

Centrale di Brindisi
Impianto di produzione con motori a gas
Metanodotto di Allacciamento
Relazione Tecnica

APPLICA**LISTA DI DISTRIBUZIONE****LOGO E CODIFICA DEL FORNITORE****Sogepi**

EMISSIONE					
1	16.07.2020	Aggiornamento posizione a.o.t. Area S1	L.Marchetti	G.Milano	G.Milano
0	05.12.2019	Emissione	V.Ripa	G.Milano	G.Milano
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

- Il documento approvato e firmato in originale è depositato presso l'archivio tecnico della S.O.-

Questo documento è proprietà del Gruppo A2A: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. Il Gruppo A2A tutela i propri diritti a norma di legge

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	4
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO	6
3.1	GENERALITÀ	6
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	6
3.3	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	9
3.4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	9
3.5	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	11
3.6	SISMICITÀ	12
3.7	USO DEL SUOLO	14
4	STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	15
5	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL METANODOTTO	17
5.1	DATI DI PROGETTO	17
5.2	ATTRAVERSAMENTI.....	18
5.3	FASCIA DI RISPETTO DEL METANODOTTO	18
5.4	FASCIA DI LAVORO E AREE DI OCCUPAZIONE TEMPORANEA.....	18
5.5	PUNTI DI INTERCETTAZIONE DI LINEA.....	20
6	ATTIVITA' DI COSTRUZIONE E COLLAUDO	21
6.1	FASI OPERATIVE	21
6.1.1	<i>Realizzazione delle infrastrutture provvisorie</i>	<i>21</i>
6.1.2	<i>Apertura della fascia di lavoro</i>	<i>21</i>
6.1.3	<i>Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro</i>	<i>22</i>
6.1.4	<i>Saldatura di linea e controlli non distruttivi.....</i>	<i>22</i>
6.1.5	<i>Scavo della trincea</i>	<i>22</i>
6.1.6	<i>Rivestimento dei giunti</i>	<i>22</i>
6.1.7	<i>Posa della condotta</i>	<i>23</i>
6.1.8	<i>Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta</i>	<i>23</i>
6.1.9	<i>Rinterro</i>	<i>23</i>
6.1.10	<i>Realizzazione degli attraversamenti</i>	<i>23</i>
6.1.10.1	<i>Attraversamento con messa in opera di tubo di protezione e scavo a cielo aperto.....</i>	<i>23</i>
6.1.10.2	<i>Attraversamento realizzato in trivellazione con trivella spingitubo</i>	<i>24</i>
6.1.11	<i>Realizzazione degli impianti e punti di linea</i>	<i>24</i>
6.1.12	<i>Ripristini</i>	<i>24</i>
6.2	MEZZI IMPIEGATI NELLA COSTRUZIONE.....	24
6.3	GESTIONE DEI TERRENI E MATERIALI PROVENIENTI DALLO SCAVO	25
7	ALLEGATI.....	26

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è il progetto di realizzazione del metanodotto DN250 di allacciamento della Centrale A2A Energiefuture di Brindisi alla rete gas.

L'intervento si inserisce nell'ambito del più ampio progetto di trasformazione della Centrale esistente di Brindisi Nord proposto dalla società A2A Energiefuture S.p.A. e che prevede l'installazione di n.8 motori endotermici alimentati a gas naturale in sostituzione degli attuali gruppi di generazione 3 e 4 alimentati a carbone.

La nuova tubazione, caratterizzata da pressione massima di esercizio pari a 12bar e di lunghezza pari a 1.2 km, si staccherà dal metanodotto esistente di proprietà del Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale (A.S.I.) di Brindisi, esercito dalla società Molise Gestioni Srl e, sviluppandosi completamente all'interno dell'area industriale, collegherà la Centrale A2A con punto di consegna del gas previsto in Viale A. Einstein.



Fig. 1 – Inquadramento generale dell'intervento in progetto

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il metanodotto DN250 in progetto, caratterizzato da una pressione massima di esercizio pari a 12bar, ha una lunghezza di circa 1.2 km e si sviluppa interamente nel territorio del Comune di Brindisi, all'interno dell'Area di Sviluppo Industriale (A.S.I.).

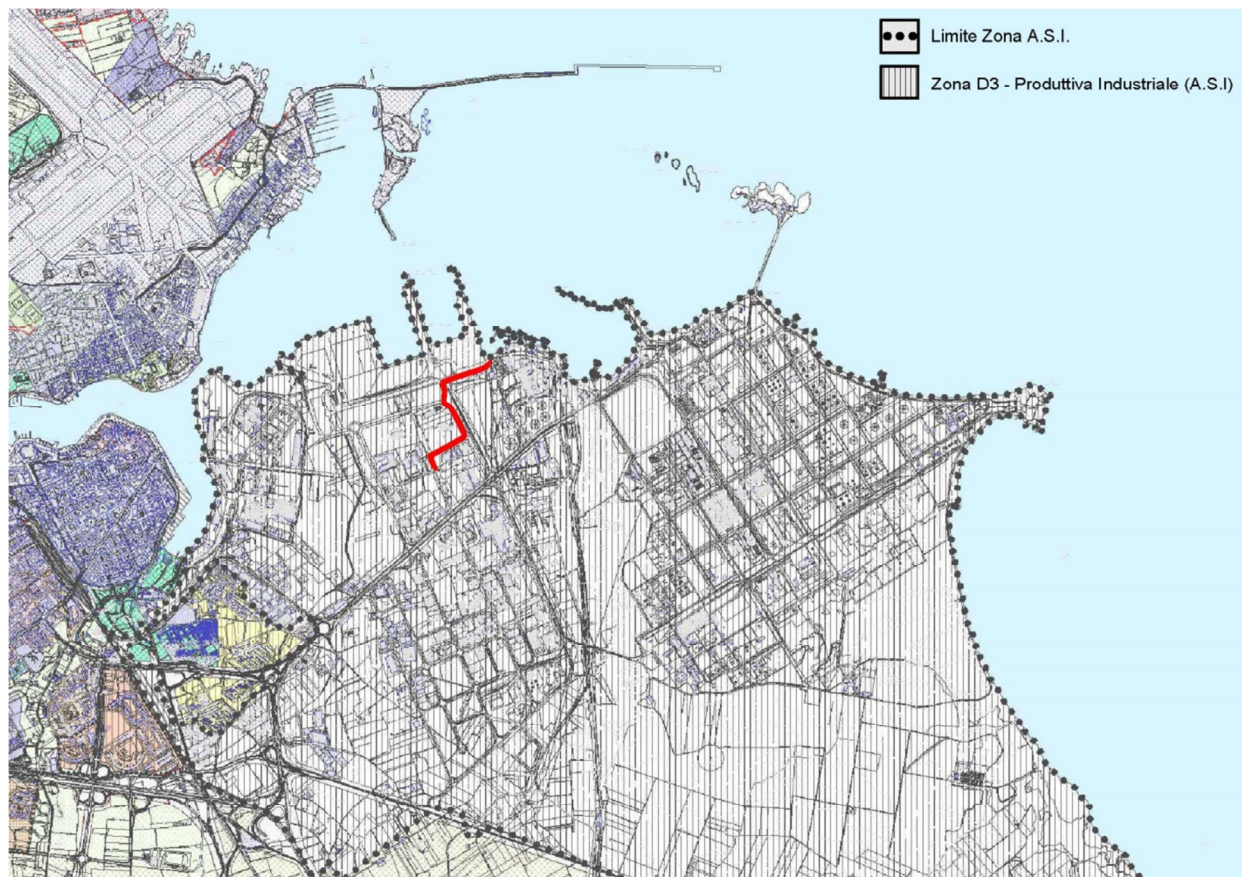


Figura 2 – Metanodotto in progetto e zonizzazione del Piano Regolatore Generale di Brindisi

Nel dettaglio, il tracciato della nuova tubazione prevede lo stacco dal metanodotto esistente di proprietà del Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi mediante la realizzazione di un impianto di derivazione semplice (P.I.D.S. n.1), interrato, in prossimità dell'incrocio di via Giovanni Battista Amici con via Eugenio Barsanti.

