



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE

REALIZZAZIONE DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS NELLE AREE DELL'AGGLOMERATO INDUSTRIALE DI ORISTANO

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTI

CAPOGRUPPO



Dott. Ing. Nicola Pautasso

Dott. Ing. Umberto Pautasso (Direttore tecnico)

Dott. Ing. Mauro Mannoni

MANDANTI

Dott. Geol. Alessandro Melis

Dott.ssa Archeol. Laura Sedda

Dott. Ing. Dario Maccioni

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA

ALLEGATO:

2

Data: SETTEMBRE 2020

CUP:

CIG:

SCALA:

IL PRESIDENTE
(Rag. Massimiliano Daga)

IL DIRETTORE
(Dott. Marcello Siddu)

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
(Ing. Agostino Pruneddu)

rev.	data	descrizione	redato	verificato	approvato
0	settembre 2020	prima emissione			

Codice Elaborato

P	A	I	N	0	1	P	D	0	1	A	0	0	2	R	0	0
Lavoro					Fase		Sub Fase		Tipo			Elaborato			Revisione	

RELAZIONE TECNICA

Sommario

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	4
3. MODALITA' DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO	9
4. STUDI E APPROFONDIMENTI SUI PRINCIPALI ASPETTI TECNICI	17

1. PREMESSA

Il progetto in esame è finalizzato a dotare l'Agglomerato Industriale di Oristano, che rappresenta la principale area attrezzata in cui è localizzato il maggior numero delle imprese in Provincia di Oristano, di una efficiente rete di distribuzione di gas naturale a servizio delle imprese insediate.

L'approvvigionamento potrà essere effettuato, anche separatamente, da ogni uno dei punti di ingresso rappresentati da ben tre terminal di GNL in fase di autorizzazione e/o di realizzazione, ovvero dalla futura dorsale del gas metano, come meglio specificato nei prossimi capitoli, e, oltre a servire l'area Consortile, sarà dimensionato per poter servire, il 100% del fabbisogno dell'utenza attuale e per una quota parte del fabbisogno futuro, anche i comuni di Oristano e Santa Giusta.

Tuttavia le opere in progetto prevedono come punto di alimentazione della rete il costruendo terminal costiero di GNL ad opera della società Higas situato nella parte centrale dell'Agglomerato Industriale, che ad oggi rappresenta la soluzione più concreta ed avanzata che rende funzionale l'intervento nel suo insieme, fermo restando ogni futura possibile diversa alimentazione garantita dalle necessarie predisposizioni anch'esse previste in progetto.

L'intervento, individuato dalla R.A.S. con Delibera G.R. 38/6 del 28.06.2016 tra i Progetti Strategici di Rilevanza Regionale ed inserito nell'ambito del Piano di Azione e Coesione, ha un importo di Finanziamento pari a **€ 3.500.000,00**

Il Consorzio Industriale Provinciale Oristanese (di seguito "il Consorzio"), con Determinazione D.G. n° 22 del 31/01/2019, ha disposto di approvare espressamente ed integralmente i risultati della Gara di Appalto e di aggiudicare, in via definitiva, la Procedura Aperta finalizzata all'affidamento di Servizi tecnici di ingegneria relativi **alla progettazione di fattibilità tecnico ed economica, definitiva ed esecutiva, studi specialistici, direzione dei lavori, misura e contabilità, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione**, alla RTP formata dalla Società SARDEGNA INGEGNERIA SCARL, con sede in Cagliari, Via della Pineta n° 227 (MANDATARIA) - Ing. Dario Maccioni (Mandante), Archeologo Laura Sedda (Mandante) e Geologo Alessandro Melis (Mandante).

La presente progettazione è relativa alla fase "definitiva" prevista dal contratto di affidamento dell'incarico di ingegneria al RTP firmato in data 09.05.2019.

A seguito dell'approvazione dello studio di fattibilità tecnica ed economica (Deliberazione n° 26 del 13/05/2020) con ordine di servizio n.2 del 19/05/2020, viene dato avvio alla progettazione definitiva.

Il recepimento della richiesta di proroga protocollata in data 26/06/2020 e il successivo ordine di servizio n. 3 del 15/09/2020 hanno rideterminato i termini di scadenza per la consegna degli elaborati del progetto definitivo previsti per il 24/09/2020.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

In uscita dal costruendo terminal di GNL di Higas è prevista la realizzazione della cabina di misura e di riduzione (Re.Mi.) in area prospiciente il terminal di proprietà del Consorzio che rappresenta il punto di immissione del gas in rete.

La rete gas sarà realizzata in PE S5 SDR 11 PE 100 del tipo Rcplus (o equivalente) con diametri variabili tra DN 200 e DN 90 nei tratti di seguito riportati:

COMUNE	DESCRIZIONE INTERVENTO	PICCHETTO INIZIALE	PICCHETTO FINALE	LUNGHEZZA (m)
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	1	2	3,9
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	2	3	4,6
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	3	4	70,8
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	4	5	10,7
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	5	6	8,3
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	6	7	11,7
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	7	8	284,2
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	8	9	16,1
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	9	10	38,4
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	10	10A	12,6
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	10A	10B	15,2
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	10	11	170,2
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	11	12	13,9
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	12	13	247,2
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	13	14	5,1
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	14	15	333,6
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	15	16	1,9
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	16	17	2,7
SANTA GIUSTA	Via Abarossa - Via Caprera	17	18	32,5
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	18	19	1,9
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	19	20	31,4
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	20	21	5,6
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	21	22	206,3
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	22	23	6,6
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	23	24	434,4
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	24	24A	10,3
SANTA GIUSTA	Via Abarossa	24	25	553,4
SANTA GIUSTA	Via Asinara	25	26	695,7
SANTA GIUSTA	Via Asinara	26	27	1,8
SANTA GIUSTA	Via Asinara	27	28	15,5
SANTA GIUSTA	Via Asinara	28	29	1,0
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	29	30	4,8
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	30	31	41,7
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	31	32	1,7
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	32	33	23,9
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	33	34	1,5
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	34	35	21,3
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	35	36	7,9
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	36	37	74,6
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	37	38	9,1
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	38	39	82,6
SANTA GIUSTA	Via La Maddalena	31	40	130,8
SANTA GIUSTA	Via La Maddalena	40	40A	7,2

