Bagnu (Castelsardo) nel 2024

Lavorazioni previste nel progetto definitivo-esecutivo

Gli interventi previsti riguardano l’esecuzione del relining della condotta esistente “Coghinas I” in cemento armato DN 1400 con inserimento di una nuova condotta DN 1200 in PRFV. L’intervento presso la frazione di Lu Bagnu, nel comune di Castelsardo, consiste nell’esecuzione di due tratti separati, 2A e 2B, della lunghezza rispettiva di 1133 m e di 1407 m, per una lunghezza totale di 2540 m circa (Figura 1).

Il relining delle condotte sono entrambi conclusi e collaudati è avvenuto sia in aree non urbanizzate, **ma anche nella vicinanza di edifici privati e pubblici**, con scavi effettuati in concomitanza di curve plano-altimetriche del tracciato esistente. Nell’aprile 2023, in fase di PFTE (Progetto di fattibilità tecnico-economica) è stato effettuato un rilievo LIDAR con elicottero, e contemporaneo rilievo dei manufatti a terra, per tutta la lunghezza della condotta.

Denominazione intervento	Tipologia intervento	Diametro (mm)	Lunghezza (m)
COGHINAS 1			
3BC6.INT2A Intervento a Lu Bagnu	Relining + rifacimento camere lungo linea	DN 1200 in PRFV	1407 m
3BC6.INT2B Intervento a Lu Bagnu	Relining + rifacimento camere lungo linea	DN 1200 in PRFV	1133 m

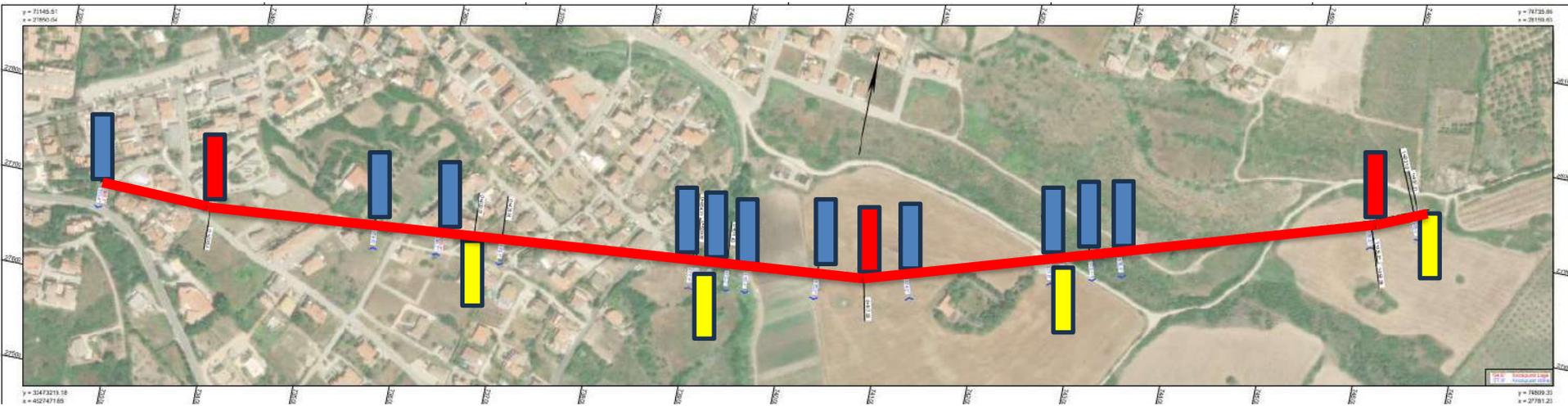
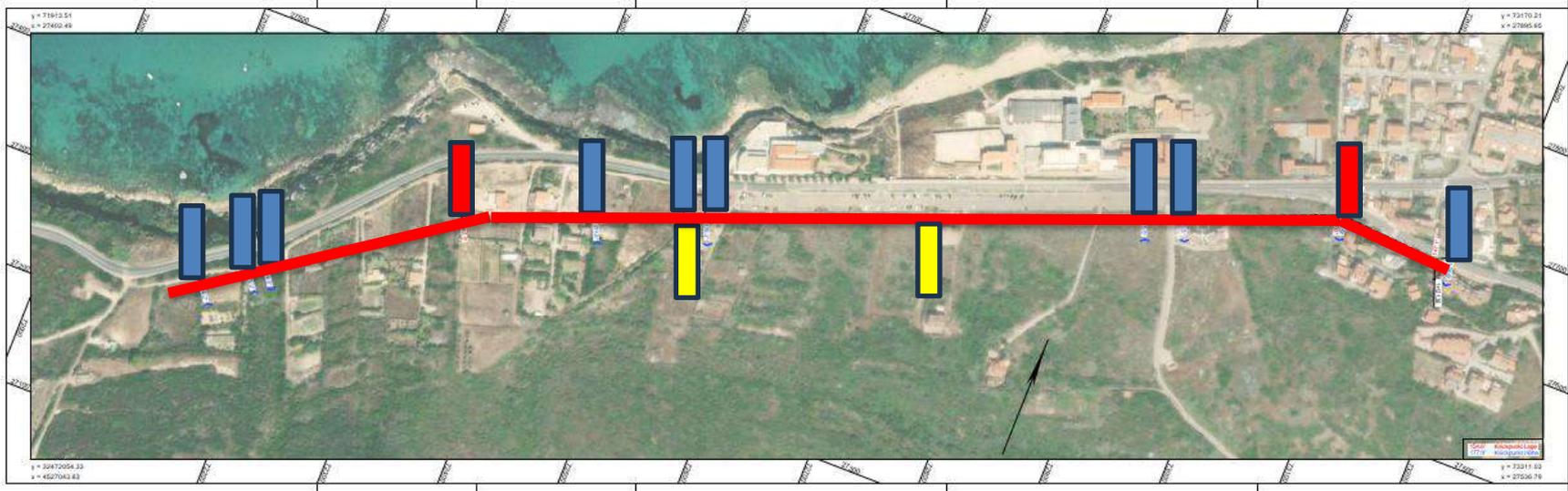
I primi contratti applicativi per l'esecuzione dello SCAN 3D

C.A. n° 1 Laser Scan Tratto 2B - 1,1 Km

C.A. n° 1 Laser Scan Tratto 2A - 1,4 Km



Lo SCAN 3D dei tratti - polilinea 3D georeferenziata



Lavorazioni previste per il relining-1

- L'attività prevede il risanamento di tratti di tubazione DN 1400 mm con l'immissione di tubazioni in PRFV del tipo Amiblu Flowtite Grey DN 1200, con tecnologia di produzione ad avvolgimento.
- Queste tubazioni hanno le seguenti caratteristiche:
 - PN = 10
 - SN = 10.000
 - Diametro esterno 1229 mm
 - Spessore di parete dei tubi 22,9 mm
 - Lunghezze degli elementi standard da 1 m a 6 m
 - Peso per metro lineare di tubo pari a 191 Kg/ml
 - L'accoppiamento con gli altri tubi o con i pezzi speciali viene effettuato tramite manicotto esterno.
 - Solo in alcuni specifici casi, invece, il collegamento tra le condotte è stato eseguito tramite laminatura a mano e in corrispondenza delle estremità o di alcuni pezzi speciali tramite flangiatura. I manicotti di giunzione sono tipo Flowtite, dotati di doppia guarnizione.

