

0	EMISSIONE	09/01/12	REPICI	DI MAGGIO
1	REVISIONATO	06/06/12	REPICI	DI MAGGIO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	VERIFICATO	APPROVATO

**CRITERI DI PROGETTO E SICUREZZA  
UTILIZZATI NELLA PROGETTAZIONE  
DEGLI IMPIANTI DI SUPERFICIE AREA POZZI**

**INDICE**

1	SCOPO DEL PROGETTO .....	3
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	4
3	DATI DI BASE PER LA PROGETTAZIONE .....	9
3.1	Unità di misura .....	9
3.2	Dati di processo .....	10
3.3	Composizione gas .....	11
3.4	Coefficiente Joule-Thomson .....	11
3.5	Condizioni ambientali esterne .....	12
4	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....	13
4.1	Vita dell'impianto .....	13
4.2	Criteri generali .....	13
4.3	Margini sui valori di Processo .....	14
4.4	Apparecchiature in pressione .....	15
4.5	Materiali e certificati .....	15
4.6	Caratteristiche del luogo e "Lay-out" .....	16
4.7	Criteri vari .....	17
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	18
5.1	Inquadramento territoriale .....	18
5.2	Aree pozzo .....	20
5.2.1	Disposizione planimetrica .....	21
5.2.2	Caratteristiche principali apparecchiature di testa pozzo .....	22
5.2.3	Sistemi di misura gas tecnica presso gli impianti testa pozzo .....	23
5.3	Area centrale di raccolta gas di Garaguso .....	24
5.3.1	Sistemi di misura fiscale gas presso la Centrale di Garaguso .....	24
6	CRITERI GENERALI DI SICUREZZA .....	26
6.1	Vie di fuga .....	27
6.2	Classificazione Aree Pericolose .....	27
6.3	Criteri di protezione per strumenti collocati in aree pericolose .....	27
6.4	Sistema di Rilevazione Incendi .....	28
6.5	Sistema antincendio .....	29
6.6	Sistema di messa a terra .....	29

## 1 SCOPO DEL PROGETTO

Scopo del seguente progetto è la messa in esercizio dei pozzi Salacaro 1 e Appia 1 (ubicati entrambi in Comune di Calciano, Provincia di Matera). Il tutto verrà realizzato mediante l'allestimento degli impianti di testa pozzo per il pre-trattamento del gas naturale e alla costruzione di una linea di trasporto del gas estratto (flowline), collegante i due pozzi tra loro e con la centrale di raccolta gas presso l'esistente area pozzo Accettura 3 sita in comune di Garaguso (Centrale raccolta gas di Garaguso). All'interno di quest'ultima sarà installata una unità di misura fiscale del gas estratto.

Oggetto del presente documento è quello di fornire una descrizione della filosofia di progettazione dei due impianti di testa pozzo.

I dati di base del progetto sono stati derivati dalle precedenti fasi di studio, in particolare:

- SOGEPI S.r.l.: Studio di Fattibilità Flowline di collegamento tra area pozzo Salacaro 1 – area pozzo Appia 1 – centrale raccolta gas di Garaguso (Febbraio 2011).

## 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La progettazione delle condotte e degli impianti presso le aree pozzo deve considerare l'applicazione di Norme, Leggi, Codici e Standard nazionali ed Internazionali in ultima edizione, di cui segue una lista indicativa.

### SICUREZZA

D. Lgs. 81/08	Attuazione dell'Art.1 della legge 3 Agosto 2009, n. 106, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
NFPA	National Fire Protection Association
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
API RP 520	Progetto e installazione sistemi di limitazione pressione
API RP 521	Guida per sistemi di depressurizzazione

### AREE MINERARIE

D.Lgs. 624/96	Attuazione della direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee
---------------	--

### STRUTTURE

D.M. 6/01/96	Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche
EC-2 e 3	Eurocodice 2 e 3: progettazione delle strutture in acciaio
A.I.S.C	Manual of steel Construction Euronorms standards
AWS-DI.1.83	Structural Welding Code-Steel

