

Progetto per la realizzazione, in comune di Ostellato (FE), di un punto di immissione di biometano nella rete di distribuzione dell'impianto di Ostellato+Massa Fiscaglia+Altri

Società richiedente: ADRIAMET SRL

Codice identificativo progetto: 2023 1868 BI 2050 ING

RELAZIONE TECNICA

INDICE

1. PREMESSA	3
1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI	3
2. RICHIESTA DI CONNESSIONE	5
2.1 DATI RICHIESTA.....	5
2.2 DATI TECNICI.....	5
3. DETERMINAZIONE DELLA CURVA DI IMMISSIONE	6
3.1 ANALISI PORTATE E VOLUMI DI IMPIANTO	6
4. INDIVIDUAZIONE PUNTO DI CONNESSIONE ALLA RETE ESISTENTE	7
4.1 OPERE IN CARICO A 2I RETE GAS	9
4.2 OPERE IN CARICO AL PRODUTTORE – ADRIAMET SRL	9
5. VINCOLI INTERFERENTI CON LE OPERE IN PROGETTO	9
6. SPECIFICHE TECNICHE PER LA COSTRUZIONE DELL’IMPIANTO DI CONNESSIONE DIRETTA IN RETE Bio-RE.MI	13
6.1 IMPIANTO DI CONSEGNA E MISURA	13
6.1.1 MANUFATTO DI CONTENIMENTO	13
6.1.2 SISTEMA DI ANALISI QUALITA’	14
6.1.3 SISTEMA DI SICUREZZA	15
6.1.4 SISTEMA DI MISURA FISCALE.....	15
6.2 IMPIANTO DI RICEZIONE ED IMMISSIONE.....	16
6.2.1 MANUFATTO DI CONTENIMENTO	16
6.2.2 SISTEMA DI CONTROLLO DELLA PRESSIONE E LIMITAZIONE DELLA PORTATA	18
6.2.3 SISTEMA DI SICUREZZA	18
6.2.4 SISTEMA DI FILTRAGGIO	19
6.2.5 SISTEMA DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE	19
6.2.6 SISTEMA DI MISURA	20
6.2.7 SISTEMA DI ODORIZZAZIONE.....	20
6.3 SISTEMI DI GESTIONE E TRASMISSIONE DATI.....	20
7. SPECIFICHE TECNICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE	21
7.1 MODALITA’ DI POSA	21
7.1.1 SCAVO	21
7.1.2 PROFONDITA’ DI INTERRAMENTO.....	22
7.1.3 DISTANZE DAI FABBRICATI.....	22

7.1.4	INTERFERENZA CON ALTRI SERVIZI INTERRATI.....	23
7.1.5	OPERE DI PROTEZIONE	24
7.1.6	MODALITA' DI POSA	27
7.1.6.1	<i>POSA IN OPERA DELLE CONDOTTE NELLO SCAVO</i>	27
7.1.6.2	<i>RIEMPIMENTO DELLO SCAVO</i>	28
7.1.6.3	<i>SEGNALAZIONE DELLE CONDOTTE</i>	28
7.2	TUBAZIONI AEREE.....	29
7.2.1	SEZIONAMENTO IN TRONCHI	29
7.3	SALDATURA DELLE TUBAZIONI	30
7.4	COLLAUDO	30
7.4.1	PROVA DI PRESSIONE	30
8.	ALLEGATI	31

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è prodotta per definire le condizioni di immissione del biometano nell'impianto di distribuzione di proprietà di 2i Rete Gas, a valle dell'impianto di produzione.

Le condizioni, esposte nei prossimi capitoli e definite nelle normative riportate al successivo paragrafo, riguardano aspetti impiantistici e tecnici.

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il settore del biometano ha ricevuto un forte impulso grazie alle direttive Europee 55/2003/CE e 28/2009/CE che attribuiscono particolare importanza allo sfruttamento di gas prodotti da energie rinnovabili. Tali normative comunitarie sono state recepite in Italia rispettivamente con la Legge n° 62 del 18 aprile 2005 e con il Decreto Legislativo n° 28 del 3 marzo 2011.

Le prescrizioni da soddisfare, per autorizzare lo sfruttamento, richiedono che questi gas siano convogliati, trasportati e accumulati in modo sicuro nella rete di distribuzione del gas naturale e che l'utilizzatore finale li possa sfruttare in modo sicuro e rispettoso dell'ambiente. In Italia tali prescrizioni sono state rispettate attraverso la pubblicazione del Decreto Legislativo 28/2011, del D.M. 5 dicembre 2013 e delle Delibere dell'ARERA per la regolazione del mercato.

Da un punto di vista tecnico il contenuto di un gas di origine non fossile da immettere nelle reti di distribuzione del gas naturale è regolato dalla UNI EN 16723-1, normativa europea emanata il 2 novembre 2016 e recepita nel catalogo normativo italiano il 12 dicembre.

Tale normativa è il risultato del gruppo di lavoro CEN/TC 408 costituito sulla base del mandato M475. Nelle more del periodo di *standstill*, arco di tempo durante il quale era vietata la produzione di normative nazionali sull'argomento biometano visto l'avanzamento dei lavori CEN, in Italia è stato prodotto un rapporto tecnico UNI TR 11537 che forniva indicazioni tecniche per l'immissione del biometano nelle reti di trasporto e distribuzione. Successivamente è stata pubblicata a catalogo UNI la specifica tecnica UNI/TS 11537:2019 che aggiorna e sostituisce il precedente rapporto tecnico.

La specifica tecnica fornisce delle indicazioni tecniche per l'immissione nelle reti di trasporto e distribuzione del biometano ottenuto dalla purificazione di gas prodotti da fonti rinnovabili, garantendo le condizioni di sicurezza e continuità del servizio, in coerenza con le recenti modifiche del quadro Legislativo, regolatorio e normativo.

Il quadro normativo vigente, al momento attuale, in materia di biometano è definito dai documenti qui sotto riportati:

- Direttiva 2003/55/CE del 26/06/2003 *“norme comuni per il mercato interno del gas naturale”*
- Direttiva 2009/28/CE del 23/04/2009 *“promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili”*
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n.28 *“attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”*
- Decreto Interministeriale 5 dicembre 2013 *“Modalità di incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale”*
- Decreto interministeriale 2 marzo 2018 *“Promozione dell’uso del biometano nel settore dei trasporti”*
- Decreto ministeriale 18 maggio 2018 *“Gas combustibile, aggiornamento regola tecnica”*
- Decreto ministeriale 3 giugno 2022 *“Aggiornamento al decreto del Ministro dello sviluppo economico 18 maggio 2018, recante: «Regola tecnica sulle caratteristiche chimico fisiche e sulla presenza di altri componenti nel gas combustibile»”*
- Decreto ministeriale 15 settembre 2022 *“Attuazione degli articoli 11, comma 1 e 14, comma 1, lettera b), del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, al fine di sostenere la produzione di biometano immesso nella rete del gas naturale, in coerenza con la Missione 2, Componente 2, Investimento 1.4, del PNRR» (c.d. «Decreto Biometano»)”*
- Deliberazione ARERA 46/2015/R/gas e il relativo allegato A *“Direttive per le connessioni di impianti di biometano alle reti del gas naturale e disposizioni in materia di determinazione delle quantità di biometano ammissibili agli incentivi”*
- Deliberazione ARERA 239/2017/R/gas *“Avvio di procedimento per l’aggiornamento delle direttive per le connessioni di impianti di biometano alle reti del gas naturale”*
- Delibera 29 marzo 2018 173/2018/R/gas *“Avvio di procedimento per l’attuazione delle disposizioni del decreto 2 marzo 2018 in materia di incentivi alla produzione di biometano”*
- Consultazione 28 giugno 2018 361/2018/R/gas *“Aggiornamento delle direttive per le connessioni degli impianti di produzione di biometano alle reti del gas naturale e attuazione delle disposizioni del decreto 2 marzo 2018”*
- Deliberazione ARERA 27/2019/R/gas *“Aggiornamento delle direttive per le connessioni di impianti di biometano alle reti del gas naturale e attuazione delle disposizioni del Decreto 2 marzo 2018”*
- Deliberazione ARERA 64/2020/R/gas *“Aggiornamento delle direttive per le connessioni di impianti di biometano alle reti del gas naturale”*

- Deliberazione ARERA 179/2022/R/gas “Aggiornamento delle direttive per le connessioni di impianti di biometano alle reti del gas naturale”

NORMATIVA TECNICA:

- UNI/TS 11537 “Immissione di biometano nelle reti di trasporto e distribuzione di gas naturale”
- UNI EN 16723-1 “Gas naturale e biometano per l'utilizzo nei trasporti e per l'immissione nelle reti di gas naturale - Parte 1: Specifiche per il biometano da immettere nelle reti di gas naturale”

UNI CEN/TR 17238 “Proposta di valori limiti per i contaminanti del biometano individuati sulla base di valutazione degli impatti sulla salute umana”

2. RICHIESTA DI CONNESSIONE

Il presente capitolo illustra i dati della richiesta di connessione avanzata dalla società ADRIAMET SRL ed i dati tecnici che il distributore richiede per poter realizzare l'impianto di connessione ubicato nel comune di Ostellato (FE) presso un lotto dell'area produttiva SI.PRO. sita in località San Giovanni di Ostellato (FE) dove la società richiedente realizzerà l'impianto di produzione del biometano.