Lavorazioni previste per il relining-2

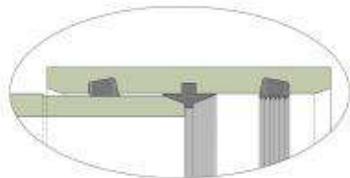
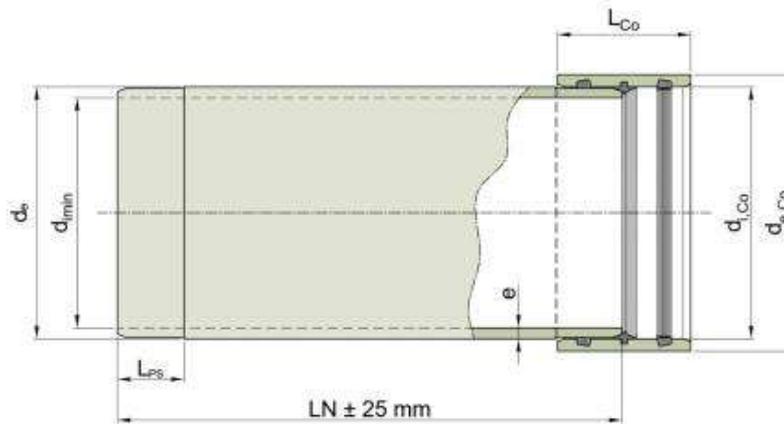
- Lo strato sigillante di rivestimento interno a contatto con l'acqua (liner), chimicamente inerte, è **compatibile con il trasporto di liquidi alimentari secondo DM 174 / 2004**, assicura la tenuta del tubo e forma una superficie particolarmente liscia e priva di difetti. Il liner è realizzato con resina poliestere rinforzata con fibre di vetro. Dopo l'installazione in cantiere, viene verificata la tenuta dei singoli manicotti e giunzioni attraverso una prova di tenuta ad aria.
- Il Relining viene completato con l'iniezione di malte speciali a base cementizia all'interno dell'intercapedine tra PRFV e condotta esistente.
- Le iniezioni, in questo specifico caso di Castelsardo, sono state eseguite tramite appositi fori lungo la generatrice superiore della linea DN 1400 mm in modo da garantire il totale riempimento dell'intercapedine e secondo precise logiche progettuali.

Il tubo PRFV DN 1200 PN 10 - Flowtite Grey

Flowtite Grey

DN 1200, PN 10, SN 10000

Water Pressure System



		Unità	Tubazione	Manicotto
Diametro nominale	DN		1200	1200
Pressione nominale	PN	bar	10	10
Rigidità nominale	SN	N/m ²	10000	10000
Diametro esterno	d _e	mm	1229 +3/-1	1284.3 +5/-1
Diametro Maschio tubazione	d _{PS}	mm	1228.5 +0.5/0.5	
Diametro interno, minimo	d _{min}	mm	1181.5	1230.5
Spessore, minimo	e	mm	22.9	26.4
Densità materiale PRFV	ρ _{PRFV}	kg/dm ³	2.0	1.8
Modulo a trazione circonferenziale	E _{CF}	GPa	10.0	
Modulo a flessione circonferenziale	E _{CF}	GPa	19.0	
Modulo a trazione longitudinale	E _{LT}	GPa	6.0	
Resistenza a trazione circonferenziale, specifica	σ _{CF}	N/mm ²	128.4	
Resistenza a trazione longitudinale, specifica	σ _{LT}	N/mm ²	22.6	
Coefficiente di Poisson	ν		0.22	
Coefficiente di dilatazione termica	α	1/C°	26 · 10 ⁻⁶	
Scabrezza Idraulica	k	mm	0.020	
Peso manicotto	m	kg/pcs		67
Lunghezza manicotto	L _{Co}	mm		330

EN 1766: GRP pipe system for water supply with or without pressure. ISO23856: GRP pipe system for water supply with or without pressure



Planimetria del tratto 2B e la cantierizzazione



Quadro sinottico del TRATTO DI INTERVENTO 2B

- Lunghezza 1,1 Km
- N° di scavi 10
- N° scarichi 1
- N° di sfiati 1
- Lunghezza massima tra gli scavi 250 m
- Profondità massima dello scavo 5 m
- Pressione di collaudo 7,6 bar
- Tratto della variante e laminazione della curva
- Consegna dei lavori 14/05/2024
- Collaudato in data 23/01/2025



Planimetria del tratto 2B



Quadro sinottico del TRATTO DI INTERVENTO 2A

- Lunghezza 1,4 Km
- N° di scavi 18
- N° scarichi 3
- N° di sfiati 3

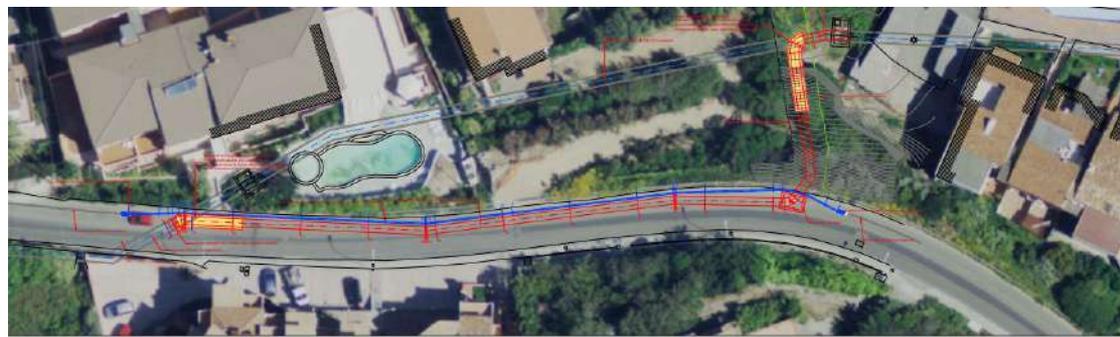


- Lunghezza massima tra gli scavi – 240 m
- Profondità massima dello scavo 5 m
- Pressione di collaudo 9 bar
- Presenza del fiume – Rio Lu Bagnu
- Consegna dei lavori 14/05/2024
- Collaudo eseguito in data 3/5/2025