ASTM A 132  
ANSI/ASME A 58.1

American Society of Testing and Materials  
Codes for structural steel

### **TUBAZIONI, VALVOLE E RACCORDERIE**

ANSI/ASME-B16.5	Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings
PED 97/23/CE	Direttiva per attrezzature ed insiemi in pressione
ANSI/ASME-B16.9	Wrought Steel Butt Welding Fittings
ANSI/ASME-B16.10	Face to face Dimensions of Ferrous Valves
ANSI/ASME-B16.11	Forged Steel Fittings, Socked welding and Threaded
ANSI/ASME-B16.21	Non-metallic Gasket for Pipe Flanges
ANSI/ASME-B16.25	Butt Welded Ends for Pipes, Valves, Flanges and Fittings
ANSI/ASME-B18.2	Square, Exagonal Bolts and Nuts
ANSI/ASME-B2.1	Pipe Threads
ANSI/ASME-B.31.3	Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping
ANSI/ASME-B.31.8	Gas Transmission and Piping Systems
ANSI/ASME-B.31.4	Pipeline Transportation System for liquid Hydrocarbon and other liquid
ANSI/ASME-B36.10	Welded and seamless wrought steel pipes
ANSI/ASME-B16.20	Ring-joint gaskets and crooves for steel pipe flanges
ANSI/ASME-B 1.20.1	NPT Pipe threads
ANSI/ASME-B36.19	Stainless steel pipes
ASTM	Steel pipe
UNI EN 10208-2	Specification for High Pressure Test Line Pipe
API-598	Valve Inspection and test
API-600	Steel Gate Valves (flanged or butt welding ends)
API-601	Metallic Gaskets for Refinery Piping (Double Jacketed Corrugated and Spiral Wound)
API-602	Compact Design Carbon Steel Gate Valves for Refinery use
API-6D	Specification for Pipeline Valves, (Steel Gate, Plug, Bolt and Check Valves)
API 5L 42 <sup>a</sup> edizione	Specification for line pipe

API-605	Large diameter carbon steel flanges
API-2201	Procedures for welding or hot-tapping on equipment containing flammables
BS-1873	Steel Globe, Globe Stop and Check Valves
BS-5351	Steel Ball Valves
NACE STD. MR-01-75	Corrosion protection specification
MSS SP-43	Wrought stainless steel butt-welding fittings
MSS SP-44	Steel pipe line flanges
MSS SP-75	Specification for high test wrought butt-welding fittings
02776.PLI.MEC.SPC	Saldature delle condotte terrestri
05875.PIP.MEC.SPC	Saldatura delle tubazioni, Prescrizioni Generali
03517.PLI.MEC.SDS	Linee di trasporto Idrocarburi, Collaudo idraulico di condotte a terra.
UNI EN 10208-2 Luglio 1998	Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili – Condizioni tecniche di fornitura

### **SERBATOI ALTA PRESSIONE**

PED 97/23/CE	Direttiva per attrezzature ed insiemi in pressione
R.D n°1331 del 9 Luglio 1926	Costruzione dell'Associazione nazionale per il controllo del combustibile
R.D. N°824 del 12 Maggio 1927	Approvazione del regolamento per l'esecuzione del RDL 9 luglio 1926 n°1331, che costituisce l'Associazione nazionale per il controllo della combustione
D.M del 21Novembre 1972	Norme per la costruzione degli apparecchi in pressione
D.M del 21Maggio 1974	Norme integrative del regolamento approvato con RD 21 maggio 1927 N°824 e disposizioni per l'esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi in pressione
D.M del 1 Dicembre 1975	Norme di sicurezze per apparecchi contenenti liquidi caldi

### **SERBATOI ATMOSFERICI**

API 650

Welded steel tanks for oil storage

ISPELS

Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro

### **CONDOTTE e TUBAZIONI**

D.M. 17.04.2008

Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

ASME B31.8

Gas Transmission and distribution Piping Systems.

### **STRUMENTAZIONE, AUTOMAZIONE E IMPIANTI ELETTRICI**

Decreto Direttoriale 22.03.2011

Procedure operative di attuazione del Decreto Ministeriale 4 marzo 2011 e modalità di svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e dei relativi controlli ai sensi dell'articolo 15, comma 5 del Decreto Ministeriale 4 marzo 2011.

EN 60079-10

Classificazione delle aree nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas.

UNI

Ente Nazionale Italiano di Unificazione

CEI

Comitato Elettrotecnico Italiano

ISPESL

Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro

ISO

International Organization for Standardization

IEC

International Electrotechnic Comm

IEEE

Institute of Electrical and Electronics Engineers

API

American Petroleum Institute

ASME

American Society of Mechanical Engineers

AGA

American Gas Association

ASTM

American Society Testing and Material

ISA

Instrument Society of America

MSS

Manufacturers Standardization Society

SAMA

Scientific Apparatus Makers Association

BS

British Standards

DIN

Deutches Institut fuer Normung E.V.

**LAVORI CIVILI**

UBC 1997

Uniform Building Code

CEN

Comitato Europeo di Normazione

BS

British Standards

UNI

Ente Nazionale Italiano di Unificazione

ISO

International Organization for Standardization

ACI

American Concrete Institute

ASCE

American Society of Civil Engineering

ASTM

American Society Testing and Material

DIN

Deutches Institut fuer Normung E.V.



### 3 DATI DI BASE PER LA PROGETTAZIONE

#### 3.1 Unità di misura

Il Sistema Internazionale (SI) e' stato adottato per le unità di misura con eccezione dei diametri delle tubazioni che seguono le norme ANSI.