Dal punto di stacco la tubazione procede in direzione nord per un tratto di circa 90 m in percorrenza lungo via Eugenio Barsanti fino all'attraversamento di via Giovanni Battista Amici, realizzato con scavo a cielo aperto.

Attraversata via Amici, il tracciato si sviluppa per circa 560m all'interno delle fasce di rispetto stradale destinate, nelle previsioni del Piano Regolatore Territoriale dell'A.S.I., ad accogliere le infrastrutture interrate a servizio degli utenti industriali.

In particolare, sviluppandosi in stretto parallelismo alla condotta esistente per il convogliamento delle acque industriali, il tracciato procede in direzione est-ovest lungo via Giovanni Battista Amici e poi in direzione nord lungo viale Ettore Maiorana fino all'attraversamento, realizzato con scavo a cielo aperto, dello stesso viale in prossimità dell'area di carico del Consorzio.

Attraversato viale Maiorana, sviluppandosi all'interno dell'area del piazzale di carico e, per un breve tratto, nell'area verde a margine della scarpata ferroviaria, il tracciato procede in direzione nord per circa 130m fino a raggiungere viale Albert Einstein in prossimità del viadotto esistente sul Raccordo Ferroviario dell'A.S.I..

In prossimità del viadotto, il tracciato scende almetricamente e si porta in quota con i binari; l'attraversamento del raccordo ferroviario sarà realizzato in trivellazione con trivella spingitubo. Tale tecnica consiste nello "spingere" il tubo al di sotto dell'infrastruttura da attraversare senza interromperne la funzionalità.

Superata la ferrovia, il tracciato sale nuovamente e si porta in quota con viale Einstein; da qui procede lungo il viale in direzione est-ovest per altri 350m fino a raggiungere il punto di consegna in prossimità della recinzione della Centrale A2A Energiefuture.

L'impianto terminale (P.I.D.A. n.2) sarà realizzato all'interno della Centrale, nelle aree di proprietà della società A2A Energiefuture S.p.A..



Figura 3 – Tracciato dell'opera

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

3.1 GENERALITÀ

Il metanodotto in oggetto, del quale si è descritto il tracciato in dettaglio nel precedente capitolo 2, viene ad occupare la parte settentrionale della piana antistante il porto di Brindisi e si sviluppa nell'area di sviluppo industriale, compresa interamente nel Comune di Brindisi.

Per inquadrare il territorio in cui ricade l'opera e quindi per aver la possibilità di discriminare in prima istanza le problematiche presenti nella progettazione futura, di seguito si forniscono i primi elementi di inquadramento geologico-geomorfologici, ambientali e sismici.

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in cui ricade il tracciato del metanodotto in progetto risulta ubicata sulla media penisola salentina a Est di Brindisi, appena all'interno del suo porto.

L'impalcatura geologica dell'area corrispondente ai fogli geologici Brindisi (203), Lecce (204) e Maruggio (213) è esclusivamente costituita dal Cretacico, rappresentato dalle Dolomie di Galatina del Cenomaniano inferiore e dai Calcari di Melissano del Cenomaniano-Senoniano.

Al Cretacico si addossano lungo scarpate, o si sovrappongono in trasgressione, sedimenti miocenici, costituiti dalla tipica "pietra leccese" prevalentemente dell'Elveziano, e dalle Calcareniti di Andrano, in prevalenza del Miocene medio-superiore (Figura 4).

Notevole diffusione hanno pure i sedimenti marini pliocenici e quaternari, spesso rappresentati dai ben noti "tufi" (Calcareniti del Salento). Anche questi sedimenti sono trasgressivi, e appoggiati lateralmente o sovrapposti ai sedimenti più antichi, del Cretacico e del Miocene.

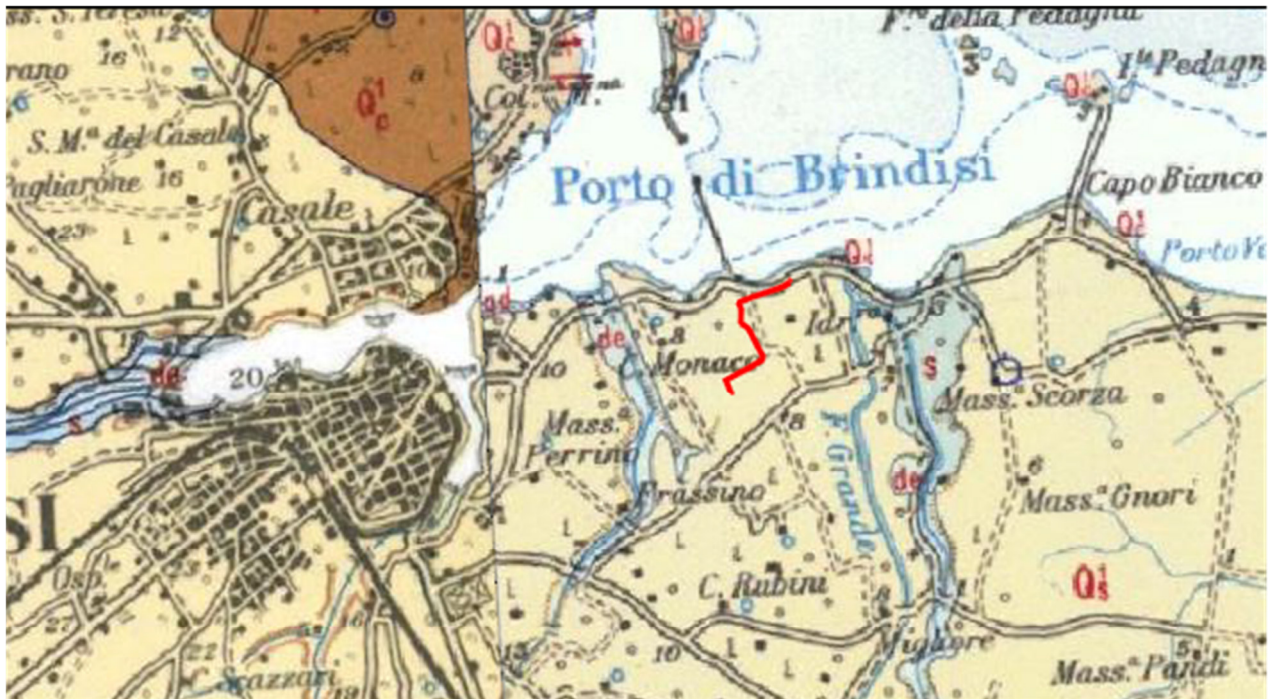
I depositi continentali sono esclusivamente olocenici e sono costituiti dai depositi sabbioso argillosi, spesso lagunari, e dalle dune sabbiose, della fascia costiera, nonché dalla copertura eluviale di "terra rossa" dell'interno.



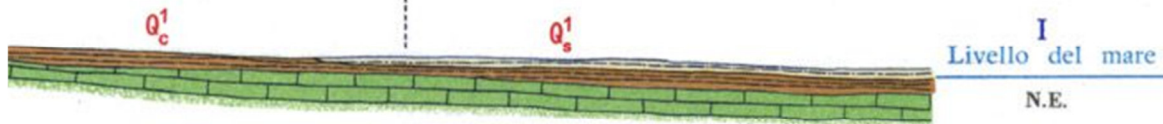
Fig. 1 - Nello schema si è tenuto conto dei tipi di rapporto più diffusi tra le varie formazioni. Gli spessori sono arbitrari. E' stato necessario riportare anche i piegamenti che hanno colpito le formazioni cretacicche e mioceniche, poiché sono all'origine di molti degli accostamenti tra le varie formazioni. 1 = Dolomie di Galatina; 2 = Calcari di Melissano; 3 = pietra leccese; 4 = Calcareniti di Andrano; 5 = Calcari del Salento (P³); 6 = Calcari del Salento (Q¹-P³); 7 = Calcari del Salento (Q), 8 = Calcari del Salento (Q²); 9 = Calcari del Salento (Q³); 10 = Formazione di Gallipoli.

Figura 4 – Ripreso da Note Illustrative Foglio 203 della Carta Geologica d'Italia

Prendendo ora in considerazione il territorio che racchiude il tracciato del metanodotto in esame si riscontra che le unità presenti di età pleistocenica sono rappresentate da Argille giallastre talora debolmente cementate in strati di qualche centimetro che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurrognole. Tale unità ha intercalati banchi arenacei e calcareniti ben cementate in eteropia di facies (Figure 5 e 6).



