

**“CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE IDROCARBURI GRADIZZA”**  
**OPERE PER LA MESSA IN PRODUZIONE DEL GIACIMENTO GRADIZZA**

COMUNE DI COPPARO E FORMIGNANA - PROVINCIA DI FERRARA (FE)



**A01**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

*Procedura di V.I.A. ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.*

**QB**

**Quadro Progettuale**

**NORTHSUN ITALIA S.P.A.**

Via Ludovisi, 16 - 00187 ROMA  
Tel.+39 (06) 42014968; Fax +39 (06) 48905824  
Registro Imprese: 05584311004  
[www.povalley.com](http://www.povalley.com) - [info@povalley.com](mailto:info@povalley.com)



## INDICE

1	PREMESSE ALLO STUDIO.....	12
1.1	PRESENTAZIONE INTRODUTTIVA DEL PROGETTO.....	12
1.1.1	Inquadramento amministrativo e localizzazione del Progetto .....	13
1.2	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	15
1.2.1	Quadro di riferimento normativo .....	15
1.2.2	Metodologie dello Studio di Impatto Ambientale.....	17
A.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	23
A.1	INDIRIZZI NORMATIVI DI RIFERIMENTO.....	23
A.1.1	Elenco delle concessioni, autorizzazioni, intese, licenze, pareri, nulla osta, assensi comunque denominati, preordinati alla realizzazione del progetto.....	23
A.1.2	Normativa di settore.....	24
A.1.3	Politica energetica.....	25
A.1.3.1	<i>Indirizzi del Piano Energetico Nazionale .....</i>	25
A.1.3.2	<i>Indirizzi del Piano Energetico della Regione Emilia Romagna .....</i>	28
A.1.3.3	<i>Elementi del Piano Programma Energetico (PPEP) della Provincia di Ferrara .....</i>	31
A.1.3.4	<i>Elementi del Piano Energetico del Comune di Copparo .....</i>	32
A.1.3.5	<i>Elementi del Piano Energetico del Comune di Formignana .....</i>	33
A.2	PREVISIONI E VINCOLI DELLA PIANIFICAZIONE.....	34
A.2.1	Descrizione di inquadramento del Piano Territoriale Regionale (P.T.R.) e del Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.) della Regione Emilia Romagna .....	34
A.2.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) Provincia di Ferrara .....	38
A.2.3	Piano di Bacino e Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I. - P.S.A.I.) dell'Autorità di Bacino del Po .....	49
A.2.4	Piano Regionale di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna (P.T.A.).....	52
A.2.5	Piano di Gestione della Qualità dell'Aria (P.T.R.Q.A.) della Provincia di Ferrara .....	54
A.2.6	Piano Regolatore Comunale (P.R.G.) del Comune di Copparo .....	59
A.2.7	Piano Regolatore Comunale (P.R.G.) del Comune di Formignana .....	60
A.2.8	Piano Strutturale Comunale (P.S.C.) associato Unione Comuni Terre e Fiumi.....	61
A.2.9	Regolamento Urbanistico Edilizio (R.U.E.) associato Unione Comuni Terre e Fiumi.....	69
A.2.10	Aree Protette, Rete Natura 2000.....	71
A.2.11	Sistema dei vincoli paesaggistici (D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.) e altri vincoli ambientali o storico-culturali .....	72
B.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	75
B.1	SINTESI DEL PROGETTO E MOTIVAZIONI STRATEGICHE .....	75
B.2	QUADRO DI RIFERIMENTO GEOLOGICO DI AREA VASTA ED ATTIVITA' PREGRESSE .....	76
B.2.1	Inquadramento geologico regionale .....	76
B.2.2	Sintesi delle attività conoscitive pregresse (esplorazione del sito) .....	78
B.3	QUADRO GENERALE SULLE ATTIVITA' ESPLORATIVE .....	80
B.3.1	Pozzo esplorativo Gradizza 1 .....	80