COMUNE	DESCRIZIONE INTERVENTO	PICCHETTO INIZIALE	PICCHETTO FINALE	LUNGHEZZA (m)
SANTA GIUSTA	Via La Maddalena	40A	40B	35,6
SANTA GIUSTA	Via La Maddalena	40B	40C	8,0
SANTA GIUSTA	Via La Maddalena	40C	40D	93,2
SANTA GIUSTA	Via La Maddalena	40D	40E	8,3
SANTA GIUSTA	Via La Maddalena	40E	41	28,4
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	30	42	154,0
SANTA GIUSTA	Via Tavolara	42	44	23,5
SANTA GIUSTA	S.P. 97	44	45	224,1
SANTA GIUSTA	S.P. 97	45	46	5,0
SANTA GIUSTA	S.P. 97	46	47	455,8
SANTA GIUSTA	S.P. 97	47	48	85,3
SANTA GIUSTA	S.P. 97	48	49	205,0
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	49	50	1,2
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	50	51	7,4
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	51	52	1,2
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	52	53	227,4
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	53	54	26,1
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	54	55	17,4
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	55	56	37,6
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	56	57	174,6
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	57	58	16,3
SANTA GIUSTA	Via Ercole Cellino	58	58A	10,5
SANTA GIUSTA	Via Ercole Cellino	58A	58B	44,3
SANTA GIUSTA	Via Ercole Cellino	58B	59	1,5
SANTA GIUSTA	Via Ercole Cellino	59	60	170,0
SANTA GIUSTA	Porto Industriale	63	64	20,0
SANTA GIUSTA	Porto Industriale	64	65	349,6
SANTA GIUSTA	Ingresso Porto Industriale	63	66	11,3
SANTA GIUSTA	Ingresso Porto Industriale	66	67	30,3
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	67	68	24,8
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	68	68A	80,0
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	68	68B	15,9
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	68B	68C	1,7
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	68C	69	6,9
SANTA GIUSTA	Via S. Antioco	69	70	452,6
SANTA GIUSTA	Via S. Antioco	70	71	551,4
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	69	69A	16,7
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	69A	69B	1,6
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	69B	69C	70,2
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	69C	69D	11,0
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	69D	69E	99,8
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	69E	69F	10,6
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	69F	70	180,4
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	70	71	1,7
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	71	72	10,1
SANTA GIUSTA	Via Carloforte	72	73	322,4
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	72	72A	17,8
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	72A	72B	1,6
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	72B	74	280,7
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	74	75	20,1
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	75	76	27,5
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	76	77	2,1

COMUNE	DESCRIZIONE INTERVENTO	PICCHETTO INIZIALE	PICCHETTO FINALE	LUNGHEZZA (m)
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	77	78	15,6
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	57	57A	3,0
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	57A	57B	1,0
SANTA GIUSTA	Via Maldiventre	57B	57C	6,1
SANTA GIUSTA	Via Ercole Cellino	57C	78	81,4
SANTA GIUSTA	Via G. Marongiu	78	79	127,8
SANTA GIUSTA	S.P. 97	79	79A	94,0
SANTA GIUSTA/ORISTANO	S.P. 97	79A	79B	151,3
ORISTANO	S.P. 97	79B	79C	114,6
ORISTANO	S.P. 97	79C	80	125,9
ORISTANO	S.P. 97	80	81	150,6
ORISTANO	S.P. 97	81	82	6,8
ORISTANO	S.P. 97	82	83	109,5
ORISTANO	S.P. 97	83	84	212,9
ORISTANO	S.P. 97	84	85	109,2
ORISTANO	S.P. 97	85	86	36,4
ORISTANO	S.P. 97	86	87	9,6
ORISTANO	S.P. 97	87	88	839,2
ORISTANO	Via Parigi	88	89	11,21
ORISTANO	Via Parigi	89	90	37,1
ORISTANO	Via Parigi	90	91	8,4
ORISTANO	Via Parigi	91	92	5,9
ORISTANO	Via Parigi	92	93	262,3
ORISTANO	Via Ginevra	93	94	157,1
ORISTANO	Via Ginevra	94	95	140,6
ORISTANO	Via Parigi	93	96	236,2
ORISTANO	Via Parigi	96	99	17,3
ORISTANO	via Bruxelles	99	100	175,7
ORISTANO	vico Bruxelles	100	101	168,5
ORISTANO	via Bruxelles	100	102	66,3
ORISTANO	via Bruxelles	102	103	12,8
ORISTANO	via Bruxelles	103	104	28,4
ORISTANO	via Bruxelles	104	105	10,5
ORISTANO	via Bruxelles	105	106	137,1
ORISTANO	via Bruxelles	106	107	148,5
ORISTANO	via Bruxelles	106	108	63,1
ORISTANO	Via Parigi	99	109	597,0
ORISTANO	Via Atene	109	110	167,0
ORISTANO	Via Parigi	110	111	230,5
ORISTANO	Via Stoccolma	111	112	170,7
ORISTANO	Via Parigi	111	113	153,6
ORISTANO	Via Parigi	113	114	127,3
SANTA GIUSTA	Via Parigi	114	115	69,1
SANTA GIUSTA	Via Parigi	115	116	145,2
SANTA GIUSTA	Via Parigi	116	117	281,9
SANTA GIUSTA	Via Praga	116	119	75,9
SANTA GIUSTA	via Amsterdam	115	121	66,6
ORISTANO	Via Bonn	121	122	188,2
ORISTANO	Via Bonn	122	123	14,6
ORISTANO	Via Bonn	123	124	48,9