Planimetria del tratto 2A

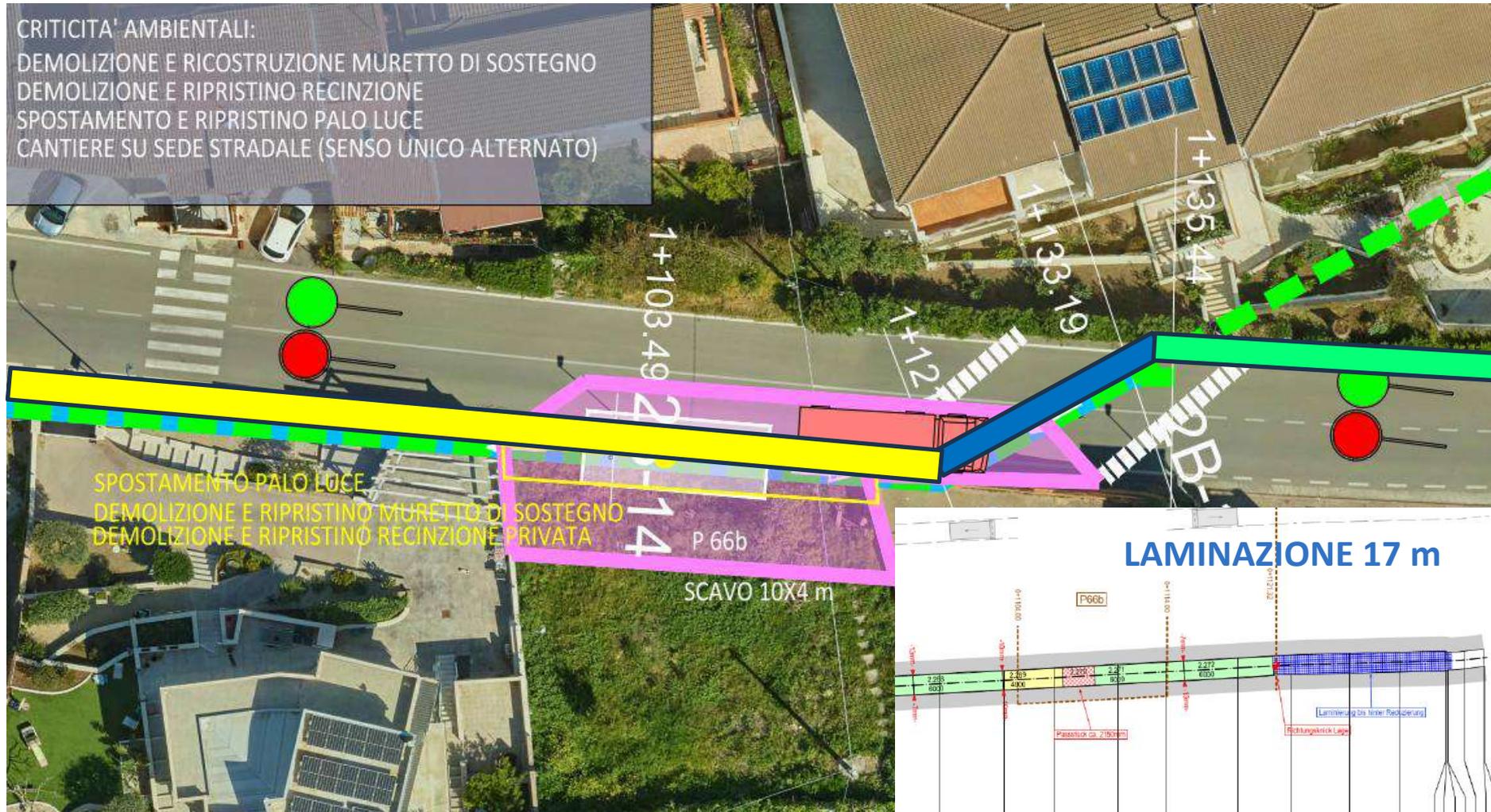


LA VARIANTE DEL TRACCIATO – Tratto A e Tratto B



Il tratto della variante – laminazione del tratto

In corrispondenza della variante del tracciato, per poter collegare il tratto rinnovato con PRFV e le tubazioni in acciaio, è stato necessario eseguire una laminazione in continuo di un tratto di **circa 17 m**, ricreando, di fatto una nuova tubazione interna a quella esistente.



RELINING LU BAGNU - contratto applicativo n°3

PROGETTAZIONE (DEFINITIVA-ESECUTIVA)	RTP AI Engineering S.r.l. (mandataria), Lombardi Ingegneria S.r.l., Lombardi SA Ingegneri Consulenti, Alpina S.p.A., Valdemarin S.r.l., Ing. Marcello Ligas, Geol. Domenico Praticò e Archeol. Andrea Lecca
COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	Ing. Dieter Schölzhorn
IMPORTO LAVORI ACCORDO QUADRO A BASE D'ASTA	EURO 12.000.000,00
ONERI PER LA SICUREZZA ACCORDO QUADRO	EURO 360.000,00
RIBASSO OFFERTO IN FASE DI GARA	-10,37%
IMPORTO LAVORI CONTRATTO APPLICATIVO N° 1	EURO 7.898.071,67
ONERI PER LA SICUREZZA CONTRATTO APPLICATIVO N° 1	EURO 202.070,35
IMPORTO CONTRATTUALE	EURO 8.100.142,02

Il cronoprogramma dei lavori

RELINING LU BAGNU_INT 2	Mesi	1			2			3			4			5			6			7										
Tratto 2B da P66a fino a P69 circa 1,1 Km	Accantieramento	43607,32																												
	Preparazione delle piste di cantiere e depositi	11.784,55	31.384,55																											
	Esecuzione scavi di insarimento, protezione con blocchi, demolizione della condotta DN1400 e dei blocchi di ancoraggio esistenti		101.422,98	106.422,98	101.422,98	101.422,98	101.422,98	101.422,98	101.422,98	101.422,98																				
	Esecuzione intervento di Relining con TUBI PRFV DN 1200				179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57																		
	Prova di tenuta sui giunti di collegamento				179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57																			
	Collegamenti in corrispondenza dei punti di scavo				9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00																		
	Esecuzione iniezioni e laminazione				10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87																		
	Prova di tenuta complessiva del tratto												30629,205	646210,000																
	Ripristino dei blocchi di ancoraggio derivati (parziali e totali)												24871,88	24871,88	24871,88	24871,88														
	Chiusura scavi														18844,77	18844,77	18844,77	18844,77												
	Rimozione delle piste di cantiere														6421,78	6421,78	6421,78	6421,78												
Dimostrazione del cantiere																		20079,60												
Tratto 2A da P60a fino a P65 circa 1,4 Km	Accantieramento							81.692,77																						
	Preparazione delle piste di cantiere e depositi							31.784,55	31.784,55																					
	Esecuzione scavi di insarimento, protezione con blocchi, demolizione della condotta DN1400 e dei blocchi di ancoraggio esistenti							101.422,98	101.422,98	101.422,98	101.422,98	101.422,98	101.422,98	101.422,98	101.422,98	101.422,98														
	Esecuzione intervento di Relining con TUBI PRFV DN 1200								179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57											
	Prova di tenuta sui giunti di collegamento								179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57	179.263,57											
	Collegamenti in corrispondenza dei punti di scavo								9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00	9.309,00											
	Esecuzione iniezioni e laminazione								10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87	10.944,87											
	Prova di tenuta complessiva del tratto																			30629,205	646210,000									
	Ripristino dei blocchi di ancoraggio derivati (parziali e totali)																			24871,88	24871,88	24871,88								
	Chiusura scavi																				18844,77	18844,77	18844,77							
	Rimozione delle piste di cantiere																				6421,78	6421,78	6421,78							
Dimostrazione del cantiere																						20079,60								
COSTI TOTALE		111.692,77	113.507,13	105.621,98	101.422,98	889.951,12	809793,12	888209,36	830209,59	530.666,26	111.611,51	511988,16	488333,99	310075,87	510791,87	393131,97	553111,97	518621,64	353975,56	102212,56	125324,11	87816,75	173136,25	124655,86	119510,00	21868,55	24465,55	24465,55	45513,17	3.818.748,34

La durata dei lavori prevista nel progetto esecutivo era pari a 210 giorni

La prima consegna dei lavori è stata effettuata per consentire l'accantieramento, il deposito dei tubi PRFV e la produzione dei lego-Block

Una volta ottenute tutte le autorizzazioni per la cantierizzazione di tutte le aree è stata effettuata la consegna definitiva

La Progettazione Costruttiva

Il progetto costruttivo del rinnovamento con PRFV si articola in **4 AREE TEMATICHE**

- **IL PROGETTO COSTRUTTIVO DEL PIANO DI POSA DELLE TUBAZIONI**
- **IL PROGETTO DEI PUNTI DI INSERIMENTO e DEGLI SCAVI**
- **LO STUDIO DELLE MALTE E DEI PUNTI DI INIEZIONE DELL'INTERCAPEDINE**
- **IL PROGETTO DEI COLLEGAMENTI E DELLE LAMINAZIONI**

Nr.	Pozz.	SC/SF	Scavo	Dim.	Dir. Inserim.	Quota	Diff.	Pend.%	prog.	Dist.	Ang. Alt.	Ang.	Ang. Plan.	Ang.
1	69	SF31	SCAVO	9X4		46,1			3,04		174,2	5,8	180	0
					↓		-0,06	-0,14%		44,24				
2	68e		SCAVO	10X4		46,04			47,28		171,2	8,8	180	0
					↓		-2,48	-16,08%		15,42				
3	68d		SCAVO	10X4		43,56			62,7		174,6	5,4	180	0
					↓		-3,59	-1,98%		181,27				
4	68c		SCAVO	14X4		39,97			243,97		180	0	167,5	12,5
					↓		-3,55	-3,00%		118,46				
5	68b		SCAVO	10X4		36,42			362,43		175,9	4,1	180	0
					↓		-7,65	-9,68%		79				
6	68a		SCAVO	9X4		28,77			441,43		178,4	1,6	180	0
					↓		-1,5	-7,70%		19,47				
7	P68	SF30	NO SCAVO	Pozzetto sotto cisterna abitazione		27,27			460,9		178,2	1,8	180	0
					↑		-6,22	-1,59%		390,6				
8	P67b		SCAVO	9X4					655,9					
					↓									
9	P67a		NO SCAVO			21,05			851,5		175,5	4,5	180	0
					↑		-2,64	-7,47%		35,32				
10	P67	SC25	SCAVO	9X4		18,41			886,82		178,3	1,7	180	0
					↓		0,21	0,15%		142,83				
11						18,62			1029,65		180	0	154,6	25,4
	S.N.		Laminazione	Bombolone GAS			0	0,00%		1				
12						18,62			1030,65		177,09	2,91	180	0
					↑		4,9	5,40%		90,71				
13	P66b		SCAVO	10X4					1109,00					
					↓									
14	S.N.		Laminazione	attraversamento/Tu bazione sotto muro rec.		23,52			1121,36		180	0	147,1	32,9
				attraversamento stradale	↑		0,34	2,87%		11,83				
15			VARIANTE			23,86			1133,19		180	0	146,6	33,4
	P66a		SCAVO	Dentro cortile hotel(piscina)			0	0,00%		0,25				
16			Collegamento con laminazione			23,86			1133,44		174,6	5,4	180	0