B.3.2	Interpretazione geofisica .....	81
B.3.3	Litostratigrafia e cronostratigrafia.....	82
B.3.4	Trappola, seal e reservoir .....	84
B.3.5	Carotaggio e risultati geologici.....	85
B.3.6	Completamento e status attuale del Pozzo Gradizza 1 .....	85
B.4	SINTESI DELL'INGEGNERIA DI GIACIMENTO .....	87
B.5	SCENARI DI SVILUPPO .....	89
B.5.1	Facilities di produzione.....	89
B.5.2	Pianificazione di progetto di sviluppo.....	90
B.6	COLTIVAZIONE DEL GIACIMENTO .....	91
B.6.1	Esercizio .....	91
B.6.2	Abbandoni.....	91
B.6.3	Analisi dei gas .....	92
B.7	PROGETTO DELL'IMPIANTO DI COLTIVAZIONE .....	93
B.7.1	Modalità di installazione impianti in area pozzo: cantiere .....	93
B.7.2	Condotta di trasporto del gas .....	94
B.7.3	Gas strumenti .....	94
B.7.4	Ciclo di processo, attrezzature e tempi di progetto.....	95
B.7.4.1	Descrizione del ciclo di processo e delle attrezzature impiegate.....	95
B.7.4.2	Descrizione delle principali apparecchiature che compongono le singole unità funzionali .....	97
B.7.4.3	Energia .....	99
B.7.4.4	Tempi di progetto.....	101
B.7.5	Ripristino ambientale e paesaggistico.....	102
B.7.5.1	Inserimento ambientale e paesaggistico della postazione.....	102
B.7.5.2	Ripristino ambientale e paesaggistico a fine coltivazione .....	102
B.7.6	Analisi dei rischi e Piano di Emergenza.....	103
B.7.6.1	Rischi connessi con la produzione di gas .....	103
B.7.6.2	Prevenzione dei rischi di incendio ed esplosione.....	103
B.7.6.3	Sistema rilevazione ed estinzione incendi.....	104
B.7.7	Normativa di riferimento .....	105
C.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....	108
C.1	STATO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO .....	108
C.1.1	Stato del clima e dell'atmosfera.....	108
C.1.2	Fisiografia del territorio .....	118
C.1.2.1	Uso del Suolo .....	119
C.1.2.2	Geomorfologia .....	120
C.1.3	Stato del suolo e del sottosuolo .....	122
C.1.3.1	Descrizione di inquadramento pedologico .....	123
C.1.3.2	Inquadramento geologico generale, stratigrafia di superficie.....	126

C.1.3.3	<i>Geologia strutturale ed idrogeologia</i> .....	131
C.1.3.4	<i>Neotettonica e Sismicità</i> .....	136
C.1.3.5	<i>Zonizzazione sismica</i> .....	142
C.1.3.6	<i>Subsidenza</i> .....	144
<b>C.1.4</b>	<b>Stato delle acque sotterranee e superficiali</b> .....	<b>149</b>
C.1.4.1	<i>Stato delle acque sotterranee</i> .....	150
C.1.4.2	<i>Stato delle acque superficiali</i> .....	156
<b>C.1.5</b>	<b>Stato della flora, della vegetazione della fauna e degli ecosistemi</b> .....	<b>160</b>
C.1.5.1	<i>Quadro ambientale generale, aspetti floristici e vegetazionali del contesto territoriale</i> .....	162
C.1.5.2	<i>Stato e vocazione faunistica del territorio</i> .....	166
C.1.5.3	<i>Stato degli ecosistemi</i> .....	171
C.1.5.4	<i>Stato dell'ambiente nell'area di intervento</i> .....	175
<b>C.1.6</b>	<b>Sistema agricolo</b> .....	<b>185</b>
<b>C.1.7</b>	<b>Stato ambientale del paesaggio e del patrimonio storico-culturale</b> .....	<b>187</b>
<b>C.1.8</b>	<b>Stato del sistema urbano ed insediativo</b> .....	<b>194</b>
<b>C.1.9</b>	<b>Clima acustico</b> .....	<b>197</b>
C.1.9.1	<i>Sintesi delle valutazioni della Relazione Previsionale di Impatto acustico</i> .....	197
<b>D.</b>	<b>QUADRO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE DEL PROGETTO</b> .....	<b>199</b>
<b>D.1</b>	<b>IMPATTI DEL PROGETTO</b> .....	199
D.1.1	<b>Premesse e descrizione della metodologia adottata per la stima e la descrizione dei potenziali impatti ambientali</b> .....	199
D.1.2	<b>Descrizione di sintesi degli impatti e dei fattori di impatto sulle componenti ambientali identificate in sezione C1 con riferimento alle operazioni di progetto per le fasi di cantiere ed esercizio del progetto</b> .....	201
D.1.2.1	<i>Clima e atmosfera</i> .....	205
D.1.2.2	<i>Uso del Suolo</i> .....	207
D.1.2.3	<i>Geomorfologia</i> .....	208
D.1.2.4	<i>Suolo e sottosuolo</i> .....	209
D.1.2.5	<i>Subsidenza</i> .....	211
D.1.2.6	<i>Acque superficiali e sotterranee</i> .....	213
D.1.2.7	<i>Flora e vegetazione</i> .....	215
D.1.2.8	<i>Fauna</i> .....	216
D.1.2.9	<i>Ecosistemi e Rete Ecologica</i> .....	218
D.1.2.10	<i>Agricoltura e attività agronomiche</i> .....	219
D.1.2.11	<i>Paesaggio e del patrimonio storico-culturale</i> .....	220
D.1.2.12	<i>Salute e benessere dell'uomo</i> .....	222
D.1.2.13	<i>Emissioni acustiche</i> .....	224
D.1.2.14	<i>Rifiuti</i> .....	226
D.1.3	<b>Matrice di sintesi degli impatti potenziali</b> .....	<b>228</b>
D.1.3.1	<i>Misure cautelative, di mitigazione e compensazione ambientale</i> .....	228