Lunghezza	Metri	m
Diametro linee	Pollici	inch = 0,0254 m
Superficie	Metri quadrati	m <sup>2</sup>
Volume	Metri cubi	m <sup>3</sup>
Peso	Grammi	g
Quantità di massa	Tonnellate metriche	t = 10 <sup>6</sup> g
	Peso Molecolare	g/mol
Portata	Metri cubi/ora	m <sup>3</sup> /h
	Chilogrammi/ora	kg/h
	Chilomole/ora	kmol/h
	Standard metricubi/ora (Riferita a 15°C e 1,013 bara)	Sm <sup>3</sup> /h
	Normal metricubi/ora (Riferita a 0°C e 1,013 bara)	Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura	Gradi centigradi	°C
Tempo	Ore - Giorno	h - g = 24 h
	Secondo	s = 1/3600 h
Densità	Chilogrammi/metrocubo	kg/m <sup>3</sup>
Pressione	bar relativi	barg
	bar assoluti	bara = barg +1,013
barg	kg/cm <sup>2</sup> relativi	kg/cm <sup>2</sup> rel= 1,0197
	kg/cm <sup>2</sup> assoluti	kg/cm <sup>2</sup> abs= Kg/cm2 rel + 1,033
Calore	ChiloJoule	KJ
	ChiloWatt	KW
Potenza elettrica	Watts	W
Corrente elettrica	Ampere	A
Tensione	Volt	V
Frequenza	Cicli/secondo	Hz = 1/ 1s

### 3.2 Dati di processo

Sulla base di dati reperiti nella documentazione di sviluppo dei pozzi ed in seguito alla raccolta dati ed ai calcoli eseguiti, si presentano i seguenti dati essenziali di progetto:

#### Pozzo Salacaro 1

- Pressione Statica di testa pozzo (STHP): 70 barg (data)
- Portata volumetrica di gas naturale: 15.000 Sm<sup>3</sup>/g (alle condiz. iniziali)
- Densità gas (@15°C, 76 bara): 55,3 Kg/mc (da calcolo)
- Portata massica di gas naturale: 425 Kg/h (da calcolo)

#### Pozzo Appia 1

- Pressione Statica di testa pozzo (STHP): 115 barg (data max delle due streams)
- Portata volumetrica di gas naturale: 12.000 Sm<sup>3</sup>/g (alle condiz. iniziali)
- Densità gas (@15°C, 116 bara): 94,7 Kg/mc (da calcolo)
- Portata massica di gas naturale: 340 Kg/h (da calcolo)

In virtù delle STHP rilevate, che corrispondono alle massime pressioni di esercizio (WP), si assumono le seguenti pressioni di progetto (DP), per gli impianti testa pozzo e per la flowline:

- Pozzo Salacaro 1: 75 barg
- Pozzo Appia 1: 130 barg
- Flowline tratto Salacaro-Appia: 75 barg
- Flowline tratto Appia-Garaguso: 75 barg
  
- Temperatura operativa: 15 °C (assunta per entrambi i pozzi  
In mancanza di dati)
- Temperatura massima operativa: 38°C (teste pozzo e flowline)

### 3.3 Composizione gas

Si assume la seguente composizione del gas naturale, media tra le campionature dei due pozzi:

	Frazione molare
- Metano (CH <sub>4</sub> ):	0,9950
- Etano (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ):	0,0003
- Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ):	0,0007
- Elio (He):	tracce
- Azoto (N <sub>2</sub> ):	0,0035
- Propano (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ):	0,0001
- Isobutano (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ):	0,0001
- n-Butano (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ):	0,0001
- Isopentano (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> ):	0,0001
- n-Pentano (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> ):	0,0001

Il peso molecolare del gas secondo la composizione di cui sopra risulta essere di 16,13 Kg/Kmole.

### 3.4 Coefficiente Joule-Thomson

- Pozzo Salacaro 1 (@15°C, 76 bara):	3,88926 10 <sup>-6</sup> K/Pa (da calcolo)
- Pozzo Appia 1 (@15°C, 116 bara):	3,00592 10 <sup>-6</sup> K/Pa (da calcolo)

### 3.5 Condizioni ambientali esterne

Temperatura:	-5 ÷ +40 °C
Altezza s.l.m.:	202 m (Salacaro 1) - 482 m (Appia 1)
Umidità relativa :	40 ÷ 95 %
Pressione barometrica:	1010 ÷ 1030 mbar
Intensità massima del vento:	28 m/s
Classificazione sismica:	zona 2

## **4 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE**

I criteri esposti nel presente paragrafo hanno carattere generale: indicazioni di dettaglio per ogni disciplina saranno trattate in altre sedi.