COMUNE	DESCRIZIONE INTERVENTO	PICCHETTO INIZIALE	PICCHETTO FINALE	LUNGHEZZA (m)
ORISTANO	Via Bonn	124	125	11,3
ORISTANO	Via Bonn	125	126	195,7
ORISTANO	Via Bonn	126	127	147,3
ORISTANO	Via del Porto	127	128	105,4
ORISTANO	Via del Porto	128	129	2,5
ORISTANO	Via del Porto	129	130	4,1
ORISTANO	Via del Porto	130	131	49,9
ORISTANO	Via del Porto	131	132	11,5
ORISTANO	Via del Porto	128	133	15,3
ORISTANO	Via del Porto	127	134	16,1
ORISTANO	Via del Porto	134	135	7,2
ORISTANO	Via del Porto	135	136	29,7
ORISTANO	Via del Porto	136	137	31,6
ORISTANO	Via del Porto	137	138	4,2
ORISTANO	Via del Porto	138	139	13,8
ORISTANO	Via del Porto	139	140	74,5
ORISTANO	S.P.56	140	141	42,0
ORISTANO	Via Bonn	126	142	8,8
ORISTANO	Via del Porto	142	143	122,1
ORISTANO	Via del Porto	143	144	17,1
ORISTANO	Via del Porto	144	145	64,0
ORISTANO	Via del Porto	145	145A	4,3
ORISTANO	Via del Porto	145A	145B	2,9
ORISTANO	Via del Porto	145B	145C	4,3
ORISTANO	Via del Porto	145C	145D	5,7
ORISTANO	Via del Porto	145D	145E	5,3
ORISTANO	Via del Porto	145E	145F	2,3
ORISTANO	Via del Porto	145F	145G	5,4
ORISTANO	Via del Porto	145G	146	1,4
ORISTANO	Via del Porto	146	147	15,1
ORISTANO	Via del Porto	147	148	82,8
ORISTANO	Via del Porto	148	149	15,8
ORISTANO	Via del Porto	149	150	2,1
ORISTANO	Via del Porto	150	151	2,4
ORISTANO	Via del Porto	151	152	12,0
ORISTANO	Via del Porto	152	153	137,3
ORISTANO	Via del Porto	153	154	11,5
ORISTANO	Via del Porto	154	155	51,9
ORISTANO	Via del Porto	155	156	6,2
ORISTANO	Via del Porto	156	157	3,1
ORISTANO	Via del Porto	157	158	3,7
ORISTANO	Via del Porto	158	159	4,7
ORISTANO	Via del Porto	159	160	5,5
ORISTANO	Via del Porto	160	161	4,0
ORISTANO	Via del Porto	161	162	7,7
ORISTANO	Via del Porto	162	163	14,0
ORISTANO	Via del Porto	163	164	68,8
ORISTANO	Via del Porto	164	165	11,2
ORISTANO	Via del Porto	165	166	96,6
ORISTANO	Via del Porto	166	167	2,8
ORISTANO	Via del Porto	167	168	35,9
ORISTANO	Via del Porto	168	169	2,4

COMUNE	DESCRIZIONE INTERVENTO	PICCHETTO INIZIALE	PICCHETTO FINALE	LUNGHEZZA (m)
ORISTANO	Via del Porto	169	170	94,4
ORISTANO	Via del Porto	170	171	9,1
ORISTANO	Via del Porto	171	172	86,4
ORISTANO	Via del Porto	172	173	7,8
ORISTANO	Via del Porto	173	108	12,1
ORISTANO	Via Oslo	147D	147H	177,0
ORISTANO	Via del Porto	150	174	26,3
ORISTANO	Via del Porto	174	175	2,6
ORISTANO	Via del Porto	175	176	8,3
ORISTANO	Via del Porto	176	177	142,6
ORISTANO	Via del Porto	177	178	8,5
ORISTANO	Via del Porto	174	179	70,3
ORISTANO	Via del Porto	179	180	9,8
ORISTANO	Via Helsinky	150	181	156,1
ORISTANO	Via Berlino	160	160A	21,6
ORISTANO	Via Berlino	160A	160B	43,7
ORISTANO	Via Berlino	160B	160C	5,6
ORISTANO	Via Berlino	160C	160D	14,8
ORISTANO	Via Berlino	160D	160E	7,1
ORISTANO	Via Berlino	160E	160F	51,3
ORISTANO	Via del Porto	167	181	28,3
ORISTANO	Via del Porto	181	182	7,3
ORISTANO	Via Madrid	182	183	21,4
ORISTANO	Via Madrid	183	184	32,0
ORISTANO	Via del Porto	184	185	5,7
ORISTANO	Via del Porto	181	186	29,1
ORISTANO	Via del Porto	186	187	95,1
ORISTANO	Via Copenaghen	167	188	152,6

Lo sviluppo complessivo delle condotte oggetto della presente progettazione è pari a circa 17.500 m come riportato nell'allegato "Tabella di dettaglio della rete".

Risultano servite tutte le utenze consortili attuali. Sono esclusi dalla presente progettazione i rami funzionali all'approvvigionamento della rete nell'ipotesi di alimentazione da IVI Petrolifera (Edison è inclusa perché l'area di insediamento risulta prospiciente al Lotto "Pastificio Cellino") e pochi rami a servizio di future zone di possibile espansione per complessivi ulteriori 2.575 m.