D.1.4	Valutazione di possibili alternative.....	231
D.1.5	Proposta di Piano monitoraggio .....	232
E.	SINTESI NON TECNICA.....	235
E.1	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E CONCLUSIONI.....	235
E.1.1	Premesse.....	235
E.1.2	Sintesi del progetto .....	236
E.1.3	Sintesi dell'analisi ambientale e della stima degli impatti ambientali del progetto.....	238
E.1.3.1	Aspetti urbanistico-territoriali .....	238
E.1.3.2	Sintesi degli aspetti ambientali .....	239
E.1.3.3	Sintesi degli impatti potenziali e delle interferenze ambientali .....	242
E.1.4	Conclusioni .....	247

- Tavola 1 - Inquadramento territoriale (T1);
- Tavola 2 - Sintesi dei vincoli e della pianificazione urbanistico-territoriale (T2.1, T2.2, T2.3);
- Tavola 3 - Uso reale del suolo (T3);
- Tavola 4 - Geomorfologia territoriale (T4);
- Tavola 5 - Carta dei suoli (T5);
- Tavola 6 - Geologia (T6.1, T6.2);
- Tavola 7 - Carta del paesaggio e dell'intervisibilità (T7);
- Tavola 8 - Sistema insediativo e rete infrastrutturale (T8).