Il punto di connessione con la rete esistente di 2i Rete Gas è ubicato lungo via Donatello nel comune di Ostellato.

2.1 DATI RICHIESTA

I dati forniti dalla ADRIAMET SRL per l'impianto di produzione biometano in progetto prevedono i seguenti dati di portata e volumi:

- Portata oraria massima di immissione di Biometano: 528 Sm³/h;
- Produzione in continuo sulle 24 h giornaliere;
- Produzione giornaliera massima: 12.672 Sm³/giorno;
- Volume annuo massimo complessivo: 4.625.280 Sm³/anno;
- Fabbisogno di prelievo di gas:
 - opzione 1: 200 Sm³/h;
 - opzione 2: 0 Sm³/h.

2.2 DATI TECNICI

Per quel che concerne gli aspetti qualitativi che il biometano deve rispettare per poter essere immesso in rete fanno riferimento la *Table1* del capitolo 4 “PARAMETERS AND TEST METHODS” della EN UNI 16723-1 e

i Prospetti 1 e 2 del capitolo 6 “CARATTERISTICHE MINIME DEL BIOMETANO PER L’IMMISSIONE IN RETE” della norma UNI/TS 11537 e la Tabella 1 del capitolo 5 “PARAMETRI DI QUALITÀ” del D.M. 18 maggio 2018 “Gas combustibile, aggiornamento regola tecnica”.

Una volta rispettati gli aspetti qualitativi, vanno considerate anche le prescrizioni tecniche. La UNI/TS 11537 al paragrafo 7 “IMPIANTO DI CONNESSIONE” fornisce le indicazioni per la realizzazione dell’impianto di connessione su come esso debba essere dimensionato, costruito e collaudato in conformità alle prescrizioni della legislazione vigente.

Nel caso specifico per la connessione con la rete di distribuzione in 4ª specie si richiede che il biometano sia fornito all’impianto di connessione (di seguito denominata “Bio-RE.MI”) ad una pressione minima di 6 bar e non superiore a 12 bar.

Nella fase di progettazione esecutiva dovranno essere confermati i dati progettuali di portata e pressione di fornitura.

3. DETERMINAZIONE DELLA CURVA DI IMMISSIONE

Caratteristica delle reti di distribuzione del gas naturale è la variabilità dei consumi legata a fattori stagionali, giornalieri ed addirittura orari.

La determinazione della curva di immissione passa attraverso la compatibilità tra la potenziale produzione di biometano e la capacità ricettiva dell’impianto di distribuzione locale.

La prima deve essere dichiarata dal produttore all’atto della richiesta al distributore, la seconda, data dalla somma delle richieste istantanee di ogni singolo cliente insistente sulla rete, è invece calcolabile come la somma delle portate di gas naturale immesso in rete dalle singole cabine REMI (entrate e uscite nel sistema chiuso “impianto di distribuzione” devono essere pari).

3.1 ANALISI PORTATE E VOLUMI DI IMPIANTO

La rete di distribuzione del Comune di Ostellato (FE) è gestita da 2i Rete Gas, e fa parte dell’impianto di distribuzione denominato Ostellato+Massa Fiscaglia+Altri che è alimentato da quattro cabina REMI:

- Massa Fiscaglia, ubicata nel comune di Jolanda di Savoia presso via del Mare;
- Migliarino, ubicata nel comune di Migliarino presso Via Travaglio;
- Ostellato 1 capoluogo, nel comune di Ostellato presso Via Portomaggiore;

- Ostellato 2 Gallarate, ubicata nel comune di Massa Fiscaglia presso Strada Luigia.

La portata istantanea di impianto, intesa come la portata in ingresso all'impianto di distribuzione in un determinato momento, è funzione della portata istantanea richiesta da tutti gli utenti insistenti sulla rete e coincide con la portata istantanea erogata dalla REMI. Tale grandezza è registrata, con cadenza quart'oraria, dal sistema aziendale di telelettura delle REMI.

Per individuare la portata di biometano che l'impianto è in grado di recepire sono stati estratti i valori di portata istantanea di impianto relativi agli ultimi cinque anni, oltre al confronto coi dati noti dell'anno in corso. L'analisi dei dati estratti determina il volume di biometano potenzialmente assorbibile dalla rete di distribuzione locale espresso in numero di ore e corrispettivi valori percentuali. Tale valore è quindi una stima teorica eseguita a partire dai dati storici registrati che dipendono dai consumi legati a fattori di variabilità stagionale e, in generale, alla variabilità dei fabbisogni energetici degli utenti finali.

4. INDIVIDUAZIONE PUNTO DI CONNESSIONE ALLA RETE ESISTENTE

In relazione alle caratteristiche del ciclo produttivo comunicate dal richiedente, che determinano la necessità di assorbire portate consistenti di biometano a pressioni elevate e in maniera costante per tutto il periodo dell'anno, 2i Rete Gas prevede l'allacciamento del punto di immissione unicamente su reti di media pressione. La realizzazione del punto di immissione ha luogo nel comune di Ostellato su di un terreno di proprietà della società ADRIAMET SRL identificato da:

- riferimenti catastali: Foglio 59, Mappale 97;
- coordinate: Latitudine 44°44'35.15"N, Longitudine 12° 2'29.15"E.

Oltre alla costruzione della Bio-RE.MI è necessaria la posa di una condotta per connettere il punto di immissione alla rete di distribuzione attualmente esistente. Il punto di connessione alla rete esistente individuato è il punto della rete di 4ª specie più prossima al punto di immissione, come rappresentato nell'immagine sottostante.



Il collegamento prevede la posa di una condotta in 4ª specie PEAD S5 De 90, posata secondo la legislazione vigente e le norme tecniche UNI CIG, per una lunghezza complessiva di circa 35 metri, posata in parte sul terreno ove sorgerà l'impianto di biometano ed in parte (circa 10 metri) lungo la strada comunale via Donatello, di competenza del comune di Ostellato, ove sarà collegata alla rete in 4ª specie esistente.

La localizzazione dell'area funzionale al posizionamento degli impianti di consegna e misura e ricezione e immissione con i relativi ingombri e distanze minime previste dalla normativa, è riportata nell'allegato "A" al presente documento.

Eventuali variazioni dell'ubicazione del punto di connessione e di immissione devono essere preventivamente concordate con 2i Rete Gas.

4.1 OPERE IN CARICO A 2I RETE GAS

Saranno oggetto di fornitura da parte di 2i Rete Gas le seguenti opere:

- Cabina di ricezione e immissione realizzata secondo le specifiche presenti al capitolo 6;
- Tubazione di collegamento tra la cabina di ricezione e immissione e la rete di distribuzione esercita in IV^a specie realizzata secondo le specifiche presenti al capitolo 7;
- Connessione della tubazione di collegamento alla rete di distribuzione esercita in IV^a specie.

4.2 OPERE IN CARICO AL PRODUTTORE – ADRIAMET SRL

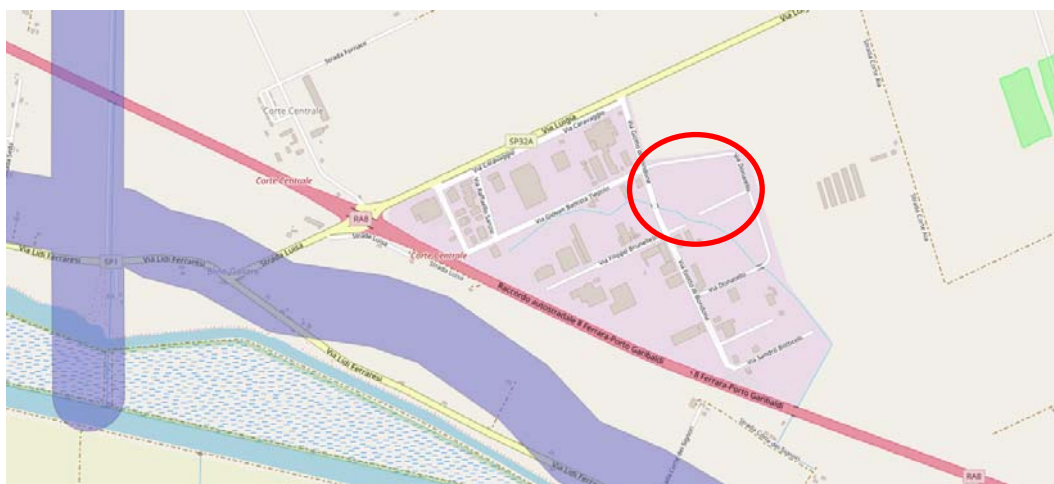
Saranno oggetto di fornitura da parte del produttore di biometano, ADRIAMET SRL, le seguenti opere:

- Cabina di consegna e misura realizzata secondo le specifiche presenti al capitolo 6.