### **4.1 Vita dell'impianto**

La progettazione prevede una vita media degli impianti di 25 anni.

### **4.2 Criteri generali**

Gli impianti dovranno essere progettati e costruiti in modo che:

- Sia garantito il corretto funzionamento tenendo conto delle condizioni ambientali;
- I relativi componenti siano facilmente accessibili per eseguire interventi di manutenzione;
- Siano rispettate le distanze di sicurezza tra i vari componenti;
- Gli impianti o le diverse unità funzionali possano essere isolate mediante valvole di intercettazione;
- Siano installati nei tratti isolati da valvole di intercettazione degli apparati e dei sistemi di tubazioni in modo che il gas non possa uscire dalla sezione isolata se non dalle apposite linee di scarico ("blow down");
- Il collegamento tra il sistema protetto ed i dispositivi di scarico della pressione in atmosfera sia dimensionato in modo da garantire in qualsiasi momento un'adeguata capacità di scarico;
- Sia prevista un'apposita sezione di riscaldamento del gas prima della riduzione di pressione per evitare la formazione di condensazione o formazione di ghiaccio durante la laminazione;

- Sia previsto un sistema di filtrazione a monte della riduzione per garantire il corretto funzionamento degli apparati; i sistemi devono avere un'adeguata capacità basata sulla portata massima di gas alla pressione minima;
- Sia prevista l'applicazione di sistemi per il controllo del rumore da applicare soprattutto sui dispositivi di controllo della pressione e scarico in atmosfera e sulla sezione di preriscaldamento gas;
- Le tubazioni siano opportunamente supportate e adeguatamente protette contro la corrosione;
- L'andamento planimetrico delle tubazioni sia progettato tenendo presente l'esigenza di ridurre il più possibile le perdite di carico.

#### 4.3 Margini sui valori di Processo

- Temperatura: è prevista una temperatura massima di progetto di 65°C e minima di -10°C, valori conservativi rispetto ad un valore presumibile di esercizio compreso tra +13 °C min. e +44 °C max in condizioni normali e tra -5 °C min. e +50 °C max in condizioni limite (impianti in pressione e completamente intercettati).
- Pressione: classi di pressione del piping principale:
  - API 3000# (albero di testa pozzo fino a valvola Wing esclusa);
  - ANSI 1500# con un limite operativo di 233,0 barg a 65°C massimo di temperatura e ANSI 900# con un limite operativo di 139,7 barg a 65°C massimo di temperatura, a fronte di una pressione massima operativa di 115 barg (da testa pozzo fino a organi di riduzione della pressione in Appia 1);
  - ANSI 600# con un limite operativo di 93,2 barg a 65°C massimo di temperatura, a fronte di una pressione massima operativa di 70 barg (da testa pozzo fino a flow line di trasporto in Salacaro1 – linee di drenaggio e blow-down);

- ANSI 300# con un limite operativo di 46,6 barg a 65°C massimo di temperatura, a fronte di una pressione massima operativa di 32 barg (valle organi di riduzione della pressione in Appia 1 fino a flowline di trasporto);
  - ANSI 150# con un limite operativo di 17,7 barg a 65°C massimo di temperatura, a fronte di una pressione massima operativa di 5 barg (linee gas strumenti).
- Portata: Tutte le apparecchiature e il piping di interconnessione sono dimensionati per trattare con adeguato margine la portata massima di:
- 15.000 Sm<sup>3</sup>/g (impianto Salacaro 1);
  - 12.000 Sm<sup>3</sup>/g (impianto Appia 1 – monte innesto Salacaro 1);
  - 27.000 Sm<sup>3</sup>/g (impianto Appia 1 – valle innesto Salacaro 1).

#### **4.4 Apparecchiature in pressione**

Le apparecchiature in pressione saranno dimensionate in accordo agli standard applicabili che definiscono le prescrizioni minime da applicare nella progettazione, costruzione e collaudo di apparecchi in pressione, come da D.Lgs. N. 93 del 25.02.2000 che ha recepito la Direttiva Europea N. 97/23/CE del 29.05.1997, denominata PED.

Le apparecchiature in pressione saranno dotate di valvole di sicurezza tarate ad una pressione che corrisponde al valore di progetto ed inferiore alla classe di pressione delle tubazioni.

#### **4.5 Materiali e certificati**

I materiali impiegati per la costruzione dell'impianto (piping ed apparecchiature) saranno idonei al fluido gas naturale: in prevalenza sarà utilizzato acciaio al carbonio.

I materiali del piping e delle apparecchiature in pressione saranno approvvigionati dotati di idonei certificati secondo normativa PED. (vedi ISO EN 10204 – 2004: Metallic products – Types of inspection documents – Type 3.1).