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Area del Permesso di ricerca La Prospera, area del Pozzo esplorativo Gradizza 1 .....	13
Figura 2: Area Pozzo esplorativo Gradizza 1 per la messa in produzione del giacimento .....	14
Figura 3: Produzione energia elettrica (GWh) da fonti di energia rinnovabili 1999-2011 (GSE, 2012) .....	25
Figura 4: Produzione di Idrocarburi: gli obiettivi (SEN, 2013) .....	26
Figura 5: Bilancio Energetico Regionale 2007 (fonte: PER 2011-2013) .....	30
Figura 6: Scheda di Azione n° 13 Piano di Azione Energia Locale Comune di Copparo .....	33
Figura 7: Le Unità di Paesaggio definite dal PTPR e l'area di progetto .....	35
Figura 8: Area di studio e stralcio Tavola 5.3 "Sistema Ambientale" (PTCP Stesura approvata) .....	39
Figura 9: Area di studio e Stralcio Tavola 5.3 "Sistema Ambientale" PTCP di Ferrara .....	41
Figura 10: Area di studio e stralcio Tavola 5.1 "Rete Ecologica Provinciale" PTCP di Ferrara .....	42
Figura 11: Area di studio e stralcio Tavola 4 "Boschi" PTCP di Ferrara .....	43
Figura 12: Area di studio e stralcio Tavola 2 "Sistema Insediativo e Infrastrutture" PTCP di Ferrara .....	44
Figura 13: Area di studio e stralcio Tavola 3 "Organizzazione del Commercio" PTCP di Ferrara .....	45
Figura 14: Area di studio e stralcio Tavola 2.2 "Infrastrutture per l'energia" .....	46
Figura 15: Area di studio e stralcio Tavola 3.3 "Zonizzazione sismica" .....	47
Figura 16: Inquadramento del Bacino del Po, dei relativi sottobacini e dell'ambito di competenza .....	49
Figura 17: Mappa della pericolosità, degli elementi esposti e del rischio di alluvioni .....	51
Figura 18: Stralcio Tavola 1 PTA Emilia Romagna "Tutela delle Acque sotterranee: aree di ricarica" .....	53
Figura 19: Stazioni di misura in Provincia di Ferrara (fonte P.T.R.Q.A.) .....	55
Figura 20: Quadro provinciale emissioni (fonte P.T.R.Q.A.) .....	56
Figura 21: Scheda emissioni Comune di Copparo (fonte P.T.R.Q.A.) .....	57
Figura 22: Scheda emissioni parco circolante Comune di Copparo (fonte P.T.R.Q.A.) .....	58
Figura 23: Stralcio Tav. 1 "Schema di assetto territoriale" del PRG di Copparo .....	59
Figura 24: Stralcio Tav. 1 "Schema di assetto territoriale" del PRG del Comune di Formignana .....	60
Figura 25: Stralcio PSC TAV. 5 - Sistema del Paesaggio .....	61
Figura 26: Stralcio PSC TAV. 7 - Assetto Territoriale - Sistema dei Centri Urbani - Tutele Storico-culturali .....	64
Figura 27: Stralcio PSC TAV. 8.6 - Assetto Territoriale - Sistema dei Centri Urbani e delle Dotazioni .....	65
Figura 28: Stralcio PSC TAV. 9 - Sistema delle dotazioni territoriali .....	67
Figura 29: Stralcio PSC TAV. 12 - Sistema dei Vincoli Sovraordinati .....	68
Figura 30: Stralcio RUE Tavola.6 - Formignana - Brazzolo - scala 1:5.000 .....	69
Figura 31: Aree Protette, Rete Natura 2000 (tratteggio), localizzazione dell'area di istanza e di progetto (in rosso) .....	71
Figura 32: Stralcio PSC Tavola.12 - Vincoli sovraordinati .....	72
Figura 33: Stralcio PSC Tavola.13- Vincoli paesaggistici .....	73
Figura 34: Stralcio RUE Tavola.6 - Paesaggio - Valorizzazione .....	73
Figura 35: Inquadramento geologico .....	76
Figura 36: Inquadramento geologico di dettaglio dell'area in istanza .....	77
Figura 37: Sezione sismica e geologica regionale .....	77
Figura 38: Pozzi perforati nell'area di permesso "La Prospera", AGIP (anni '60) .....	78
Figura 39: pozzi perforati nell'area, Istanza Gradizza e area pozzo .....	79
Figura 40: Scheda riassuntiva del pozzo Gradizza 1 .....	80
Figura 41: Linee sismiche 2D acquistate (68 km) e interpretate .....	81
Figura 42: Mappa in profondità top reservoir di Gradizza e Mappa ampiezza RMS (intervallo isobate = 5m) .....	82
Figura 43: Cronostratigrafia pozzo Gradizza 1 .....	83
Figura 44: Sezione geologica longitudinale del giacimento (scala verticale esagerata) .....	84
Figura 45: Schema di completamento pozzo Gradizza 1 .....	86
Figura 46: Previsioni di produzione per i due scenari ipotizzati A e B .....	88
Figura 47: Investimenti previsti (+/- 20%) .....	90
Figura 48: Costi di coltivazione .....	91
Figura 49: Analisi del gas .....	92
Figura 50: Planimetria della condotta .....	94
Figura 51: Compressore .....	97
Figura 52: Temperatura media (Media annua, Media Invernale e Media Estiva; Minima, Massima annua). 1991-2008 .....	110