Visita di collaudo –Amiblu Spagna 28/02/2024



A central graphic featuring the ENAS logo (a blue square with a white vase and the text "ENAS ENTE Acque della Sardegna") and a yellow arrow pointing to a large pipe. Below it are the logos for "SERVIZI TECNICI PROFESSIONALI SUP", "HE", "ROTECH risanamento e rinnovamento tubazioni", and "On Technology s.r.l.".

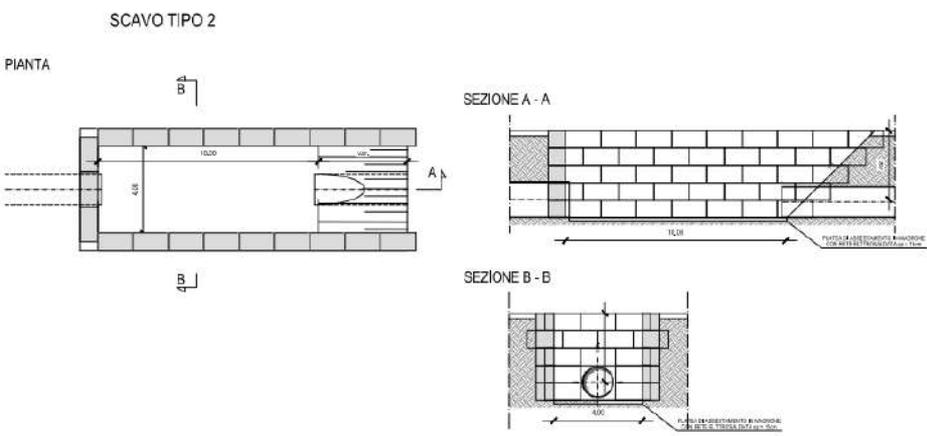


ARRIVO DEI TUBI IN CANTIERE dal 5/3 al 19/03

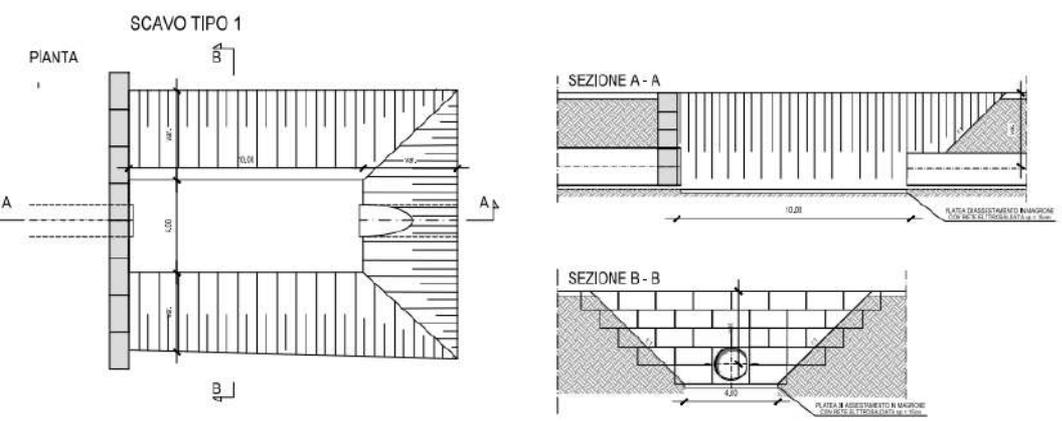
Quadro di sintesi	Lunghezze tubi					Tubi senza manicotto
	6	4	3	2	1	
Tratto 2_Numero tubi	67	139	31	15	1	24
verifica Lunghezze	402	556	93	30	1	24



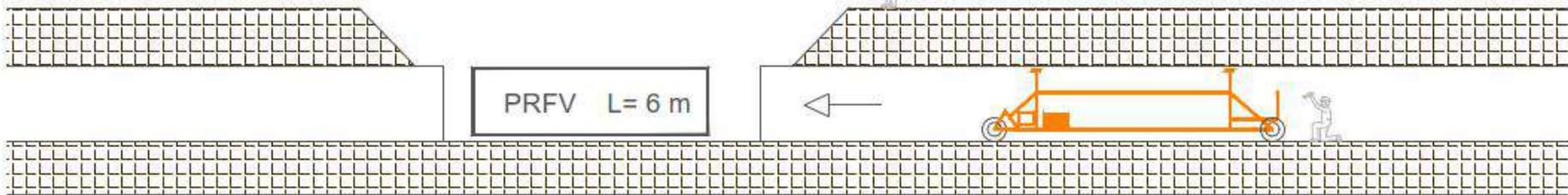
Il sistema di sostegno degli scavi con Lego-Block



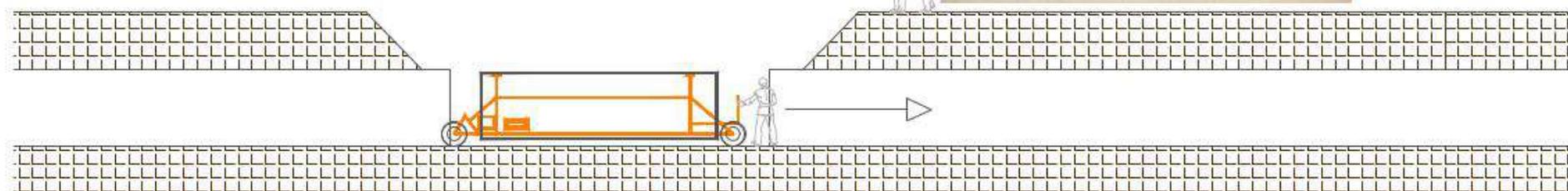
Gli scavi lungo tutto il tratto di relining (circa 2,5 Km) sono risultati 28. Ogni scavo ha una profondità compresa fra 3m e 5m. Per la realizzazione delle fosse di inserimento, al fine di poter lavorare con lo spazio necessario per inserire le tubazioni in PRFV fino a 6 m di lunghezza, l'ingombro netto necessario è risultato pari a circa 7 m di lunghezza e 4 di larghezza. Considerata tale necessità, di concerto con i progettisti, Rotech ha ideato un sistema di sostegno degli scavi innovativo mediante l'utilizzo di blocchi di calcestruzzo prefabbricati, dotati di un sistema di incastro tipo lego, delle dimensioni di **1,6x0,8x0,8 m** per un volume di 1 m³ cadauno. Per il sostegno di tutti gli scavi del tratto 2A e 2B, sono stati realizzati circa **1100 blocchi**, una media di 40 blocchi per la protezione di ogni singolo scavo