5. VINCOLI INTERFERENTI CON LE OPERE IN PROGETTO

Il presente capitolo ha l'obiettivo di fornire un quadro generale dei vincoli che all'interno del comune potrebbero interferire con le opere in progetto. Quindi nella presente progettazione è stata condotta un'analisi preliminare dei vincoli noti, in particolare di sopra-servizi e vincoli di altra natura. La ricerca di tali vincoli è stata condotta attraverso l'esame della cartografia territoriale comunale (principalmente strumenti urbanistici comunali) e regionale (con attenzione alla cartografia riportata nel portale cartografico nazionale e nel Geoportale della Regione Emilia Romagna) e dai sopralluoghi effettuati in loco.

I vincoli di natura ambientale, normati dal D.lgs. 42/2004, sono stati analizzati utilizzando gli strumenti disponibili via web sul SITAP del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo; dall'analisi di questi strumenti non sono emersi particolari vincoli interferenti con l'impianto previsto:



Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico

Dalla consultazione del Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente non sono emersi vincoli interferenti con l'area individuata per la posa della cabina.



Stralcio Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente

Agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, compete regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in tale fascia. La piattaforma italiana sul dissesto idrogeologico permette di indagare la pericolosità ed il rischio di frane dell'area oggetto di intervento. Le mosaicature nazionali della pericolosità da frana e idraulica realizzate dall'ISPRA sulla base dei dati forniti dalle Autorità di Bacino Distrettuali, identificano un'area con rischio alluvione di livello moderato. Dalla consultazione dell'inventario delle frane tramite il sopra citato portale, ove sono censite le frane, emerge come nella zona identificata non risulta essersi mai verificato tale fenomeno.

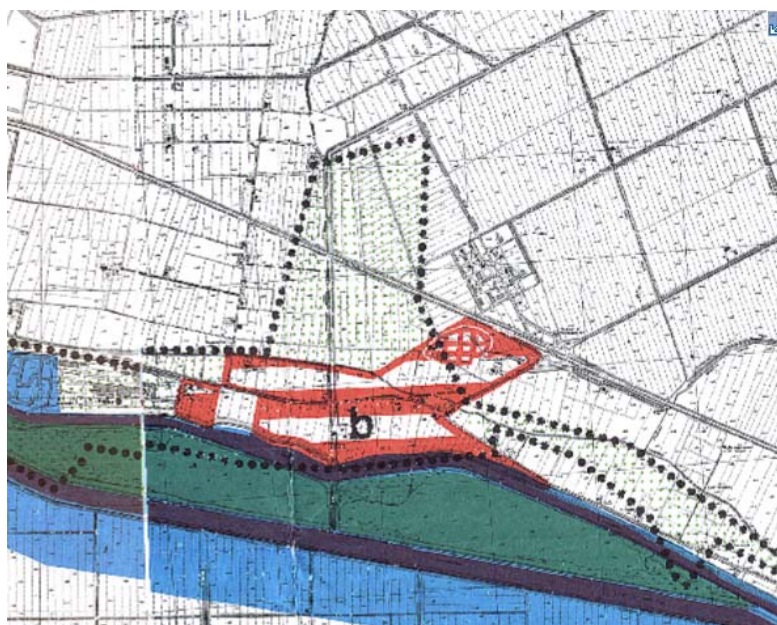


Piattaforma dissesto idrogeologico - Estratto

La carta delle tutele del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale identifica le zone di interesse paesaggistico ambientale, di particolare interesse storico, gli elementi strutturanti la forma del territorio e le aree di valorizzazione presenti quali, ad esempio, i parchi regionali. L'area industriale SIPRO ove sorgerà l'impianto si colloca in un'area in cui sono assenti tutele paesaggistiche, come mostrato nel seguente stralcio della Carta delle tutele del PTPR:

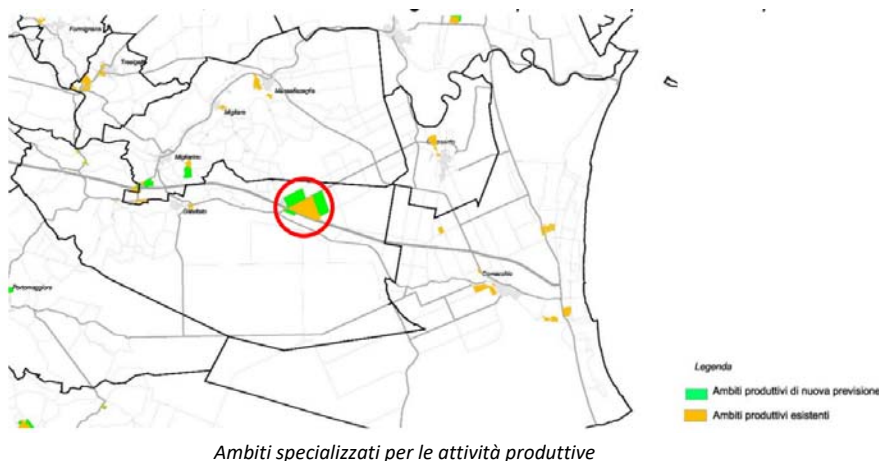
Le aree tutelate più prossime al sito sono invece:

- Zona di tutela di elementi della centuriazione a circa 1,6 km;
- Zona di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua a circa 1 km;
- Zona di tutela naturalistica a circa 1,2 km.



Stralcio PTPR Carta delle tutele

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è lo strumento che disciplina le attività di pianificazione della Provincia e stabilisce le linee guida per gli strumenti di pianificazione di livello inferiore. Il PTCP della Provincia di Ferrara è in vigore dal marzo 1997 ed è costituito dalle linee di programmazione economica e territoriale e di indirizzo alla pianificazione di settore e dalle specifiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio in attuazione del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR). Vengono quindi esposti gli inquadramenti relativi ai quadri conoscitivi, alle carte ed ai sistemi proposti da questo strumento di pianificazione. P.T.C.P. – Quadro conoscitivo degli Ambiti specializzati per le attività produttive. La zona identificata per la costruzione dell'impianto di immissione di Biometano ricade all'interno di un ambito produttivo di nuova previsione, come identificato dall'immagine di seguito riportata.



Considerando quanto sopra riportato si sottolinea che l'ideale localizzazione della cabina Bio-RE.MI (verifica di assenza di vincoli) così come tutte le distanze dell'impianto Bio-RE.MI stesso da elementi naturali e artificiali (quali a titolo di esempio corsi d'acqua, acquedotti, fasce di rispetto, ecc...) e da infrastrutture tecnologiche (quali in via esemplificativa e non esaustiva cabine elettriche, impianti dedicati al trattamento del gas e stoccaggio dello stesso, ecc...), dovranno essere verificate in fase esecutiva con gli Enti competenti coinvolti al fine di avere verifica della fattibilità ed ottenimento nulla osta necessari alla costruzione dell'impianto.

Il progetto prevede la costruzione di un manufatto fuori terra (vedasi cap. 6) presso la particella catastale 97 del foglio 59 nel comune di Ostellato di proprietà della società ADRIAMET SRL.



Identificazione catastale e localizzazione cabina Bio-RE.MI

Prima dell'inizio lavori, sarà necessario inoltrare presso le Amministrazioni Comunali e gli Enti preposti le pratiche funzionali all'ottenimento delle autorizzazioni e dei nulla-osta necessari per l'esecuzione di tutte le opere interraste e fuori terra.

6. SPECIFICHE TECNICHE PER LA COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO DI CONNESSIONE DIRETTA IN RETE Bio-RE.MI

L'immissione del biometano nella rete di distribuzione avviene attraverso un impianto tecnologico, denominato Bio-RE.MI, caratterizzato dai processi di analisi della qualità del gas, di misura, filtraggio e riduzione. Sono inoltre presenti apparecchiature per l'odorizzazione del biometano necessaria per l'immissione nella rete di distribuzione.

L'intero impianto si compone di due parti separate fra loro:

- impianto di consegna e misura;
- impianto di ricezione ed immissione.

Entrambe sono collocate all'interno di una idonea struttura prefabbricata autoportante dedicata, chiamata cabina o cabinet, costituita da pannelli prefabbricati in c.a.v. e divisa in due distinte zone ciascuna con due locali e con ingressi separati.