Figura 53: Vento annuale, Precipitazioni annue, Numero giorni piovosi, Bilancio Idroclimatico. 1991-2008 ....	111
Figura 54: Inquadramento territoriale a livello provinciale della rete di monitoraggio della qualità dell'aria .....	112
Figura 55: Statistiche riepilogative qualità aria Rete di Monitoraggio (CO, C6H6: Arpa Ferrara, dati 2013) .....	113
Figura 56: Statistiche riepilogative qualità aria Rete di Monitoraggio (NO2, SO2: Arpa Ferrara, dati 2013) .....	114
Figura 57: Statistiche riepilogative qualità aria Rete di Monitoraggio (O3, PM10: Arpa Ferrara, dati 2013) .....	115
Figura 58: Statistiche riepilogative qualità aria Rete di Monitoraggio (PM2,5, BaP: Arpa Ferrara, dati 2013) ..	116
Figura 59: Statistiche riepilogative qualità aria Rete di Monitoraggio (Metalli, Aromatici: Arpa, dati 2013) .....	117
Figura 60: Uso del Suolo della Regione Emilia Romagna (RER, 2011) e area di progetto (in blu) .....	119
Figura 61: Carta della geomorfologia territoriale .....	121
Figura 62: Carta dei Suoli e dati analisi del terreno, profilo A5017P0002 (RER, 14/10/1998) .....	124
Figura 63: Stralcio della Carta del microrilievo tratta dal QC del PSC Associato Terre e fiumi. In evidenza l'area di studio situata in un ambito depresso (colore verde) rispetto alle aree circostanti più elevate (colore giallo)	127
Figura 64: Stralcio della Carta Geologica della Regione Emilia Romagna 1: 50.000 (non in scala) .....	128
Figura 65: Schema tettonico del settore emiliano e romagnolo-ferrarese con l'area indagata in evidenza (da Carta sismotettonica dell'Emilia-Romagna, 2004).....	131
Figura 66: Schema geologico di sottosuolo nel settore tra il bacino padano e le pieghe ferraresi (Carta sismotettonica regionale, 2004).....	132
Figura 67: Sezione idrogeologica n.68 da Pontelagoscuro a Tresigallo (tratta dal sito web del Servizio geologico della Regione Emilia Romagna) .....	134
Figura 68: Le sorgentisismogenetiche del database DISS 3.1.1 nell'intorno dell'area di studio .....	137
Figura 69: Record del DBMI11 relativi agli effetti per le località Copparo (sopra) e Formignana (sotto) .....	138
Figura 70: Distribuzione degli eventi sismici nei primi cinque mesi dall'inizio della sequenza .....	139
Figura 71: Estratto della Carta di zonizzazione sismica di primo livello in scala 1:25.000 .....	142
Figura 72: Carta delle Isocinetiche relative al periodo 1992-2000 (ARPA Emilia Romagna) .....	146
Figura 73: Carta delle Isocinetiche relative al periodo 2002-2006 (ARPA Emilia Romagna) .....	146
Figura 74: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2006-2011, realizzata sulla base di analisi interferometrica radar effettuata da T.R.E. - Tele-Rilevamento Europa (ARPA Emilia Romagna).....	147
Figura 75: Carta delle Isocinetiche periodo 2002-2006 (ARPA Emilia Romagna): dettaglio area locale (-5 - 0)147	148
Figura 76: Carta delle Isocinetiche periodo 2006-2011 (ARPA Emilia Romagna): dettaglio .....	148
Figura 77: Classificazione quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei (PTA regionale, 2005) .....	150
Figura 78: Localizzazione del Pozzo FE12-00 a Formignana .....	151
Figura 79: Profilo chimico del monitoraggio ARPA del pozzo FE12_00 a Formignana .....	151
Figura 80: Profilo chimico ARPA pozzo FE12-00 a poca distanza dall'area di intervento .....	152
Figura 81: Corpi idrici sotterranei freatici di pianura .....	154
Figura 82: Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori e di montagna (tipo A1 e A2) .....	154
Figura 83: Corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori (tipo A3, A4, B e C) .....	155
Figura 84: Sezione geologica schematica SW-NE della pianura Emiliano-Romagnola con indicazione degli acquiferi ai sensi della direttiva 2000/60/CE .....	155
Figura 85: Il canale Brusabò in prossimità dell'intersezione col canale Marchesina.....	157
Figura 86: Il canale Marchesina visto in direzione sud da Borgo Schiavi .....	157
Figura 87: Rete Idrografica a scala d'area vasta nel territorio oggetto di studio .....	158
Figura 88: Il canale di scolo a est dell'area di impianto ( <i>Phragmites australis</i> ).....	158
Figura 89: Stato ecologico ambientale dei corsi d'acqua 2001-2002 (PTA regionale, 2005) .....	159
Figura 90: Georeferenziazione globale dei rilievi fotografici (Rilievo 01-12-2014) .....	160
Figura 91: Georeferenziazione e dei rilievi fotografici in area locale (Rilievo 01-12-2014) .....	161
Figura 92: Il territorio e l'uso del suolo nel 1832 (Carta Austriaca) - Contesto territoriale e particolare.....	163
Figura 93: Stralcio Tavola 4 del PSC Associato Terre e Fiumi .....	173
Figura 94: Coltivazione di cereali nell'Unione dei Comuni .....	185
Figura 95: Il territorio agricolo dei comuni di Copparo e Formignana (Uso del Suolo RER, Ed. 2011) .....	186
Figura 96: Unità di Paesaggio in Provincia di Ferrara (in blue i comuni, in azzurro l'Udp delle Masserie) .....	187
Figura 97: Il paesaggio agricolo tra via Ruffetta e la SP. 4 nell'intorno dell'area di progetto .....	190
Figura 98: Trasformazioni recenti del paesaggio in area locale (Google Earth, 2003; Google Earth, 2013).....	191
Figura 99: Evoluzione del territorio (Uso del suolo attuale anno 2008 Ed. 2011 in scala 1:10.000 e Uso del suolo storico su carta topografica austriaca 1828 in scala 1:25.000; Fonte dati: Regione Emilia Romagna) ....	192
Figura 100: Centri abitati in Comune di Copparo e Formignana .....	194
Figura 101: Stralcio Tavola 6 del PSC "Sistema dei centri urbani stato attuazione PRG" .....	196
Figura 102: Area di studio e zonizzazione acustica comunale.....	198
Figura 103: Area Permesso di ricerca La Prospera e Pozzo esplorativo Gradizza 1 .....	235