Mass.^a Mascava n.^{ra}



Depositi eluviali principali e di "terre rosse".

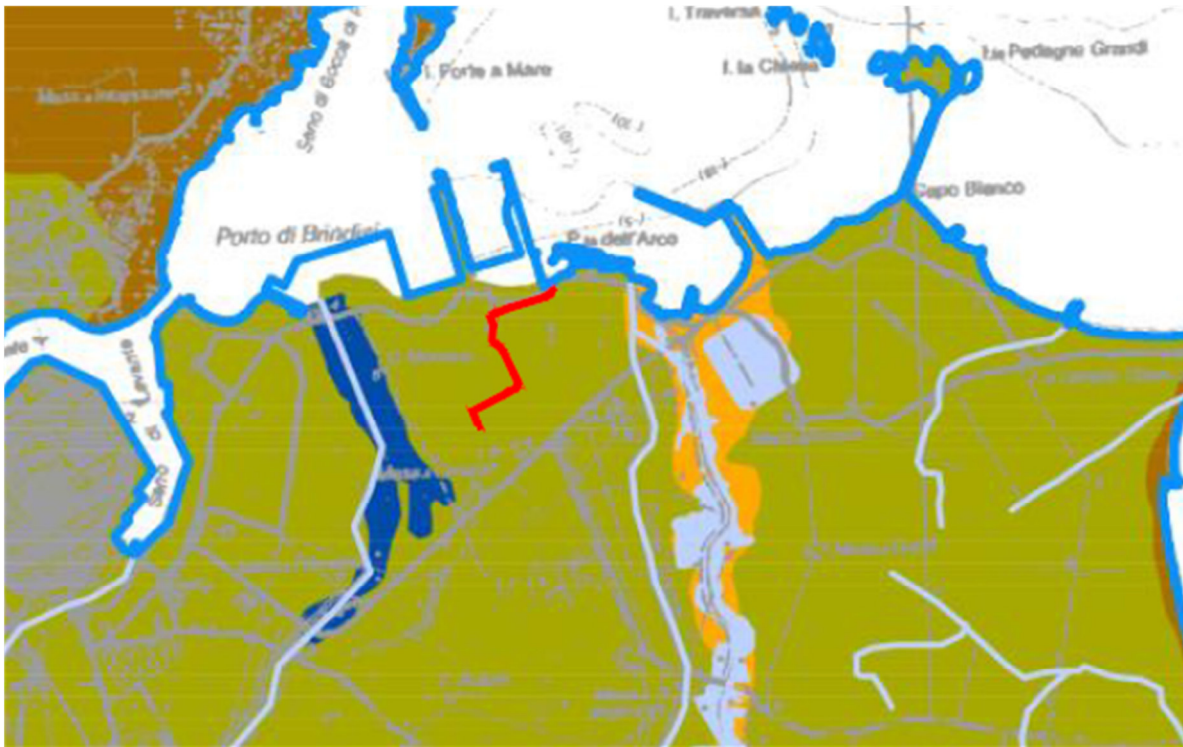


Sabbie, sabbie argillose e limi grigi lagunari-palustri recenti.



Sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, in strati di qualche cm. di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurrate (Q₁^s); spesso l'unità ha intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati (Q₁^c). Nelle sabbie più elevate si notano talora *Cassidulina laevigata* D'ORB., *carinata* SILV., *Bulinina marginata* D'ORB., *Ammonia beccarii* (LIN.), *Ammonia perlucida* (HER. ALL. EARL.) (PLEISTOCENE). Nelle sabbie argillose ed argille sottostanti, accanto a *Arctica islandica* (LIN.), *Chlamys septemradiata* MULL. ed altri molluschi, sono frequenti: *Hyalinea balthica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* D'ORB., *carinata* SILV., *Bulinina marginata* D'ORB., *Bolinina catanensis* SEG. (CALABRIANO). FORMAZIONE DI GALLIPOLI.

Figura 5 - Stralcio della Carta Geologica d'Italia, Fogli 203-204 (non in scala)



Unita' litostratigrafiche












-  Deposito di colmata
-  Ghiaie poligeniche, sabbie e limi
-  Limi e argille
-  Sabbie calcaree con intercalazioni limose
-  Sabbie prevalentemente calcaree
-  Sabbie, limi e argille (palustri o alluvionali)
-  Terre argillose con pezzame e ciottoli calcarei
-  Calcareniti tenere a grana fine e media
-  Calcareniti tenere a grana media - grossolana
-  Calcareniti tenaci a grana media - grossolana
-  Calcari in banchi e in strati (spessore >40 cm)

Figura 6 - Stralcio Carta Geolitologica ripresa da Provincia Di Brindisi – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) (non in scala)

3.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area in cui si sviluppa il metanodotto in oggetto, così come le aree immediatamente limitrofe risultano avere una morfologia abbastanza uniforme con altimetria che bascula tra i 4 e i 10 m, configurando pertanto un territorio sub pianeggiante con leggera inclinazione verso la costa marina.

Osservando il territorio in maggior dettaglio si nota che il settore di collocazione della condotta, indicativamente con sviluppo Nord-Sud, è compreso tra i 7 m e i 10 m, quindi in terreni che si trovano a quote abbastanza uniformi.

A Est per contro ,oltre il Canale di Scarico si osservano aree molto più depresse con quote di poco sopra il livello mare (3-4 m s.l.m.).

3.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'idrogeologia dell'area risulta fortemente influenzata dalla presenza dei lembi cretacei, esistenti specie al Nord del Foglio Brindisi, che conferiscono una condizione idrogeologica di tipo carsico con un acquifero profondo, molto ricco di acque, che verso il mare poggiano sul cuneo d'acque salmastre che migrano verso terra.

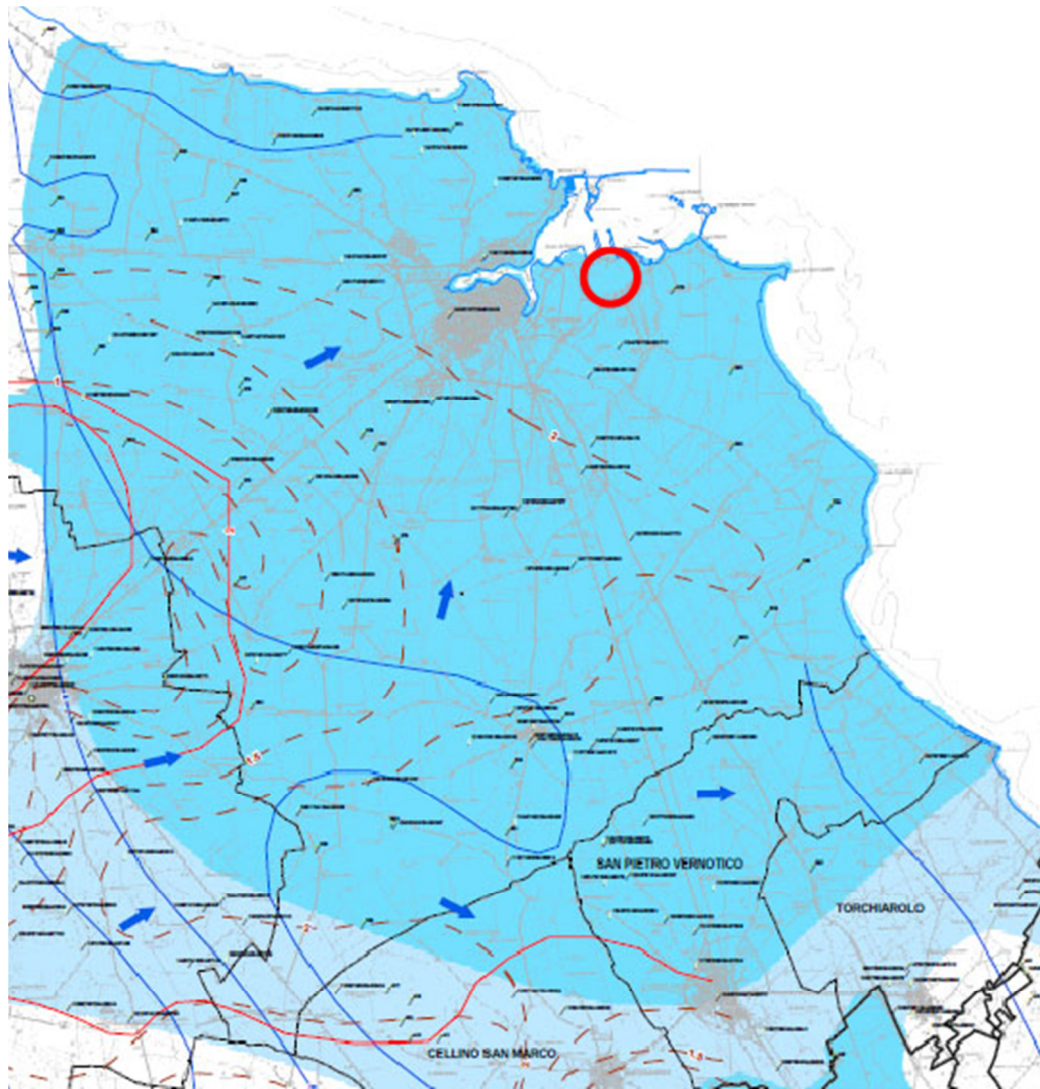
Tale condizione risulta caratteristica di gran parte della regione pugliese murgiana-salentina.