Il progetto prevede la realizzazione di n. 115 allacciamenti alle utenze composti da tratto interrato e da tratto aereo a bordo lotto e completi di misuratore di portata (n. 121 misuratori). Il misuratore sarà preceduto da riduttori di pressione all'utenza o in presenza di consumi di particolare rilievo di gruppo di riduzione e misura (GRM) opportunamente dimensionato.

La rete è completata con le opere funzionali alla posa della fibra ottica (fender, pozzetti, etc.) sul 100% del suo sviluppo.

Le condotte in progetto sono in polietilene PE S5 SDR 11 PE 100 del tipo Rcplus (o equivalente) e saranno posate ad una profondità variabile a seconda del diametro da 110 a 120 cm (fondo scavo).

È prevista la posa della condotta gas su un letto di sabbia di spessore non inferiore a 10 cm e rinfianco e primo ricoprimento della condotta realizzati con il medesimo materiale e con spessori non inferiori a 10 cm.

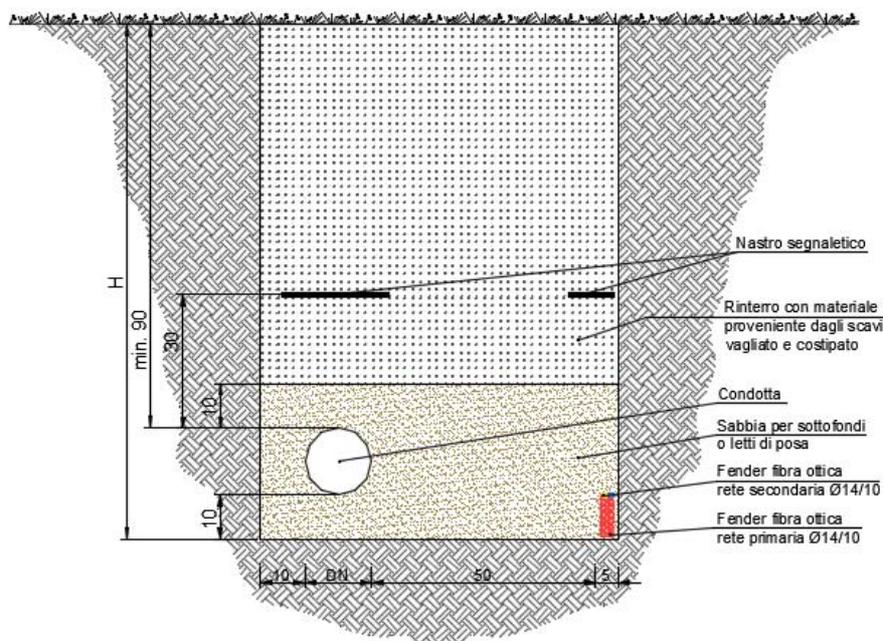
Sopra il materiale sabbioso è previsto il rinterro con misto granulare arido fino alla quota di posa del binder; lo spessore del binder sarà di 9 cm fino alla quota del piano viabile.

Successivamente è prevista la scarifica per la posa del tappetino d'usura di 3 cm di larghezza pari a 1 m.

Il riempimento dello scavo della minitrincea, a posa cavidotto conclusa, sarà eseguito con bauletto di calcestruzzo opportunamente additivato e colorato per evidenziare la presenza dell'impianto nel rispetto delle "Specifiche tecniche delle operazioni di scavo e ripristino per la posa di infrastrutture digitali nelle infrastrutture stradali" G.U. n.244 del 17 Ottobre 2013.

La sezione di scavo su terreno naturale per la posa della condotta e del Fender della fibra ottica avrà larghezza variabile da 75 a 90 cm a seconda del diametro posato.

CODICE SEZIONE	DE (mm)	L cm	H _{SABBIA} cm	H _{SCAVO} cm
OR-01-TN1	≤ DE 90	75	30	110
OR-02-TN1	DE 110 + 140	80	34	115
OR-03-TN1	DE 160 + 200	90	40	120



È prevista la posa della condotta gas su un letto di sabbia di spessore non inferiore a 10 cm e rinfianco e primo ricoprimento della condotta realizzati con il medesimo materiale e con spessori non inferiori a 10 cm. Il Fender è anch'esso posato sulla sabbia ad una distanza non inferiore a 50 cm dalla condotta gas.

Sopra il materiale sabbioso è previsto il rinterro con materiale di risulta proveniente dagli scavi.

In breve le sezioni di posa e ripristino della condotta saranno conformi ai desiderata della Committenza e coerenti con quanto riportato nella tavola 47 "*Sezioni di posa e ripristino rete gas e fibra ottica*".

Lungo lo sviluppo della condotta, allo scopo di garantire il rispetto della NORMA UNI9165 ed il DECRETO 4 aprile 2014 - "Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto" è stata prevista la posa in opera di n. 10 valvole di intercettazione lungo linea (una ogni 2 km) ed il posizionamento di n. 12 valvole di intercettazione in corrispondenza degli attraversamenti ferroviari localizzate nei pressi dei picchetti riportati a seguire.

PICCHETTO	STRADA
19	Via Abarossa
44	Via Tavolara
78	Via Ercole Cellino
66	Ingresso Porto Industriale
68,72,75,77	Via G. Marongiu
79A-79B-79C-80	S.P. 97
89-91-109-117	Via Parigi
102-105	via Bruxelles
123-125	Via Bonn
133-160	Via del Porto

Verranno inoltre realizzati **n. 5 attraversamenti fluviali** di corso d'acqua, n.3 dei quali con tecnologia microtunnelling. I particolari costruttivi di questi attraversamenti sono riportati nelle tavole:

- Tav. 65 "Particolari costruttivi: Attraversamento fluviale n.3 - Attraversamento di canale di Pesaria 2 e S.P. 97 con microtunnelling - S.P. 97, Km 2+418 - Km 2+569",
- Tav. 72 "Particolari costruttivi: Attraversamento fluviale n.4 - Attraversamento di canale di Pesaria 1 con microtunnelling - S.P. 97, Km 1+898 - Km 2+007",
- Tav. 73 "Particolari costruttivi: Attraversamento fluviale n.5 - Attraversamento di canale S. Giovanni con microtunnelling - S.P. 97, Km 1+575 - Km 1+685".