Figura 104: Area Pozzo esplorativo Gradizza 1 per la messa in produzione del giacimento .....	236
Figura 105: Uso reale del Suolo derivato dall'analisi della Carta dell'uso del suolo della Regione Emilia Romagna (RER, 2011), da rilievi sul campo e da fotointerpretazione (GE, 2012) .....	241



## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1:	Giudizio qualitativo di impatto sulle componenti.....	21
Tabella 2:	Elenco autorizzazioni, pareri o atti di assenso preordinati alla realizzazione del progetto .....	23
Tabella 3:	Schedatura UdP n° 5 "Bonifiche Estensi".....	37
Tabella 4:	Sintesi delle attività previste e delle attrezzature utilizzate .....	101
Tabella 5:	Andamento della temperatura e delle precipitazioni nel Comune di Copparo .....	109
Tabella 6:	Andamento della temperatura e delle precipitazioni nel Comune di Formignana.....	109
Tabella 7:	Delineazione e suoli nell'area di studio.....	123
Tabella 8:	Differenze strutturali e funzionali teoriche tra ecosistemi (Odum E. P., 1988).....	171
Tabella 9:	Criteri di giudizio ed esempio di scala di grado di impatto .....	201
Tabella 10:	Sintesi del giudizio qualitativo di impatto sulle componenti.....	201
Tabella 11:	Matrice di sintesi degli impatti.....	229
Tabella 12:	Legenda dei giudizi di impatto .....	230
Tabella 13:	Monitoraggio .....	233

## B. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

---

### B.1 SINTESI DEL PROGETTO E MOTIVAZIONI STRATEGICHE

Il Permesso di Ricerca “La Prospera” è stato conferito con D.M. del 22 settembre 2008 alla NorthSun Italia (R.U.). Nel maggio 2013 è stata costituita una Joint Venture tra NorthSun Italia (operatore 75%), Petrorep Italiana (15%) e AleAnna Resources (10%).