Nelle formazioni sovrastanti il Cretacico vi è una circolazione delle acque diffusa, in genere con ampie comunicazioni con la falda profonda.


Solo in casi particolari si possono formare falde superficiali distinte e precisamente dove i livelli impermeabili impediscono le comunicazioni con la falda profonda.


Livelli impermeabili di questo genere possono ad esempio corrispondere alle parti più argillose della Formazione di Gallipoli e delle Calcareniti del Salento.


Nel caso in oggetto nel settore brindisino si possono verificare falde superficiali, separate dalle quelle di fondo dagli orizzonti più argillosi pleistocenici, come evidenziato in Figura 7.





Acquiferi porosi superficiali

 Campo di esistenza dell'acquifero poroso superficiale

 Acquifero poroso superficiale significativo

 Isopieza [m s.l.m.]

 Direzione di flusso

 Isoalina [g/l] (PTA 2005)


 Isoalina [g/l] (PRGA 1989)

Figura 7 - Carta idrogeologica ripresa da Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) (non in scala)

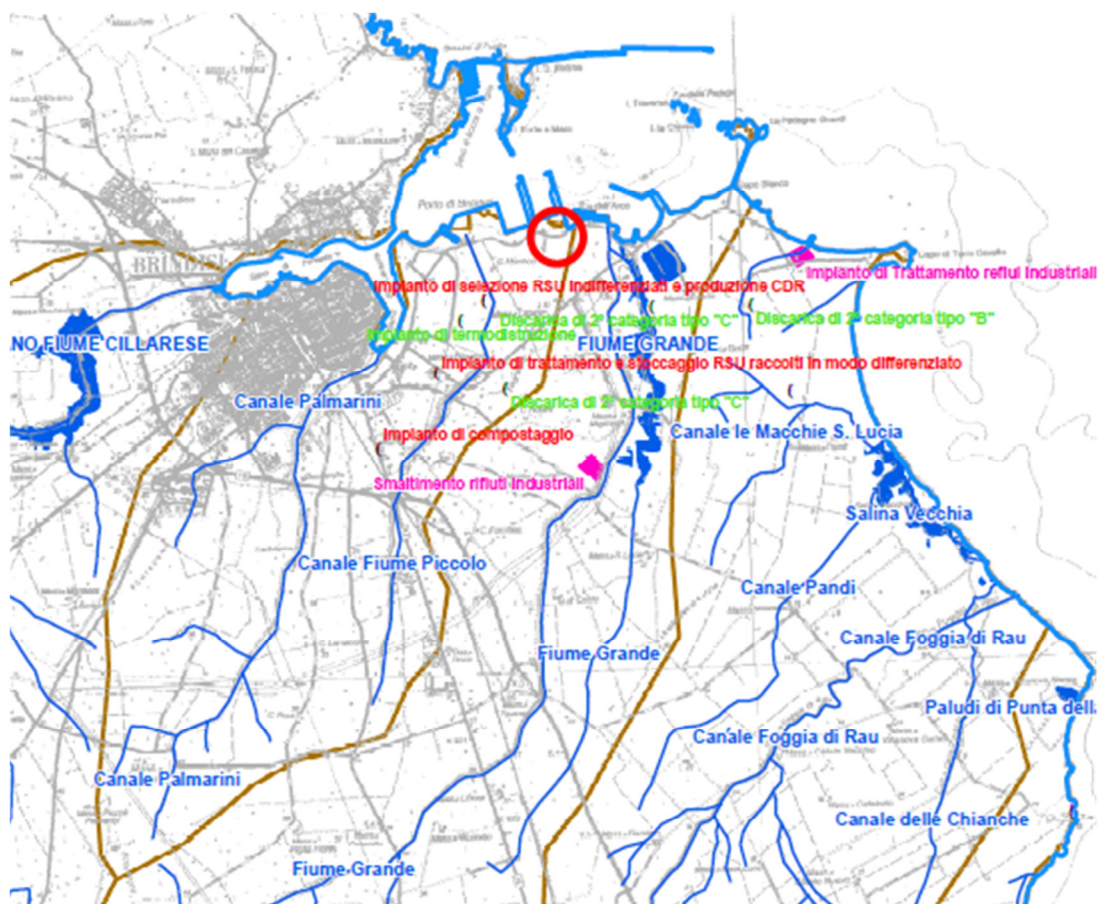
3.5 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

L'idrografia superficiale di tutta l'area salentina è molto ridotta e fortemente influenzata dalla presenza di unità molto carsificate del substrato cretaco, che frequentemente assorbono acque superficiali e ne diminuiscono i deflussi superficiali o talora li annullano del tutto.

Nel settore SE di Brindisi, in considerazione della presenza di unità superficiali sufficientemente impermeabili (Unità argilloso sabbiose) la percolazione di acque verso il sottostante livello carsico cretaco risulta poco consistente e pertanto risulta presente una discreta presenza di elementi che caratterizzano l'idrografia superficiale, che risulta sufficientemente sviluppata anche se non caratterizzata da elementi di rilevante portata.

In particolare si rileva la presenza di numerosi fossi o canali artificiali che caratterizzano tutta l'area e che si sviluppano in senso Sud-Nord convergendo con blanda pendenza verso l'area del porto di Brindisi.

I principali elementi della idrografia superficiale nell'area presa in esame sono da Est a Ovest il Fiume Grande, il Canale Fiume Piccolo e il Canale Palmarini.



Idrografia





-  Elemento lineare
-  Elemento areale
-  Bacino idrografico
-  Bacino idrografico endoreico

Figura 8 - Carta idrografica ripresa da Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) (non in scala)

3.6 SISMICITÀ

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti e altre opere in aree caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del P.C.M. n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni (Tab.1).

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [ag]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ag]
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$a_g > 0,25 \text{ g}$	0,35 g
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$a_g \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g

Tabella 1

Il Comune di Brindisi ricade in Zona sismica 4 (Vedi Tab.1) come indicato nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274/2003, aggiornata con Delibera della Giunta Regionale della Puglia n°153 del 2/03/2004.

In Figura 9 viene riportata la Carta della Sismicità dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia in riferimento all'Ordinanza P.C.M. del 28/04/2006 n°3519, all.1b.

Da essa si evince che nel Comune di Brindisi l'accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni e riferita a suoli rigidi risulta pari a 0,05g.

