



Consorzio Industriale Provinciale
Cagliari

PROJECT FINANCING PER LA "PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E GESTIONE DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS BIOMETANO PER LE AZIENDE DEL CONSORZIO CACIP"



Proponente:

Progettista:

Ing. Giuseppe Delitala
Ordine degli Ingegneri di Cagliari
Sez. A - Matricola n. 4255

Gruppo di lavoro:

Geol. Alberto Gorini
Geom. Fausto Porceddu
Geom. Filippo Cardia
Ing. Giulia Durzu
Arch. Michela Becciu

CODICE PROGETTO:

24C0121PF

Livello di progettazione:

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

FORMATO:
A4

SCALA:
-

Emissione per PFTE

00

17

12

'24

M.Becciu

G.Delitala

G.Delitala

Descrizione

Rev.

G.

M.

A.

Redatto

Controllato

Approvato

CODICE ELABORATO:

24C0121PF_PG01_00

TITOLO ELABORATO:

Relazione Tecnica

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 1 di 49

SOMMARIO

1. PREMESSA

2. DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI

3. SCOPO DELL’OPERA

4. INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

4.1. Inquadramento dell’area di intervento

4.2. Urbanizzazione e vincoli

4.3. Descrizione dell’intervento

4.3.1. Impianto GNL da 50 mc

4.3.2. Cabina di prelievo, riduzione e misura

4.3.3. Rete di distribuzione in MPB (IV specie) in PE S5 De 315 (tratta 1)

4.3.4. Rete di distribuzione in MPB (IV specie) in PE S5 De 315 (tratta 2)

4.3.5. Rete di distribuzione in MPB (V specie) in PE S5 De 315 (tratta 3)

4.3.6. Rete di distribuzione in MPB (IV specie) in PE S5 De 315 (tratta 4)

4.3.7. Rete di distribuzione in MPB (IV specie) in PE S5 De 315 (tratta 5)

4.3.8. Rete di distribuzione in MPB (IV specie) in PE S5 De 315 (tratta 6)

4.3.9. Rete di distribuzione in MPB (IV specie) in PE S5 De 225 (tratta 7)

4.3.10. Rete di distribuzione in MPB (IV specie) in PE S5 De 225 (tratta 8)

4.3.11. Rete di distribuzione in MPB (IV specie) in PE S5 De 225 (tratta 9)

4.3.12. Rete di distribuzione in MPB (IV specie) in PE S5 De 225 (tratta 10)

4.3.13. Rete di distribuzione in MPB (IV specie) in PE S5 De 225 (tratta 11)

4.4. Interferenze presenti lungo il tracciato

4.4.1. Analisi dei sottoservizi

4.4.2. Interferenze con infrastrutture

4.4.2.1. N. 3 interferenze con corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico della Regione Autonoma della Sardegna

4.4.2.2. N. 11 interferenze con opere d’arte non appartenenti al reticolo idrografico della Regione Autonoma della Sardegna

4.4.3. Natura del terreno

4.4.4. Indagine catastale

4.4.5. Documentazione fotografica

5. QUADRO PROGETTUALE

5.1. Criteri di progettazione

5.2. Valutazione aspetti ambientali ed energetici

5.3. Dimensionamento dell’opera

5.3.1. Dimensionamento rete

5.3.2. Dimensionamento Impianti

5.4. Materiali

5.5. Protezione elettrica delle tubazioni

5.6. Protezione meccanica

5.7. Caratteristiche tecniche dell’opera

5.7.1. Dati di progetto

6. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 2 di 49

6.1.	Apertura cantiere	42
6.2.	Scavo	42
6.3.	Posa della condotta	43
6.4.	Posa delle valvole	43
6.5.	Saldatura	44
6.5.1.	Tubazioni in acciaio	44
6.5.2.	Tubazioni in polietilene	44
6.6.	Verifica delle saldature	45
6.6.1.	Verifica delle saldature su tubazioni in acciaio	45
6.6.2.	Verifica delle saldature su tubazioni in polietilene	45
6.6.2.1.	Controlli distruttivi	45
6.6.2.2.	Controlli non distruttivi	45
6.7.	Protezione dei giunti	45
6.8.	Collaudo	46
6.9.	Rinterro della condotta	46
6.10.	Messa in esercizio	47
6.11.	Ripristini	47
7.	PIANO DI MANUTENZIONE	48
8.	SICUREZZA	48
9.	RIFERIMENTI NORMATIVI	48

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 3 di 49

1. PREMESSA

Con determinazione dirigenziale n.382 del 30.12.2020 il Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari ha ratificato l’aggiudicazione per la *“Progettazione esecutiva e realizzazione dei lavori di efficientamento ed adeguamento dell’impianto di compostaggio sito presso la piattaforma ambientale di Macchiareddu”*. Tra le opere in progetto è previsto un impianto per la pulizia del biogas ai fini dell’ottenimento del biometano da utilizzare come elemento primo di valorizzazione. La produzione di biometano attesa è di 3.700.000 Smc/anno che corrispondono ad una media oraria di circa 422,4 Smc/h.

L’impianto è composto dalle seguenti sezioni:

- sezione di pretrattamento di biogas a bassa pressione;
- sezione di filtrazione del biogas a bassa pressione;
- sezione di prima compressione del biogas grezzo;
- sezione di upgrading di biogas grezzo;
- sezione di campionamento intermedio MRU.

Per la distribuzione del biometano prodotto da questo impianto, in fase di ultimazione, si propone di realizzare quanto descritto dal progetto di fattibilità tecnica. L’ intervento, denominato *“Project Financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP”*, prevede la realizzazione di una rete di trasporto del Gas di una lunghezza complessiva pari a 16.134,30 m, comprensiva delle opere necessarie per gli allacci alle utenze, è inoltre previsto un impianto GNL di capacità pari a 50 mc, che, affiancato all’impianto di produzione di biometano, sia in grado di sopperire ad eventuali maggiori richieste rispetto alla portata prevista per l’impianto di biometano e/o a situazioni nel quale l’impianto di biometano abbia un calo della produzione attesa.

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 4 di 49

2. DEFINIZIONI ED ABBREVIAZIONI

Di seguito si riportano le definizioni della terminologia contrattuale e tecnica più utilizzate nel presente progetto.

COMMITTENTE: Società di gestione dell’impianto, che esegue o commissiona esternamente la progettazione di un’opera a fronte di un’esigenza realizzativa e che stipula, a fronte di una gara d’appalto, il contratto con l’impresa assuntrice dei lavori.

CLIENTE FINALE: Persona fisica o giuridica da cui origina la richiesta realizzativa.

APPALTATORE/IMPRESA: Società assuntrice dei lavori di realizzazione dell’opera, con la quale è stipulato il rispettivo contratto di appalto.

BP Bassa Pressione (Pressione massima 0.04 bar – VII specie, rif. D.M.)

MPA Media Pressione (Pressione massima 0.5 bar – VI specie, rif. D.M.)

MPB Media Pressione (Pressione massima 5 bar – IV/V specie, rif. D.M.)

MPC Media Pressione (Pressione massima 12 bar – III specie, rif. D.M.)

TS Tubazione stradale in acciaio o polietilene (condotte di III specie per MPC, IV/V specie per MPB, VI specie per MPA, VII specie in BP – classificazione come da DM)

IDU Impianto Derivazione Utenza

GdM Gruppo di Misura

GNL Impianto Gas Naturale Liquido

GRI Gruppo di Riduzione Industriale

GRIM GRI con misura a monte (interrompibile e non, standard GRIM 1÷ 10)

GRIV GRI con misura a valle (interrompibile e non, standard GRIV 1÷8 e GRIV 9÷12, in particolare per utenze civili in BP)

GRU Gruppo di Riduzione Utenza (impianti standard 10-25-50-70 stm3/h per TS in MPA/MPB)

GRF Gruppo di Riduzione Finale

GRFD Gruppo di Riduzione Finale Digitale

IPRM Impianto di Prelievo Riduzione e Misura

IRI Impianto di Riduzione Intermedia

IRID Impianto di Riduzione Intermedia Digitale

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)		
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA		
Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 5 di 49

3. SCOPO DELL’OPERA

La presente relazione tecnica è parte integrante del progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) denominato “*Project financing per la progettazione, costruzione e gestione della rete di distribuzione del gas biometano per le aziende del consorzio CACIP*”, che prevede la realizzazione di una infrastruttura rete gas, esercita in MPB (IV Specie P_{max} 5 bar - D.M. 16.04.2008) servita dal nuovo impianto GNL da 50 mc, previsto in progetto in località “Campu Argiolas”, proseguendo in direzione Nord lungo la Strada Consortile Macchiareddu, passando all’interno dei limiti amministrativi comunali dei Comuni di Assemini, Capoterra e Uta (CA), con lo scopo di collegare l’area industriale del CACIP alla rete esistente del Comune di Cagliari, e servire le principali utenze industriali ivi presenti.

Il metanodotto in esame parte, dunque, dal nuovo impianto GNL e percorre la Strada Consortile di Macchiareddu, estendendosi in direzione Nord nell’area industriale fino a raggiungere la rete gas GPL esistente verso Cagliari; lungo il suo percorso interferisce con il reticolo idrico della Regione Autonoma della Sardegna e con infrastrutture di altra natura di competenza del Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari. Per approfondimenti in merito alle interferenze riscontrate e alla loro tecnica di attraversamento si rimanda ai paragrafi dedicati ed inseriti in questa relazione, oltre che alle relazioni specifiche per ciascun attraversamento.

La nuova rete progettata è stata suddivisa in 17 zone di lavoro come riportato in forma tabellare, riepilogando la classe di pressione (IV specie – P_{max} 5 bar), il materiale e la lunghezza complessiva delle nuove tubazioni in progetto così come descritto nell’elaborato “24C0121PF_RG09 - Tabella riepilogativa zone di lavoro”.

Il suddetto intervento ha lo scopo di metanizzare l’area industriale di Macchiareddu e prevede:

- La realizzazione di una rete di distribuzione del gas in media pressione (M.P.B. IV specie), per un’estensione globale di circa **16.134,30 ml** realizzati in polietilene, di cui circa 11.160,00 ml in realizzati in PE 100 S5 De 315, circa **4.903,00 ml** realizzati in PE 100 S5 De 225 e circa **71,30 ml** realizzati in PE 100 De 125;
- N. 12 punti di intercettazione e scarichi di linea
- N. 6 sfiati;
- N. 5 Ti per le diramazioni verso le strade secondarie dell’area industriale;
- N. 5 Ti per le future diramazioni.

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)		
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA		
Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 6 di 49

Su tutta la rete andrà prevista la fornitura e posa dei Marker, al fine di rendere tracciabile e più rapidamente individuabile la condotta gas. Si fa riferimento alla normativa ITG IM 2.1.3.0. La normativa francese NF S70-003 prevede che i servizi interrati debbano essere individuabili senza la necessità di effettuare scavi, al fine di evitare danneggiamenti in occasione di lavori. Tale norma contempla l'uso di marker con tecnologia RFID.

Le indicazioni sul numero di dispositivi da posare sono:

- ogni 50 m su tratti di tubazione rettilinea;
- ogni 3 m su tratti curvilinei;
- su ciascun punto significativo della rete (ad es.: cambi di direzione, T di derivazione).

I marker codificati al momento della posa troveranno riscontro in modo univoco nella cartografia digitale della Società.

Il Progetto è stato redatto in maniera da soddisfare i migliori standard qualitativi nella gestione del servizio di distribuzione del gas, così come definiti dall'Autorità di regolazione per energia, reti ed ambiente (ARERA).

Inoltre, il progetto è stato realizzato in conformità alle prescrizioni della legislazione nazionale, alle disposizioni locali in materia di governo del territorio (quali gli strumenti urbanistici, paesaggistici archeologici ed ambientali vigenti), alle prescrizioni in materia di inquinamento e impatto ambientale e con particolare riferimento alle Norme sulla sicurezza e salute nei cantieri ai sensi del nuovo D.lgs. n° 81 del 9/4/2008.

La scelta progettuale adottata prevede l'attuazione di soluzioni tecniche che determinano in fase di avviamento, costruzione/collaudo e gestione, il minor impatto possibile sull'ambiente e minimizzano l'uso delle risorse. Dovranno, inoltre, essere adottati i principi e le misure generali per la salvaguardia dei lavoratori impegnati nella realizzazione dell'opera progettata.

Le caratteristiche date all'impianto sono state frutto di attente analisi tecnico-economiche, valutate secondo i criteri di ottimizzazione che hanno fornito preziose indicazioni sulla scelta ottimale dei tracciati, dei diametri e delle pressioni di esercizio.

In fase di esecuzione di concerto con la DL, sarà verificata l'esatta ubicazione plano-altimetrica della condotta esistente nel punto dove andrà eseguito il collegamento tra le due condotte.

Le opere in progetto saranno realizzate in conformità ai criteri contenuti nel D.M. 16.04.08. D.M. 17.04.08 e alla Legge 25 Novembre 2024, n.177 s.m.d.

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 7 di 49

4. INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

4.1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'intervento da realizzare si colloca geograficamente nei territori comunali di Assemini, Capoterra e Uta, appartenenti al territorio della Città Metropolitana di Cagliari, e più precisamente:

- nel comune di Assemini un'area ricadente nel Foglio 59;
- nel comune di Capoterra in un'area ricadente nei Fogli 7 e 3;
- nel comune di Uta in un'area ricadente nel Foglio 61.