Nell'agosto del 2013 la JV ha perforato (in comune di Copparo, Provincia di Ferrara) il pozzo esplorativo Gradizza 1, risultato mineralizzato a gas (T.D. 1030 m TVDTR), in una sequenza siltoso-sabbiosa del Pleistocene.

L'accumulo di gas contiene una quantità di Riserve Recuperabili (tra 89.1 e 100.4 milioni di Smc) sufficiente a giustificare un progetto di sviluppo e coltivazione, economicamente remunerativo.

Nella Relazione di Progetto dell'Istanza di Concessione di Coltivazione Gradizza (NSI, 2014) vengono presentati tutti i dati acquisiti nel pozzo Gradizza 1, nonché i risultati degli studi eseguiti e tutte le informazioni dei pozzi limitrofi.

## B.2 QUADRO DI RIFERIMENTO GEOLOGICO DI AREA VASTA ED ATTIVITA' PREGRESSE

### B.2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

La Concessione di Coltivazione "Gradizza" occupa un'area pianeggiante di 21.96 km<sup>2</sup>, ubicata fra i Comuni di Copparo e Formignana, a E-NE della città di Ferrara. L'assetto geodinamico della Pianura Padana deriva essenzialmente dall'interpretazione dei rilievi geofisici effettuati principalmente per la ricerca di idrocarburi e dal confronto dei numerosi dati di sondaggi effettuati nel corso degli ultimi decenni.

Dal punto di vista geologico, l'area appartiene al "Dominio delle Pieghe Ferraresi-Romagnole", un allineamento di strutture anticlinali sepolte, con asse orientato circa WNW-ESE e vergenza appenninica (figure 35 e 36). Tali pieghe sovrascorrono sulla "Monoclinale Pedevalpina", l'avampaese padano-adriatico, costituita da serie che vanno dall'Eocene al Miocene paraconcordanti e risalenti, regionalmente, verso Nord; la generale giacitura a monoclinale è interrotta da strutturazioni di tipo transpressivo legate al trend tettonico Schio-Vicenza.

L'evoluzione paleoambientale e paleotettonica dell'area può essere così schematizzata:

- Triassico sup.: marcata e generalizzata subsidenza con deposizione del substrato carbonatico di piana tidale della Dolomia Principale;
- Giurassico: apertura infraliassica con dislocazione della piattaforma tidale, sviluppo del bacino, rapido sprofondamento del blocco e deposizione dei sedimenti pelagici;
- Cretaceo-Eocene inf.: variazione della subsidenza, modesti sollevamenti connessi alle fasi tettoniche e deposizione di serie condensate o non deposizione;
- Miocene: rapida ripresa della subsidenza e sprofondamento del settore orientale dell'avampaese causata dalla strutturazione del sudalpino orientale;
- Messiniano-Pliocene: strutturazione della fascia esterna della Dorsale;
- Plio-Pleistocene: deposizione di torbiditi e sviluppo del sistema deltizio progradante verso Est successivo alle ultime fasi tettoniche.