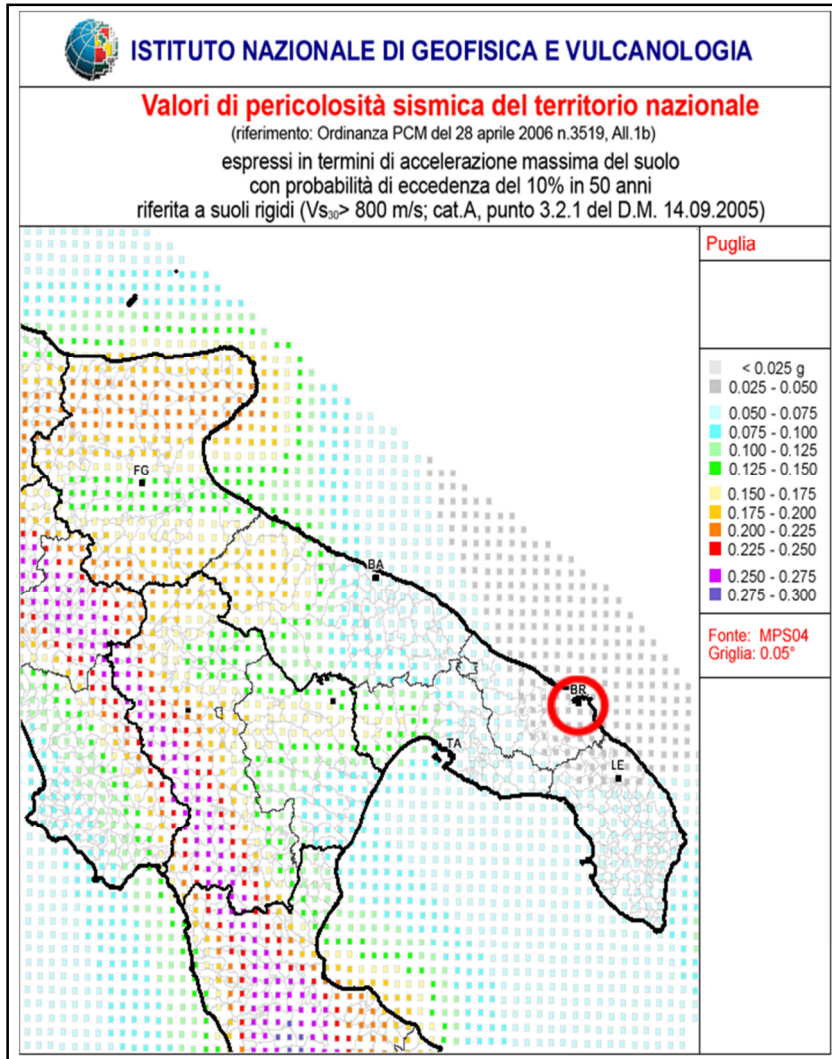
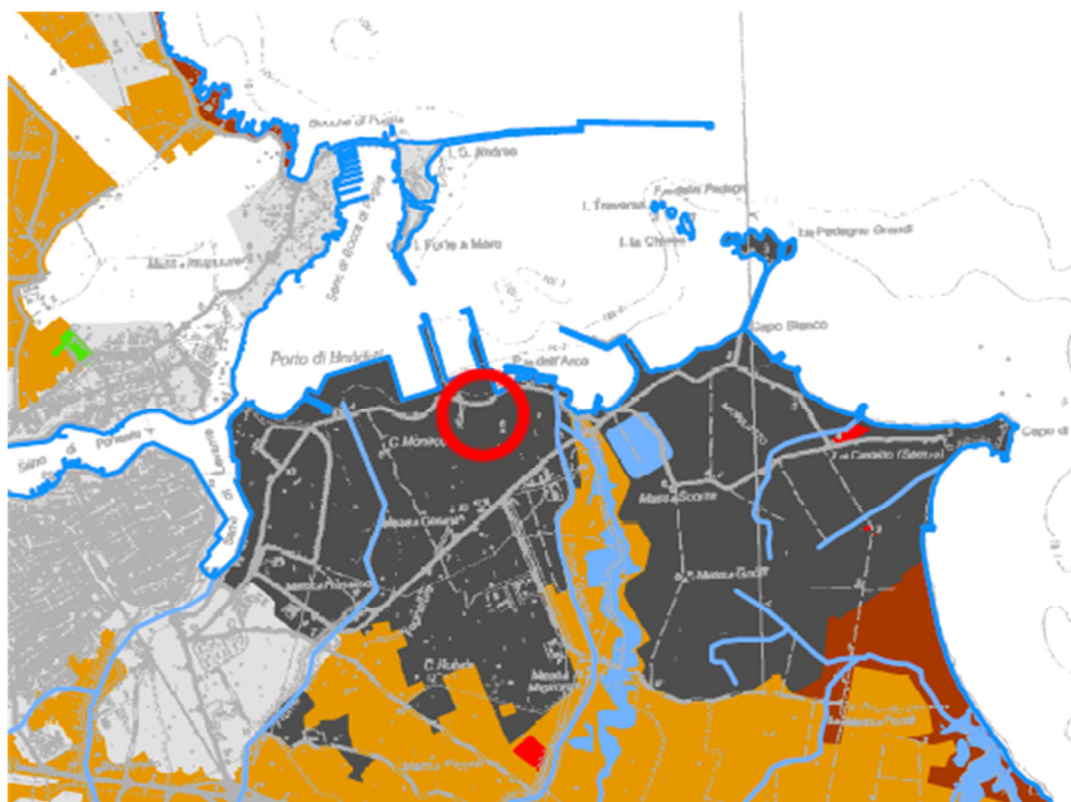


Figura 9 - Carta della Sismicità

3.7 USO DEL SUOLO

Come si evince dalla Figura 10, il tracciato del metanodotto in progetto ricade interamente in un'area ad uso industriale.



Uso del suolo

- Area urbanizzata
- Area industriale, comm. o rete di comunicazione
- Area estrattiva, discarica o cantiere
- Area estrattiva
- Discarica
- Area verde artificiale non agricola
- Seminativi
- Colture permanenti
- Area boscata
- Area caratterizzata da veg. arbustiva e/o erbacea
- Area aperta con vegetazione rada o assente

Figura 10 - Carta dell'Uso del Suolo ripresa da Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) (non in scala)

4 STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

In fase di definizione del tracciato del metanodotto in progetto sono state esaminate le possibili interazioni dell'opera con quanto disposto dagli strumenti di tutela e pianificazione territoriale, urbanistica e ambientale vigenti nelle aree prossime alla Centrale Brindisi Nord interessate dall'intervento.

In particolare, l'analisi svolta ha considerato i seguenti strumenti di pianificazione e vincolistica nazionale:

- difesa del suolo e rischio idrogeologico:
 - *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*, approvato con Delibera n.39 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Puglia il 30 novembre 2005 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.8 del 11 gennaio 2006;
 - *Primo Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA DAM)*, approvato con Delibera n.2 del Comitato Istituzionale Integrato del Distretto dell'Appennino Meridionale il 3 marzo 2016;
 - Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.n.3267/23;
- vincoli ambientali e paesaggistici:
 - *Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)*, approvato con Delibera n.176 della Giunta Regionale il 16 febbraio 2015 e pubblicato sul BURP n.40 del 23 marzo 2015;
 - Aree della *Rete Natura 2000* istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
 - Sito di Interesse Nazionale "Brindisi", istituito con Legge n.426 del 9 dicembre 1998 (G.U. n.11 del 15 gennaio 1999 – Suppl. Ordinario n.12) e perimetrato con Decreto del ministero dell'Ambiente del 10 gennaio 2000 (G.U. n.43 del 22 febbraio 2000);
- pianificazione urbanistica:
 - *Piano Regolatore Generale* del Comune di Brindisi (PRG), approvato con Delibera n.10929 della Giunta Regionale del 28 dicembre 1988 e ratificato dal Commissario di Governo con Delibera n.1986 del 23 febbraio 1989;
 - *Variante Generale al Piano Regolatore Territoriale dell'Area Industriale di Brindisi (PRT)*, approvata con Deliberazione n. 287 della Giunta Regionale del 25 marzo 2003 e pubblicata sul BURP n.52 del 20 maggio 2003;
 - *Variante al P.R.G. di recepimento del Piano del Rischio dell'Aeroporto del Salento – Brindisi*, adottata con Deliberazione n.56 del Consiglio Comunale del 13 dicembre 2012.