N.1 attraversamento verrà realizzato con posa in subalveo, con particolare riportato nella Tav. 69 "Particolari costruttivi: Attraversamento fluviale n.1 - Attraversamento con scavo in trincea - via Tavolara",

Infine, il rimanente attraversamento verrà realizzato con posa aerea, sfruttando un alloggiamento già predisposto. Il particolare di quest'ultimo è riportato nella Tav. 70 "Particolari costruttivi: Attraversamento fluviale n.2 - Attraversamento con posa aerea del canale di collegamento stagno di S.Giusta – Porto industriale - S.P. 97 Km 3+159 - Km 3+245"

Verranno, inoltre realizzati, **n.6 attraversamenti ferroviari** con tecnologia microtunnelling i cui particolari costruttivi sono riportati nelle tavole:

- Tav. 74 "Particolari costruttivi: Attraversamento ferroviario n.1 - Attraversamento di doppia ferrovia con microtunnelling - via Marongiu",

- Tav. 75 "Particolari costruttivi: Attraversamento ferroviario n.2 - Attraversamento con microtunnelling - via Marongiu",
- Tav. 76 "Particolari costruttivi: Attraversamento ferroviario n.3 - Attraversamento con microtunnelling - S.P. 97, Km 2+165 - 2+304",
- Tav. 77 "Particolari costruttivi: Attraversamento ferroviario n.4 - Attraversamento con microtunnelling al Km 0+683",
- Tav. 78 "Particolari costruttivi: Attraversamento ferroviario n.5 - Attraversamento con microtunnelling - via Bruxelles",
- Tav. 79 "Particolari costruttivi: Attraversamento ferroviario n.6 - Attraversamento con microtunnelling - via Bonn".

L'unico attraversamento di Strada Provinciale (S.P. 97), avverrà nel contesto dell'attraversamento fluviale n. 2, con tecnologia microtunnelling nel rispetto dei desiderata dell'Ente concessionario della strada. I particolari costruttivi dell'attraversamento sono riportati nella Tav. 70.

Lo studio del tracciato della rete è stato condotto attraverso l'analisi dello stato dei luoghi, dei rilievi topografici e della documentazione digitale fornita dalla stazione appaltante relativa alla rete idrica, alla rete delle acque nere e bianche e alla rete di illuminazione.

La scelta del tracciato è stata condivisa con la Stazione Appaltante e con la Provincia di Oristano per quanto di sua competenza.

La rete in progetto presenta una configurazione ad albero solo nelle aree dove è risultato impossibile prevedere una rete ad anello. La rete ad anello è comunque la configurazione privilegiata, ove possibile, per rendere più funzionale la rete in progetto.

La rete è posta prevalentemente su strada di proprietà del Consorzio; ove possibile è stata privilegiata la posa su terreno naturale sempre in terreni di proprietà del Consorzio.

Nelle Planimetrie di Progetto allegate è riportato il tracciato della condotta che trova corrispondenza con le distinte per il computo metrico delle quantità ("Tabella di dettaglio della rete").

Questo aspetto, unitamente all'utilizzo della scala 1:2.000, consente di affermare che tali planimetrie presentano già il grado di dettaglio richiesto nella fase Definitiva.

La scelta del materiale utilizzato per le condotte, il Polietilene, è di gran lunga preferibile rispetto ad altri materiali. Infatti le tubazioni in polietilene S5 SDR 11 PE100 del tipo 9010 RCplus (o equivalente) sono caratterizzate da una "resistenza aumentata alla frattura" in quanto composte in polietilene vergine ad alta densità PE100 RCplus di classe MRS 10, particolarmente resistente e con ridotta propagazione alla frattura.

I tubi proposti presentano inoltre uno strato esterno colorato, di spessore pari al 10% dello spessore del tubo, che permette, attraverso un controllo immediato, di valutare lo stato del tubo verificando le scalfitture presenti nello stesso sia in fase di trasporto e consegna franco-cantiere sia durante la fase di posa.

Oltre alla posa della condotta gas la presente proposta progettuale comprende la posa dei Fender per l'infilaggio della fibra ottica di tipo Fiber to the Home (FTTH), la realizzazione dei pozzetti e dagli sbracci per le utenze.

Nelle parti di tracciato che prevedono la posa tradizionale della condotta gas e del Fender (entrambe ad almeno 0.90 cm di profondità) tali opere saranno realizzate in concomitanza e all'interno dello stesso scavo. I lavori di posa del Fender con minitrinca, invece, verranno effettuati solo a ripristino dello scavo della condotta gas completato (ad esclusione del manto di usura) per evitare cedimenti del terreno.

L'obiettivo dell'inserimento del Fender della fibra ottica è quello di migliorare gli attuali standard di servizio dell'area industriale di Oristano.

Gli interventi proposti comprendono solo la posa del cavidotto ad esclusione della fibra ottica fino al punto di consegna ubicato a bordo lotto.

Il cavidotto, dovrà mettere in comunicazione le centrali telefoniche presenti nel territorio (POP) con gli utenti finali, tramite un collegamento che correrà dalle centrali stesse ai siti scelti come nodi di distribuzione (rete primaria) e il suo percorso sarà scelto in base all'ubicazione degli utenti da servire.

La rete primaria e secondaria verranno realizzate con Flatliner (Fender) da 7 microtubi di diametro 14/10 in polietilene tipo HPDE.