#### **4.6 Caratteristiche del luogo e “Lay-out”**

L'area destinata all'installazione sarà adatta per alloggiare gli apparati e permettere l'accesso del personale per le attività di manutenzione e/o per alloggiare il materiale di emergenza.

Si provvederà ad un accesso con pavimentazione dura fino all'interno del luogo per consentire il transito di veicoli di servizio per la manutenzione e le emergenze. L'estensione dell'area di pericolo dovrà essere determinata secondo la normativa EN 60079-10. I limiti di recinzione dovranno essere stabiliti in base anche all'estensione dell'area di pericolo.

La disposizione delle apparecchiature sarà tale da rispettare i criteri di sicurezza basilari e consentire le operazioni di manutenzione senza impedimenti. In particolare:

- la sezione di riscaldamento gas verrà mantenuta a debita distanza da punti di possibile emissione di sostanze infiammabili o potenzialmente esplosive;
- gli appalti di sfiato in atmosfera verranno ubicati il più possibile lontano da fonti di innesco di atmosfere esplosive e da zone particolarmente sensibili a fonti di calore;
- le tubazioni di interconnessione tra le varie unità impiantistiche verranno fatte transitare lungo corridoi secondo direttrici che non intralcino le operazioni di manutenzione e di emergenza;
- una parte delle tubazioni sarà posata interrata o in cunicolo ispezionabile.



#### 4.7 Criteri vari

- Gli impianti sono progettati per essere eserciti in “automatico” tramite sistemi di comando pneumatici prelevanti l’energia motrice dallo stesso gas di processo, adeguatamente trattato e ridotto di pressione; prevista inoltre la possibilità di funzionamento in “manuale”; anche il combustibile per il riscaldatore gas è costituito dallo stesso gas di processo opportunamente trattato e ridotto di pressione; dunque gli impianti sono in grado di funzionare senza bisogno di energia elettrica;
- Non sono previsti sistemi di telecontrollo: le uniche segnalazioni remote sono previste nell’unità di misura gas da realizzarsi all’interno della centrale di raccolta esistente in Garaguso;
- I criteri di progettazione tengono conto sia della sicurezza impiantistica che della economicità di esercizio e di manutenzione;
- Nel progetto dell’impianto vengono seguiti, per quanto possibile, criteri di modularità e similitudine con altri impianti di medesima tipologia già esistenti sul territorio nazionale;
- In sede di progetto sarà previsto quanto necessario affinché un eventuale adeguamento degli impianti possa essere effettuato senza dover interrompere l’esercizio per periodi prolungati;
- Controllo dell’emissione sonora: le apparecchiature fonti di emissione sonora verranno fornite complete di accessori silenziatori. In particolare, la valvola di riduzione della pressione da installare presso l’area Appia 1 sarà fornita di tipo “silenziato”, per garantire valori minimi di emissione sonora in relazione al processo svolto.

## **5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

### **5.1 Inquadramento territoriale**

Per dettagli relativi all'inquadramento territoriale dell'impianto e della flowline si faccia riferimento agli elaborati grafici di progetto ed alla figura seguente.



## 5.2 Aree pozzo

Il progetto prevede l'allestimento completo delle aree di testa pozzo dei due pozzi già perforati ma sino ad ora mai eserciti Salacaro 1 e Appia 1. L'allestimento prevede la realizzazione, in partenza dalla testa pozzo esistente, di tubazioni ed apparecchiature necessarie per svolgere le seguenti funzioni essenziali:

- convogliamento del gas naturale dalla testa pozzo verso la flowline mediante tubazioni in acciaio di diametro opportuno e ratings applicabili con le condizioni di progetto imposte;
- eliminazione dell'acqua di strato presente nel gas naturale estratto mediante filtro separatore (sia presso Salacaro1 che Appia 1);
- misura di portata tecnica (sia presso Salacaro1 che Appia 1);
- riduzione di pressione, previo riscaldamento, dal valore alla testa pozzo a quello di progetto della flowline: il riscaldamento e la riduzione di pressione verranno effettuati congiuntamente per il gas proveniente dai due pozzi presso l'area Appia 1 (solo presso Appia 1);
- funzioni di blocco del flusso gas in caso di emergenza (ESD) o per ragioni di processo (PSD) tramite quadro locale (LCP), strumentazione idonea (pilotti) e organi di intercettazione attuati (valvole). Il blocco ESD prevede anche la funzione di depressurizzazione delle linee e degli apparecchi tramite rilascio in atmosfera del gas naturale contenuto nella sezione di impianto compresa fra le linee di intercettazione di monte (wing c/o testa pozzo) e valle (partenza metanodotto). Il rilascio in atmosfera del gas avviene tramite apposito apparecchio (soffione) installato in posizione sicura (sia presso Salacaro1 sia presso Appia 1).