Le interferenze dell'opera in progetto con aree tutelate o caratterizzate da limitazioni e prescrizioni d'uso sono rappresentate negli elaborati grafici di seguito elencati ed ai quali si rimanda per un maggior dettaglio:

- BRP-CTC-300008-IMAG-00 Strumenti e pianificazione territoriale I : sono state analizzate le eventuali interferenze del tracciato con aree a rischio idrogeologico.
Per la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica individuate dal PAI e delle aree caratterizzate dai diversi livelli di rischio alluvione individuate dal PGRA, si è fatto riferimento alla cartografia disponibile sul sito dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - Sede Puglia; per l'individuazione delle aree soggette a vincolo idrogeologico si è fatto riferimento alla perimetrazione definita dal PPTR e resa disponibile in formato shapefile sul sito della Regione Puglia.
- BRP-CTC-300009-IMAG-00 Strumenti e pianificazione territoriale II : sono state analizzate le eventuali interferenze del tracciato con le aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 - 'Codice dei beni culturali e del paesaggio', del D.P.R. 357/1997-'Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche' e della Legge 394/1991-'Legge quadro sulle aree protette'.
Per la perimetrazione di tali aree si è fatto riferimento alla cartografia allegata PPTR ed ai file in formato shapefile disponibili sul sito della Regione Puglia.
- BRP-CTC-300011-IMAG-00 Perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi: è stata analizzata l'interferenza del tracciato con aree ricadenti all'interno del S.I.N. di Brindisi così come perimetrato dal Decreto del 10 gennaio 2000.

Il prospetto seguente sintetizza quanto emerso dall'analisi svolta:

Vincolo	Normativa di riferimento	Strumento normativo	Interferenza con il tracciato	Progr. iniziale	Progr. finale
Area a pericolosità geomorfologica elevata (P.G.2)	D.Lgs. n.52/2006; PAI, NTA art.14	PAI	40ml	1+145	1+185
Paesaggistico - Territorio costiero	D.Lgs.n.42/2004 art.142; PPTR, NTA art. 45	PPTR	440ml	0+745	1+185
Sito di Interesse Nazionale	L.n.426/1998; D.Lgs.n.52/2006; L.n.164/2014, art.34	Perimetrazione D.10.01.2000	1185ml	0+000	1+185

Con riferimento ai vincoli geomorfologico e paesaggistico, la realizzazione dell'opera in progetto risulta tra gli interventi consentiti dimostrata, rispettivamente, la compatibilità geologica e geotecnica (NTA del PAI, art.14 -Interventi consentiti nelle aree a pericolosità geomorfologica elevata) e la compatibilità paesaggistica (NTA del PPTR, art.45 – Prescrizioni per i 'Territori costieri' e i 'Territori contermini ai laghi').

Il tracciato si sviluppa interamente all'interno di un sito contaminato di interesse nazionale per cui in fase di realizzazione dovranno adottate tutte le procedure relative a modalità di caratterizzazione, scavo e gestione dei terreni movimentati previste dalla normativa vigente in materia.

Il rapporto tra l'opera in progetto e gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti è rappresentato nell'elaborato grafico 'BRP-CTC-300010-IMAG-00-Strumenti di pianificazione urbanistica'. Il tracciato ricade interamente nell'ambito territoriale oggetto del PRT dell'Area Industriale; per le infrastrutture interrato a rete, l'attività costruttiva è disciplinata all'art. 31- '*Zone per infrastrutture viarie e per infrastrutture interrato a rete*' delle Norme Tecniche di Attuazione.

Nel suo tratto iniziale il tracciato si sviluppa in un'area di vincolo aeroportuale (zona di tutela C); le Specifiche Tecniche di Attuazione, allegate al Piano di Rischio dell'Aeroporto del Salento, non indicano limitazioni per il tipo di intervento in progetto.

5 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL METANODOTTO

L'opera è progettata conformemente a quanto previsto dal D.M. del 17 aprile 2008 - "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti per il trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Il metanodotto sarà costituito da una tubazione interrata, con copertura minima di 1.10m, corredata dai relativi accessori, quali valvole di intercettazione, armadietti per apparecchiature di controllo e per la protezione catodica, sfiati delle opere di protezione e cartelli segnalatori.

Per la costruzione della linea saranno impiegate tubazioni in acciaio, fornite in barre di lunghezza media di 12m, complete di rivestimento protettivo agli urti e dielettrico, smussate alle estremità e predisposte per l'accoppiamento di testa mediante saldatura ad arco elettrico. Per le deviazioni di tracciato e le variazioni di pendenza si provvederà all'inserimento di curve, prefabbricate o ottenute per piegatura a freddo del tubo. In accordo al punto 3 del D.M. 17.04.2008, i tubi e i diversi componenti (raccordi e curve prodotte in fabbrica) saranno conformi a quanto previsto dalle norme UNI EN 12007-1 e UNI EN 12007-3.

La protezione della condotta dalla corrosione sarà realizzata mediante un sistema di protezione passiva ed un sistema di protezione attiva.

La protezione passiva si realizza mediante il rivestimento esterno ed interno delle barre utilizzate (rivestimento esterno in polietilene estruso ad alta densità e di adeguato spessore; rivestimento interno, in vernice epossidica) e l'uso di fasce termorestringenti per il rivestimento dei giunti di saldatura.

La protezione attiva (protezione catodica) è realizzata attraverso un sistema di corrente impressa che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.).

Ai fini della protezione meccanica, in corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture stradali e ferroviarie e dove, per motivi tecnici, sia ritenuto necessario, le condotte saranno messe in opera in tubo di protezione metallico o in alternativa, nel caso di posa in percorrenza stradale, in cunicolo in calcestruzzo.

5.1 DATI DI PROGETTO

• Gas vettoriato	gas naturale
• Portata	32'000 Smc/h
• Lunghezza metanodotto	1'185m
• Diametro nominale tubo di linea	DN250
• Classificazione secondo D.M. 17.04.2008	3^specie
• Pressione massima di esercizio (MOP)	12 bar
• Pressione di progetto (DP)	12 bar
• Grado di utilizzazione f	0.30
• Acciaio tubo di linea	EN L360 NB/MB
• Carico di snervamento ($R_{t0.5}$)	360 MPa
• Spessore di calcolo	1.68mm
• Spessore minimo secondo D.M.17.04.2008	3.5mm
• Spessore adottato	7.8mm
• Diametro nominale tubo di protezione	DN400
• Spessore tubo di protezione	8.7mm
• Acciaio tubo di protezione	EN L360 (X52)

5.2 ATTRAVERSAMENTI

Le principali interferenze tra il metanodotto in progetto e la rete infrastrutturale sono riportate nella tabella seguente:

Progr.	Infrastruttura	Tipo Interferenza	Opera di protezione meccanica
0+000 – 0+078	Strada comunale via E. Barsanti	percorrenza	Cunicolo in cls
0.088	Strada comunale via G. B. Amici	attraversamento	Tube di protezione
0+672	Strada comunale viale E. Maiorana	attraversamento	Tube di protezione
0+826	Raccordo ferroviario A.S.I.	attraversamento	Tube di protezione

5.3 FASCIA DI RISPETTO DEL METANODOTTO

La costruzione e il mantenimento di un metanodotto sui fondi altrui sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo dei fondi stessi, limita la fabbricazione di manufatti nell'ambito di una fascia di terreno, detta di asservimento, con asse baricentrico sulla condotta. L'ampiezza di tale fascia di asservimento, su cui grava una "servitù non aedificandi", varia in rapporto al diametro della condotta, alla pressione massima di esercizio ed alle condizioni di posa del metanodotto.

Per il metanodotto in oggetto si prevede una fascia di asservimento di larghezza di pari a 12m (6m per parte dall'asse della condotta) nel caso di posa di tubo libero in terreno permeabile e una fascia di asservimento di larghezza pari a 6m (3m per parte dall'asse della condotta) nel caso di posa della condotta in tubo di protezione o cunicolo in calcestruzzo.

5.4 FASCIA DI LAVORO E AREE DI OCCUPAZIONE TEMPORANEA

I mezzi adibiti alla costruzione del metanodotto utilizzano, di norma, una fascia di lavoro che si sviluppa con continuità lungo il tracciato e di larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori, garantendo la massima sicurezza, ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso. Generalmente tale fascia ricade all'interno della fascia di asservimento mentre per lo stoccaggio dei materiali e per esigenze operative di cantiere in punti particolari può risultare necessario occupare temporaneamente aree esterne alla fascia da asservire.