La suddivisione in due fabbricati indipendenti garantisce il rispetto delle zone di competenza tra il produttore del biometano (gestore dell'impianto di consegna e misura) e il gestore della rete di distribuzione (gestore dell'impianto di ricezione e immissione). Le cabine dovranno avere tra loro una distanza massima di 20 metri o comunque una distanza che garantisca il collegamento fisico dei due PLC.

6.1 IMPIANTO DI CONSEGNA E MISURA

L'impianto di consegna e misura è preposto al ricevimento ed analisi della qualità del gas proveniente dall'impianto di produzione/upgrading e comprende come minimo le sezioni funzionali legate al sistema di analisi della qualità, al sistema di sicurezza ed alla misura fiscale, come dettagliato nei paragrafi successivi

6.1.1 MANUFATTO DI CONTENIMENTO

La cabina di consegna e misura è composta da due locali distinti, con accesso dedicato, uno idoneo per l'installazione delle apparecchiature pneumatiche (misura, ricircolo, analisi della qualità) mentre il secondo, classificato "Zona Sicura", per la strumentazione elettronica (correttore, centralina di telecontrollo ecc...).

Il manufatto-monoblocco, autoportante e impermeabile è composto da setti in c.a.v. dello spessore di circa 15 cm che ne costituiscono la base, le pareti e la copertura del locale contenente le apparecchiature elettroniche. La classe di resistenza al fuoco della suddetta struttura non deve essere inferiore a REI 30. Per quanto riguarda, invece, la copertura del locale contenente le apparecchiature pneumatiche, deve essere di

tipo leggero e realizzata con materiali incombustibili, come imposto dalla normativa di settore, comprendente in sommità i torrini-esalatori in acciaio inox (o altro sistema equivalente proposto dal Costruttore), idoneo a garantire l'evacuazione naturale di eventuale gas disperso. Le porte per l'accesso ai locali saranno in lamiera verniciata. Sulla parte inferiore e superiore del cabinet saranno applicate delle griglie di aerazione, in modo che siano limitate le zone di ristagno di gas. La superficie di passaggio libera delle griglie di aerazione superiori deve essere maggiore del 10% della superficie in pianta del locale.

Il fabbricato dedicato alla consegna e misura dovrà avere le seguenti dimensioni minime esterne:

- lunghezza: 4,30 m
- larghezza: 2,50 m
- altezza: 2,65 m

Dovrà essere posizionato su una platea in calcestruzzo armato debitamente dimensionata e progettata da professionista.

Ad una distanza compresa tra 5 e 10 metri dal fabbricato dovrà essere installata una valvola di intercettazione generale alla quale deve sempre essere garantito l'accesso e la manovrabilità da parte del personale competente qualora fosse necessario intervenire per ragioni di sicurezza.

La cabina dovrà essere dotata di impianto elettrico indipendente per il funzionamento delle apparecchiature elettroniche, impianto di illuminazione interno al manufatto ed impianto di illuminazione esterna. L'impianto elettrico interno sarà in esecuzione Ex-d nelle aree pericolose e realizzato in conformità alle normative di riferimento in vigore.

6.1.2 SISTEMA DI ANALISI QUALITA'

La cabina deve essere dotata di sistema di controllo della qualità del biometano, infatti, in conformità alla EN 16723-1 e alla UNI/TS 11537, il biometano prodotto per poter essere immesso nella rete di distribuzione cittadina, deve avere le caratteristiche chimiche elencate rispettivamente al *Table1* del capitolo 4 "PARAMETERS AND TEST METHODS" e ai *Prospetti 1 e 2* del capitolo 6 "CARATTERISTICHE MINIME DEL BIOMETANO PER L'IMMISSIONE IN RETE" delle predette norme. Oltre che al rispetto dei parametri di qualità della Tabella 1 del capitolo 5 "PARAMETRI DI QUALITÀ" del D.M. 18 maggio 2018 e s.m.i. "*Gas combustibile, aggiornamento regola tecnica*".

Più specificatamente gli strumenti necessari per eseguire i controlli, effettuati con campionamento in continuo con frequenza di almeno una misura valida l'ora e almeno 23 misure valide giornaliere sono:

- gascromatografo (sistema di rilevamento dei parametri energetici del gas);
- sistema di analisi del solfuro di idrogeno H_2S ;
- sistema di analisi del punto di rugiada dell'acqua Water Dew point;
- sistema di analisi dell'ossigeno O_2 .

Le apparecchiature dedicate all'analisi della qualità del biometano devono avere il punto di campionamento ubicato nell'impianto di consegna e misura a monte della valvola di intercettazione/sistema di ricircolo gas fuori specifica, mentre nel locale classificato come "Zona Sicura", saranno installati l'interfaccia dei sistemi di analisi della qualità del gas, il correttore dei volumi, i sistemi di trasmissione dei dati e il sistema per il funzionamento degli automatismi della valvola a tre vie (PLC-Programmable Logic Controller). Le installazioni si completano con il quadro generale di sezionamento ed il sistema ausiliario di alimentazione.

6.1.3 SISTEMA DI SICUREZZA

Il sistema di sicurezza deve essere dotato di un sistema di ricircolo, governato da PLC, che interviene automaticamente quando:

- il biometano è fuori specifica;
- la rete di distribuzione non consente l'immissione di biometano a causa della saturazione della rete stessa;
- in caso di mancata o invalida misura fiscale (per esempio: guasto al misuratore o guasto della misura automatizzata o guasto del gascromatografo);

Il sistema di ricircolo è costituito da un dispositivo di intercettazione automatico, comandabile anche da remoto, azionabile in base alle caratteristiche del biometano ed alle condizioni di servizio della rete e di sorveglianza degli strumenti di misura. L'eventuale biometano fuori specifica o non immesso per saturazione della rete dovrà essere re-inviato al produttore mediante il sistema di ricircolo per eventuale ri-lavorazione o stoccaggio.

6.1.4 SISTEMA DI MISURA FISCALE

Il sistema di misura è la parte di impianto su cui avvengono le transazioni economiche riferite all'immissione di biometano nella rete di distribuzione, in questa fase, sono misurati i volumi e le portate di gas. Esso è costituito dall'insieme di apparati primari per la misura fiscale e strumenti con funzione di riserva e controllo.

In conformità alla UNI 9167:2020 parte terza, la configurazione dell'impianto di misura fiscale prevede un misuratore volumetrico e deve permettere l'installazione del misuratore di controllo, a salvaguardia del funzionamento del contatore dovrà esserci un idoneo filtro temporaneo rimovibile. Il misuratore deve essere a scelta, di tipo a rotoidi o a turbina, di classe adeguata alla portata, conforme alla legislazione vigente e ai requisiti della metrologia legale (certificato MID e di taratura). Il misuratore deve essere provvisto di due emettitori di impulsi, entrambi a bassa frequenza e contabilizzatore di tipo meccanico. Il sistema di misura deve essere automatizzato con un dispositivo di conversione di TIPO 1 Classe II, completo di trasmettitore di pressione e temperatura e ingresso analisi qualità del gas o, in alternativa, dispositivo di Conversione di TIPO 2, conforme alla norma UNI 9167:2020, UNI/TS 11629 e EN 12405-1 ed un dispositivo di riserva di TIPO 1, entrambi con omologazione metrologica legale secondo direttiva MID.

Le apparecchiature devono essere certificate ATEX e collegate alla rete elettrica, ed avere sistemi ausiliari di alimentazione. Il protocollo di comunicazione del dispositivo di conversione dei volumi di gas principale e del dispositivo di conversione di riserva deve essere conforme alla UNI 11629:2020.

6.2 IMPIANTO DI RICEZIONE ED IMMISSIONE

L'impianto di ricezione ed immissione provvede alla riduzione della pressione del gas proveniente dal produttore al valore di immissione nella rete di distribuzione ed alla sua odorizzazione.

Comprende le sezioni funzionali dedicate al sistema di controllo e mantenimento della pressione della misura fiscale, alla limitazione della portata massima, al sistema di sicurezza, di filtraggio, riduzione e odorizzazione del biometano. Ogni sezione è descritta e dettagliata nei paragrafi successivi

6.2.1 MANUFATTO DI CONTENIMENTO

La cabina dedicata alla ricezione ed immissione è composta da due locali distinti, con accesso dedicato, uno idoneo per l'installazione delle apparecchiature pneumatiche (filtri, regolatori di pressione, sistema di odorizzazione) mentre il secondo, classificato "Zona Sicura", per la strumentazione elettronica (centralina di telecontrollo, centralina odorizzazione ecc...).

Il manufatto-monoblocco, autoportante e impermeabile è composto da setti in c.a.v. dello spessore di circa 15 cm che ne costituiscono la base, le pareti e la copertura del locale contenente le apparecchiature elettroniche. La classe di resistenza al fuoco della suddetta struttura non deve essere inferiore a REI 30.