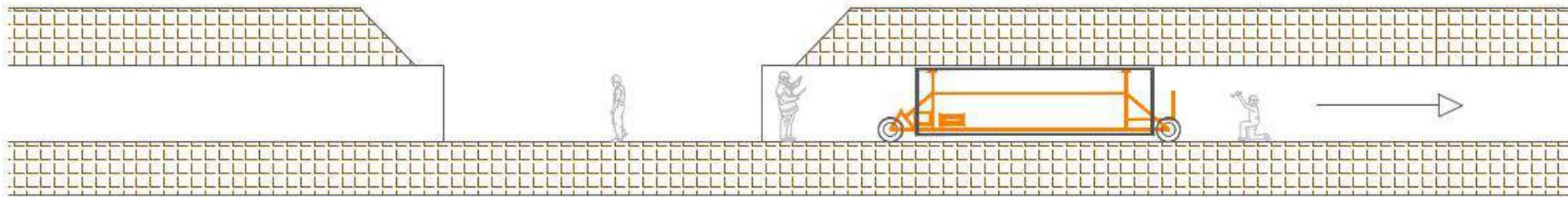
Scarico del tubo in PRFV



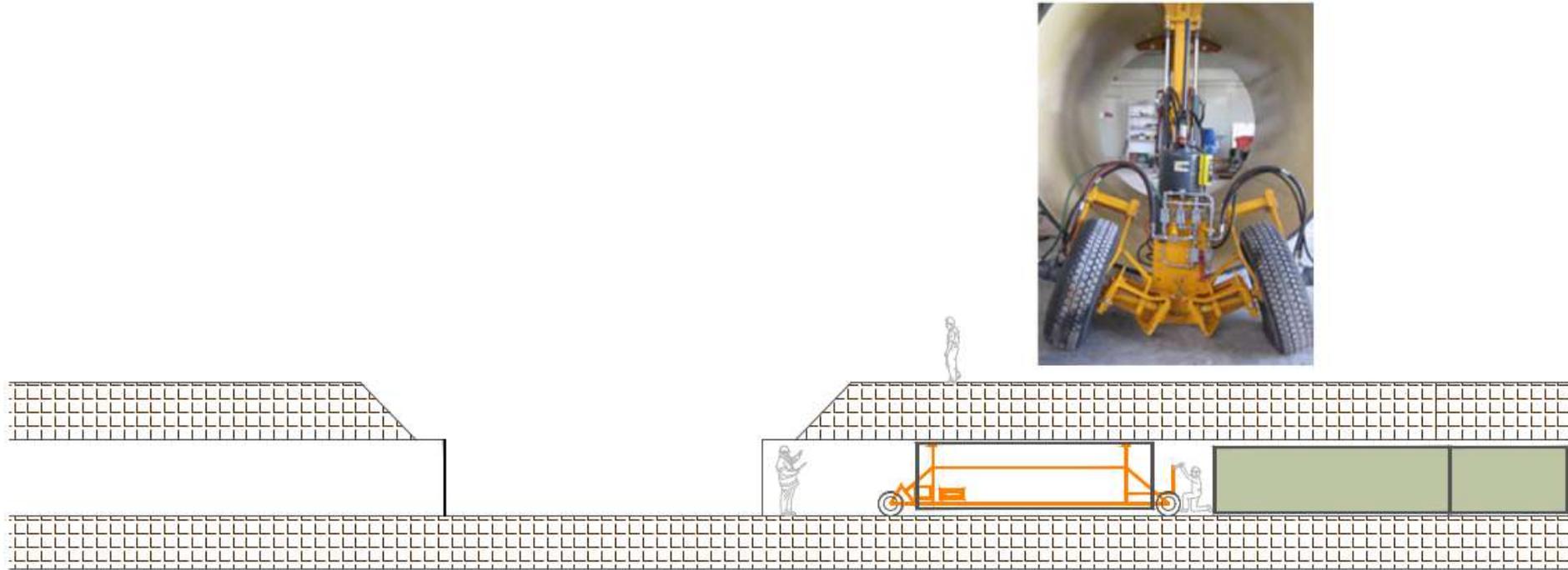
Carico del tubo in PRFV nel Carrello



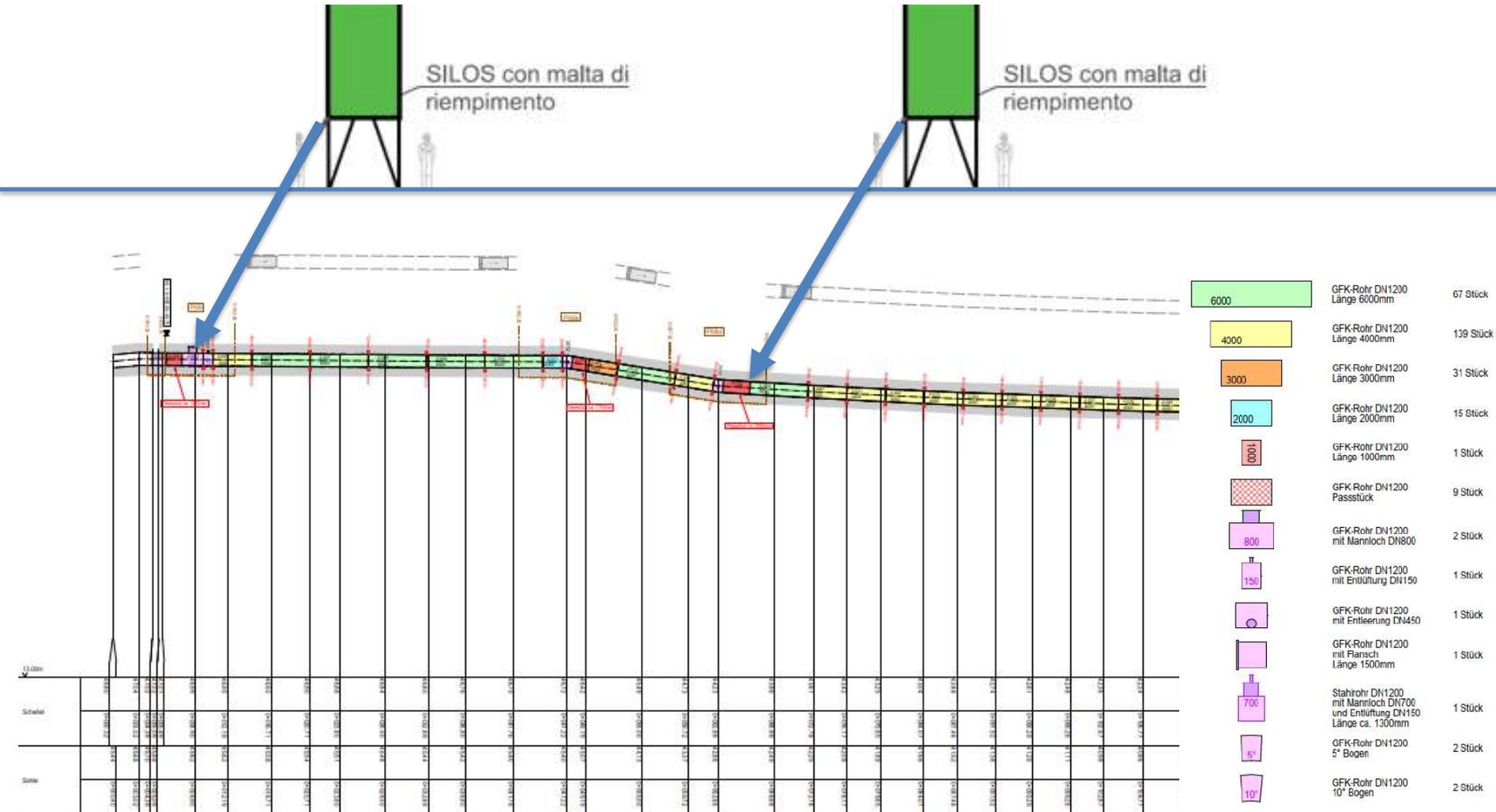
Trasporto del tubo in PRFV tramite il carrello