In sintesi il progetto prevederà i seguenti elementi:

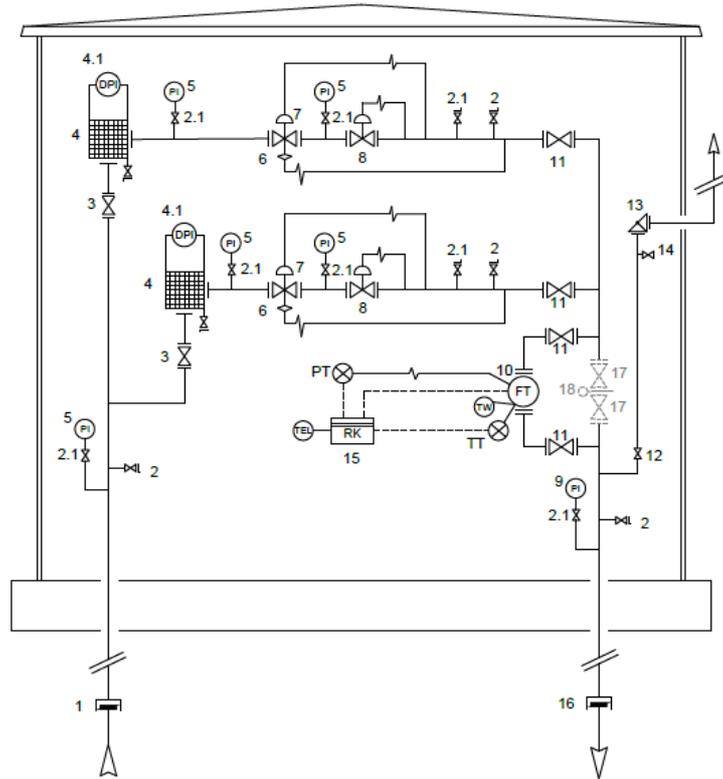
- Fender principale che serve a collegare i punti significativi della rete con il punto di raccolta e dispacciamento (POP) dei dati/comandi veicolati ed è costituito da 7 microtubi in polietilene ad alta densità per il passaggio della dorsale principale della FO;
- Fender secondario che permette il collegamento tra la dorsale principale ed i punti significativi/utenti finali della rete ed è costituito da 7 microtubi in polietilene ad alta densità, o loro multipli (14, 21, ecc.) in relazione al n° di punti/utenti finali da raggiungere;
- Pozzetti rompitratta e di derivazione (uno ogni 300 m di cavidotto oppure ad ogni incrocio).

Il dettaglio delle opere funzionali alla posa della fibra ottica è descritto nella "Relazione tecnica" e nelle tavole Tav. 53 - "Sezioni di posa e ripristino reti gas e fibra ottica", Tav. 54 - "Particolari allacciamenti reti gas e fibra ottica" e Tav. 55 - "Particolari opere d'arte reti gas e fibra ottica" allegate al progetto.

In presenza di consumi di particolare rilievo il progetto prevede, inoltre, la realizzazione di allacciamenti alle utenze mediante gruppo di riduzione e misura (GRM) opportunamente dimensionato.

Genericamente i gruppi di riduzione (GR) sono un complesso costituito da regolatori di pressione, apparecchi ausiliari, pezzi speciali e tubazioni, che servono per raccordarli, compreso tra la valvola di intercettazione interrata posta a monte ed il giunto dielettrico posto a valle del gruppo stesso. I GR hanno la funzione essenziale di filtrare e decomprimere il gas da una pressione di monte variabile ad una pressione di valle regolata ad un valore fisso.

Il GRM è un complesso di apparecchiature, avente la funzione di riduzione della pressione per alimentare, di norma, clienti finali di tipo industriale o similare e per misurarne i volumi forniti. Di seguito si riporta lo schema di flusso e l'elenco apparecchiature di un impianto di riduzione e misura tipo.



POS.	Q.ta	DESCRIZIONE	MODELLO	DN	PN/ANSI
1	1	Giunto dielettrico in acciaio estremità a saldare			16
2	4	Valvola a sfera a passaggio totale			16
2.1	8	Valvola portamanometro con attacchi filettati e corpo in acciaio			16
3	2	Valvola di intercettazione a farfalla a doppio anello di tenuta con comando a leva, attacchi flangiati con guarnizioni di tipo spirometallico			16
4	2	Filtro a singola cartuccia G 2.5 superficie filtrante 0,725 mq, completo di valvola di spurgo. Attacchi flangiati in linea o in squadra con guarnizioni di tipo spirometallico.			16
4.1	2	Indicatore d'intasamento con indicatore di massima a trascinamento completo di manifold in acciaio			
5	5	Manometro a quadrante Ø 100 mm. Campo scala 0÷5 bar con indicatore di minima e massima pressione a trascinamento.			
6	2	Valvola di blocco incorporata al monitor con sede di chiusura ed otturatori propri. Intervento automatico e riarmo manuale			16
7	2	Regolatore di pressione funzione MONITOR ad azione diretta. Attacchi flangiati con guarnizioni di tipo spirometallico			16
8	2	Regolatore di pressione funzione REGOLANTE ad azione diretta. Attacchi flangiati con guarnizioni di tipo spirometallico			16
9	1	Manometro a quadrante Ø 100 mm. Campo scala 0÷50 mbar con indicatore di minima e massima pressione a trascinamento.			
10	1	Misuratore a turbina Qmax 1000 mc/h - Qmin 50 mc/h, attacchi flangiati			16
11	4	Valvola di intercettazione a farfalla a doppio anello di tenuta con comando a leva, attacchi flangiati con guarnizioni di tipo spirometallico			16
12	1	Valvola di intercettazione a sfera ed a passaggio totale. Attacchi filettati gas.			16
13	1	Dispositivo di scarico in atmosfera (valvola di sfioro) a membrana con molla di contrasto. Attacchi filettati			16
14	1	Valvola a sfera filettata			16
15	1	Covertore di TIPO 1 conforme MID completo di trasmettitore di pressione e trasmettitore di temperatura incorporati e modem GSM.			
16	1	Giunto dielettrico in acciaio estremità a saldare			16
17	2	Valvola di intercettazione a farfalla a doppio anello di tenuta con comando a leva, attacchi flangiati con guarnizioni di tipo spirometallico. (Solo su GRM di pubblica utilità)			16
18	1	Disco cieco. (Solo su GRM di pubblica utilità)			16