Per quanto riguarda, invece, la copertura del locale contenente le apparecchiature pneumatiche, deve essere di tipo leggero e realizzata con materiali incombustibili, come imposto dalla normativa di settore,

comprendente in sommità i torrini-esalatori in acciaio inox (o altro sistema equivalente proposto dal Costruttore), idoneo a garantire l'evacuazione naturale di eventuale gas disperso.

Le porte per l'accesso ai locali saranno in lamiera verniciata. Sulla parte inferiore e superiore del cabinet saranno applicate delle griglie di aerazione, in modo che siano limitate le zone di ristagno di gas. La superficie di passaggio libera delle griglie di aerazione superiori deve essere maggiore del 10% della superficie in pianta del locale.

Il fabbricato dovrà avere le seguenti dimensioni minime esterne:

- lunghezza: 5,20 m
- larghezza: 2,50 m
- altezza: 2,65 m

Dovrà essere posizionato su una platea in calcestruzzo armato debitamente dimensionata e progettata da professionista.

L'impianto deve essere posizionato all'interno di un'area recintata con rete metallica e muretto di sostegno con altezza complessiva maggiore o uguale a 1,80 m, l'accesso nell'area deve essere garantito da un cancello pedonale. La distanza minima tra il manufatto e la recinzione deve essere pari ad almeno 2,00 m fatti salvi i regolamenti edilizi vigenti.

Qualora la zona messa a disposizione dal produttore per l'installazione dei manufatti costituenti la Bio-RE.MI lo consentisse, sarà installata all'interno dell'area recintata, una valvola di intercettazione generale aerea avente distanza minima di 5 metri e massima di 10 metri dal fabbricato di progetto. In caso contrario sarà prevista un'area dedicata esterna alla recinzione, avente sempre distanza minima di 5 metri e massima 10 metri dal fabbricato di progetto, dove dovrà essere vietata la sosta e il passaggio dei mezzi, ove installare la valvola di intercettazione generale interrata. Esternamente all'area recintata dovrà essere resa disponibile una zona adibita alla sosta mezzi di 2i Rete Gas.

Nell'allegato A è stata individuata l'area per la sosta mezzi di 2i Rete Gas e la localizzazione della valvola di intercettazione come precedentemente descritto.

La cabina sarà dotata di impianto elettrico indipendente per il funzionamento delle apparecchiature elettroniche comprensivo di quadro elettrico generale e pulsante di sgancio, impianto di illuminazione interno al manufatto ed impianto di illuminazione esterna. Gli impianti elettrici interni saranno in esecuzione Ex-d nelle aree pericolose e realizzati in conformità alle normative di riferimento in vigore. Maggiori dettagli si possono trovare negli allegati dedicati agli elenchi apparecchiature ed agli schemi di flusso.

6.2.2 SISTEMA DI CONTROLLO DELLA PRESSIONE E LIMITAZIONE DELLA PORTATA

Il sistema di controllo della pressione ha lo scopo di garantire un valore di pressione (range 6-12 bar), impostabile dal distributore di rete mediante il PLC, al fine di garantire la corretta misura fiscale ed il funzionamento del sistema impiantistico a monte dello stesso (sezione di consegna e misura e sistema di upgrading e compressione del biometano). Inoltre, è previsto un sistema di limitazione della portata al fine di limitare il quantitativo massimo di biometano dichiarato dal produttore in fase autorizzativa.

È possibile prevedere differenti soluzioni tecniche in funzione delle tecnologie disponibili, quali, a titolo di esempio:

- Valvola motorizzata di intercettazione e regolazione ad azionamento elettrico avente controllo di flusso e pressione. Tale valvola deve poter essere comandata dal sistema PLC del distributore di rete;
- Sistema di mantenimento della pressione di monte con configurazione back pressure: acceleratore con presa a monte della riduzione. Deve comunque essere garantito il sistema monitor più regolante evitando l'installazione della valvola di blocco. In caso di utilizzo della configurazione back pressure deve essere installata una valvola limitatrice di portata;
- Sistema automatizzato di modulazione della pressione, tale sistema prevede di rendere controllabili ed automatizzati i regolatori di flusso installati presso la Bio-RE.MI. Il dispositivo deve essere controllabile da remoto.

La logica di controllo del PLC deve garantire, prioritariamente, la limitazione di portata e secondariamente il controllo del valore di pressione a monte della stessa. La valvola motorizzata deve limitare la portata in transito al di sotto di un determinato valore, impostabile dal PLC del distributore, utilizzando il segnale proveniente dalla misura fiscale. Qualora venga raggiunto il valore di portata impostato, il sistema di regolazione e limitazione, modulerà in chiusura per limitare la portata in transito, indipendentemente dal valore di pressione presente a monte della stessa.

In subordine, quando la portata in transito è inferiore al valore impostato, la valvola motorizzata deve modulare costantemente in apertura o chiusura mantenendo, a monte della stessa, un determinato set point di pressione impostabile dal PLC del distributore.

6.2.3 SISTEMA DI SICUREZZA

L'attivazione del sistema di sicurezza deve essere gestita dalla PLC per le casistiche indicate al paragrafo 6.2.2 "SISTEMA DI SICUREZZA".

6.2.4 SISTEMA DI FILTRAGGIO

È presente un doppio sistema di filtraggio con capacità tale da assicurare il regolare funzionamento degli apparati posti a valle degli stessi, garantendo un grado di efficienza tale da trattenere le particelle liquide e solide eventualmente presenti nel gas.

Da un punto di vista impiantistico il filtro deve essere equipaggiato di indicatore di pressione differenziale per evidenziare lo stato di intasamento e deve essere equipaggiato di spurgo costituito da un rubinetto a sfera non inferiore a ½" e tubo di scarico convogliato all'esterno del fabbricato.

L'elemento filtrante è costituito da un filtro a cartuccia a testa flangiata che deve essere sostituibile e la sua capacità minima di filtraggio, garantita in qualsiasi condizione di funzionamento, deve essere pari a:

- 98% delle particelle solide ≥ 5 micron;
- 100% delle particelle solide ≥ 10 micron;
- 95% in peso, delle particelle liquide trasportate.

6.2.5 SISTEMA DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE

Il sistema di riduzione della pressione è costituito dall'insieme del sistema di regolazione della pressione, del sistema di sicurezza per la pressione (monitor) e da una valvola di scarico in atmosfera. Al fine di perseguire la continuità del servizio, non è ammessa l'installazione di una valvola di blocco in sostituzione del monitor come sistema di sicurezza.

Il sistema di riduzione della pressione deve consentire l'ottenimento di una pressione regolata con variazione massima del 10% rispetto al valore di taratura del regolante della linea di esercizio, qualora la pressione a valle del gruppo di regolazione superi il valore ammissibile della pressione massima in uscita, a seguito di guasto o malfunzionamento, il sistema di sicurezza per la pressione deve intervenire automaticamente per limitare il valore di pressione in uscita.

Per scongiurare il rischio di pressioni in uscita superiori al livello massimo ammissibile, non è ammesso l'utilizzo di valvole di regolazione a reazione in apertura (fail to open) con la funzione di monitor e di regolante.

Il regolatore, in acciaio a resistenza integrale di tipo pilotato e dotato di indicatore visivo del grado di apertura, deve essere dimensionato per poter erogare una portata $\geq Q_{lin}$.

Il monitor utilizzato come dispositivo di sicurezza contro la sovra pressione deve avere pari caratteristiche del regolatore stesso e funzionare correttamente anche in presenza di malfunzionamenti e/o guasti nel regolatore di pressione. Il dispositivo di scarico in atmosfera posizionato a valle del sistema di sicurezza ha il compito di evitare l'aumento della pressione regolata che potrebbe verificarsi nell'eventualità della mancata tenuta, in posizione di chiusura, sia del regolatore che del monitor. Il terminale di scarico deve essere posizionato all'esterno del manufatto ad un'altezza non inferiore a 3,00 m dal piano campagna e dovrà rispettare le distanze minime da fabbricati indicate dalla classificazione delle zone con pericolo di esplosione.

6.2.6 SISTEMA DI MISURA

Deve essere presente un piping di misura automatizzato e non fiscale, necessario per il funzionamento del sistema di odorizzazione automatico descritto nel capitolo successivo. Il sistema è composto da una linea di misura completa di quantometro, intercettabile da valvole di sezionamento e dotato di tubazione con funzione di by-pass. Il dato di portata necessario per il funzionamento del sistema automatizzato di odorizzazione verrà prelevato da un apposito strumento elettronico Data Logger anch'esso non fiscale, certificato ATEX per potere essere installato in "Zona non sicura".