Date le caratteristiche del sito ed essendo garantita l'accessibilità dei mezzi d'opera e dei mezzi di soccorso alla fascia di lavoro dalla viabilità esistente lungo l'intero tracciato, si può assumere per la fascia di lavoro una larghezza complessivamente pari a circa 11m e tale da garantire una fascia continua di larghezza pari a circa 3m per il deposito temporaneo del terreno vegetale e del materiale di scavo da un lato dell'asse condotta e, dal lato opposto, una fascia disponibile di larghezza pari a circa 8m per l'assiemaggio della condotta e il passaggio dei mezzi d'opera utilizzati per lo scavo della trincea, il montaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

In fase di costruzione del metanodotto e per la sola durata dei lavori sarà, quindi, necessario occupare temporaneamente aree esterne alla fascia di asservimento sia lungo la linea che in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario.

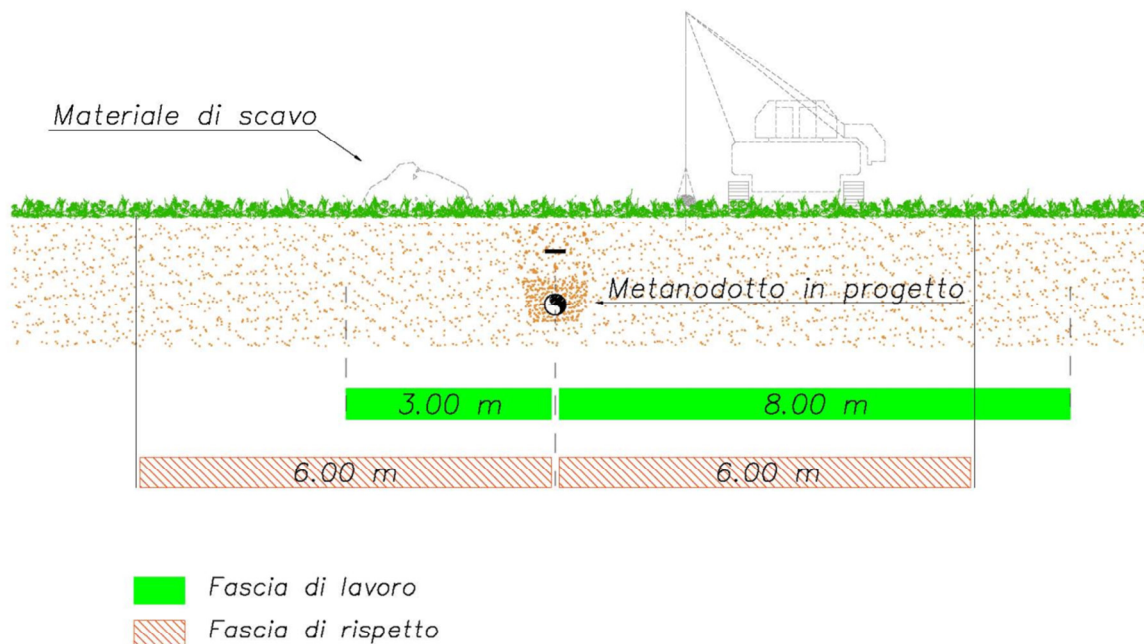


Figura 11 - Fascia di lavoro e fascia di rispetto per metanodotto DN250, DP 12bar

Data la lunghezza del metanodotto in progetto, sarà realizzata una sola area di stoccaggio e deposito dei materiali (Area A1) in prossimità dell'impianto di partenza (P.I.D.S. n.1), in posizione accessibile dalla viabilità esistente.



Figura 12 – Ortofoto con ubicazione Area A1

5.5 PUNTI DI INTERCETTAZIONE DI LINEA

La normativa vigente prevede che la condotta sia sezionata in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione collocate all'interno di aree recintate (Punti di Intercettazione) ubicate in posizioni facilmente raggiungibili.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni, valvole di intercettazione e da apparati per lo scarico dei gas in atmosfera; quest'ultimi da attivarsi eccezionalmente per la messa in esercizio della condotta e per operazioni di manutenzione straordinaria.

Per condotte di 3^a specie e valvole con comando locale, il D.M.17.04.2008 prevede che la distanza di sezionamento non sia superiore a 2km.

In corrispondenza di un attraversamento ferroviario (D.M. 04.04.2014 –Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto) la distanza tra le apparecchiature di intercettazione da realizzare a monte e a valle dell'attraversamento non deve essere superiore a 1km; nel caso di binari adibiti al trasporto merci all'interno di stabilimenti industriali e dei porti (D.M.04.04.2014, punto 3), in relazione alle circostanze locali, la distanza tra gli organi di intercettazione può essere superiore ai 1000m fino ad un massimo di 2000m

Per il metanodotto in progetto si prevede, quindi, la realizzazione di due punti di intercettazione:

- n.1 punto di intercettazione di derivazione semplice: P.I.D.S. n.1 alla progr. 0+000 – totalmente interrato;
- n.1 punto di intercettazione con discaggio di allacciamento: P.I.D.A. n.2 alla progr. 1+185.

6 ATTIVITA' DI COSTRUZIONE E COLLAUDO

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato alla linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Al termine dei lavori, il metanodotto sarà interamente interrato e la fascia di lavoro ripristinata; gli unici elementi fuori terra risulteranno essere i cartelli segnalatori del metanodotto, le cassette a piantana e i tubi di sfiato posti in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione e con cunicolo.

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura della fascia di lavoro;
- sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa e rinterro della condotta;
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti;
- realizzazione degli impianti e punti di linea;
- esecuzione dei ripristini.

Le fasi relative all'apertura della fascia di lavoro, lo sfilamento dei tubi, saldatura, scavo, rivestimento, posa e rinterro sono relative ai lavori principali lungo il tracciato e saranno eseguite in modo sequenziale nel territorio; gli impianti e gli attraversamenti saranno invece realizzati con piccoli cantieri autonomi che opereranno contestualmente all'avanzamento della linea principale.

6.1 FASI OPERATIVE

Le diverse fasi lavorative sono brevemente descritte di seguito.

6.1.1 Realizzazione delle infrastrutture provvisorie

Per l'installazione del cantiere saranno realizzate delle apposite "infrastrutture provvisorie" costituite essenzialmente dalle piazzole per lo stoccaggio dei materiali ubicate in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle tubazioni e contigue alla fascia di lavoro.

Delimitate le aree destinate allo stoccaggio e deposito temporaneo dei materiali, si procede al livellamento del terreno ed alla preparazione delle piazzole per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia e degli altri materiali necessari alla costruzione.

Nel caso in esame, l'area di stoccaggio sarà realizzata sul vecchio piazzale di carico del Consorzio, oggi in disuso. L'area, pavimentata e contigua alla fascia di lavoro, è in posizione direttamente accessibile ai mezzi adibiti al trasporto dei materiali dalla viabilità esistente.

6.1.2 Apertura della fascia di lavoro

La fase iniziale del lavoro di costruzione del metanodotto prevede l'apertura di un'area di passaggio, detta fascia di lavoro, che si estende con continuità lungo l'asse della condotta e in cui si svolgeranno tutte le operazioni necessarie per la realizzazione dell'opera: scavo della trincea e deposito dei materiali di risulta dello scavo; sfilamento ed assiemaggio dei tubi; transito e stazionamento dei mezzi necessari al montaggio, sollevamento e posa della condotta.

Per la preparazione della fascia di lavoro si provvederà alla rimozione di tutti gli ostacoli presenti all'interno dell'area che potranno costituire impedimento ai lavori, al taglio della vegetazione arborea e

alla rimozione della ceppaie, allo scotico e all'accantonamento del terreno vegetale a margine dell'area di passaggio per il suo riutilizzo in fase di ripristino.

In questa fase saranno realizzate tutte le opere provvisorie come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque e le eventuali strade di provvisorie di accesso alle aree di lavoro dei mezzi d'opera e dei mezzi per i servizi logistici e di soccorso.