I GRM oggetto della presente progettazione avranno caratteristiche tali da poter essere alimentati da reti di media pressione (MP) esercita in 4ª specie (pressione massima di esercizio superiore a 1,5 bar ed inferiore o uguale a 5 bar secondo DM del 16 Aprile 2008) e con pressione regolata in uscita di 7ª specie e 6ª specie (rispettivamente pressione massima di esercizio inferiore o uguale a 40 mbar e pressione massima di esercizio superiore a 40 mbar ed inferiore o uguale a 0,5 bar secondo DM del 16 Aprile 2008).

Per la regolazione del gas vengono utilizzati dispositivi di regolazione e di emergenza di tipo ad "azione diretta" o "pilotata" disposti su una o due linee di riduzione.

Salvo particolari esigenze gli impianti in questione vengono alloggiati in armadi metallici messi a dimora su basamento in calcestruzzo, ubicati in spazi aperti in corrispondenza dell'utenza da servire. Nel presente progetto sono previsti 5 gruppi di riduzione e misura di portata nominale variabile da 125 a 1000 Smc/h.

In corrispondenza del gruppo di misura posizionato presso L'Istituto Othoca è previsto un punto di misura del grado di odorizzazione del gas in rete.

La Tav. 64 "Particolare tipologico gruppi di riduzione e misura in progetto" descrive le caratteristiche tecniche degli impianti secondari in progetto.

4. STUDI E APPROFONDIMENTI SUI PRINCIPALI ASPETTI TECNICI

L'intervento in oggetto soddisfa appieno le esigenze manifestate dalla Committenza dal momento che il dimensionamento delle condotte ha tenuto conto:

- dei fabbisogni attuali e futuri dell'utenza industriale attualmente insediata;
- del fabbisogno (25% della portata futura) dei comuni di Oristano e Santa Giusta;

Inoltre il 100% della rete prevede la posa contestuale del Fender per la fibra ottica.

Allo scopo di definire le scelte progettuali più opportune in termini di funzionalità dell'opera, minimizzazione dei disagi per l'utenza e di inserimento nel contesto sono stati analizzati, in riferimento allo stato di fatto, i seguenti aspetti: geologici/geotecnici, idraulici, idrogeologici, di traffico, strutturali/impiantistici.

Si è inoltre analizzato il quadro generale degli aspetti inerenti l'inserimento ambientale, urbanistico, archeologico e vincolistico.

Il Progetto Definitivo, oltre alla presente Relazione Tecnica, è corredato dai seguenti studi specialistici volti a caratterizzare il progetto dal punto di vista dell'inserimento nel territorio e motivare le scelte tecniche effettuate:

- *Studio di Fattibilità Ambientale*
- *Relazione Geologica*
- *Relazione di compatibilità idraulica e geologico-geotecnica*
- *Relazione archeologica*
- *Relazione sulla gestione delle materie*
- *Relazione sulle interferenze*

Nel presente progetto sono stati pertanto sviluppati, ad un livello di approfondimento consono alla fase progettuale definitiva, tutti gli studi e le indagini inerenti i seguenti aspetti:

a) geologia - L'inquadramento geologico dell'area oggetto di intervento è ampiamente descritto nell'apposito elaborato specifico "*Relazione Geologica*" cui si rimanda per approfondimenti.

b) geotecnica - per approfondimenti sugli aspetti geotecnici inerenti le opere in progetto si rimanda all'elaborato specifico: "*Relazione Geotecnica*". La suddetta relazione fornisce un quadro delle caratteristiche geologico/geotecniche dei siti interessati dalle lavorazioni anche alla luce delle risultanze delle indagini geotecniche eseguite nel Piano delle Indagini che dettaglia la tipologia, il numero e l'ubicazione dei sondaggi specifici effettuati nei terreni di realizzazione dell'intervento.

c) sismica - per approfondimenti sugli aspetti sismici inerenti le opere in progetto si rimanda agli elaborati specifici: "*Relazione Geologica e caratterizzazione sismica*".

d) inserimento urbanistico e vincoli - Le aree in cui avverrà la posa delle condotte si trovano in zone urbanistiche a destinazione industriale, industriale e terziaria nel vigente Piano Regolatore territoriale consortile. L'intervento risulta conforme alla destinazione urbanistica delle aree interessate dai lavori.

Per approfondimenti sugli aspetti inerenti l'inserimento urbanistico e la vincolistica in generale relativi alle opere in progetto si rimanda all'elaborato specifico: "*Studio di Fattibilità Ambientale*" nonché agli elaborati grafici Stralcio Strumento Urbanistico e Carta dei Vincoli.