6.2.7 SISTEMA DI ODORIZZAZIONE

L'impianto di odorizzazione deve essere del tipo automatico ad iniezione ma in grado di commutare, in caso di guasto, automaticamente sul serbatoio a lambimento. Deve essere inoltre dimensionato per l'immissione di odorizzante proporzionale al volume di gas prelevato.

L'impianto è composto principalmente da:

- elettrovalvola per intervento del lambimento in caso di anomalia del sistema ad iniezione;
- sistema di iniezione costituito da un sistema di pressurizzazione ed un sistema di dosaggi;
- valvola di non ritorno sulla tubazione di mandata di odorizzante all'iniettore per impianti realizzati con pompa e motore;
- sonda certificata ATEX per la rilevazione del livello del serbatoio di stoccaggio a lambimento contenente il liquido odorizzante.

6.3 SISTEMI DI GESTIONE E TRASMISSIONE DATI

All'interno dei locali classificati come "Zona Sicura" delle rispettive cabine verranno installati i sistemi elettronici per la gestione e trasmissione dei dati, in dettaglio:

- PLC (Programmable Logic Controller), sistema per il funzionamento automatizzato delle valvole motorizzate;

- centralina elettronica dedicata alla gestione del sistema di dosaggio dell'odorizzante;
- controlli e allarmi relativi al sistema di dosaggio dell'odorizzante;
- TLC, periferica di Telecontrollo per la gestione dei segnali di allarme dei vari processi.

7. SPECIFICHE TECNICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE

Le nuove condotte di rete devono essere costruite utilizzando tubazioni in polietilene.

Per la costruzione di reti di distribuzione di gas sono ammessi i seguenti materiali:

- tubi in PEAD conformi alla UNI EN 1555, alla UNI 9165;
- raccordi in PEAD conformi alla norma UNI EN 1555;
- valvole in PEAD conformi alla norma UNI EN 1555 e con le caratteristiche previste dalla norma UNI 9034;
- altri giunti e/o raccordi con le caratteristiche previste dalla norma UNI 9034, tra i quali i giunti di transizione acciaio/pe per il collegamento a tubazioni in acciaio.

La sostituzione o l'estensione di reti con tubi in acciaio è ammessa, in deroga alla presente, dietro indicazione esplicita della committenza, in questo caso sono ammessi i seguenti materiali:

- tubi in acciaio conformi alla UNI 9165;
- pezzi speciali in acciaio con le caratteristiche previste dalla norma UNI 9034;
- valvole in acciaio, conformi alla UNI 9734;
- altri giunti e/o raccordi con le caratteristiche previste dalla norma UNI 9034.

7.1 MODALITA' DI POSA

Prima ancora di procedere allo scavo occorre preliminarmente: accertarsi della natura del suolo e del sottosuolo, condurre la ricerca e segnalazione dei sottoservizi ed assumere le cautele necessarie a prevenire i rischi derivanti dalla presenza di ordigni bellici inesplosi. In caso di presenza accertata di ordigni bellici inesplosi devono essere immediatamente interessate le autorità locali per la messa in sicurezza del sito.

7.1.1 SCAVO

La larghezza dello scavo sul fondo deve essere di almeno 20 cm superiore al diametro del tubo che deve essere interrato ed il fondo dello scavo deve essere perfettamente livellato e pulito per evitare possibili sollecitazioni meccaniche al tubo.

Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo e uniforme sul fondo dello stesso lungo tutta la generatrice inferiore per tutta la loro lunghezza. A tale scopo è necessario realizzare un letto di sabbia compattata dello spessore ≥ 10 cm, da stendere prima della posa del tubo.

7.1.2 PROFONDITA' DI INTERRAMENTO

Le profondità minime di interrimento delle condotte devono essere determinate in base alla MOP (maximum operating pressure) delle condotte ed in funzione della sede di posa in accordo a quanto prescritto dal Decreto Legislativo 285 del 30/04/92 e s.m.i. e dalla norma UNI 9165.

Le profondità di interrimento da rispettare sono:

- sede stradale: 1,00 m (Decreto Legislativo 285 30/04/92 e s.m.i. Regolamento – Codice della strada);
- zone non soggette a traffico veicolare, (marciapiedi, aiuole spartitraffico, aree urbane verdi): m 0,40 a condizione che la tubazione sia posta almeno a m 0,50 dal bordo della carreggiata;
- terreni di campagna: 0,90 m (4ª e 5ª specie) – 0,60 m (6ª e 7ª specie). (In corrispondenza di ondulazioni, fossi di scolo, cunette e simili è consentita, per brevi tratti, una profondità di interrimento minore e comunque con un minimo di 0,50 m);
- terreni rocciosi: 0,40 m.

Le condotte possono essere posate a profondità inferiori previa autorizzazione da parte dell'Ente proprietario della strada purché si provveda alla loro protezione in modo tale da garantire le condizioni di sicurezza equivalenti a quelle ottenibili nelle condizioni di normale interrimento.

Le opere di protezione, in relazione alla profondità di interrimento, sono costituite in alternativa da tubi o manufatti contenenti la condotta, realizzati in materiale metallico o plastico di idonee caratteristiche o da piastre in calcestruzzo armato collocate sulla verticale della condotta. Le opere di protezione devono avere resistenza meccanica adeguata alle sollecitazioni esterne massime previste e devono essere prolungate di almeno 1 m per parte oltre la lunghezza entro la quale si ritiene che possano verificarsi dette sollecitazioni.

7.1.3 DISTANZE DAI FABBRICATI

Nella posa delle condotte in prossimità di fabbricati, in relazione alla specie della condotta, alla sede ed alle condizioni di posa, devono essere rispettate le distanze indicate nel prospetto 1 della UNI 9165.

- 2,00 m nel caso di condotte posate in terreno con pavimentazioni in asfalto, lastroni di pietra cemento e ogni copertura naturale o artificiale simile (categoria di posa A);
- 1,00 m nel caso di condotte posate in terreno sprovvisto di pavimentazioni come indicate alla categoria di posa A, o purché tale condizione sussista per una striscia di almeno 2 m e sia coassiale alla tubazione (categoria di posa B);
- 1,00 m di cui alla categoria di posa A, per le quali si provveda al drenaggio del gas secondo le modalità previste dalla normativa UNI 9165 (categoria di posa C). Le opere di drenaggio consistono nella realizzazione, al di sopra della condotta e lungo l'asse di questa, di una zona di permeabilità notevole e comunque maggiore di quella del terreno circostante, mediante l'utilizzo di materiali inerti di granulometria adeguata, in modo da favorire il flusso di eventuali dispersioni di gas verso tale zona. Le opere di drenaggio devono essere sezionate da setti separatori a tenuta di gas in tratte di lunghezza massima di 150 m e devono essere corredate di sfiati;
- Nessuna prescrizione, fatto salvo quanto indicato nell'articolo 889 del Codice Civile, che prescrive una distanza $\geq 1,0$ m, nel caso di condotte per le quali siano realizzate le opere di protezione costituite da manufatti, tubi, ecc. contenenti la condotta che assicurino una adeguata impermeabilità al gas verso l'esterno e devono essere dimensionate, in relazione alla condotta, dimensionate in modo da garantire una sufficiente intercapedine che consenta il flusso del gas, derivante da eventuali dispersioni, verso gli sfiati di cui le opere stesse devono essere corredate.

7.1.4 INTERFERENZA CON ALTRI SERVIZI INTERRATI

In presenza di parallelismi, sovrappassi e sottopassi con altra canalizzazione preesistente, la distanza misurata tra le due superfici affacciate:

- nel caso in cui l'altra canalizzazione sia in pressione (condotta acqua, altra condotta gas), deve essere tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe;
- nel caso in cui l'altra canalizzazione non sia in pressione (cunicolo per cavi elettrici o telefonici, fognatura):
 - ✓ per condotte di 4^a e 5^a specie, maggiore o uguale a 0,50 m;
 - ✓ Per condotte di 6^a e 7^a specie, tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe;
- nel caso in cui la condotta sia di polietilene e l'altra canalizzazione abbia una temperatura esterna maggiore di 30°C, deve essere maggiore o uguale a 1,00 m.
- Qualora per necessità d'installazione, le distanze minime prescritte tra la condotta e l'altra canalizzazione non possano essere rispettate o, in caso d'intervento sulle rispettive opere, si

possano verificare danneggiamenti, si dovrà ricorrere alle opere di protezione di cui alla UNI 9165.

In caso di incrocio con altri servizi, i manufatti o i tubi di protezione devono essere prolungati da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 1 m nei sovrappassi e 3 m nei sottopassi. In caso di parallelismo con altri servizi, le opere di protezione hanno la stessa funzione, pertanto i manufatti o i tubi contenenti la condotta devono assicurare una adeguata impermeabilità al gas verso l'esterno e devono essere dimensionate in modo da garantire una sufficiente intercapedine che consenta il flusso del gas verso gli sfiati.