Si riporta di seguito l'inquadramento del tracciato proposto su ortofoto.



Figura 1 – Ortofoto con la rete in progetto

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 8 di 49

L’area di intervento, cartograficamente, si colloca all’interno dei Fogli della cartografia I.G.M. all’interno delle tavole:

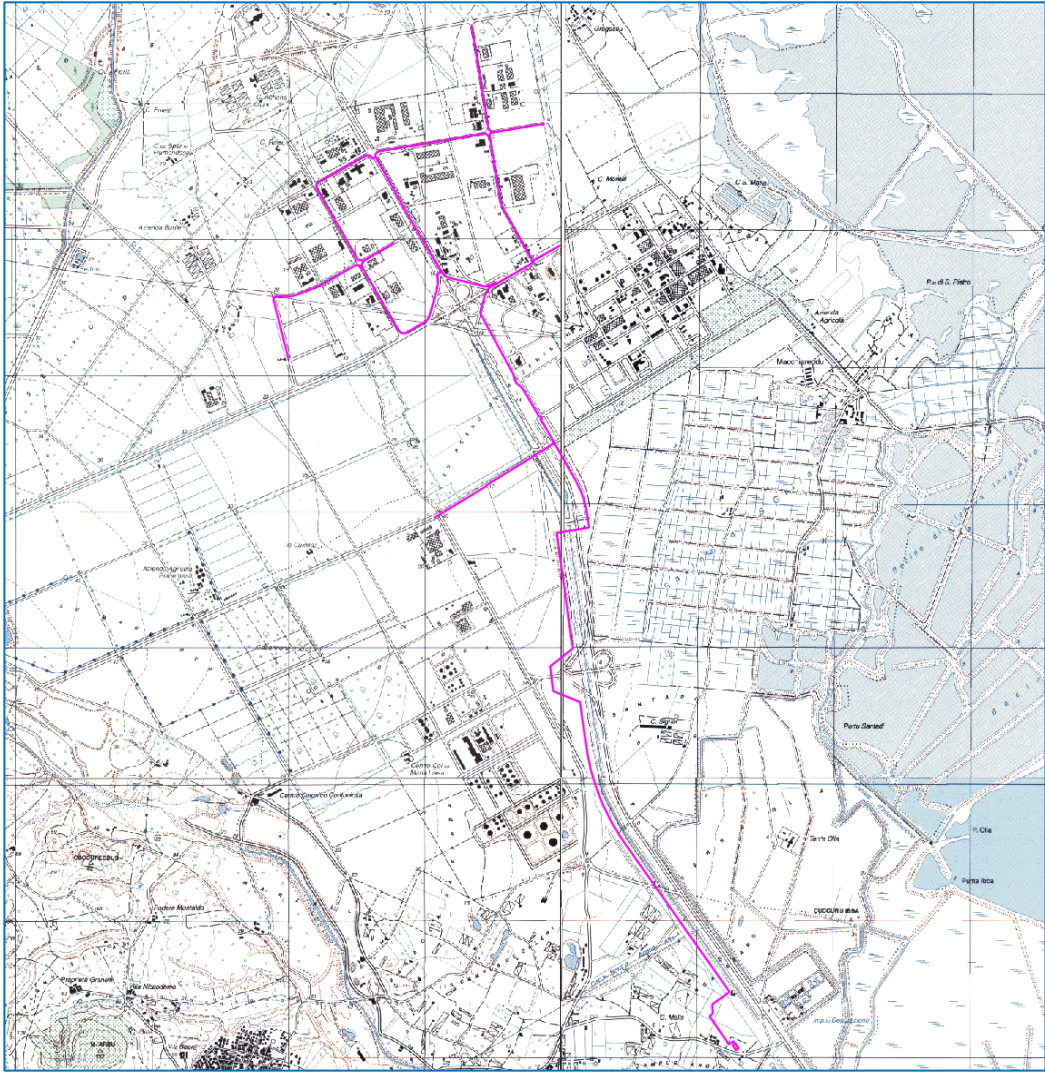


Figura 2 – Inquadramento su cartografia IGM

- 556 – Sezione II “Uta”
- 557 - Sezione III “Cagliari”
- 566 – Sezione IV “La Maddalena Spiaggia”

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 9 di 49

Per quanto riguarda la Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:10.000, gli interventi previsti ricadono all'interno delle tavole:

- 556-160 “Azienda Agricola Planemesu”
- 557-130 “Macchiareddu”
- 566-010 “Ponte Maramura”

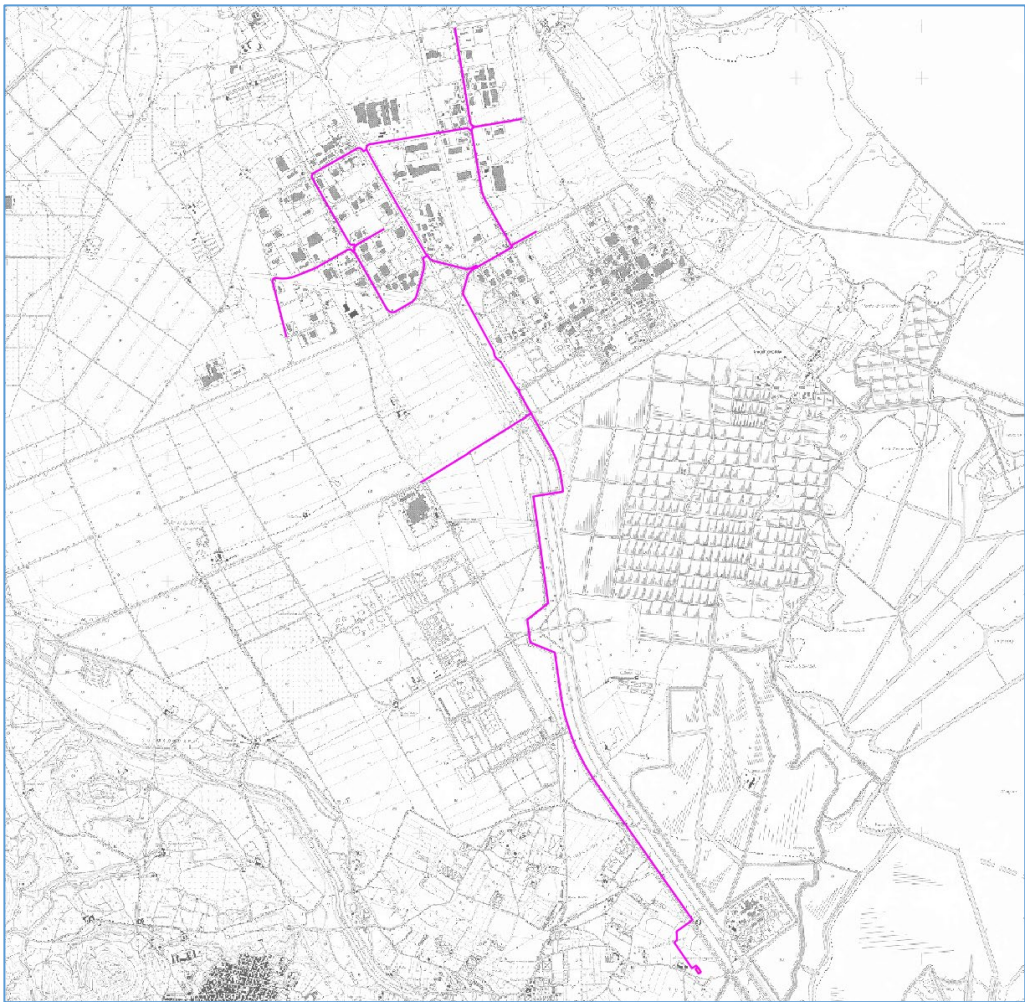


Figura 3 – Inquadramento su cartografia CTR

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

4.2. URBANIZZAZIONE E VINCOLI

Secondo il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) adottato nei comuni interessati, l’area oggetto d’intervento ricade nei seguenti ambiti di applicazione della disciplina del PUC dei territori comunali, ed in particolare:

COMUNE	AREA URBANISTICA
ASSEMINI	D
CAPOTERRA	D tar
UTA	D

Tabella 1 – Riepilogo delle interferenze riscontrate nella zona di lavoro II e relativa modalità di attraversamento

Gli interventi previsti ricadono all’interno delle tavole:

Comune di Assemini

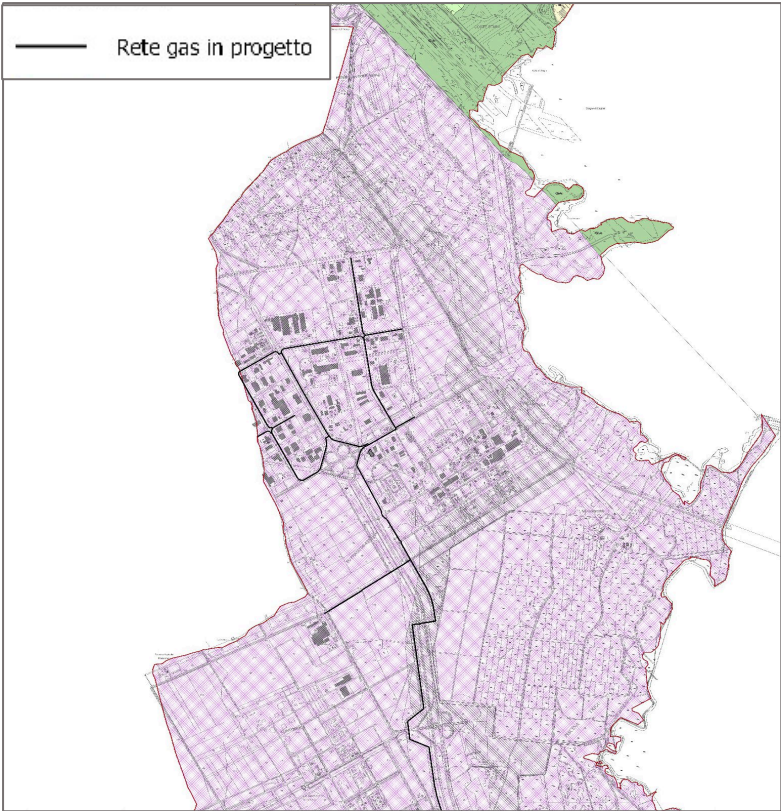


Figura 4 – Estratto dell’ambito di applicazione della disciplina del PUC dell’area in esame

PUC adottato del Comune di Assemini (CA)

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 11 di 49



**Figura 5 – Estratto dell’ambito di applicazione della disciplina del PUC dell’area in esame
PUC adottato del Comune di Assemini (CA)**

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comune di Capoterra

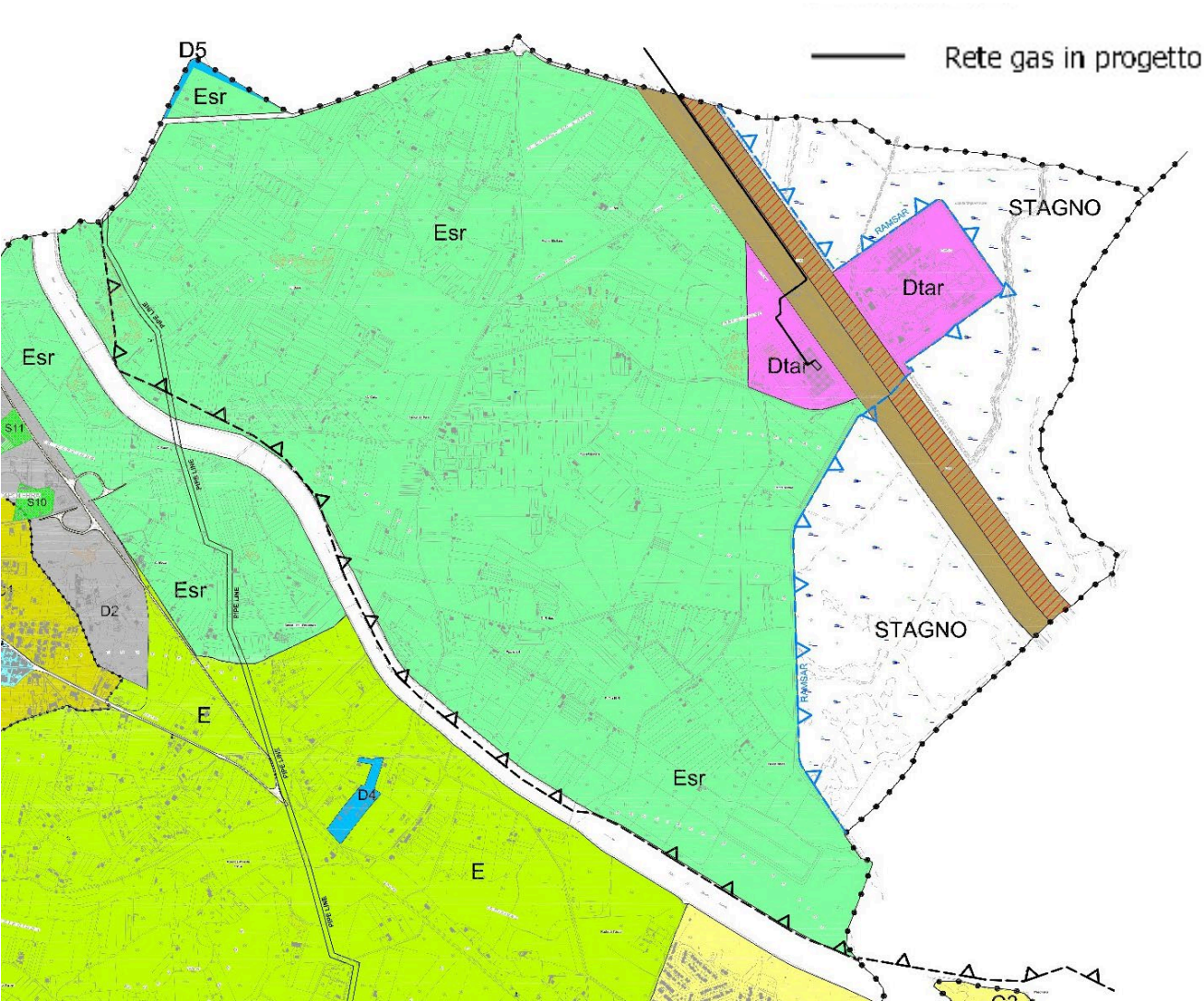


Figura 6 – Estratto dell'ambito di applicazione della disciplina del PUC dell'area in esame
PUC adottato del Comune di Capoterra (CA)



Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comune di Uta

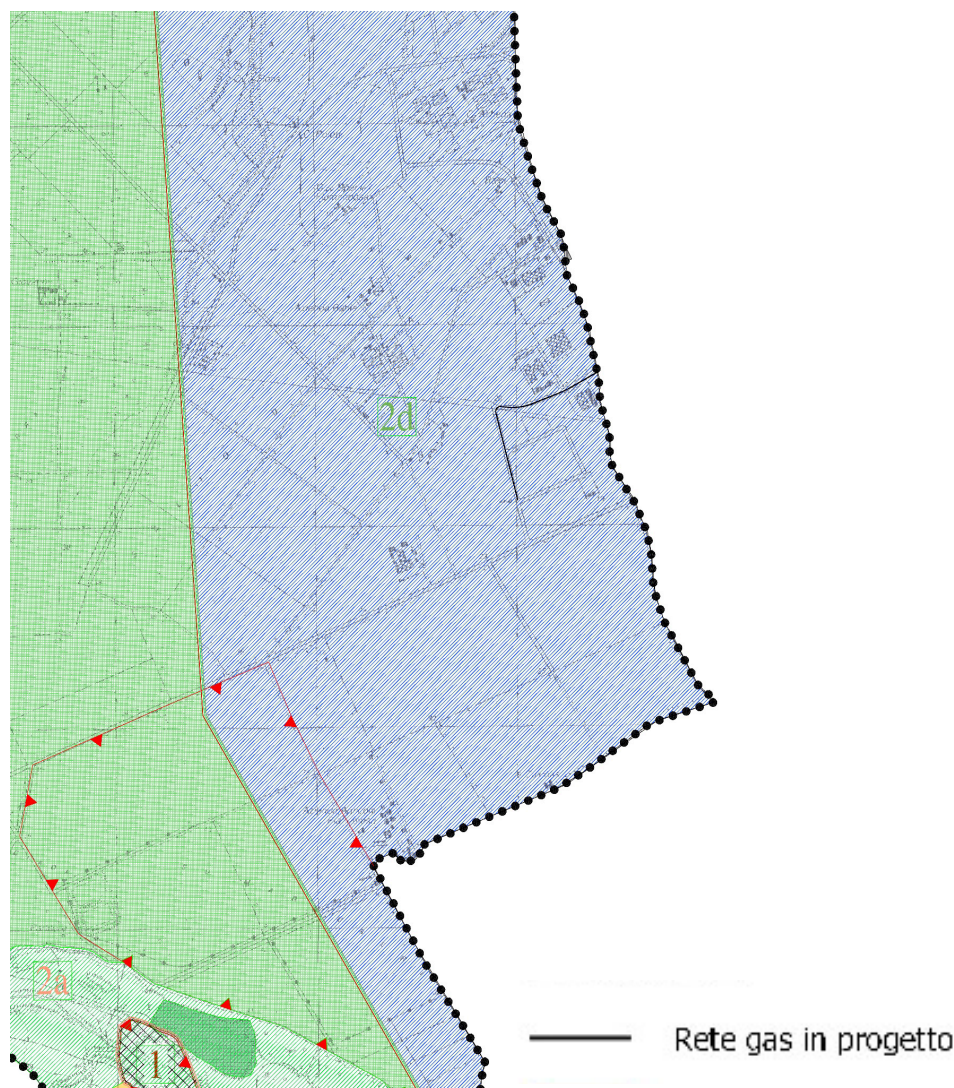
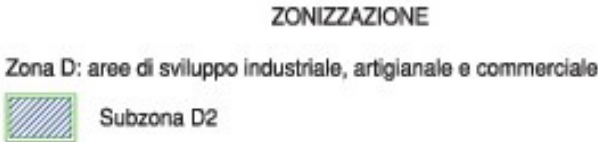


Figura 7– Estratto dell’ambito di applicazione della disciplina del PUC dell’area in esame
PUC adottato del Comune di Uta (CA)



Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Dall’analisi delle tavole dei vincoli ambientali, redatte nell’ambito dell’adozione dei Piani Urbanistici Comunali (P.U.C.), si evince che l’intervento interferisce con aree soggette a vincolo, e più precisamente:

- Aree importanti per l’avifauna (IBA – Important Birds Areas)

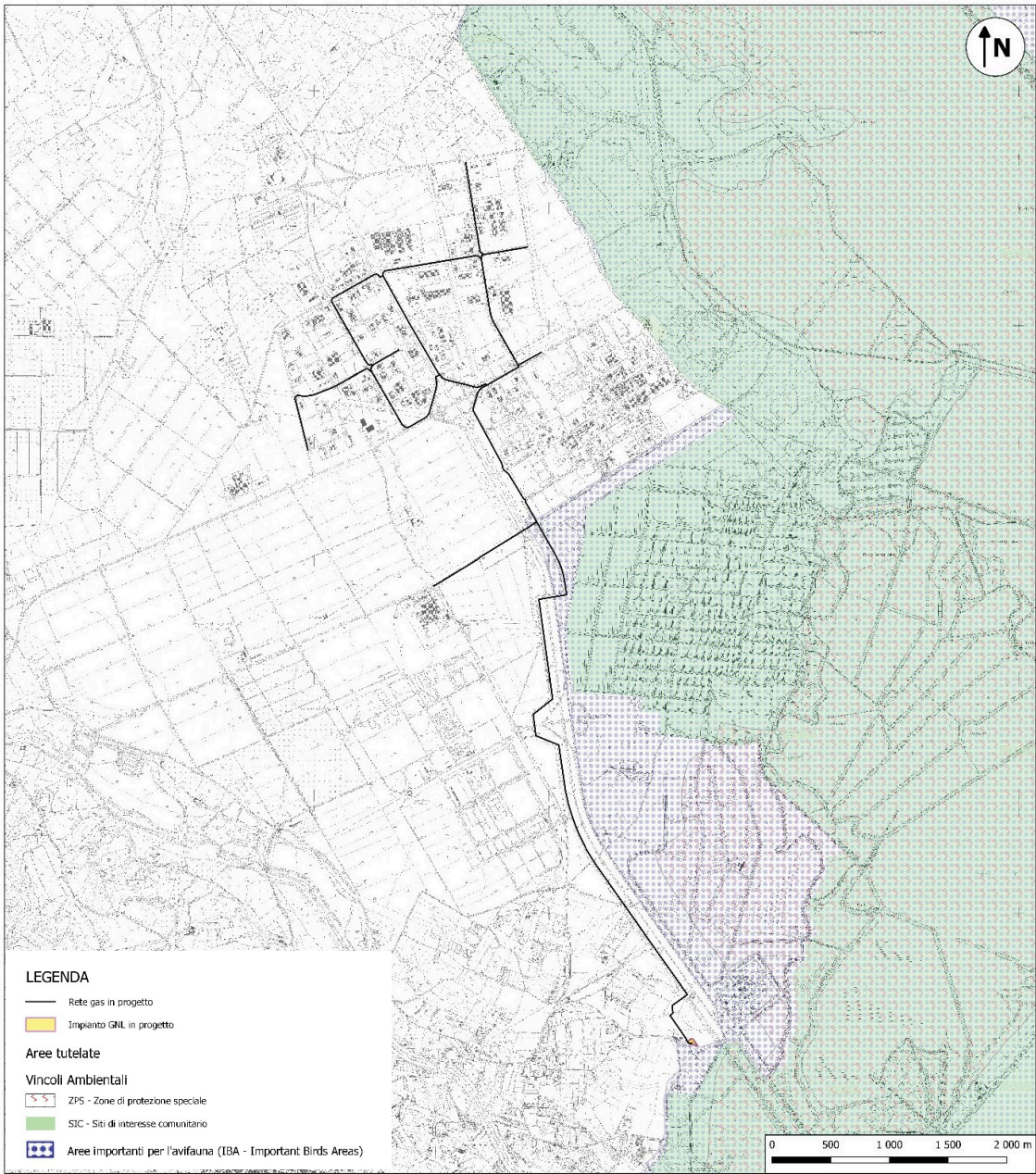


Figura 8 – Stralcio aree vincolate

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Componenti di paesaggio con vincoli ambientali:

- Aree percorse da incendi: “2014-2023”

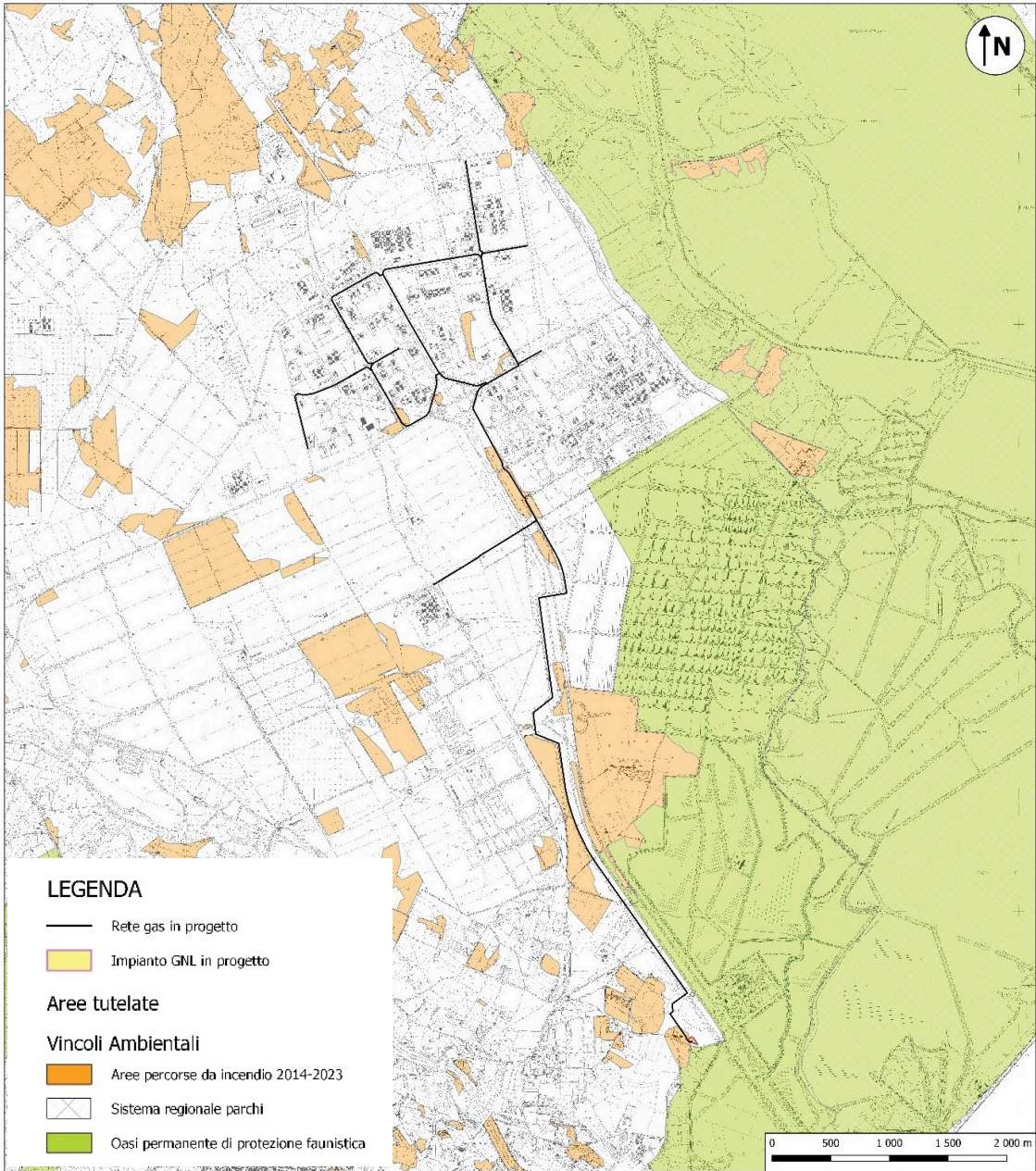


Figura 9 – Stralcio aree vincolate

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Componenti ambientali:

- Aree antropizzate;
- Impianti boschivi artificiali

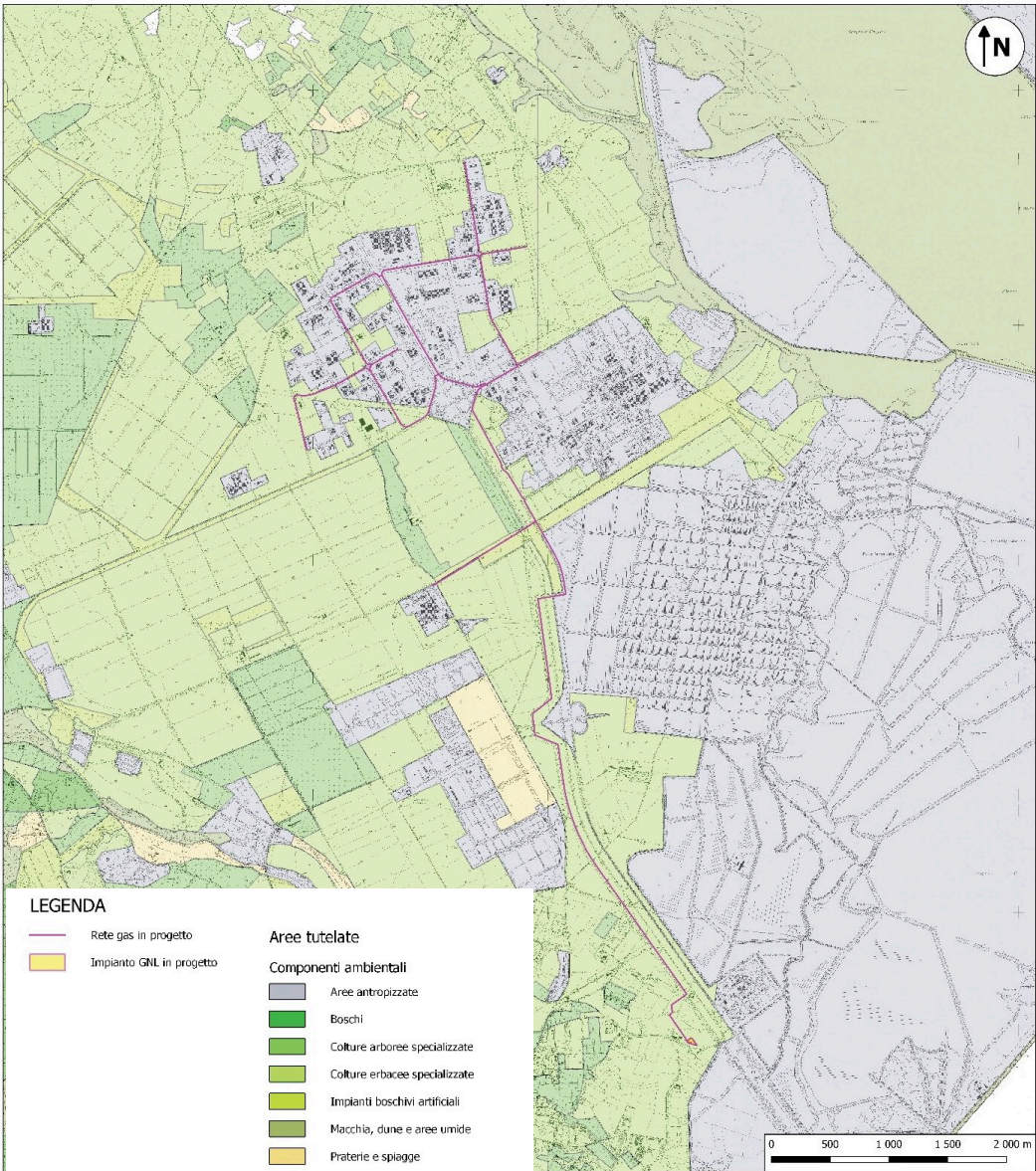


Figura 10 – Stralcio ambiti con valenza ambientale

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP

Data
Dicembre 2024

Relazione Tecnica

Pagina
18 di 49

La rete in progetto, inoltre, interferisce con aree a rischio idraulico Hi1, risultanti dalla cartografia allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), come evidenziato nelle Aree tutelate del Geoportale Sardegna. Pertanto, è risultata necessaria la redazione della relazione geologica (elaborato 24C0121PF_RS08_00), della relazione asseverata ai sensi delle NTA del PAI (elaborato 24C0121PF_ES06_00) e la sottoscrizione di un atto di impegno (elaborato 24C0121PF_ES15_00).

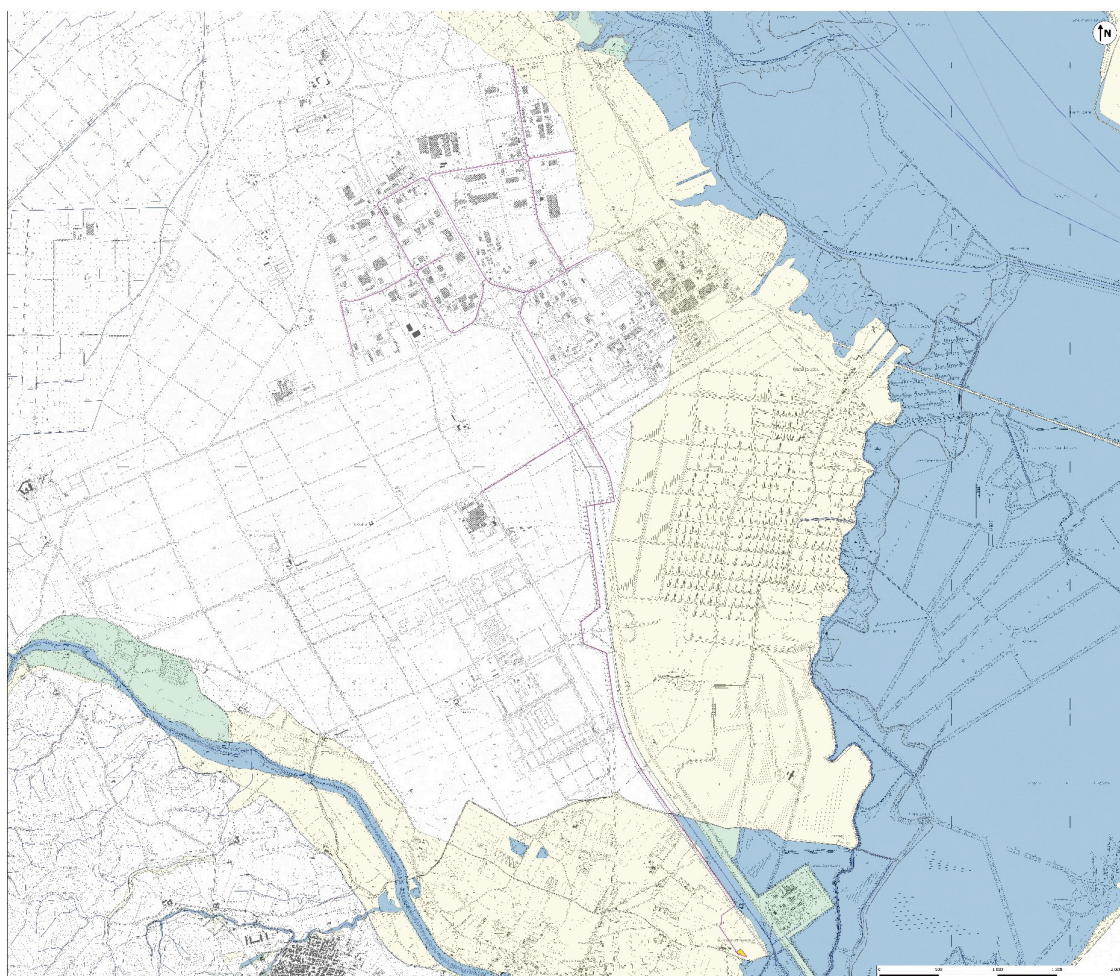


Figura 12 – Stralcio Aree vincolate – PAI (pericolosità idraulica)

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP

Data
Dicembre 2024

Relazione Tecnica

Pagina
19 di 49

Infine, l'intervento interferisce con diversi elementi idrici del Demanio Idrico della Regione Autonoma della Sardegna, alcuni riportati nel reticolo idrografico RAS e altri derivanti dal reticolo idrografico da CTR. Ognuna di queste interferenze è stata studiata, progettata e viene trattata negli elaborati grafici e descrittivi dedicati.

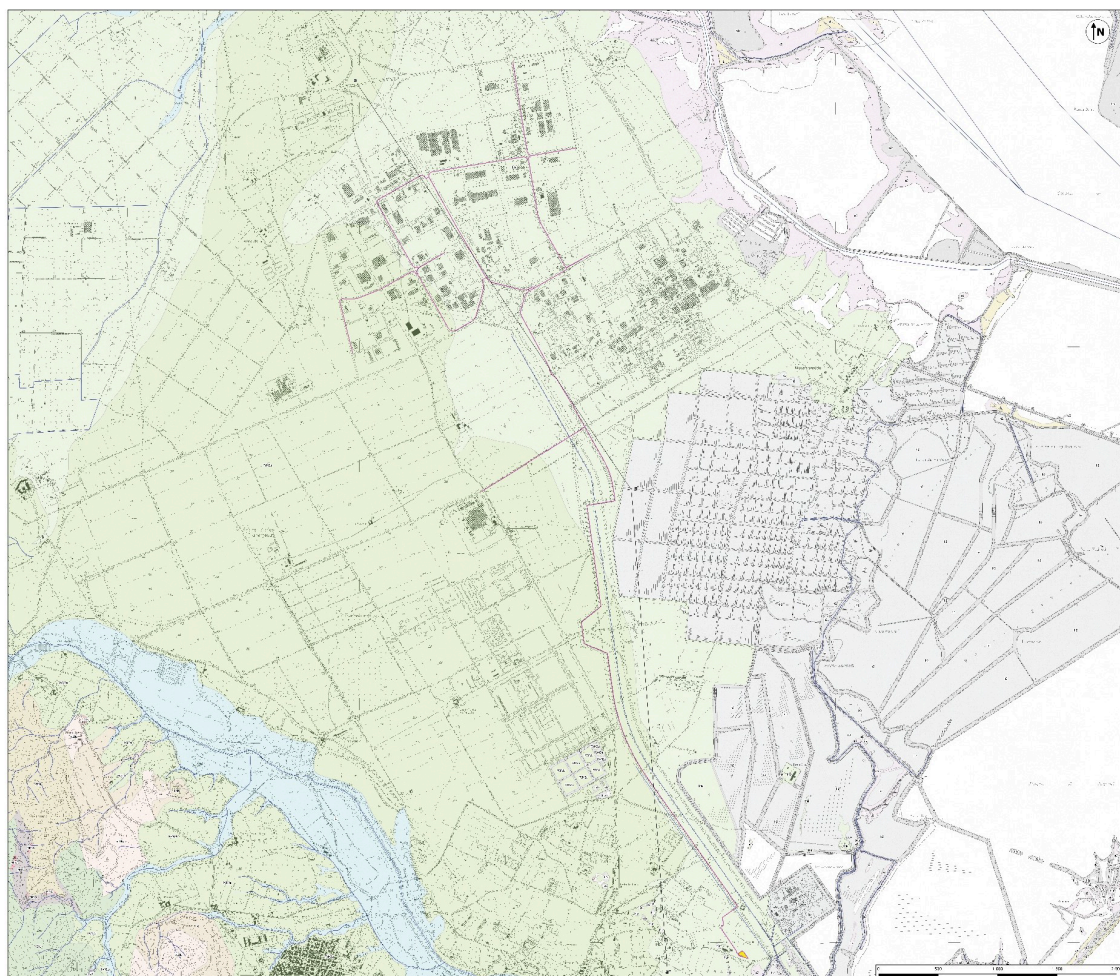


Figura 13 – Estratto del reticolo idrografico RAS – Geoportale Regione Autonoma della Sardegna

La rete in progetto, inoltre, non ricade all'interno di aree soggette a pericolosità di frana Hg.

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

4.3. DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO

Il presente progetto prevede la posa di una rete di distribuzione del gas esercita in MPB (IV specie - $P_{max} = 5 \text{ bar}$) in polietilene PE 100 S5 De 315 (**11.160,00 m**) al fine di collegare l’area industriale di Macchiareddu dal nuovo impianto GNL e, successivamente alla rete gas esistente nel Comune di Cagliari.

Il progetto prevede, in una fase successiva, la realizzazione di una rete gas in polietilene S5 De 225, che sarà posata lungo le strade secondarie per un totale approssimativo di rete gas da posare pari **4.903,00 ml**.

Lungo lo sviluppo della condotta gas in progetto, sono previste n°12 valvole d’intercettazione, per garantire un adeguato sezionamento lungo il tracciato necessario per lo sviluppo della rete. Inoltre, su tutta la rete andrà prevista la fornitura e posa dei Marker, al fine di rendere tracciabile e più rapidamente individuabile la condotta gas.