Nell'area di raccolta gas di Garaguso vengono svolte le seguenti funzioni:

- misura fiscale della portata di gas in arrivo dai due pozzi (Salacaro e Appia );
- funzione di blocco del flusso gas in arrivo nella flowline, in caso di emergenza (ESD) o per ragioni di processo (PSD).

### 5.2.1 *Disposizione planimetrica*

Le nuove aree pozzo (Salacaro 1 e Appia 1) saranno realizzate in modo da operare in sicurezza e da minimizzare l'impatto ambientale rispettando i vincoli di legge e quanto previsto dalle autorizzazioni degli enti preposti.

La disposizione planimetrica delle apparecchiature di testa pozzo sarà tale da fare in modo che vengano rispettati:

- i vincoli di legge;
- la direzione dominante dei venti;
- il coinvolgimento dell'ambiente esterno nei possibili scenari incidentali (insediamenti abitativi, strade ecc.);
- i potenziali danni dovuti ad eventi incidentali (incendio, rilascio di sostanze pericolose, esplosioni ecc.);

Inoltre, verranno presi in considerazione i seguenti principi:

- provvedere ad accessi adeguati a tutte le aree per i mezzi di manutenzione ed antincendio;
- localizzare gli sfiati in modo da causare la minima interferenza e il minimo rischio all'impianto e al personale;
- rispettare i requisiti della classificazione delle aree pericolose relative alle apparecchiature elettriche;
- localizzare le valvole di "emergency shutdown" (SDV) in modo che il rischio di coinvolgimento nello sviluppo di uno scenario incidentale sia minimizzato, e che siano posizionate a distanza minima dalle apparecchiature che devono servire; sia le valvole ESD che le BDV saranno di tipo "fail-safe", e le ESDV saranno inoltre di tipo resistenti al fuoco.
- Prevedere per tutte le aree impiantistiche "con capacità", cioè dove è prevista l'installazione di contenitori di liquidi, adeguate strutture di contenimento tipo cordoli o bacini.

### 5.2.2 Caratteristiche principali apparecchiature di testa pozzo

Separatori: I filtri separatori effettuano la separazione delle particelle solide e liquide presenti nelle correnti di gas sotto forma di nebbie o di aerosol. L'eliminazione delle particelle solide e liquide avviene gradualmente all'ingresso dell'apparecchio, per effetto gravitazionale dovuto alla riduzione di velocità del gas ed all'impatto con le superfici interne dell'apparecchio, le particelle più grandi vengono abbattute. Le cartucce filtranti hanno il compito di trattenere le particelle solide più piccole e di agglomerare le nebbie che saranno abbattute nello stadio successivo, costituito da un pacco lamellare. Il contaminante così eliminato viene raccolto o in un serbatoio separato ma collegato all'apparecchio (nel tipo FSO) o nel separatore stesso, al di fuori del flusso gassoso (nel tipo FSV).

I separatori sono dotati di sistema di scarico automatico: sensori/controllori segnalano per alto e basso livello i recipienti azionando tramite il quadro di comando pneumatico le valvole di regolazione scarico filtri; e attivando se necessario le procedure di PSD/ESD.

Sono inoltre equipaggiati strumentalmente con manometri, termometri, valvole di sicurezza e livelli visivi.

Riscaldatore indiretto: Il riscaldatore indiretto è costituito essenzialmente da un tubo di fiamma con relativo bruciatore e da quattro gruppi di serpentini attraversati dal gas naturale da riscaldare. Il bruciatore è alimentato direttamente con il gas naturale estratto dal pozzo. Si definisce indiretto poiché c'è un mezzo (acqua o una miscela di acqua e glicole), che trasmette il calore generato dal bruciatore al gas. Il sistema di regolazione e controllo, di cui il riscaldatore è dotato, consente di rilevare ogni parametro o eventuale anomalia di funzionamento per intervenire automaticamente e garantire la corretta temperatura del gas all'uscita. Il sistema di regolazione e controllo è di tipo pneumatico. Il funzionamento è determinato dalla circolazione di acqua calda nel mantello del riscaldatore. Il tubo di fiamma è installato nella parte inferiore del mantello mentre i serpentini sono collocati nella parte superiore. La combustione riscalda il tubo di fiamma che a sua volta scalda

l'acqua. Questa, nel suo movimento circolatorio scalda le pareti dei serpentini e conseguentemente il gas che scorre al suo interno.

Nello specifico, per l'apparecchiatura è prevista l'installazione su uno skid che comprende anche gli apparati di riduzione intermedia di pressione e tutta la sezione di spillaggio, filtrazione e riduzione di pressione del gas destinato alle linee a bassa pressione per l'alimentazione del bruciatore e per il gas strumenti.