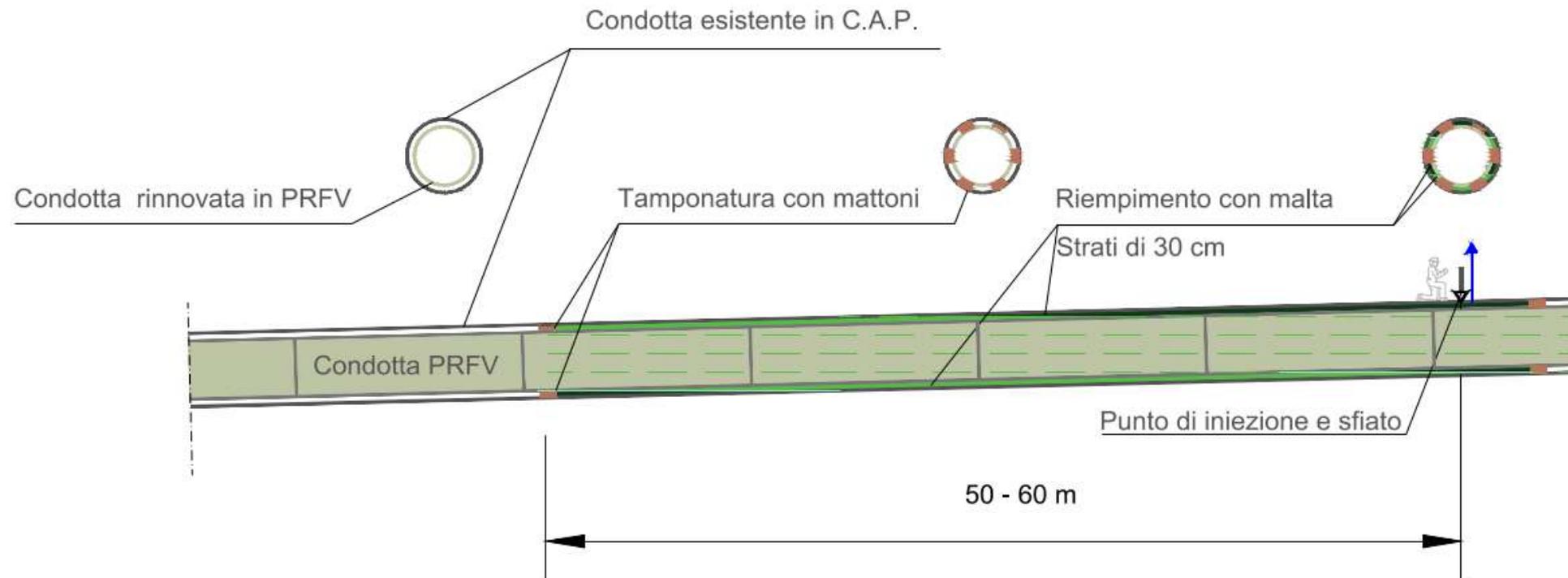
Accoppiamento dei tubi in PRFV



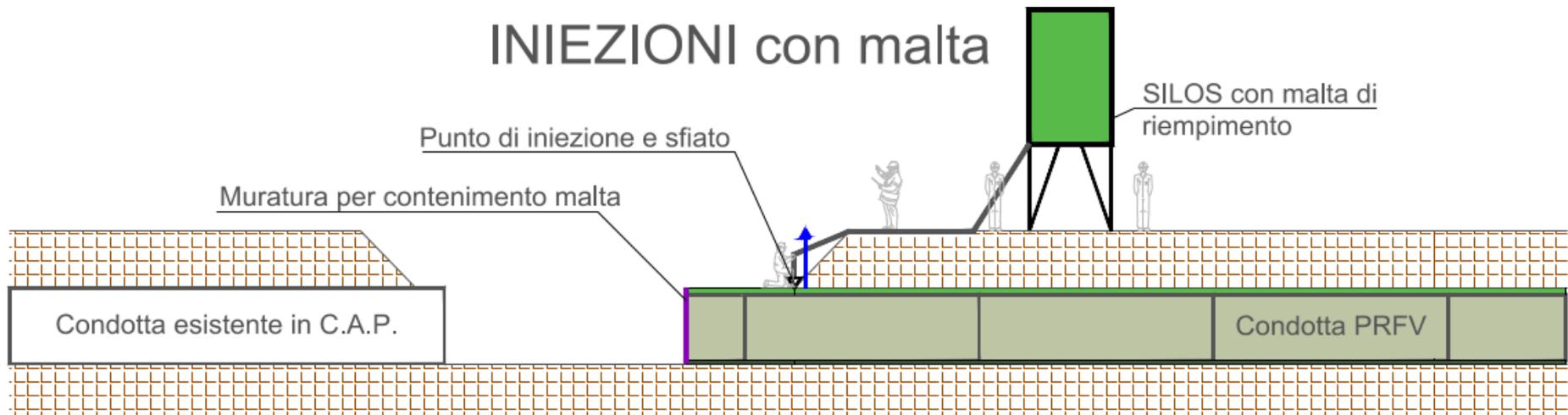
Il Progetto delle iniezioni con la malta



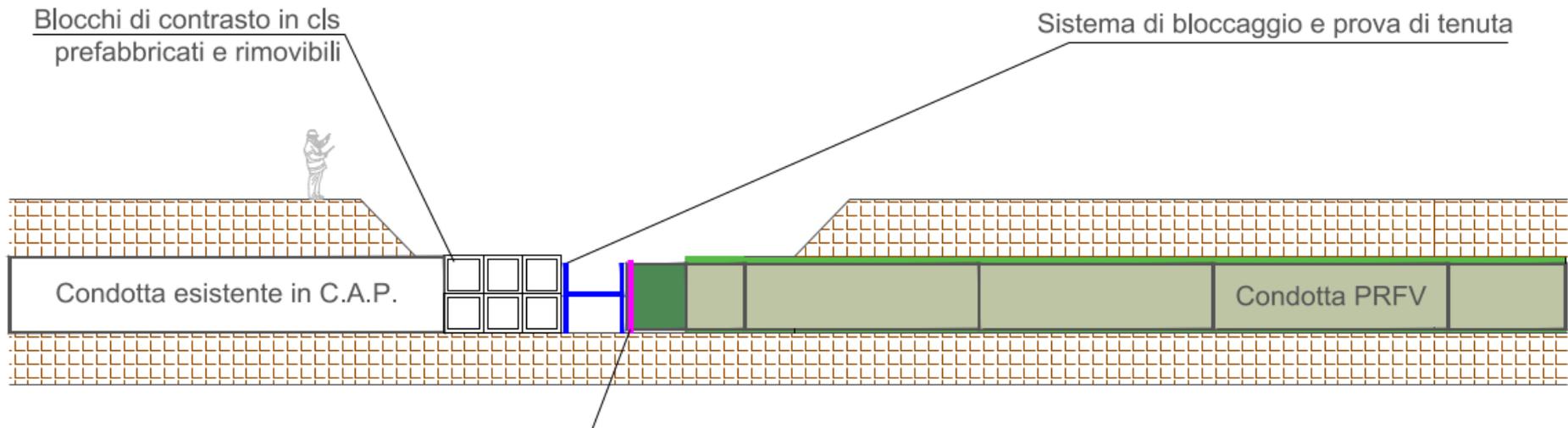
Iniezioni dell'intercapedine con la malta