Infine, come evidenziato nella "Relazione di compatibilità idraulica e geologico-geotecnica", nessuna area soggetta ad intervento nel presente progetto è interessata da aree a pericolosità idraulica o da frana ai sensi del P.A.I. e solo marginalmente vengono interessate le aree A50 e C del P.S.F.F.

e) archeologia : si sottolinea che all'area interessata dall'intervento è assegnato un **potenziale archeologico basso** fatta eccezione per le aree prospicienti i siti del nuraghe Sant'Elia (n.5), il sito in località Cirras (n.4), il sito di San Giovanni dei Fiori (n.14) e di San Nicolò (n.15) ai quali si attribuisce un **potenziale archeologico non determinabile** (vedasi "Relazione archeologica"). Si verificherà pertanto se la Soprintendenza per i beni archeologici per le province di Cagliari e di Oristano ritenga necessario indicare particolari prescrizioni in considerazione agli interventi proposti.

f) censimento delle interferenze: Per approfondimenti sull'individuazione e gestione delle interferenze con le opere in progetto si rimanda all'elaborato specifico: "Planimetria delle interferenze con sottoservizi". Si precisa che per la definizione dettagliata della risoluzione delle interferenze individuate nella presente fase progettuale si rimanda agli esiti della Conferenza di Servizi che si ritiene di particolare importanza vista l'ubicazione della rete in un'area che vede la presenza di una fitta rete di sottoservizi esistenti di competenza di diversi gestori.

Saranno infatti gli enti coinvolti a pronunciarsi sul tracciato dell'opera, sulle interferenze presenti contribuendo alla individuazione di quelle eventualmente non indicate, alla definizione di un cronoprogramma e delle modalità di effettiva di risoluzione delle stesse.

g) piano di gestione delle materie: per approfondimenti sulla gestione delle materie, con particolare riguardo ai materiali scavati, si rimanda all'elaborato specifico: "Relazione Sulla Gestione delle Materie" in cui sono state anche formulate delle ipotesi di soluzione delle esigenze di cave e discariche.

h) espropri: Le condotte verranno posate per la quasi totalità del tracciato in aree di proprietà del Consorzio Industriale. In pochi casi, cartograficamente individuati, sarà necessario, per poter posare la condotta gas, richiedere l'autorizzazione ai privati che, se vorranno usufruire del servizio, dovranno autorizzare la posa delle condotte a titolo gratuito senza che venga loro corrisposta l'indennità di servitù. Si segnala il passaggio della condotta all'interno di mappali segnalati come reliquati stradali. Per approfondimenti si rimanda all'elaborato grafico Planimetria Catastale.

i) funzionalità dell'intervento: L'intervento soddisfa a pieno le esigenze manifestate dalla Committenza.

l) strutture ed opere d'arte: non sono presenti opere in cls, al netto dei basamenti dei gruppi di misura e RE.MI. La struttura contenente le apparecchiature elettromeccaniche per la riduzione e misura del gas sarà prefabbricata.

m) tracciato plano-altimetrico e sezioni tipo: Il tracciato planimetrico delle condotte avrà uno sviluppo complessivo di circa 17.500 m lungo la viabilità principale del Consorzio o con andamento parallelo a quello del piano viabile. La sezione di scavo per la posa della condotta avrà larghezza variabile in funzione del diametro da posare (tra 75 e 90 cm con posa contestuale del Fender) e larghezza costante pari a 40 cm nel caso di posa della condotta gas e del Fender in parallelo su minitrincea. Le profondità di posa sono variabili e comprese tra 1,10 e 1,20 cm (fondo scavo). Per maggiori dettagli sull'andamento plano-altimetrico del tracciato e sulle sezioni di posa si rimanda agli elaborati grafici specifici: "Planimetria di intervento rete gas" e "Sezioni di posa e ripristino rete gas e fibra ottica".

n) impianti e sicurezza: Le opere in progetto prevedono la realizzazione di un impianto di riduzione, misura, odorizzazione e filtraggio gas posizionato in uscita dal serbatoio di GNL della società Higas situato nella parte centrale dell'Agglomerato Industriale.

Per quanto riguarda la sicurezza nella fase di esecuzione dei lavori si sottolinea che gli aspetti di maggior interesse verranno dai rischi tipici dell'ubicazione del cantiere in ambito urbanizzato e legati in particolare alla presenza del traffico veicolare e dalla presenza di linee elettriche in tensione interrate o aeree e di altri sottoservizi.

Inoltre in base alle conoscenze storiche sui luoghi è possibile supporre che le aree in esame possano essere soggette al rischio inerente la presenza di ordigni bellici inesplosi. Tale rischio deve intendersi riferito alle attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia, come espressamente previsto dall'art. 284 del d.lgs. n. 81/2008. Come prima cosa pertanto si dovrà valutare il rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, dopodiché, qualora tale rischio non sia escludibile, il Coordinatore per la sicurezza procederà a segnalare al Committente la necessità di attivare la bonifica degli ordigni bellici. Per approfondimenti sulla gestione della Sicurezza in fase di esecuzione si rimanda all'elaborato specifico *Prime indicazioni della Sicurezza*.

o) idrologia e idraulica: Nessuna area soggetta ad intervento è interessata da pericolosità idraulica o frana secondo le perimetrazioni del PAI. Tuttavia le aree risultano lambite dalle fasce fluviali A50 e C secondo le perimetrazioni del PSFF. Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato "*Relazione di compatibilità idraulica e geologico-geotecnica*".

r) traffico: Una delle criticità principali nel presente progetto, che influenzerà soprattutto la fase realizzativa, è rappresentata dalla presenza di traffico veicolare, soprattutto nella zona Nord, che caratterizza le strade oggetto di intervento. Per limitare i disagi al traffico veicolare in generale la posa della condotta avverrà per tratte di lunghezza ben definita significando che l'impresa non potrà iniziare lo scavo e la posa di una nuova tratta se prima non avrà completato la tratta precedente in termini di scavo, posa, collaudo e ripristino stradale. La lunghezza del tratto verrà stabilita di concerto con il RUP. Per quanto attiene la gestione della sicurezza in fase di esecuzione, si darà disposizione affinché tutti i lavori e le strade chiuse al traffico siano adeguatamente segnalate anche di notte tramite cartellonistica essere conforme al Codice della Strada.