All'uscita dallo skid il gas di processo si trova alle condizioni di pressione e temperatura idonee per l'ultima fase di regolazione di pressione prima della flowline diretta in centrale. Per ottenere questo l'apparecchiatura riscalda in due stadi successivi il gas proveniente dal pozzo Appia 1 e in un singolo stadio dedicato il gas proveniente a pressione inferiore dal pozzo Salacaro 1. Ad ogni stadio segue una riduzione di pressione per opera di opportune valvole di regolazione. Infine un quarto serpentino provvede al solo pre-riscaldamento del gas proveniente dal pozzo Appia 1, da utilizzare durante le fasi di "start-up" impianto.

Vasca di accumulo e soffione di scarico: questo apparecchio è destinato alla raccolta dei drenaggi e blow-down degli impianti testa pozzo. E' costituito da una vasca in acciaio con relativo cassone di espansione atmosferico e camino. Il camino consente l'espulsione in atmosfera del gas proveniente dagli apparati di blow-down, mentre il vascone consente l'accumulo dei liquidi provenienti dai drenaggi provenienti da recipienti, linee e valvole di sicurezza.

### *5.2.3 Sistemi di misura gas tecnica presso gli impianti testa pozzo*

Presso le teste pozzo verranno installati dei dispositivi idonei per la misura "tecnica" del gas naturale in modo continuo, effettuata mediante registratori meccanici (registratori "triplex").

### **5.3 Area centrale di raccolta gas di Garaguso**

La flowline di trasporto del gas dai pozzi Salacaro 1 e Appia 1 termina il suo tracciato in corrispondenza dell'esistente Centrale di raccolta gas di Garaguso. La centrale funge attualmente oltre che da impianto di trattamento del gas estratto dal pozzo ubicato all'interno dell'area dell'area stessa (Accettura 3), anche da raccolta e trattamento del gas naturale proveniente dai pozzi ubicati esternamente (Accettura 1, 2, 4 e 5). La nuova flowline terminerà con una valvola attuata di intercettazione ed un organo per la contabilizzazione fiscale della portata andandosi ad intestare su un manifold esistente.

Salvo controindicazioni scaturite in seguito a futuri studi di dettaglio non si prevedono particolari opere aggiuntive o di modifica impiantistica presso l'area della centrale dovute all'allacciamento dei due nuovi pozzi.

#### *5.3.1 Sistemi di misura fiscale gas presso la Centrale di Garaguso*

Presso la Centrale di Garaguso verrà installato in arrivo della flowline un sistema per la misura fiscale del gas naturale proveniente dai pozzi Salacaro 1 e Appia 1. Il sistema sarà realizzato in ottemperanza alla normativa in vigore, in particolare al Decreto Direttoriale 22.03.2011.

Tale sistema prevedrà i seguenti componenti principali:

- valvole di intercettazione installate a monte e a valle del misuratore
- un misuratore venturimetrico (flangia tarata) del gas naturale
- un convertitore di volume (flow computer)
- un registratore locale di dati meccanico (registratore triplex)

Per mezzo delle misure dei parametri tecnici provenienti da opportuni strumenti, nel "flow computer" avverrà la compensazione in pressione ed in temperatura del gas estratto.



Il registratore locale invece consentirà la determinazione dei valori giornalieri di portata istantanea, pressione e temperatura da utilizzare come riferimento comparativo con il flow computer.

Tali apparecchiature saranno conformi alla normativa di costruzione vigente, in particolare, alle norme UNI, CEI o di altri organismi di normalizzazione europea.

## 6 CRITERI GENERALI DI SICUREZZA

Gli impianti saranno progettati in modo da operare in sicurezza e da minimizzare l'impatto ambientale rispettando i vincoli di legge e quanto previsto dalle autorizzazioni degli enti preposti.

Per ottenere una progettazione intrinsecamente sicura di tutte le componenti dell'impianto sono perseguiti alcuni criteri generali di sicurezza, con lo scopo di:

- minimizzare le conseguenze di un evento incidentale;
- minimizzare le possibilità di potenziali eventi pericolosi;
- assicurare un ambiente di lavoro sicuro per il personale;
- assicurare che siano previsti adeguati sistemi di evacuazione;
- provvedere a sufficienti dispositivi di sicurezza per rivelare, isolare e minimizzare rilasci incontrollati di sostanze pericolose;
- provvedere a sistemi appropriati di protezione dal fuoco;
- minimizzare il rischio di inquinamento ambientale da rilasci accidentali.

Vengono applicati, in particolare i seguenti criteri:

- la filosofia dei sistemi di protezione deve basarsi sul verificarsi di un solo evento, di proporzioni credibili, per volta;
- la barriera preventiva primaria degli impianti è rappresentata dall'integrità di tutte le parti metalliche; la prima regola da osservare è quindi quella di progettare tutte le apparecchiature presenti in una stessa area per la massima pressione idraulica ammissibile;
- la barriera preventiva secondaria di un'area di impianto è generalmente di tipo strumentale e deve essere progettata in modo da isolare tutte le apparecchiature presenti nell'area, in corrispondenza dei limiti di batteria dell'area stessa.