L’intero intervento si sviluppa su strade comunali e provinciali nei Comuni di Assemini, Capoterra e Uta e, vista l’estensione e la complessità, lo stesso è stato suddiviso in n° 14 tavole così come segue:

RIEPILOGO RETE IN PROGETTO			
RETE GAS (primo intervento)	PE 100 S5 De 315	TRATTA 1	7.317,60 m
	PE 100 S5 De 315	TRATTA 2	1.030,57 m
	PE 100 S5 De 315	TRATTA 3	1.628,67 m
	PE 100 S5 De 225	TRATTA 4	866,76 m
	PE 100 S5 De 315	TRATTA 5	240,86 m
RETE GAS (secondo intervento)	PE 100 S5 De 225	TRATTA 6	1.395,74 m
	PE 100 S5 De 225	TRATTA 7	808,03 m
	PE 100 S5 De 225	TRATTA 8	668,30 m
	PE 100 S5 De 225	TRATTA 9	610,25 m
	PE 100 S5 De 225	TRATTA 10	949,21 m
	PE 100 S5 De 225	TRATTA 11	1.183.35 m

Tabella 2 – Riepilogo lunghezza tubazioni da impiegare suddivise per tavola

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 21 di 49

Il progetto prevede anche la realizzazione di n.8 cabine IPRM, che saranno collegate alla rete in progetto mediante la posa di una rete gas in PE 100 S5 De 125.

Lo scavo per la posa della rete avverrà:

- nel comune di Assemini su strada con pavimentazione in conglomerato, marciapiede, sterrato e terreno naturale;
- nel comune di Capoterra su sterrato e terreno naturale
- nel comune di Uta su strada con pavimentazione in conglomerato, marciapiede, sterrato e terreno naturale.

Le interferenze con i sottoservizi presenti lungo il tracciato saranno risolte come da elaborato *24C0121PF_RG06 - Planimetria con sottoservizi e risoluzione interferenze*.

4.3.1. IMPIANTO GNL DA 50 MC

L'impianto GNL in progetto, da realizzare nell'area predefinita, presenterà un ingombro in pianta pari a circa 1.932 m², e sarà interamente delimitato da idonea barriera di confinamento di altezza minima pari a 2,00 metri. L'area impiantistica sarà dotata di un cancello scorrevole, di lunghezza pari a 7 metri, sul lato Nord-Ovest dell'impianto per garantire l'accesso dei mezzi adibiti alla ricarica, e di un cancello ad ante battenti, di lunghezza pari a 7 metri, sul lato Sud-Ovest per garantire l'uscita dei mezzi adibiti alla ricarica. Saranno predisposti appositi percorsi di ingresso e uscita dall'impianto costituiti da strade, aventi larghezza pari a circa 7 mt, che si collegheranno alla viabilità principale, e consentiranno di eseguire le manovre di ingresso e di uscita del mezzo adibito al trasporto di GNL dall'area di impianto.

Con riferimento alla fase realizzativa, la fase iniziale di preparazione dell'area di impianto consiste nello scotico del terreno vegetale per una profondità minima di circa 50 cm (variabile in funzione delle caratteristiche meccaniche del terreno), pulizia generale ed estirpazione della vegetazione esistente, comprese le operazioni di livellamento dello strato superficiale del terreno. Si provvederà inoltre alla bonifica con opportuno sottofondo di tipo stradale in modo da garantire idonea capacità portante per l'intero impianto.

Le fasi possono essere riassunte in:

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 22 di 49

➤ Realizzazione platea di fondazione per ciascuno dei seguenti elementi:

- Area contenente l'impianto criogenico formato da serbatoio criogenico e vaporizzatori atmosferici avente superficie in pianta pari a circa 130 mq e portanza indicativa* pari a circa 80 t;
- Area contenente Locale Impianto di riduzione, odorizzazione, misura del gas e servizi annessi, locale Telecontrollo e Quadri Elettrici di comando e di controllo, locale Centrale Termica avente una superficie in pianta pari a 11,00 x 3,50 mt;
- Area Locale tecnico elettropompa e serbatoio di riserva idrica antincendio avente dimensioni in pianta pari a 5,20 x 2,90 mt;
- Area di sosta dell'autocisterna avente dimensioni in pianta pari a 17,70 x 3,00 mt e portanza indicativa* pari a circa 35 t.

** i valori non tengono conto della reale stratigrafia del sito e di conseguenza dei parametri geotecnici dei litotipi ivi riscontrabili.*

- Realizzazione di un sistema di contenimento costituito da cordolo di altezza pari a 50 cm attorno allo Serbatoio GNL dimensionato per la raccolta del 110% del volume geometrico del serbatoio e per impedire che eventuali limitate perdite di GNL si espandano oltre l'area di pertinenza della nuova area impiantistica; al suo interno verrà realizzata un'ulteriore vasca di contenimento avente superficie minima non inferiore a 2 m² e volume di circa 2 m³, nel pieno rispetto di quanto previsto dalla Guida Tecnica.
- Realizzazione di recinzione costituita da barriera di confinamento di altezza minima pari a 2,00 metri, e disposizione di n.2 cancello carrabile per l'ingresso e l'uscita dei mezzi di trasporto ed un cancello pedonale come ulteriore uscita di sicurezza;
- Realizzazione di cavidotti e pozzetti per le linee dell'impianto elettrico;
- Installazione dell'impianto elettrico (impianto illuminazione, messa a terra, linea telecontrollo, emergenza);
- Installazione impianto antincendio (Centrale idrica antincendio con Elettropompa e Riserva Idrica, idrante con la relativa tubazione, e gruppo elettrogeno al fine di garantire la continuità di fornitura elettrica alle apparecchiature impiantistiche).

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)		
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA		
Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 23 di 49

- Realizzazione pavimentazione in conglomerato bituminoso in una parte dell'impianto, secondo le seguenti fasi:
 - Posa del tessuto non tessuto avente la funzione di separare la miscela del terreno granulare con il terreno di fondazione;
 - Realizzazione di uno strato di circa 40 cm in misto stabilizzato opportunamente compattato;
 - Realizzazione dello strato di binder dello spessore di 8 cm;
 - Posa del manto di usura in conglomerato bituminoso dello spessore di 3 cm.
- Sistemazione dell'area sterrata delimitata dall'area in conglomerato bituminoso mediante cordoli in cls.

L'area di sosta dell'autocisterna, che sarà individuata chiaramente con adeguata segnaletica orizzontale, avrà una pendenza massima dell'1% per evitare movimenti incontrollati dell'automezzo durante le operazioni di riempimento del serbatoio. Essa inoltre sarà realizzata in modo tale da allontanare dal di sotto dell'automezzo, mediante pozzetto sifonato, eventuali modesti sversamenti accidentali di GNL.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati "24C0121PF_IG12_00 - Planimetria e sezioni area impianto - Stato Futuro", "24C0121PF_IG13_00 - Layout impianto", "24C0121PF_IG14_00 - Particolari costruttivi" e "24C0121PF_IG15_00 - Particolari costruttivi - Locale telecontrollo e quadri elettrici".

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

4.3.2. CABINA DI PRELIEVO, RIDUZIONE E MISURA

Il progetto prevede la costruzione di n.8 cabine di prelievo, riduzione e misura, così meglio descritte:

CABINE DI PRELIEVO, RIDUZIONE E MISURA		
TRATTA 1	NODO 101	utenza industriale DEMI S.p.A.
	NODO 102	utenza industriale SOCIETÀ CHIMICA ASSEMINI
TRATTA 2	NODO 27	utenza industriale HEINEKEN
	NODO 94	utenza industriale BEKAERT
TRATTA 3	NODO 100	utenza industriale FLUORSID
TRATTA 4	NODO 99	utenza industriale NIVEA S.p.A.
TRATTA 5	NODO 98	utenza industriale PAPIRO SARDA S.R.L.
TRATTA 10	NODO 102	utenza industriale DEMI S.p.A.

Tabella 3 – Riepilogo cabine IPRM previste in progetto

4.3.3. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (IV SPECIE) IN PE S5 DE 315 (TRATTA 1)

TRATTA	1
Dal nodo	1
Al nodo	46
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 315
Lunghezza tratta	7.317,60 m
Allacciamenti in	-
Condotta stradale	-
Tipologia di pavimentazione	Asfalto, sterrato, terreno naturale, subalveo, T.O.T
Zone di lavoro	I, II, III, IV, V, VII, VIII,
Elaborato 24C0121PF_RG01_00	Fogli 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 10 di 14

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)		
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA		
Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 25 di 49

Il metanodotto parte dal nuovo impianto GNL (nodo 1), previsto in progetto, ubicato all'interno dell'area dell'impianto di compostaggio TECNOCASIC, e seguendo il confine, raggiunge le condotte della FLUORSID, seguendone parallelamente il tracciato lungo la Strada Consortile di Macchiareddu in direzione Nord sino al nodo 34. Al nodo 34, la condotta in progetto seguirà parallelamente lo svincolo per l'immissione nella II strada Est, della zona industriale, sino al nodo 46, punto di intercettazione della rete gas esistente verso Cagliari.

Lungo questo tratto sono state rilevate n° 6 interferenze, come di seguito riportato:

- **Attraversamento**
 - Attraversamento n° 1 – *canale R. Imboi in corrispondenza del Km 0+563 e Pipeline CACIP al Km 0+585;*
 - Attraversamento n° 2 – *canale 137 in corrispondenza del Km 4+557;*
 - Attraversamento n° 5 – *linea AT TERNA in corrispondenza del Km 6+037;*
 - Attraversamento n° 6 – *sovrappasso condotta FLUORSID in corrispondenza del KM 6+765;*
 - Attraversamento n° 7 – *attraversamento stradale CACIP in corrispondenza del Km 6+838;*
 - Attraversamento n° 8 – *attraversamento stradale in corrispondenza del Km 7+155*

Per la risoluzione di queste interferenze si è valutata la migliore soluzione, in base alla tipologia di interferenza da superare, della competenza e degli spazi a disposizione, valutando le diverse soluzioni possibili e scegliendo quella migliore a seguito di analisi costi-benefici, la risoluzione dell'interferenza di cui sopra è stata effettuata così come di seguito riportato:

Attraversamento n°	Descrizione	Modalità attraversamento
1	Canale R. Imboi al Km 0+538 Pipeline CACIP al Km 0+585	T.O.T.
2	Canale 137 al Km 4+557	Subalveo
5	Linea AT TERNA al Km 6+037	Scavo a cielo aperto
6	Sovrappasso condotta FLUORSID al KM 6+765	Scavo a cielo aperto
7	Attraversamento Strada CACIP al Km 6+838	Scavo a cielo aperto
8	Attraversamento Stradale al Km 7+155	Scavo a cielo aperto

Tabella 4 – Riepilogo delle interferenze riscontrate nella zona di lavoro II e relativa modalità di attraversamento

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 26 di 49

4.3.4. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (IV SPECIE) IN PE S5 DE 315 (TRATTA 2)

TRATTA	2
Dal nodo	21
Al nodo	27
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 315
Lunghezza tratta	1.030,57 m
Allacciamenti in	-
Condotta stradale	-
Tipologia di pavimentazione	Sterrato e terreno naturale, T.O.T
Zone di lavoro	VI
Elaborato 24C0121PF_RG01_00	Foglio 9 di 14

La condotta principale in progetto prevede una diramazione verso ovest, dal nodo 21 verso il nodo 27. La condotta in progetto è posata in fiancheggiamento della strada sterrata che si collega alla 11° strada sul lato destro (in direzione Ovest) su terreno naturale, per poi proseguire, sempre sul lato destro della strada verso l'impianto HEINEKEN, sempre su terreno naturale. Lungo questo tratto sono state rilevate n° 6 interferenze, come di seguito riportato:

- **Attraversamento**
 - Attraversamento n° 3 – *Pipeline CACIP del Km 0+008*;
 - Attraversamento n° 4 – *Canale 137 in corrispondenza del Km 0+155*.

Per la risoluzione di queste interferenze si è valutata la migliore soluzione, in base alla tipologia di interferenza da superare, della competenza e degli spazi a disposizione, valutando le diverse soluzioni possibili e scegliendo quella migliore a seguito di analisi costi-benefici, la risoluzione dell'interferenza di cui sopra è stata effettuata così come di seguito riportato:

Attraversamento n°	Descrizione	Modalità attraversamento
3	<i>Pipeline CACIP del Km 0+008</i>	T.O.T.
4	<i>Canale 137 in corrispondenza del Km 0+155</i>	T.O.T.

Tabella 5 – Riepilogo delle interferenze riscontrate nella zona di lavoro II e relativa modalità di attraversamento

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 27 di 49

4.3.5. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (V SPECIE) IN PE S5 DE 315 (TRATTA 3)

TRATTA	3
Dal nodo	37
Al nodo	60
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 315
Lunghezza	1.628,67 m
Allacciamenti in	-
Condotta stradale	-
Tipologia di pavimentazione	Sterrato, terreno naturale,
Zone di lavoro	IX
Elaborato 24C0121PF_RG01_00	Fogli 8, 9 e 11 di 14

La condotta in progetto, prevede al nodo 37, la posa di un “T” in PE 90S5 De 315, al fine di consentire l’attraversamento stradale (vedi 2.4.3 - TRATTA 1) per proseguire lungo il lato destro della Strada Consortile di Macchiareddu in direzione Nord.