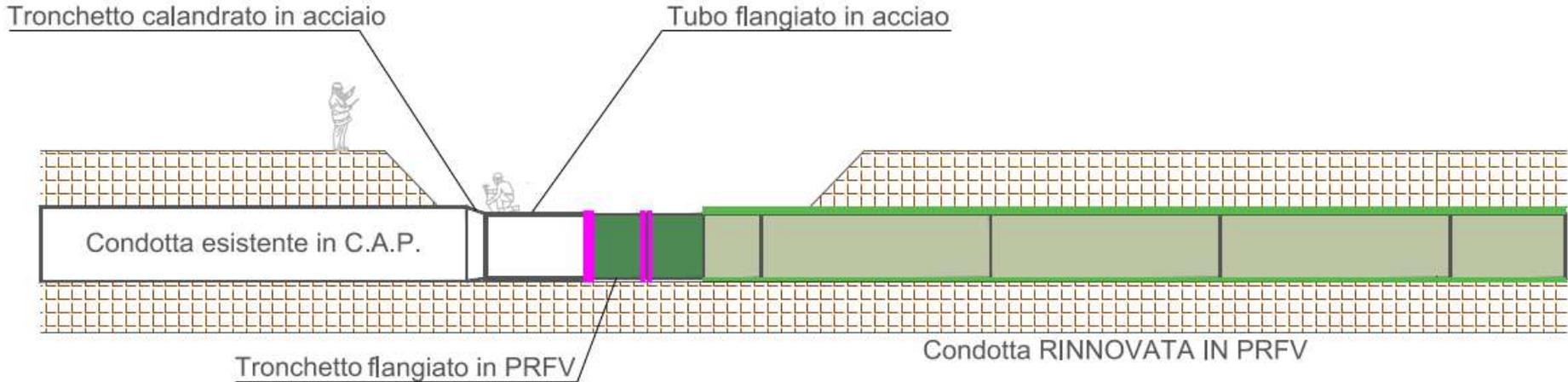
Iniezioni dell'intercapedine con la malta



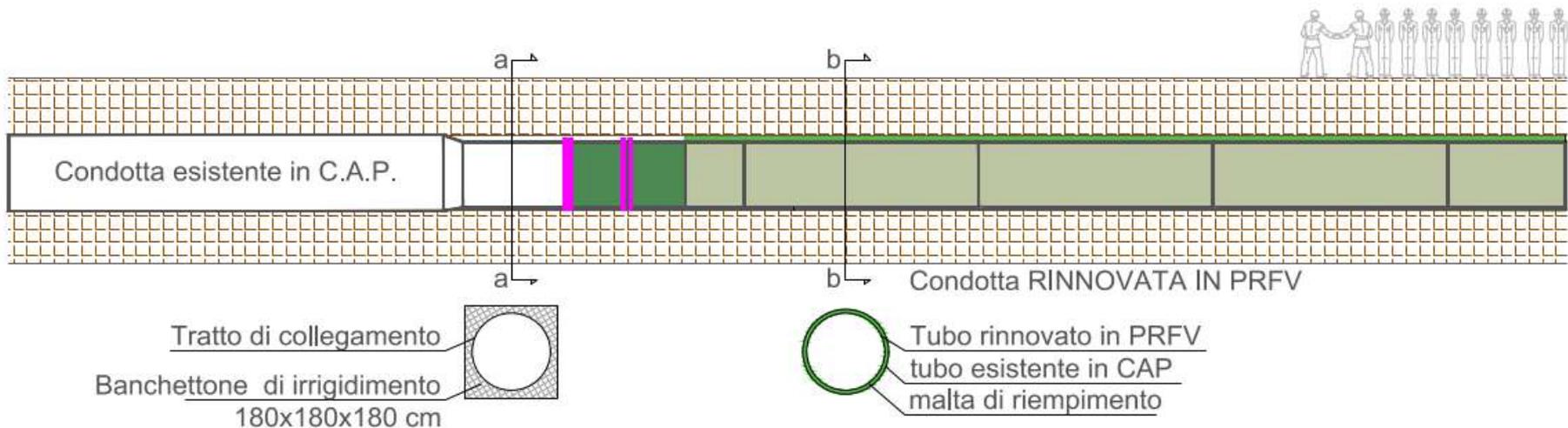
Collaudo Tratto PRFV



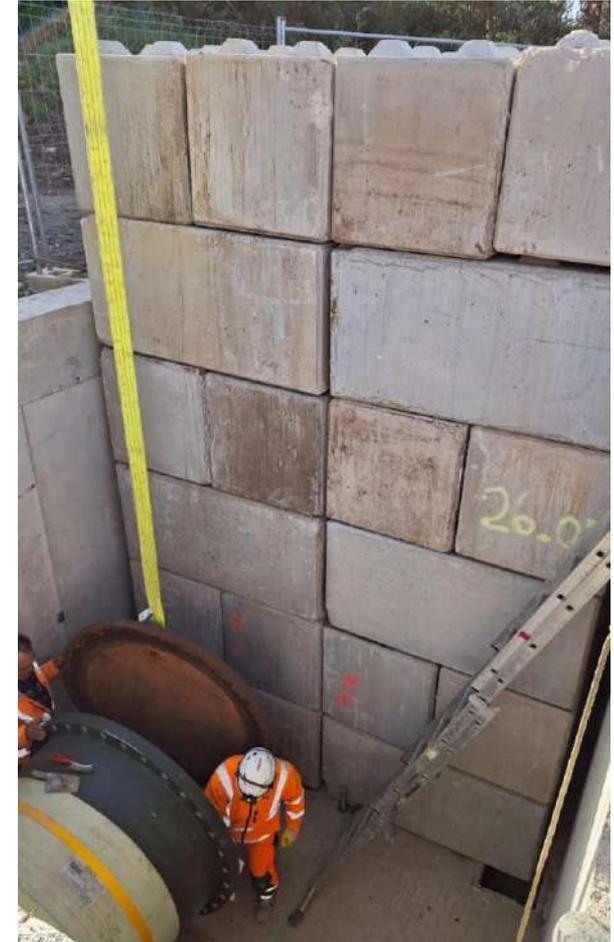
Raccordo del PRFV alla condotta in cls



RINNOVAMENTO ULTIMATO E RINTERRO FINALE



Il collaudo dei 2 tratti A e B



Prova di tenuta idraulica del tratto 2B

Pressione di esercizio della condotta 6 bar – pressione di collaudo ($P_{eX1,5}$) = 9 bar

Spinta di circa **102 tonnellate**

La storia del cantiere



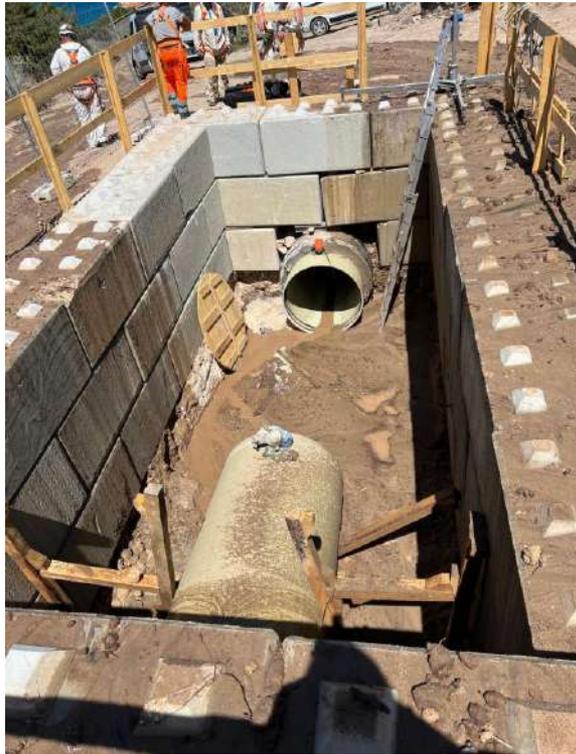
La storia del cantiere



La storia del cantiere



La storia del cantiere.....le brutte sorprese



La progettazione costruttiva e gli As-Built con il BIM

- L'importanza dell'opera ha determinato l'applicazione della modellazione BIM (Building Information Modeling) sia in fase di progettazione che di esecuzione. Tale aspetto è stato affrontato da Rotech realizzando la modellazione delle singole tubazioni e dei pezzi speciali e assemblandole all'interno del modello BIM secondo il progetto di montaggio effettivamente realizzato in cantiere.
- La modellazione è stata poi sottoposta ad una prima approvazione da parte della DL e successivamente ai tecnici BIM SPECIALIST della stazione appaltante di ENAS, secondo il PGI Piano di Gestione Informativa. Una volta terminato il lavoro, ENAS avrà quindi a sua disposizione tutte le informazioni riguardanti la nuova tubazione e di ogni singolo elemento in PRFV, oltre alla sua geometria, anche tutta la sua storia nel cantiere: produzione, installazione e dati relativi al suo collaudo.