- nel caso di parallelismo con serbatoi contenenti prodotti infiammabili la distanza minima tra le due superfici affacciate deve essere $\geq 1,00$ m;
- nel caso di percorrenza in parallelismo con linee tranviarie urbane la distanza, misurata in senso orizzontale tra la superficie esterna della tubazione e la rotaia più vicina deve essere $\geq 0,50$ m;
- nel caso di sottopasso di linee tranviarie urbane la distanza, misurata tra la generatrice superiore del tubo e il piano del ferro deve essere $\geq 1,00$ m; le tubazioni di 4ª e 5ª specie devono essere inoltre collocate in tubo di protezione prolungato per almeno 1 m rispetto alle rotaie esterne. Per le condotte di 6ª e 7ª specie è ammessa una distanza minore, fino ad un minimo di 0,50 m purché la condotta sia collocata in un tubo di protezione prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m rispetto alle rotaie esterne.
- Nel caso di parallelismi e attraversamenti di linee ferroviarie (o tranviarie extraurbane), si applicano le vigenti norme speciali emanate dal Ministero dei trasporti a tutela degli impianti di propria competenza (D.M. 4 aprile 2014 "Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto).

In ogni caso, in corrispondenza di interferenze con linee elettriche o telefoniche e loro infrastrutture sia interrate che aeree, con linee ferroviarie, con strade ad alto scorrimento, per la realizzazione dei quali potrebbe comunque essere necessario ottenere il benestare degli Enti interessati e/o competenti, si rimanda alle prescrizioni o direttive dei medesimi. É tuttavia buona norma, in tali evenienze, proteggere, qualora opportuno, le condotte sia dal punto di vista meccanico che elettrico.

7.1.5 OPERE DI PROTEZIONE

In relazione alla vicinanza con fabbricati le opere di protezione sono costituite da manufatti, tubi contenenti la condotta che assicurino una adeguata impermeabilità al gas verso l'esterno e devono essere dimensionate, in relazione alla condotta, dimensionate in modo da garantire una sufficiente intercapedine

che consenta il flusso del gas, derivante da eventuali dispersioni, verso gli sfiati di cui le opere stesse devono essere corredate. Tali opere devono inoltre essere sezionate con setti separatori a tenuta di gas in tratte di lunghezza massima pari a 150 m.

In relazione alla profondità d'interramento le opere di protezione sono costituite in alternativa da:

- tubi o manufatti contenenti la condotta, realizzati in materiale metallico o plastico di idonee caratteristiche;
- piastre di calcestruzzo armato collocate sulla verticale della condotta.

Le opere di protezione devono avere resistenza meccanica adeguata alle sollecitazioni esterne massime previste e devono essere prolungate di almeno 1 m per parte oltre la lunghezza entro la quale si ritiene che possano verificarsi dette sollecitazioni.

In relazione all'interferenza con altri servizi interrati le opere di protezione sono costituite da manufatti o tubi di protezione devono essere prolungati da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 1 m nei sovrappassi e 3 m nei sottopassi. In caso di parallelismo con altri servizi, le opere di protezione hanno la stessa funzione, pertanto i manufatti o i tubi contenenti la condotta devono assicurare una adeguata impermeabilità al gas verso l'esterno e devono essere dimensionate in modo da garantire una sufficiente intercapedine che consenta il flusso del gas verso gli sfiati.

Le principali soluzioni che possono essere utilizzate per la protezione delle tubazioni convoglianti gas sono:

- piastra di protezione, da adottare per la protezione meccanica della tubazione gas;
- cunicolo con voltino e intercapedine libera o cunicolo con coperchio sigillato e con intercapedine riempita con materiale drenante, soluzioni da adottare, in alternativa, quando si reputi necessario provvedere oltre alla protezione meccanica, anche al drenaggio di eventuali dispersioni di gas della tubazione;
- cunicolo realizzato su tubo di contenimento in plastica, soluzione alternativa alle precedenti per condotte con pressione massima di esercizio ≤ 5 bar e $DN \leq 300$;
- Tubo di protezione drenante con intercapedine libera, soluzione da adottare quando si reputi provvedere oltre alla protezione meccanica, anche al drenaggio di eventuali dispersioni di gas dalla tubazione gas;

- Tubo di protezione meccanica con intercapedine libera, soluzione da adottare su tubazioni con pressione massima di esercizio ≤ 5 bar, quando si reputi necessario provvedere alla sola protezione meccanica della tubazione gas;
- Tubo di protezione meccanica con intercapedine riempita senza funzione drenante, quando si reputi necessario provvedere alla sola protezione meccanica della tubazione gas;
- Guaina di materiale plastico, soluzione da adottare per la protezione meccanica di allacciamenti di derivazione d'utenza interrati con pressione massima di esercizio ≤ 5 bar.

L'intercapedine tra il tubo di protezione e la tubazione gas deve permettere un agevole infilaggio nella tubazione gas nel tubo di protezione. Per le soluzioni che non prevedono il riempimento dell'intercapedine la stessa non deve essere minore di 2 cm e nella parte superiore, compresa tra 6 e 14 cm. Nel caso di tubo di protezione con intercapedine riempita, la stessa può essere maggiore di 14 cm e comunque tale da permettere un efficace operazione di riempimento.

In caso di condotte metalliche posate in tubi di protezione metallici è necessario prevedere i distanziatori isolanti a collare. Nel caso di tubo di protezione in polietilene su tubazione gas in polietilene non è richiesta l'applicazione dei distanziatori isolanti a collare.

I cunicoli con intercapedine libera o drenante devono essere sigillati alle estremità e devono essere suddivisi in tronchi di lunghezza non maggiore di 150 m, tramite setti di separazione; ogni tronco così ottenuto deve essere munito di uno o più sfiati.

La sigillatura delle estremità dei tubi di protezione può essere eseguita con:

- guaine termorestringenti da applicare a caldo;
- anelli a soffietto realizzati in gomma, da fissare sulle tubazioni con apposite reggette inox;
- altre soluzioni idonee allo scopo.

Su tubi di protezione in calcestruzzo con intercapedine riempita la sigillatura può essere eseguita con calcestruzzo. Su tubi di protezione in calcestruzzo con intercapedine libera la sigillatura delle estremità può essere eseguita con fasce termorestringenti o con una combinazione di mastice, nastri di poliuretano e calcestruzzo.

Gli sfiati, se non esistono impedimenti, può essere installato verticalmente rispetto al punto di stacco del cunicolo o sul tubo di protezione. Nel caso in cui non si possa eseguire tale installazione, gli sfiati possono essere ubicati lateralmente al manufatto di protezione in posizione tale da:

- non arrecare disturbo e pericolo al transito dei veicoli;
- evitare che eventuali perdite possano interessare fabbricati o linee elettriche;
- essere accessibili per il controllo.

Sulle opere di protezione destinate a consentire la riduzione della distanza da altre canalizzazioni interrato solo nel caso di posa in parallelismo per lunghezze maggiori di 150 m, e su tutte le opere di protezione destinate a consentire la riduzione della distanza da fabbricati; il numero degli sfiati dovrà essere almeno pari a uno, per tratti di lunghezza ≤ 30 m ed almeno pari a due per tratti di lunghezza > 30 m e per configurazioni e per condizioni di posa per le quali siano considerati utili.

Gli sfiati devono essere corredati da un terminale munito di rete tagliafiamma e devono essere realizzati in modo da non consentire l'entrata dell'acqua in caso di pioggia. Devono inoltre osservare le condizioni seguenti:

- per quelli destinati a evacuare gas, l'altezza del tubo di sfiato non dovrà essere minore di 2 m rispetto al piano di campagna;
- per quelli esplicitamente destinati a favorire la circolazione dell'aria devono essere previsti due tubi di sfiato aventi altezza differenziata rispetto al piano di campagna, uno dei quali non dovrà, di regola, avere altezza superiore a 0,7 m rispetto al piano di campagna medesimo mentre l'altro non dovrà essere minore di 2 m rispetto al piano di campagna.

7.1.6 MODALITA' DI POSA

7.1.6.1 POSA IN OPERA DELLE CONDOTTE NELLO SCAVO

Prima di esser posato nello scavo, il tubo deve essere visionato per verificare l'integrità dello stesso; in particolare:

- nel caso di tubazioni in PEAD non sono ammesse incisioni $> 10\%$ dello spessore; il tratto di tubo che presenta tale difetto deve essere necessariamente scartato;
- nel caso di tubazioni in acciaio l'efficacia del rivestimento, anche se danneggiato, deve essere verificata con apparecchio scintillometro; laddove detta prova desse esito negativo il rivestimento del tratto di tubo che presenta tale difetto deve essere sistemato ripristinando le originali condizioni di protezione, oppure il tubo stesso deve essere scartato, qualora la riparazione non risulti conveniente o efficace.