Lungo questo tratto sono state rilevate n° 1 interferenze, come di seguito riportato:

- **Attraversamento**
 - Attraversamento n° 6 – *sovrappasso condotta FLUORSID in corrispondenza del KM 0+086*

Per la risoluzione di questa interferenza si è valutata la migliore soluzione, in base alla tipologia di interferenza da superare, della competenza e degli spazi a disposizione, valutando le diverse soluzioni possibili e scegliendo quella migliore a seguito di analisi costi-benefici, la risoluzione dell’interferenza di cui sopra è stata effettuata così come di seguito riportato:

Attraversamento n°	Descrizione	Modalità attraversamento
6	<i>Sovrappasso condotta FLUORSID al KM 0+087</i>	Scavo a cielo aperto

Tabella 6 – Riepilogo delle interferenze riscontrate nella zona di lavoro II e relativa modalità di attraversamento

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 28 di 49

4.3.6. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (IV SPECIE) IN PE S5 DE 315 (TRATTA 4)

TRATTA	4
Dal nodo	51
Al nodo	54
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 315
Lunghezza	866,76 m
Allacciamenti in	-
Condotta stradale	-
Tipologia di pavimentazione	Asfalto, sterrato, terreno naturale
Zone di lavoro	XI
Elaborato 24C0121PF_RG01_00	Fogli 6 e 7 di 14

La condotta in progetto, prevede al nodo 51, la posa di un “T” in PE 90S5 De 315, al fine di consentire l’attraversamento stradale per proseguire lungo il lato destro della Strada Consortile di Macchiareddu in direzione Sud.

Lungo questo tratto sono state rilevate n° 1 interferenze, come di seguito riportato:

- **Attraversamento**
 - Attraversamento n° 9 – *attraversamento stradale CACIP in corrispondenza del Km 0+450;*

Per la risoluzione di queste interferenze si è valutata la migliore soluzione, in base alla tipologia di interferenza da superare, della competenza e degli spazi a disposizione, valutando le diverse soluzioni possibili e scegliendo quella migliore a seguito di analisi costi-benefici, la risoluzione dell’interferenza di cui sopra è stata effettuata così come di seguito riportato:

Attraversamento n°	Descrizione	Modalità attraversamento
9	<i>Attraversamento Strada CACIP al Km 0+450</i>	Scavo a cielo aperto

Tabella 7 – Riepilogo delle interferenze riscontrate nella zona di lavoro II e relativa modalità di attraversamento

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 29 di 49

4.3.7. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (IV SPECIE) IN PE S5 DE 315 (TRATTA 5)

TRATTA	5
Dal nodo	55
Al nodo	59
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 315
Lunghezza	
Allacciamenti in	-
Condotta stradale	-
Tipologia di pavimentazione	Asfalto, terreno naturale, T.O.T.
Zone di lavoro	X
Elaborato 24C0121PF_RG01_00	Foglio 11 di 14

La condotta in progetto, prevede al nodo 51, la posa di un “T” in PE 90S5 De 315, al fine di consentire l’attraversamento stradale per proseguire sul lato sinistro della X strada Est, in direzione Ovest

Lungo questo tratto sono state rilevate n° 1 interferenze, come di seguito riportato:

- **Attraversamento**
 - Attraversamento n° 10 – *attraversamento stradale CACIP in corrispondenza del Km 0+000;*

Per la risoluzione di queste interferenze si è valutata la migliore soluzione, in base alla tipologia di interferenza da superare, della competenza e degli spazi a disposizione, valutando le diverse soluzioni possibili e scegliendo quella migliore a seguito di analisi costi-benefici, la risoluzione dell’interferenza di cui sopra è stata effettuata così come di seguito riportato:

Attraversamento n°	Descrizione	Modalità attraversamento
10	<i>Attraversamento Strada CACIP al Km 0+000</i>	T.O.T.

Tabella 8 – Riepilogo delle interferenze riscontrate nella zona di lavoro II e relativa modalità di attraversamento

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 30 di 49

4.3.8. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (IV SPECIE) IN PE S5 DE 315 (TRATTA 6)

TRATTA	6
Dal nodo	45
Al nodo	64
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 315
Lunghezza	1.395,74 m
Allacciamenti in	-
Condotta stradale	-
Tipologia di pavimentazione	Terreno naturale, sterrato,
Zone di lavoro	XII
Elaborato 24C0121PF_RG01_00	Fogli 10 e 13 di 14

La condotta in progetto, prevede al nodo 45, la posa di un “T” in PE 90S5 De 315, al fine di proseguire lungo il lato destro, in direzione Nord, lungo la III Strada, per poi proseguire lungo la IV Strada, sempre sul lato destro.
Lungo questo tratto non sono previsti attraversamenti.

4.3.9. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (IV SPECIE) IN PE S5 DE 225 (TRATTA 7)

TRATTA	7
Dal nodo	63
Al nodo	72
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 225
Lunghezza	808,03 m
Allacciamenti in	-
Condotta stradale	-
Tipologia di pavimentazione	Asfalto, terreno naturale, T.O.T.

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 31 di 49

Zone di lavoro

XIII

Elaborato 24C0121PF_RG01_00

Fogli 13 e 14 di 14

La condotta in progetto, è posata in fiancheggiamento al lato destro della III strada, in direzione Nord su terreno naturale.

Lungo questo tratto sono state rilevate n° 1 interferenze, come di seguito riportato:

- Attraversamento**
 - Attraversamento n° 12 – *attraversamento stradale CACIP in corrispondenza del Km 0+000*;

Per la risoluzione di queste interferenze si è valutata la migliore soluzione, in base alla tipologia di interferenza da superare, della competenza e degli spazi a disposizione, valutando le diverse soluzioni possibili e scegliendo quella migliore a seguito di analisi costi-benefici, la risoluzione dell'interferenza di cui sopra è stata effettuata così come di seguito riportato:

Attraversamento n°	Descrizione	Modalità attraversamento
12	<i>Attraversamento Strada CACIP al Km 0+000</i>	Scavo a cielo aperto

Tabella 9 – Riepilogo delle interferenze riscontrate nella zona di lavoro II e relativa modalità di attraversamento

4.3.10. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (IV SPECIE) IN PE S5 DE 225 (TRATTA 8)

TRATTA	8
Dal nodo	62
Al nodo	60
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 225
Lunghezza	668,30 m
Allacciamenti in	-
Condotta stradale	-

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 32 di 49

Tipologia di pavimentazione	Asfalto, terreno naturale
Zone di lavoro	XIV
Elaborato 24C0121PF_RG01_00	Fogli 11 e 13 di 14

Il tratto di condotta in oggetto, da realizzarsi in un secondo momento, prevede al nodo 62, la posa di un “T” in PE 90S5 De 225, al fine di consentire l’attraversamento stradale della III Strada per proseguire lungo il lato sinistro, in direzione Ovest, lungo la IV Strada, sempre sul lato sinistro, su terreno naturale.

Lungo questo tratto sono state rilevate n° 1 interferenze, come di seguito riportato:

- **Attraversamento**
 - Attraversamento n° 11 – *attraversamento stradale CACIP in corrispondenza del Km 0+000*;

Per la risoluzione di queste interferenze si è valutata la migliore soluzione, in base alla tipologia di interferenza da superare, della competenza e degli spazi a disposizione, valutando le diverse soluzioni possibili e scegliendo quella migliore a seguito di analisi costi-benefici, la risoluzione dell’interferenza di cui sopra è stata effettuata così come di seguito riportato:

Attraversamento n°	Descrizione	Modalità attraversamento
11	<i>Attraversamento Strada CACIP al Km 0+000</i>	Scavo a cielo aperto

Tabella 10 – Riepilogo delle interferenze riscontrate nella zona di lavoro II e relativa modalità di attraversamento

4.3.11. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (IV SPECIE) IN PE S5 DE 225 (TRATTA 9)

TRATTA	9
Dal nodo	54
Al nodo	80
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 225
Lunghezza	610,25 m
Allacciamenti in	-

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)		
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA		
Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 33 di 49

Condotta stradale	-
Tipologia di pavimentazione	Asfalto, terreno naturale, T.O.T.
Zone di lavoro	XV
Elaborato 24C0121PF_RG01_00	Fogli 9 e 11 di 14

Il tratto di condotta in oggetto, da realizzarsi in un secondo momento, partirà dal nodo 54, nodo finale della tratta 4, in direzione Nord lungo il lato destro della V Strada su terreno naturale. Lungo questo tratto non sono previsti attraversamenti.

4.3.12. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (IV SPECIE) IN PE S5 DE 225 (TRATTA 10)

TRATTA	10
Dal nodo	59
Al nodo	79
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 225
Lunghezza	949,20 m
Allacciamenti in	-
Condotta stradale	-
Tipologia di pavimentazione	Asfalto, terreno naturale
Zone di lavoro	XVI
Elaborato 24C0121PF_RG01_00	Fogli 9 e 11 di 14

Il tratto di condotta in oggetto, da realizzarsi in un secondo momento, partirà dal nodo 59, nodo finale della tratta 5, in direzione Ovest seguendo il lato sinistro della X Strada su terreno naturale, per poi scendere verso Sud lungo la V Strada.

Lungo questo tratto sono state rilevate n° 1 interferenze, come di seguito riportato:

- Attraversamento**
 - Attraversamento n° 14 – *attraversamento stradale CACIP in corrispondenza del Km 0+000*;

Per la risoluzione di queste interferenze si è valutata la migliore soluzione, in base alla tipologia di interferenza da superare, della competenza e degli spazi a disposizione, valutando le diverse

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 34 di 49

soluzioni possibili e scegliendo quella migliore a seguito di analisi costi-benefici, la risoluzione dell'interferenza di cui sopra è stata effettuata così come di seguito riportato:

Attraversamento n°	Descrizione	Modalità attraversamento
14	Attraversamento Strada CACIP al Km 0+000	Scavo a cielo aperto

Tabella 11 – Riepilogo delle interferenze riscontrate nella zona di lavoro II e relativa modalità di attraversamento

4.3.13. RETE DI DISTRIBUZIONE IN MPB (IV SPECIE) IN PE S5 DE 225 (TRATTA 11)

TRATTA	11
Dal nodo	81
Al nodo	93
Tipo di tubazione in progetto	Polietilene S5 De 225
Lunghezza	1.183,35
Allacciamenti in	-
Condotta stradale	-
Tipologia di pavimentazione	Asfalto, terreno naturale
Zone di lavoro	XVII
Elaborato 24C0121PF_RG01_00	Foglio 12 di 14

Il tratto di condotta in oggetto, da realizzarsi in un secondo momento, partirà dal nodo 81, dove è prevista la posa di un “T” in PE 90S5 De 225, al fine di consentire l’attraversamento stradale della V Strada, per proseguire sul lato sinistro, in direzione Ovest, della X Strada. La condotta seguirà la V strada sino al bivio con la VII Strada, per poi proseguire verso Sud sul lato destro della V Strada su terreno naturale.

Lungo questo tratto è stato previsto un attraversamento, necessario per poter cambiare lato di posa della condotta gas, come di seguito riportato:

- **Attraversamento**
 - Attraversamento n° 13 – *ATTRAVERSAMENTO STRADALE del Km 0+000*;

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 35 di 49

Per la risoluzione di questa interferenza si è valutata la migliore soluzione, in base alla tipologia di interferenza da superare, della competenza e degli spazi a disposizione, valutando le diverse soluzioni possibili e scegliendo quella migliore a seguito di analisi costi-benefici, la risoluzione dell'interferenza di cui sopra è stata effettuata così come di seguito riportato:

Attraversamento n°	Descrizione	Modalità attraversamento
13	<i>Attraversamento Strada CACIP al Km 0+000</i>	Scavo a cielo aperto

Tabella 12 – Riepilogo delle interferenze riscontrate nella zona di lavoro II e relativa modalità di attraversamento

4.4. INTERFERENZE PRESENTI LUNGO IL TRACCIATO

4.4.1. ANALISI DEI SOTTOSERVIZI

L'analisi dei sottoservizi è stata condotta attraverso le seguenti indagini: rilievo in loco del progettista e contatto dei relativi enti competenti (vedi elaborato 24C0121PF_RG05_00).
Prima di eseguire qualsiasi operazione di scavo e posa della condotta verificare l'esatta ubicazione plano-altimetrica dei servizi attraversati. L'indagine dovrà essere svolta mediante saggi a mano e comunque previo sopralluogo congiunto con gli enti proprietari dei sottoservizi da svolgere prima delle operazioni di scavo.
Per maggiori dettagli sulle interferenze con i sottoservizi si rimanda all'elaborato 2403683E_IG05.

4.4.2. INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE

In fase di rilievo si sono evidenziate interferenze con infrastrutture, come di seguito indicate.