I mezzi utilizzati per l'apertura della fascia di lavoro saranno in prevalenza cingolati: ruspe, escavatori e pale cariatrici.

6.1.3 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura.

Per queste operazioni verranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati adatti al trasporto ed alla movimentazione delle tubazioni.

6.1.4 Saldatura di linea e controlli non distruttivi

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

I tratti di tubazione saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su sacchi in sabbia posizionati su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno.

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria.

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi, mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche e ad ultrasuoni, prima del loro rivestimento e quindi della posa della condotta all'interno dello scavo.

6.1.5 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato.

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere eventualmente riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato di terreno vegetale accantonato in fase di apertura della fascia di lavoro.

6.1.6 Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive.

È previsto l'utilizzo di trattori posatubi per il sollevamento della colonna.

6.1.7 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi. Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte.

Le colonne posate saranno successivamente saldate l'una con l'altra.

6.1.8 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta posata, si procederà al collaudo idraulico eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1.5 volte la pressione massima di esercizio per una durata di 48 ore. Le attività di collaudo saranno svolte suddividendo la linea tronchi di collaudo che saranno successivamente collegati tra loro.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico si procederà al rinterro della condotta.

6.1.9 Rinterro

La condotta posata sarà ricoperta con il materiale accantonato lungo l'area di passaggio all'atto dello scavo della trincea o acquistato appositamente qualora, nel caso specifico, non sussistano le condizioni per il riutilizzo del terreno scavato in sito.

Le operazioni di posa saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, l'eventuale posa dei cavi di telecontrollo e la posa del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale precedentemente accantonato.

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente ruspe, escavatori e pale cariatrici.

6.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

La scelta della metodologia realizzativa degli attraversamenti è funzione di diversi fattori quali importanza e caratteristiche dell'infrastruttura o corso d'acqua attraversato, profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc..

Nel caso in oggetto, tutti gli attraversamenti sono previsti con messa in opera del tubo di protezione. Inoltre, date le caratteristiche geometriche e di traffico delle infrastrutture attraversate, gli attraversamenti stradali saranno realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto; l'attraversamento ferroviario sarà realizzato in trivellazione con l'ausilio della trivella spingitubo.

Tra i mezzi utilizzati ci saranno sempre escavatori e trattori posatubi; per gli attraversamenti realizzati con tecnologie trenchless, per lo scavo saranno utilizzati mezzi ed attrezzature specifiche (trivelle spingitubo, perforatrici, ecc..) scelte in funzione dei materiali, diametri, lunghezze e condizioni geologiche.

6.1.10.1 Attraversamento con messa in opera di tubo di protezione e scavo a cielo aperto

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione. Il tratto di condotta, denominato 'sigaro' e costituito dalla tubazione di linea assemblata e precollaudata, viene preparato fuori opera e successivamente inserito all'interno del tubo di protezione. Al fine di facilitare le operazioni di inserimento e di garantire nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta, al tubo di linea sono applicati alcuni collari distanziatori.

Completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione sono applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

6.1.10.2 *Attraversamento realizzato in trivellazione con trivella spingitubo*

Qualora si operi con trivella spingitubo, la messa in opera del tubo di protezione avviene contestualmente all'avanzamento del fronte di scavo. La realizzazione dell'attraversamento avviene infatti per infissione nel terreno del tubo di protezione al cui interno agisce la trivella, dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

In corrispondenza dei punti di inizio e di fine dell'attraversamento sono realizzati, rispettivamente, il pozzo di spinta e il pozzo di recupero: la trivellazione inizia dalla postazione di spinta e termina nel pozzo di arrivo da cui sarà effettuato il recupero della testa fresante. Completata la messa in opera del tubo di protezione, si procede al varo del tratto di condotta di linea assemblato e precollaudato fuori opera nel corso delle operazioni di scavo. Anche in questo caso, al fine di facilitare le operazioni di inserimento e di garantire nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta, al tubo di linea sono applicati alcuni collari distanziatori. Completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione sono applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

6.1.11 Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione degli impianti consiste nel montaggio delle valvole, sia interrate che fuori terra, dei relativi by-pass e dei diversi apparati che li compongono. Completato il montaggio, le attrezzature sono collaudate e collegate alla linea.

Le aree di impianto sono di norma recintate e rese accessibili dalla viabilità ordinaria

6.1.12 Ripristini

Le attività di ripristino ambientale costituiscono l'ultima fase della costruzione di un metanodotto ed hanno lo scopo di riportare le aree interessate dai lavori allo stato originario, attenuando nell'immediato fino ad annullare completamente nel tempo gli effetti derivanti dalla realizzazione del metanodotto stesso.

Nel caso in esame, le opere e gli interventi di ripristino previsti sono mirati alla ricostruzione degli equilibri naturali preesistenti, sia per quanto attiene alla morfologia ed alla difesa del suolo da fenomeni di degradazione (ripristino geomorfologico e idraulico) che per quanto attiene alla ricostruzione della copertura vegetale che manterrà la preesistente relazione fra la struttura fisica e meccanica del terreno e la distribuzione della flora (ripristino vegetazionale).

6.2 MEZZI IMPIEGATI NELLA COSTRUZIONE

Per la realizzazione del metanodotto è previsto l'impiego delle seguenti tipologie di mezzi di lavoro:

- ruspe, escavatori e pale meccaniche;
- trivella spingitubo;
- trattori posatubi, trattori con motosaldatrici;
- autocarri, autogru;
- compressori, pompe;
- automezzi per trasporto promiscuo.

Il numero dei mezzi impiegati potrà variare in funzione della potenzialità operativa dell'impresa esecutrice e dei programmi operativi di dettaglio.

6.3 GESTIONE DEI TERRENI E MATERIALI PROVENIENTI DALLO SCAVO

Il tracciato del metanodotto in progetto ricade interamente all'interno del Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) di Brindisi (Fig.13); le attività di scavo e la conseguente gestione dei terreni e dei materiali di risulta saranno eseguite nel rispetto di quanto previsto all'art.34 della Legge n.164 del 11 novembre 2014 'Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 11 settembre 2014, n.133, misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive'.



Figura 13 - Perimetrazione SIN di Brindisi

Nel corso dei lavori di costruzione del metanodotto si stima che complessivamente saranno scavati 4'819mc di terreno; il dettaglio è riportato nel prospetto seguente:

ATTIVITA'	Volume (mc)
Apertura fascia di lavoro (larghezza 11m, spessore scotico 0.30m)	2'815
Scavo trincea (profondità media 1.50m, larghezza media 1.10m)	
- scavo in area verde	1'066
- scavo in sede stradale	494
Attraversamento in trivellazione	
- realizzazione postazioni di spinta (spinta 15mx6m, recupero 6mx6m, profondità 3.50m)	441
- trivellazione con spingitubo (lunghezza 22m)	3
TOTALE	4'819

7 ALLEGATI

- BRP-CTC-300003-IMAG-00-Corografia generale di progetto
- BRP-CTC-300004-IMAG-00-Planimetria di progetto
- BRP-CTC-300005-IMAG-00-Planimetria di progetto su ortofoto
- BRP-CTC-300006-IMAG-00-Planimetria di progetto con orientamenti fotografici
- BRP-RTC-300007-IMAG-00-Documentazione fotografica
- BRP-CTC-300008-IMAG-00-Strumenti di tutela e pianificazione territoriale I
- BRP-CTC-300009-IMAG-00-Strumenti di tutela e pianificazione territoriale II
- BRP-CTC-300010-IMAG-00-Strumenti di pianificazione urbanistica
- BRP-CTC-300011-IMAG-00-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale di Brindisi
- BRP-CTC-300012-IMAG-00-Tracciato di Progetto
- BRP-MPM-300013-IMAG-00-Schema di linea
- BRP-CSC-300014-IMAG-00-Disegni Tipologici di Progetto
- BRP-CTC-300015-IMAG-00-Tracciato con fascia di rispetto
- BRP-CTC-300016-IMAG-00-Tracciaio con aree di occupazione lavori
- BRP-CTC-300017-IMAG-00-Planimetria Catastale
- BRP-RTC-300018-IMAG-00-Elenco ditte catastali
- BRP-TPG-300019-IMAG-00-Cronoprogramma