## **6.1 Vie di fuga**

Nelle aree pozzo saranno previste due vie di fuga contrapposte.

Per quanto riguarda le caratteristiche progettuali delle vie di fuga si fa riferimento a quanto prescritto dal DPR n. 547 del 27/04/1955, con le modifiche apportate dal D.Lgs. n. 626/94, e alle indicazioni del DM del 10/03/1998 per le vie d'uscita.

Le vie di fuga saranno indicate da opportuna cartellonistica; l'installazione della segnaletica di sicurezza dovrà essere regolata da quanto stabilito dal D.Lgs. n°493/1996.

## **6.2 Classificazione Aree Pericolose**

Il progetto prevede la "classificazione delle aree pericolose" sviluppata in accordo alla norma CEI-EN 60079-10, che definisce l'estensione delle potenziali atmosfere esplosive.

I risultati di tale classificazione sono necessari per:

- assicurare che le potenziali sorgenti d'innesco siano segregate dalle sorgenti di gas infiammabili o vapori;
- definire i requisiti di certificazione del sistema elettrico;
- definire l'estensione dell'area pericolosa per gli sfiati;
- determinare la temperatura di pelle massima ammissibile per alcune apparecchiature.

## **6.3 Criteri di protezione per strumenti collocati in aree pericolose**

In funzione della classificazione ottenuta vengono scelti criteri di protezione adeguati alle zone di pericolo ove le relative apparecchiature sono installate, in ottemperanza a quanto disposto dal punto 5.2 della Norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33).

Nello specifico verrà adottata la metodologia del contenimento, secondo la quale l'esplosione, pur avvenendo, deve rimanere confinata in un luogo ben definito e non deve propagarsi nell'atmosfera circostante. Questo criterio è adatto alle zone 1 e 2 secondo le norme applicabili, e viene realizzato per mezzo dei seguenti accorgimenti:

- adozione di strumenti Eex-d dotati di apposite custodie a prova di esplosione;
- collegamento realizzato mediante cavi dotati di guaina esterna in mescola speciale non propagante la fiamma;
- protezione meccanica dei cavi realizzata mediante l'utilizzo di cavi di tipo armato o di adeguata protezione meccanica esterna;
- introduzione del cavo nello strumento a mezzo di pressacavi metallici di tipo Eex-d a semplice tenuta per cavi normali o a doppia tenuta per cavi armati.

#### **6.4 Sistema di Rilevazione Incendi**

Le aree pozzo sono dotate di opportuno sistema di rilevazione incendio che garantisce la rilevazione in continuo di incendi nelle differenti aree.

Gli interventi in caso di rilevazione locale incendio prevedono l'attivazione automatica dei sistemi di blocco di emergenza dell'impianto (ESD), e l'eventuale intervento manuale dei sistemi di protezione antincendio.

Queste funzioni verranno attuate localmente per ciascuna area impiantistica tramite dei Local Control Panel (LCP) presso le aree pozzo Salacaro 1 e Appia 1 e tramite il sistema DCS di centrale a Garaguso. I sistemi di controllo locale dei pozzi e della centrale non saranno interconnessi tra di loro.

Entrambe le aree pozzo in oggetto saranno provviste di un sistema di rivelazione incendio del tipo a tappi fusibili e valvole manuali di emergenza.

## 6.5 Sistema antincendio

Nelle aree pozzo sono previste le attrezzature portatili di seguito elencate:

- Estintori portatili a polvere da 9 kg ;
- Estintori portatili a CO<sub>2</sub> da 5 kg ;
- Estintori carrellati a polvere da 50 kg .

In generale, gli estintori a polvere verranno previsti in corrispondenza delle teste pozzo e delle apparecchiature, mentre gli estintori a CO<sub>2</sub> accanto ai quadri di comando.

A supporto, verranno anche previsti estintori carrellati a polvere, in particolare, vicino alle apparecchiature.

## 6.6 Sistema di messa a terra

Nelle aree pozzo verrà realizzata una maglia di terra mediante l'utilizzo di piattina in acciaio zincato.

Tutte le apparecchiature e le masse metalliche installate nelle aree pozzo dovranno essere collegate all'impianto di terra mediante conduttori di protezione, o equipotenziali in corda di rame isolata.

I conduttori di protezione faranno capo alle piastre di raccolta in acciaio inox (BTH), installate a bordo delle apparecchiature. Tali piastre saranno collegate con conduttore di sezione opportuna alle piastre (BTH) derivate dalla maglia di terra principale.