4.4.2.1. N. 3 INTERFERENZE CON CORSI D'ACQUA APPARTENENTI AL RETICOLO IDROGRAFICO DELLA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva delle interferenze che rientrano in questa categoria, con il riferimento agli elaborati specifici di riferimento:

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 36 di 49

INTERFERENZE CON CORSI D'ACQUA APPARTENENTI AL RETICOLO IDROGRAFICO			
Interferenza n°	Descrizione	Modalità attraversamento	Elaborati di riferimento
1	Canale R. Imboi in corrispondenza del Km 0+563 (tratta 1)	T.O.T.	24C0121PF_RG12_00 24C0121PF_RS02_00
2	Canale 137 in corrispondenza del Km 4+557 (tratta 1)	Subalveo	24C0121PF_RG13_00 24C0121PF_RS03_00
4	Canale 137 in corrispondenza del Km 0+155 (tratta 2)	T.O.T.	24C0121PF_RG15_00 24C0121PF_RS05_00

Tabella 13 – Riepilogo interferenze con il reticolo idrografico della Regione Autonoma della Sardegna

Per maggiori dettagli sulle interferenze appartenenti a questa categoria si rimanda agli elaborati specifici per ognuna, così come riportato in tabella.

4.4.2.2. N. 11 INTERFERENZE CON OPERE D'ARTE NON APPARTENENTI AL RETICOLO IDROGRAFICO DELLA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva delle interferenze che rientrano in questa categoria, con il riferimento agli elaborati specifici di riferimento:

INTERFERENZE CON OPERE D'ARTE NON APPARTENENTI AL RETICOLO IDROGRAFICO			
Interferenza n°	Descrizione	Modalità attraversamento	Elaborati di riferimento
3	Attraversamento pipeline CACIP in corrispondenza del Km 0+008 (tratta 2)	T.O.T	24C0121PF_RG14_00 24C0121PF_RS04_00
5	Attraversamento linea AT TERNA in corrispondenza del km 6+037 (tratta 1)	Scavo a cielo aperto	24C0121PF_RG16_00 24C0121PF_RS06_00
6	Attraversamento sovrappasso condotta FLUORSID in corrispondenza del Km 6+765 (tratta 3)	Scavo a cielo aperto	24C0121PF_RG17_00 24C0121PF_RS07_00
7	Attraversamento stradale CACIP al km 6+838 (tratta 1)	Scavo a cielo aperto	24C0121PF_RG18_00 24C0121PF_RS08_00
8	Attraversamento stradale CACIP al km 7+155 (tratta 4)	Scavo a cielo aperto	24C0121PF_RG19_00 24C0121PF_RS09_00
9	Attraversamento stradale CACIP al km 0+450 (tratta 4)	T.O.T.	24C0121PF_RG20_00 24C0121PF_RS10_00
10	Attraversamento stradale "Strada IV" CACIP al km 0+000 (tratta 5)	T.O.T.	24C0121PF_RG21_00 24C0121PF_RS11_00
11	Attraversamento stradale CACIP al km 0+000 (tratta 8)	Scavo a cielo aperto	24C0121PF_RG22_00 24C0121PF_RS12_00

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

12	Attraversamento stradale CACIP al km 0+000 (tratta 7)	Scavo a cielo aperto	24C0121PF_RG23_00 24C0121PF_RS13_00
13	Attraversamento stradale CACIP al km 0+000 (tratta 11)	Scavo a cielo aperto	24C0121PF_RG24_00 24C0121PF_RS14_00
14	Attraversamento stradale CACIP al km 0+000 (tratta 10)	Scavo a cielo aperto	24C0121PF_RG25_00 24C0121PF_RS15_00

Tabella 14 – Riepilogo interferenze non appartenenti al reticolo idrografico della Regione Autonoma della Sardegna

Per maggiori dettagli sulle interferenze appartenenti a questa categoria si rimanda agli elaborati specifici per ognuna, così come riportato in tabella.

4.4.3. NATURA DEL TERRENO

L'area esaminata è impostata principalmente su depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi e i relativi prodotti di alterazione e disfacimento.

Dall'alto verso il basso è possibile distinguere il seguente assetto stratigrafico:

- **Unità A - Terreni di riporto (viabilità stradale), spessori variabili**
- **Unità B – Ghiaie sabbiose in matrice limosa (B₁) con intercalazioni di lenti e livelli limosi e argillosi (B₂) lateralmente non continui, spessore di ca. 25 ÷ 30 m**
- **Unità C – Sedimenti fini (limi argillosi, argille sabbiose, argille torbose), in lenti e strati anche lateralmente continui, spessore pluridecametrico**

Per una maggiore comprensione si rimanda alla Relazione geologica e Geotecnica (vedi elaborato 24C0121PF_RS08_00).

4.4.4. INDAGINE CATASTALE

In riferimento all'area di intervento, è stata effettuata una verifica catastale presso l'Agenzia del Territorio. Nello specifico, l'intervento ricade in parte su strade pubbliche di competenza comunale, in parte su strade provinciali e in parte su proprietà private per le quali sarà necessario costituire atto di servitù.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato 24C0121PF_CA01_00.

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 38 di 49

4.4.5. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Per una maggiore comprensione dello stato dei luoghi e degli interventi da realizzare si rimanda alla Documentazione Fotografica (vedi elaborato 24C0121PF_RG10_00) e relativi coni fotografici ubicati nell'elaborato 24C0121PF_RG01_00.

5. QUADRO PROGETTUALE

5.1. CRITERI DI PROGETTAZIONE

L'opera è progettata conformemente alle “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8”, contenute nel D.M. 16 aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico.

In generale, per quanto relativo alla legislazione ed alle disposizioni vigenti pertinenti ed applicabili, valgono le norme relative alle tubazioni stradali (vedere I.M.2.0.0.0.) e agli impianti di prelievo, riduzione e ausiliari “Impianti di riduzione intermedia da tubazioni stradali in MPB” (vedere I.M.1.3.5.0) e agli impianti di riduzione intermedia per reti digitali da tubazioni stradali con pressione a monte compresa tra 0,5 e 5 bar (vedere “specificata tecnica” S.T.9991341). La progettazione è stata eseguita in accordo con il manuale di progettazione di riferimento. Per la stesura del progetto sono state utilizzate le informazioni reperite sul campo e/o fornite dai soggetti interessati dalle opere. Mentre gli elaborati grafici sono stati predisposti sulla base di quanto presente nel sistema cartografico aziendale e rispettiva normalizzazione.

5.2. VALUTAZIONE ASPETTI AMBIENTALI ED ENERGETICI

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali ed energetici sono state adottate soluzioni finalizzate alla salvaguardia dell'ambiente ed alla sua integrità nel rispetto della legislazione vigente.

Per la realizzazione dell'opera non si reputa necessario provvedere a nessun taglio di piante ed alberi ad alto fusto.

Si avrà cura di ripristinare, nel più breve tempo possibile, le aree interessate dall'intervento. Nel caso delle opere in oggetto, i materiali di risulta dello scavo e della posa in opera delle tubazioni

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

saranno trattati, secondo la vigente normativa, come rifiuti. Sarà cura dell'impresa raccogliere tali rifiuti in un apposito contenitore identificato con il codice CER del prodotto.

In questo caso ha valenza il “Testo Unico” in materia di ambiente (D.lgs. 152/2006) che introduce esplicitamente il richiamo alle fasi di realizzazione dell’opera.

5.3. DIMENSIONAMENTO DELL’OPERA

Il progetto prevede la costruzione di n°8 cabine di prelievo, riduzione e misura, in quanto l’alimentazione avverrà per la realizzazione del nuovo impianto GNL nel Comune di Capoterra (CA).

5.3.1. DIMENSIONAMENTO RETE

Requisiti di portata

Ai fini progettuali, sono stati considerati i consumi di utenza dell’attuale sviluppo urbanistico che non prevede incrementi.

Dimensionamento condotte

Il Dimensionamento delle condotte è stato eseguito mediante calcolo idraulico fluidodinamico; per maggiori dettagli vedasi l’elaborato “24C0121PF_RS19_00 - Relazione di calcolo idraulico”.

Il dimensionamento della rete gas è stato effettuato da ITG Reti in fase di progettazione di fattibilità tecnica ed economica con la seguente sintesi progettuale:

RETE MPB (IV SPECIE)

Tipo gas:	gas naturale
Pressione di alimentazione:	5 bar
Press. Min. accettabile fondo rete:	0,5 bar
Consumo specifico utenza civile:	-
Lunghezza della tubazione (L):	16.134,30 m
Materiale tubazione:	Polietilene PE Serie S5
Velocità massima ammessa:	25 m/s

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)		
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA		
Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 40 di 49

5.3.2. DIMENSIONAMENTO IMPIANTI

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un impianto GNL da 50 mc. Per tutti i dettagli specifici, sia grafici che relazionali in merito, si vedano gli elaborati progettuali di cui alla sezione *D – IMPIANTO GNL*.

5.4. MATERIALI

I tubi, i raccordi, le valvole ed i pezzi speciali da impiegare per la costruzione dei sistemi di distribuzione ed allaccio saranno rispondenti alle prescrizioni del D.M. 16/04/2008 ed ai requisiti della Normativa Tecnica Aziendale Italgas Reti, con riferimento agli schemi meccanici ed ai criteri di esecuzione lavori previsti nella stessa normalizzazione interessata. Il presente progetto prevede l'impiego di tubazioni in Polietilene. Le operazioni di saldatura sono effettuate unicamente da personale qualificato in conformità alle norme UNI 9737, UNI 10520 e UNI 10521. La qualifica dei saldatori viene effettuata presso i Centri di addestramento riconosciuti. Sono riconosciute le qualifiche rilasciate dai seguenti organismi:

- Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S.);
- INAIL (EX ISPESL);
- Registro Navale Italiano (RINA);
- Bureau Veritas;
- De Norske Veritas (DNV);
- TÜV.

5.5. PROTEZIONE ELETTRICA DELLE TUBAZIONI

Per l'intervento in progetto, vista la natura del materiale utilizzato per la nuova posa, non si prevede l'inserimento di nuovi elementi di protezione catodica.
Relativamente agli impianti la protezione elettrica delle tubazioni, in accordo con il tecnico competente in materia di protezione catodica, si sono individuati gli interventi sintetizzati nella tabella sottostante.

☒	Visto il materiale e la posizione dell'intervento non si prevedono analisi sulla Protezione Elettrica delle tubazioni
-------------------------------------	---

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 41 di 49

	Visto il tratto di tubazione sostituito, la Protezione Elettrica delle tubazioni è garantita dal sistema..., non necessitano interventi
	Visto il tratto di tubazione sostituito, la Protezione Elettrica delle tubazioni deve essere garantito dall'inserimento di collegamento equipotenziale
	Visto il tratto di tubazione sostituito, la Protezione Elettrica delle tubazioni deve essere garantito dall'inserimento di anodi sacrificali
	Visto il tratto di tubazione sostituito, la Protezione Elettrica delle tubazioni deve essere garantito dall'inserimento di impianto a corrente impressa con alimentatore con pannelli fotovoltaici
	Visto il tratto di tubazione sostituito, la Protezione Elettrica delle tubazioni deve essere garantito dall'inserimento di impianto a corrente impressa con alimentatore collegato alla rete elettrica e dispersore verticale
	Non si prevede l'inserimento di G.D. e/o prese d potenziale e/o anodi sacrificali
	Inserimento di G.D./presa di potenziale per nuova zona elettrica.
	Al fine di garantire la protezione dall'accumulo delle scariche elettrostatiche, l'Impianto di Riduzione deve essere dotato di un collegamento di messa a terra a cui verranno ricollegate l'insieme delle tubazioni aeree presenti all'interno dell'alloggiamento dell'IRID (Vedi Fig. 23 e 24).

5.6. PROTEZIONE MECCANICA

Nei tratti di interferenza delle condotte in progetto con i sottoservizi presenti nella zona di intervento, è prevista la protezione meccanica con guaina in PVC per la lunghezza necessaria. In corrispondenza di alcune interferenze e attraversamenti, la condotta in MPB in PE S5 De 315 sarà protetta mediante tubo guaina in PVC/PEAD DNp 400, mentre la condotta in PE S5 De 225 sarà protetta da un tubo guaina in PVC/PEAD DNp 315.

5.7. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

5.7.1. DATI DI PROGETTO

Rete: Tubi Polietilene De 315 (MPB – IV specie)

Lunghezza totale della condotta: 11.160,00 m
Diametro esterno: 315 mm
Diametro interno: 286,4 mm

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 42 di 49

Classificazione del metanodotto:	IV specie (vedi D.M. 16/04/08)
Fluido vettoriato:	gas naturale
Qualità del materiale:	UNI EN 1555-2 - Serie S5
Colore e marcatura:	conformi alla UNI EN 1555 parte 2

Rete: Tubi Polietilene De 225 (MPB – IV specie)

Lunghezza totale della condotta:	4.903,00 m
Diametro esterno:	225 mm
Diametro interno:	204,5 mm
Classificazione del metanodotto:	IV specie (vedi D.M. 16/04/08)
Fluido vettoriato:	gas naturale
Qualità del materiale:	UNI EN 1555-2 - Serie S5
Colore e marcatura:	conformi alla UNI EN 1555 parte 2

6. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

6.1. APERTURA CANTIERE

La ditta appaltatrice provvede ad eseguire le necessarie attività per l’impianto di un cantiere temporaneo di lavoro. In funzione delle aree interessate dal cantiere, vengono adottati diversi accorgimenti, con particolare riferimento alle prescrizioni minime di sicurezza e salute dettate dal D.lgs. 81/08 e s.m.i. e nel rispetto al Nuovo Codice della Strada n°285 del 30.04.1992 e s.m.i. ed al Regolamento di Attuazione di cui al DPR 495/92 e DPR 610/96.