PROCESSO DI VERIFICA BIM

VALIDAZIONE DEL PIANO INFORMATIVO BIM



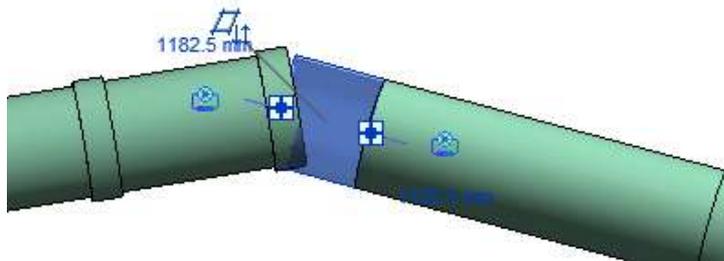
La modellazione BIM del piano di posa dei tubi PRFV

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Data	Lunghezza tubo	Codice tubo projecto	Codice tubo Amiblu			Lunghezza tubo					
142	07/09/2024	4	1147	B0003198140			4					
143	07/09/2024	4	1148	B0003202869			4					
144	07/09/2024	4	1149	B0003198148			4					
145	07/09/2024	4	1150	B0003198183			4					
146	07/09/2024	4	1151	B0003202576			4					
147	07/09/2024	4	1152	B0003198160			4					
148	07/09/2024	4	1153	B0003197908			4					
149	07/09/2024	4	1154	B0003202543			4					
150	07/09/2024	4	1155	B0003202300			4					
151	07/09/2024	4	1156	B0003197885			4					
152	06/09/2024	4	1157	B0003202339			4					
153	06/09/2024	4	1158	B0003201697			4					
154	06/09/2024	4	1159	B0003202351			4					
155	06/09/2024	4	1160	B0003201688			4					
156	06/09/2024	4	1161	B0003202389			5° curva					
157	30/09/2024	1	1175	B0003103014			4					
158	04/09/2024	4	1184	B0003196956			4					
159	04/09/2024	4	1185	B0003197286			4					
160	04/09/2024	4	1186	B0003197272			4					
161	04/09/2024	4	1187	B0003197279			4					
162	04/09/2024	4	1188	B0003197208			4					
163	04/09/2024	4	1189	B0003197189			4					
164	05/09/2024	4	1190	B0003197258			4					
165	05/09/2024	4	1191	B0003197238			4					
166	05/09/2024	4	1192	B0003202461			4					
167	05/09/2024	4	1193	B0003202503			4					
168	05/09/2024	4	1194	B0003197217			4					
169	05/09/2024	4	1195	B0003197227			4					
170	05/09/2024	4	1196	B0003197301			4					
171	05/09/2024	4	1197	B0003197288			4					
172	05/09/2024	4	1198	B0003202722			4					
173	05/09/2024	4	1199	B0003197277			4					
174	05/09/2024	4	1200	B0003201780			2					
175	28/09/2024	2	1201	B0003215961			2					
176	28/09/2024	2	1204	B0003215962			4					

Il BIM è un processo basato su modelli digitali tridimensionali che integrano dati e informazioni dettagliate su ogni aspetto delle condotte.

In questo caso sono stati realizzati dei modelli BIM delle tubazioni PRFV contenenti tutte le informazioni di dettaglio riconducibili alla singola posizione di installazione lungo il tracciato.

La progettazione e gli As-Built in modalità BIM




 BLB_PIP_Amiblu - Tubazione PR BLB_PIP_Amiblu - Tubazione PR - SN10000 - PN	
Apparecchi idraulici (1)	
Vincoli	
Enter value of DN	1200.0 mm
Pipe Length	1.0000
Livello abaco	
Quota altimetrica da livello	0.0000
Piano di lavoro	<non associato>
Offset da host	-1584.3918
Costruzione	
PN6	<input type="checkbox"/>
PN10	<input checked="" type="checkbox"/>
PN16	<input type="checkbox"/>
Testo	
Length Error Messege	
BLB_Codice produttore	B0002990949
BLB_Data di posa	26/06/2024
BLB_Progressivo di progetto	2253
Quote	

Questo modello della condotta rinnovata con la tecnologia PRFV non è solo una rappresentazione grafica, ma una banca dati intelligente che include informazioni sui materiali, dimensioni, punti di giunzione, gestione dei costi ed è implementabile con ulteriori informazioni sulla manutenzione

Si tratta di un approccio collaborativo che consente a tutte le figure coinvolte (committente ENAS, Direzione dei lavori e Impresa di lavorare su un unico modello virtuale.

UN BREVE RECAP dei lavori di Castelsardo –Lu Bagnu

Lavorazioni propedeutiche all'installazione

- rilievo approfondito interno tramite laser Scan 3D, per tutta la lunghezza della condotta esistente;
- progettazione costruttiva di ciascuno degli elementi PRFF e del piano di posa;
- prima implementazione del modello BIM;
- avvio della produzione dei tubi e dei pezzi speciali PRFV;
- controllo di qualità delle tubazioni sia allo stoccaggio e prima di ogni singolo inserimento;
- esecuzione delle fosse di inserimento;
- messa in sicurezza delle fosse tramite il sistema Lego-Block;
- pulizia a mano e idropulizia della condotta ospite DN 1400;
- videoispezione preliminare della condotta

UN BREVE RECAP dei lavori di Castelsardo –Lu Bagnu

Lavorazioni di installazione

- Trasporto e calo dei singoli tubi PRFV all'interno delle camere di inserimento;
- traslazione e posizionamento dei tubi e dei pezzi speciali;
- accoppiamento degli elementi tramite accoppiatore idraulico;
- collaudo preliminare ad aria dei manicotti di giunzione e produzione dei report di collaudo;
- assetto finale delle tubazioni tramite i distanziatori

UN BREVE RECAP dei lavori di Castelsardo –Lu Bagnu

Lavorazioni finali e di collegamento

- Progettazione del piano di iniezione e studio della miscela della malta;
- esecuzione dei tamponamenti delle testate e predisposizione dei punti di iniezione e sfiato;
- getto dell'intercapedine con le malte specifiche di riempimento;
- montaggio dei pezzi speciali in PRFV (collegamenti) e pezzi in acciaio;
- Realizzazione/ ripristino dei blocchi di ancoraggio della condotta;
- rimozione dei Lego-Block;
- riempimenti degli scavi lungo linea;
- prove finali di collaudo della tenuta idraulica;
- aggiornamento degli as built in modalità BIM.

I lavori di Castelsardo sono ormai conclusi ed è stato avviato il contratto applicativo n°4 per il risanamento di **1,4 Km a Porto Torres**, che ad oggi è arrivato a circa il 70% dei lavori e si prevede di effettuare il collaudo entro l'estate, **con tempistiche di esecuzione da record di circa 5 mesi** per far fronte ad uno stato di emergenza richiesto dal committente.

Essere Leader tecnologici per noi significa rimanere sempre all'avanguardia, sia dal punto di vista delle lavorazioni, sia da quello dell'intero processo di progettazione.

Questo intervento in Sardegna ne è la dimostrazione, in quanto rappresenta un'opera di risanamento di grande importanza per la Regione Sardegna, che ha deciso di optare per l'utilizzo di una tecnologia a basso impatto ambientale, **nonché il primo progetto realizzato tramite l'uso di tecnologia BIM del committente ENAS.**



SERVIZI TECNICI PROFESSIONALI



ROTECH
risanamento e rinnovamento tubazioni



Video Castelsardo – Lu Bagnu



DOMANDE E CHIARIMENTI DEI PARTECIPANTI

Vi ringraziamo per l'attenzione

ROTECH
risanamento e rinnovamento tubazioni

 **On Technology** S.R.L.

Via F.lli Vivaldi n. 24 - Tel 079 516193 - 516036 - Fax 079517142 - Porto Torres (SS)

www.ontecology.com

Amiblu[®]

Ing. Michele Meloni

Direttore tecnico del cantiere
Responsabile Filiale Sardegna