Per le operazioni di sollevamento e posa nello scavo non è consentito usare cavi di acciaio e/o catene, ma si devono utilizzare brache di canapa, nylon o similari.

La posa delle condotte nello scavo deve essere realizzata in modo da evitare danneggiamenti del tubo.

Il fondo dello scavo deve essere perfettamente livellato e pulito per evitare possibili sollecitazioni meccaniche al tubo; a tale scopo è necessario realizzare un letto di sabbia compattata dello spessore $\geq 0,10$ m, da stendere prima della posa del tubo.

Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo e uniforme sul fondo dello stesso lungo tutta la generatrice inferiore e per tutta la loro lunghezza.

Nel caso di tubazioni in PEAD approvvigionate in rotoli, si raccomanda di srotolare questi ultimi alcune ore prima della saldatura, al fine di minimizzare gli inconvenienti dovuti alla curvatura dei tubi durante le operazioni di saldatura e far recuperare al tubo l'andamento rettilineo originale.

7.1.6.2 RIEMPIMENTO DELLO SCAVO

Il riempimento dello scavo, nel caso di nuovi tratti di rete in antenna, deve avere inizio dall'estremità vincolata della condotta curando che l'altra estremità sia sempre mantenuta libera di scorrere.

Prima di procedere al riempimento devono essere rimossi eventuali trovanti ed oggetti con bordi taglienti presenti nello scavo che possono venire a contatto con il tubo e danneggiarlo.

Il primo strato di riempimento deve essere costituito da sabbia compattata che deve avvolgere uniformemente i fianchi della tubazione ed avere uno spessore ≥ 10 cm dall'estradosso superiore della tubazione.

Il riempimento deve essere costituito da materiale inerte di idonea granulometria, opportunamente vagliato e costipato a strati di spessore ≤ 30 cm, comunque in conformità alle specifiche emanate dagli Enti proprietari delle strade.

7.1.6.3 SEGNALAZIONE DELLE CONDOTTE

Durante la fase di riempimento è necessario sistemare lungo l'asse della condotta e delle eventuali derivazioni di utenza idonea rete di segnalazione di colore giallo e con larghezza non inferiore a 30 cm recante l'indicazione "ATTENZIONE TUBO GAS" per segnalare l'esistenza della tubazione. Tale rete deve essere stesa a una distanza > 30 cm dalla generatrice superiore della tubazione, per tutta la lunghezza della tubazione posata. All'esterno dei centri abitati, in punti accessibili (aiuole spartitraffico, argini, banchine ecc.), sulla

verticale delle condotte, con una frequenza adeguata ad individuare il percorso delle stesse, devono essere collocati dei pali segnaletici di colore giallo.

Per consentire la rintracciabilità delle tubazioni in polietilene, è necessario posare in opera, fascettato direttamente al tubo, un cavo elettrico tipo FG16OR16-0,6/1 kV – Cca – S3, d1, a3, rivestito, con una sezione minima pari a $1 \times 6 \text{ mm}^2$, fissato al tubo stesso con fascette poste ad un intervallo $\leq 10 \text{ m}$.

Il cavo deve essere portato all'esterno dello scavo, in apposito posto di misura "conchiglia", per consentire il collegamento all'apparecchiatura per la ricerca di servizi interrati.

La distanza tra i diversi posti di misura è in funzione della disposizione delle tubazioni; tuttavia in linea di massima, tra un posto di misura e l'altro non deve superare i 400 m e comunque deve essere predisposto in corrispondenza dell'inizio e della fine della condotta e a ogni diramazione della stessa.

7.2 TUBAZIONI AEREE

È ammessa la posa aerea di tubazioni in acciaio, detta modalità di posa, comunque da limitare ai casi strettamente necessari e previo benestare dell'Ente proprietario del manufatto medesimo (ponti, passerelle, muri ecc...). Nei casi particolari in cui la condotta debba essere collocata aerea, essa deve essere opportunamente corredata, per quanto necessario, di supporti e ancoraggi nonché di dispositivi di compensazione della dilatazione termica lineare e protetta contro eventuali sollecitazioni meccaniche accidentali.

7.2.1 SEZIONAMENTO IN TRONCHI

Per il sezionamento delle condotte in 4ª, 5ª e 6ª specie deve essere garantita la possibilità di dividere la rete in tronchi di lunghezza massima complessiva di 2 km (UNI 9165), mediante l'inserimento di valvole di intercettazione a sfera interrate, azionabili attraverso pozzetti.

Le valvole a sfera in polietilene devono essere saldate o con manicotti elettro-saldabili o testa a testa S5 – SDR 11, in conformità alla UNI EN 1555 e con le caratteristiche previste dalla norma UNI 9034.

A monte e a valle della valvola devono essere realizzati degli scarichi rapidi De 63 o DN 50, dotati di valvole con raccordo in uscita flangiato, normalmente chiuso da flangia cieca, alloggiati in pozzetti stradali con chiusini carrabili, sui quali montare all'occorrenza gli scarichi in atmosfera ad una altezza $\geq 2,50 \text{ m}$ dal piano di campagna, dotati di analogo raccordo flangiato di collegamento, con cappellotto di uscita taglia fiamma e diametro pari a quello della flangia di collegamento.

7.3 SALDATURA DELLE TUBAZIONI

La saldatura consiste nel realizzare il collegamento per fusione del materiale, al fine di ottenere la giunzione permanente di due sezioni di tubo o di una sezione di tubo ed un pezzo speciale.

Non è ammessa la saldatura diretta di pezzi speciali salvo autorizzazione specifica della committenza. Per il collegamento di pezzi speciali deve essere inserito tra gli stessi un tronchetto di tubo di lunghezza ≥ 3 DN/De. Le saldature di pezzi speciali per la realizzazione di punti di derivazione, scarichi rapidi, ecc. devono essere realizzate centrandole sull'estradosso superiore del tubo. Tra due saldature adiacenti deve essere lasciata una distanza non minore a 60 mm.

Per quanto concerne il PEAD tutte le saldature devono essere eseguite da operatori muniti di apposito patentino di classe 3PE-3.4 o 3PE-3.4+3.5 (saldatura testa a testa) e 3PE-3.6+3.8 o 3PE-3.6+3.7+3.8 (saldatura per elettrofusione) con riferimento alla norma UNI 9737. In caso di lavori affidati in appalto ad Imprese esterne, è cura del preposto effettuare la verifica della validità del documento e della effettiva presenza del saldatore in cantiere. Per le tubazioni in acciaio, invece, devono essere previste saldature manuali ad arco elettrico con elettrodi rivestiti sia per quanto riguarda gli innesti a T che per le giunzioni testa a testa con elementi di diametro compreso tra 3/4" (26,9 mm) e 24" (610 mm). Il processo di saldatura ad arco elettrico con elettrodi rivestiti deve essere eseguito con saldatore certificato secondo UNI EN ISO 9606-1.

7.4 COLLAUDO

In relazione all'estensione della rete ed ai diametri costituenti la stessa, il collaudo può essere eseguito per tronchi o per l'intera estensione. Nel caso in cui con nuove reti vengano contestualmente realizzate le derivazioni, è possibile, previa foratura della condotta, procedere al collaudo contemporaneo.

La pressione massima di collaudo non deve superare la pressione di prova idraulica e le pressioni di collaudo ammesse per gli accessori inseriti nel circuito. Nel caso in cui la rete sia costituita da più tronchi deve essere effettuato, oltre al collaudo per tronchi, eseguito utilizzando fondelli saldati da rimuovere a termine prova, un collaudo finale sull'intero intervento.

Per ogni operazione di collaudo deve essere redatto apposito verbale, al quale deve essere allegato il diagramma della registrazione grafica della prova. La documentazione di collaudo deve contenere oltre alle registrazioni delle prove in pressione, i certificati di origine dei materiali forniti, il rilievo grafico completo della profondità di interramento e la posizione della condotta.

7.4.1 PROVA DI PRESSIONE

Pressione di esercizio	Pressione di Collaudo [Pc]	Tempo di Collaudo [Tc]
Bassa Pressione (7 ^a specie)	1 bar	24 ore
Media Pressione (4 ^a , 5 ^a e 6 ^a specie)	7,5 bar	24 ore

Il collaudo deve essere eseguito mediante la pressurizzazione dell'impianto con aria o gas inerti adottando tutti gli accorgimenti necessari all'esecuzione delle prove in condizioni di assoluta sicurezza, secondo le modalità riportate nella seguente tabella:

La prova è considerata favorevole quando non si verificano cadute di pressione a meno della variazione dovuta alla temperatura ambientale.

8. ALLEGATI

Allegato A - tavola ubicazione impianto e collegamenti rete esistente;

Allegato B - schema unifilare cabina;

Allegato C - elenco apparecchiature;

Allegato D - cronoprogramma degli interventi.

Milano, settembre 2023