6.2. SCAVO

Lo scavo sarà del tipo a trincea e verrà eseguito tramite mezzi idonei fino alla profondità di posa da raggiungere. Il taglio del manto stradale verrà eseguito con macchina tagliasfalto, tale materiale di risulta sarà conferito ad apposito centro autorizzato. Le dimensioni degli scavi sono tali da rispettare le norme di legge vigenti, in materia di profondità minima di posa con particolare

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 43 di 49

riferimento al D.M. 16/04/2008 ed al Nuovo Codice della Strada n°285 del 30.04.1992 e s.m.i., nonché all'eventuale regolamento comunale relativo a scavi e ripristini (vedi elaborato *24C0121PF_RG03_00 - Sezioni Tipologiche*), nonché all'eventuale approvazione di deroga alla posa della condotta a profondità minori ad un metro rispetto alla quota stradale. Il materiale proveniente dallo scavo sarà conferito ad apposito centro autorizzato e sostituito integralmente da materiale idoneo nella fase di rinterro.

Prima di eseguire qualsiasi operazione di scavo e posa della condotta verificare l'esatta ubicazione plano-altimetrica dei servizi attraversati. L'indagine dovrà essere svolta mediante saggi a mano.

6.3. POSA DELLA CONDOTTA

Dopo aver realizzato lo scavo, dove necessario, le condotte saranno posate nello stesso con adeguati mezzi meccanici, collocando la condotta su apposito letto di posa.

Deve essere garantita l'integrità della tubazione quindi le operazioni di carico e scarico dei tubi sui mezzi di trasporto verranno eseguite in modo da non provocare danni ai tubi stessi e alle loro superfici.

La profondità di posa delle condotte in progetto è di **1,00 m** dalla generatrice superiore della condotta ad eccezione dei tratti in corrispondenza degli attraversamenti e dei manufatti rilevati lungo il percorso.

Per i dettagli costruttivi si rimanda agli elaborati specifici di riferimento così come riepilogati nelle tabelle 15 e 16.

Relativamente alla posa della tubazione stradale in MPB di polietilene, le distanze dai fabbricati sono definite in funzione della natura del terreno in cui viene posata la stessa e del tipo di manufatto di protezione previsto. In funzione di tali parametri sono contemplate le condizioni di posa a cui corrispondono distanze diverse dai fabbricati.

6.4. POSA DELLE VALVOLE

Contestualmente alla realizzazione dell'interconnessione in progetto, saranno installate n° 12 punti di intercettazione ad interramento diretto, con manovra in pozzetto in muratura 60x60 e relativo chiusino CQR 60.

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)		
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA		
Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 44 di 49

6.5. SALDATURA

La realizzazione delle saldature verrà effettuata tenendo conto della tipologia di materiale, considerando:

- Tubazione in Polietilene PE 100 De 315 Serie S5;
- Tubazione in Polietilene PE 100 De 225 Serie S5;
- Tubazione in Polietilene PE 100 De 125 Serie S5.

6.5.1. TUBAZIONI IN ACCIAIO

Nel progetto sono previsti tratti con la tubazione in acciaio che espleta la funzione di tubo guaina, senza dunque alcuna funzione di trasporto del fluido.

6.5.2. TUBAZIONI IN POLIETILENE

- (I.M. 4.2.5.1.) la **saldatura di testa** è ammessa per il collegamento di tubi, raccordi e pezzi speciali di polietilene con diametro uguale o superiore al De 90.

La saldatura di testa non è ammessa nei seguenti casi:

- giunzioni tra elementi con spessore diverso;
- giunzioni per interventi di manutenzione su tubazioni esistenti.

In tali casi deve essere adottata la saldatura per elettrofusione (I.M. 4.2.5.2.).

- (I.M. 4.2.5.2.) la **saldatura per elettrofusione**, realizzata mediante manicotti e/o raccordi elettro saldabili; è prescritta per De < 90 ed è ammessa, in alternativa alla saldatura di testa, per De ≥ 90.

È rigorosamente prescritto l'impiego della saldatura per elettrofusione nei seguenti casi:

- giunzioni tra elementi con spessore diverso. In tal caso, l'idoneità del manicotto deve essere dichiarata espressamente dal costruttore per entrambi gli spessori;
- giunzioni per interventi di manutenzione su tubazioni esistenti;
- inserimento di Ti di presa su tubazioni stradali.

Come già citato precedentemente, le operazioni di saldatura saranno effettuate unicamente da personale qualificato in conformità alle norme UNI 9737, UNI 10520 e UNI 10521.

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 45 di 49

6.6. VERIFICA DELLE SALDATURE

6.6.1. VERIFICA DELLE SALDATURE SU TUBAZIONI IN ACCIAIO

Nel progetto sono previsti tratti con la tubazione in acciaio che espleta la funzione di tubo guaina, senza dunque alcuna funzione di trasporto del fluido.

6.6.2. VERIFICA DELLE SALDATURE SU TUBAZIONI IN POLIETILENE

6.6.2.1. CONTROLLI DISTRUTTIVI

Devono essere prelevati 2 campioni di saldatura ogni 1.000 m di tubazione posata (di cui almeno il 50% eseguite con raccordi elettro saldabili, ove esistenti), da sottoporre a prove distruttive. Per le singole tratte inferiori a 1.000 m si dovranno sommare le lunghezze delle medesime, assicurando i 2 controlli relativamente alla lunghezza totale, anche nel caso in cui questa fosse ancora inferiore a 1.000 m.

6.6.2.2. CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

In alternativa potranno essere effettuati controlli non distruttivi con metodologie approvate da istituti riconosciuti, garantendo in ogni modo un numero di controlli distruttivi pari ad almeno il 50% delle quantità sopra riportate.

6.7. PROTEZIONE DEI GIUNTI

La protezione dei giunti, nel caso in esame, viene effettuata tramite rivestimento, che può essere applicato a macchina o a mano sulle tubazioni d'acciaio in corrispondenza dei diversi pezzi speciali.

Di norma questo rivestimento è costituito nel modo seguente:

- **Primer**, solitamente di colore nero costituito da gomma e resine che aumentano l'adesione tra i materiali. Ha la funzione di assicurare un adeguato ancoraggio del rivestimento al metallo;

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)		
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA		
Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 46 di 49

- **Nastro** per la protezione contro la corrosione, è costituito da un film plastico di supporto, composto da una miscela adeguata d'omopolimeri o copolimeri dell'etilene e da una massa adesiva a base di resine ed elastomeri;
- **Nastro** di protezione meccanica, costituito da un supporto di polietilene, composto da una miscela adeguata d'omopolimeri o copolimeri dell'etilene e da una massa adesiva a base di resine ed elastomeri, identici a quella del nastro di protezione contro la corrosione;
- **Mastice**: è utilizzato per modellare le parti più irregolari in modo da consentire l'applicazione dei nastri a regola d'arte.

La superficie su cui applicare il rivestimento deve sempre essere sottoposta a spazzolatura per eliminare l'ossido superficiale, la sporcizia e/o le porzioni di vernici che tendano eventualmente a staccarsi. Il primer, prima dell'applicazione, deve essere travasato in recipienti più piccoli forniti di coperchio in quanto un'evaporazione, anche parziale, del solvente potrebbe renderlo inutilizzabile. I nastri sono normalmente applicati ad elica, sovrapponendo i bordi delle spire del 50%, senza provocare formazioni di pieghe, vuoti o bolle (in corrispondenza delle quali non vi è aderenza). Le tubazioni in polietilene, vista la natura del materiale e delle giunzioni, non necessitano di protezione dei giunti.

6.8. COLLAUDO

Dopo la posa in opera della condotta, si procede al collaudo della stessa secondo le modalità delle norme UNI 9165 per le reti di distribuzioni e relativi allacciamenti.

La rete in MPB (IV SPECIE), sarà collaudata mediante prova di tenuta a pressione ad Aria a 7,5 bar durata minimo 24 h con redazione di verbale di prova di tenuta e diagramma registrato dell'andamento di pressione (controfirmato).

6.9. RINTERRO DELLA CONDOTTA

Il rinterro viene effettuato immediatamente dopo le operazioni di posa delle tubazioni e deve essere eseguito con materiale idoneo, definito di tipo A, posto attorno alla tubazione e cioè materiale costituito prevalentemente da sabbia, pozzolana o materiale fine, esente da detriti, materiale organico, pietre o qualsiasi altro materiale estraneo; deve essere opportunamente

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)		
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA		
Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 47 di 49

vagliato al fine di ottenere che la quasi totalità dello stesso abbia una granulometria finale di norma inferiore a 6 mm.

Sopra questo materiale fino alla quota del piano campagna o alla quota d’inizio della sottofondazione della pavimentazione e, in ogni caso, non a contatto con la tubazione viene posato materiale di riempimento di tipo B.

Durante la fase di rinterro deve essere sistemato a 40-50 cm dalla generatrice superiore dello stesso il nastro segnaletico “ATTENZIONE TUBO GAS”, TAB. M 4193006 (vedi norma UNI 9165).

Il materiale di rinterro viene inserito in strati di spessore non superiore a 30 cm ed adeguatamente compattato dopo la posa d’ogni strato, laddove è previsto l’uso di materiale granulare grossolano al disotto delle pavimentazioni stradali.

È prevista una profondità di ricoprimento della condotta pari a 100 cm.

Il rinterro del materiale di tipo B sarà eseguito dall’Appaltatore rispettando le sezioni tipologiche di scavo di cui all’elaborato 24C0121PF_RG03_00.

Nella presente progettazione è previsto il conferimento a discarica dell’intero materiale proveniente dalle operazioni di scavo.

6.10. MESSA IN ESERCIZIO

Le tratte di nuova posa possono essere messe in esercizio solo dopo aver superato il collaudo. Se si prevede di effettuare tale operazione a distanza di tempo, le tratte devono essere mantenute a pressione e prima della loro messa in esercizio, occorre verificare la tenuta mediante rilievi dei valori di pressione, per accertare che non abbiano nel frattempo subito rimaneggiamenti.

6.11. RIPRISTINI

Tutte le opere o manufatti danneggiati durante l’esecuzione dei lavori, per ristabilire lo stato ante operam, saranno ricostruiti con materiali e tipologie costruttive adoperate per le stesse a carico dell’impresa Appaltatrice.

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA)		
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA		
Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 48 di 49

In questa fase sono compresi tutti gli interventi necessari per restituire, al paesaggio interessato dai lavori, il suo aspetto originario. I ripristini saranno realizzati secondo quanto riportato nel D.M. 22/05/2014 per quanto concerne i ripristini su sede stradale di Competenza del consorzio industriale ed al Regolamento comunale per le manomissioni delle pavimentazioni dei piani viabili, approvato con delibera di C.C. 93 del 03.11.2010 Versione aggiornate di Marzo 2017.

7. PIANO DI MANUTENZIONE

Per il Piano di Manutenzione vedi elaborati contenuti nella sezione J – ELABORATI PIANO DI MANUTENZIONE.

8. SICUREZZA

Le attività dovranno essere eseguite nel rispetto di quanto definito nel D. Lgs. 81/2008 contenute nel Piano Operativo di Sicurezza (POS) da predisporre a carico dell’Impresa esecutrice. Si applicheranno le attività indicate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC, vedi elaborato 24C0121PF_SI01_00).

La percorrenza delle strade non verrà interrotta, ma sarà necessario apporre opportuna segnaletica stradale e recintare l’area di scavo con pannelli orsogrill; le scelte progettuali potranno però variare in base alla determina dirigenziale rilasciata dalla Polizia Municipale.

9. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge 25 Novembre 2024, n.177 - Nuovo codice della strada;
- Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992 n. 495/92 Regolamento attuativo (di seguito Regolamento);
- Decreto del Presidente della Repubblica del 16 settembre 1996, n. 610. Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- D.M. 16.04.2008. Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale non superiore a 0,8;
- D.lgs. 24 marzo 2024, n. 48 – Disposizioni correttive al Decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 207, di attuazione della direttiva (UE) 2018/1972 del Parlamento europeo e del

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	

Comuni di ASSEMINI-CAPOTERRA-UTA (CA) PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA Project financing per la distribuzione e vendita del biometano agli utenti industriali del consorzio CACIP		
Data Dicembre 2024	Relazione Tecnica	Pagina 49 di 49

Consiglio dell'11 dicembre 2018, che modifica il decreto legislativo 1° agosto 2003, n. 259, recante il codice delle comunicazioni elettroniche;

- UNI EN 12007: Infrastrutture del gas - Condotte con pressione massima di esercizio non maggiore di 16 bar;
- UNI 9165: Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar – Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento;
- UNI 10576: Protezione delle tubazioni gas durante i lavori nel sottosuolo;
- UNI EN 1359: Misurazioni di gas – Misuratori di gas a membrana;
- UNI 9860: Impianti di derivazioni di utenza del gas. Progettazione, costruzione e collaudo e risanamento;
- UNI 10619: Sistemi di controllo della pressione e/o impianti di misurazione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e civile - Progettazione, costruzione e collaudo - Generalità; - Sistemi di controllo del gas; Impianti di misurazione del gas.

Elaborato 24C0121PF_PG01	Nome file	24C0121PF_PG01_00 - Relazione tecnica.docx	
	Prog. n°	24C0121PF	