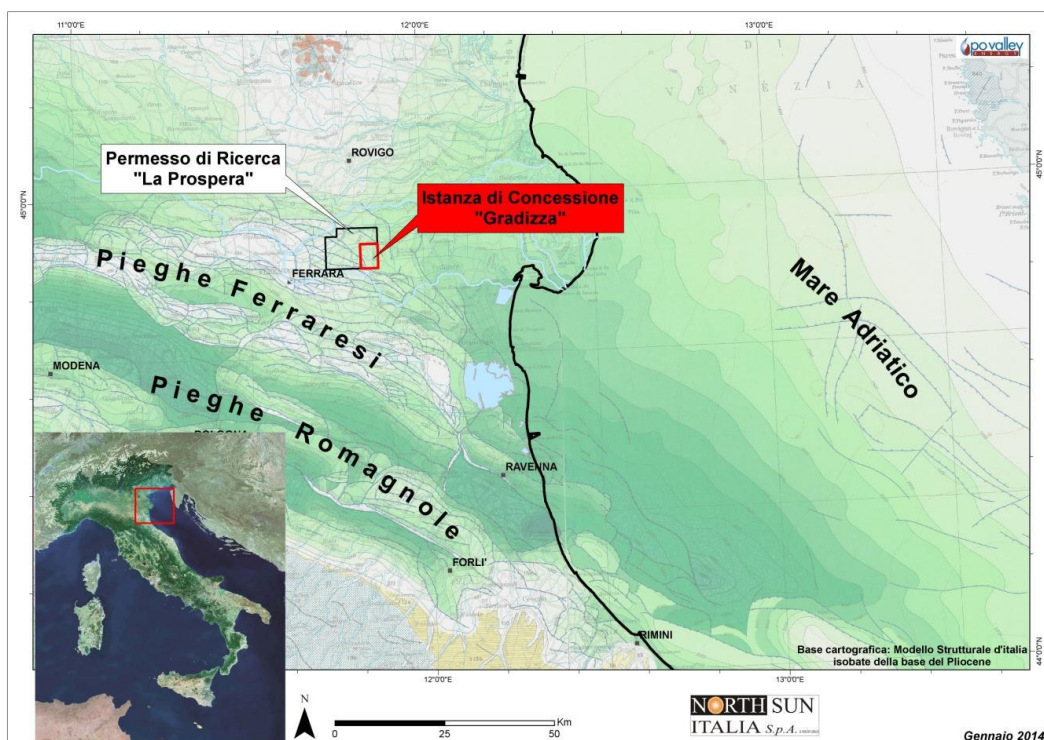


Figura 35: Inquadramento geologico

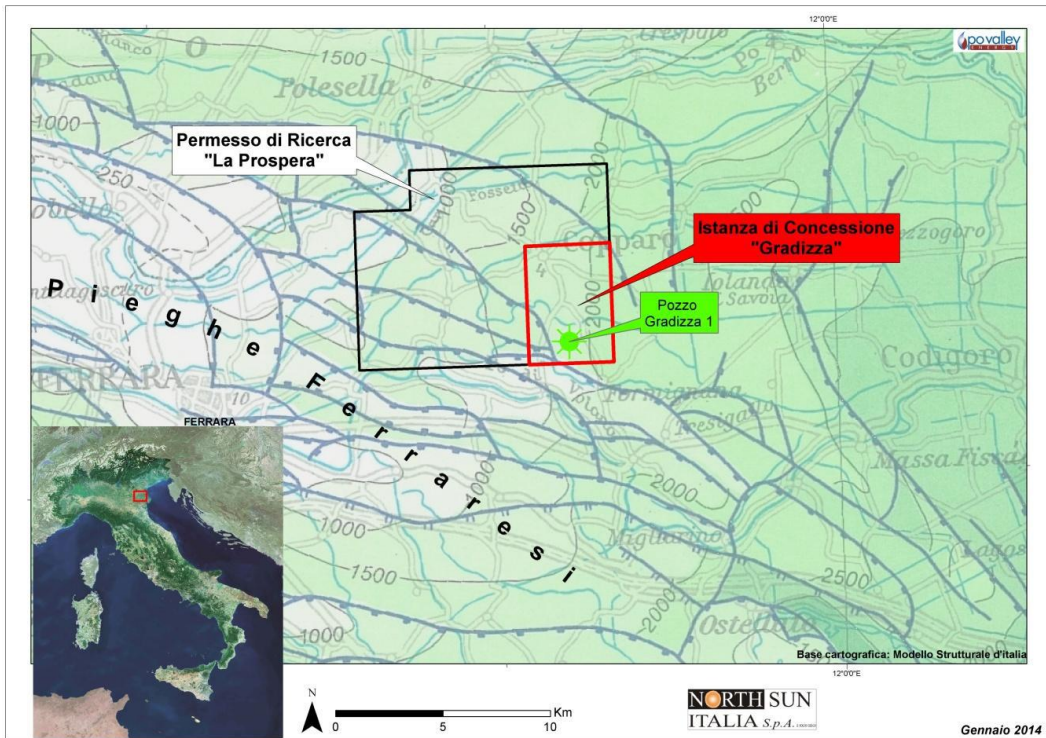


Figura 36: Inquadramento geologico di dettaglio dell'area in istanza

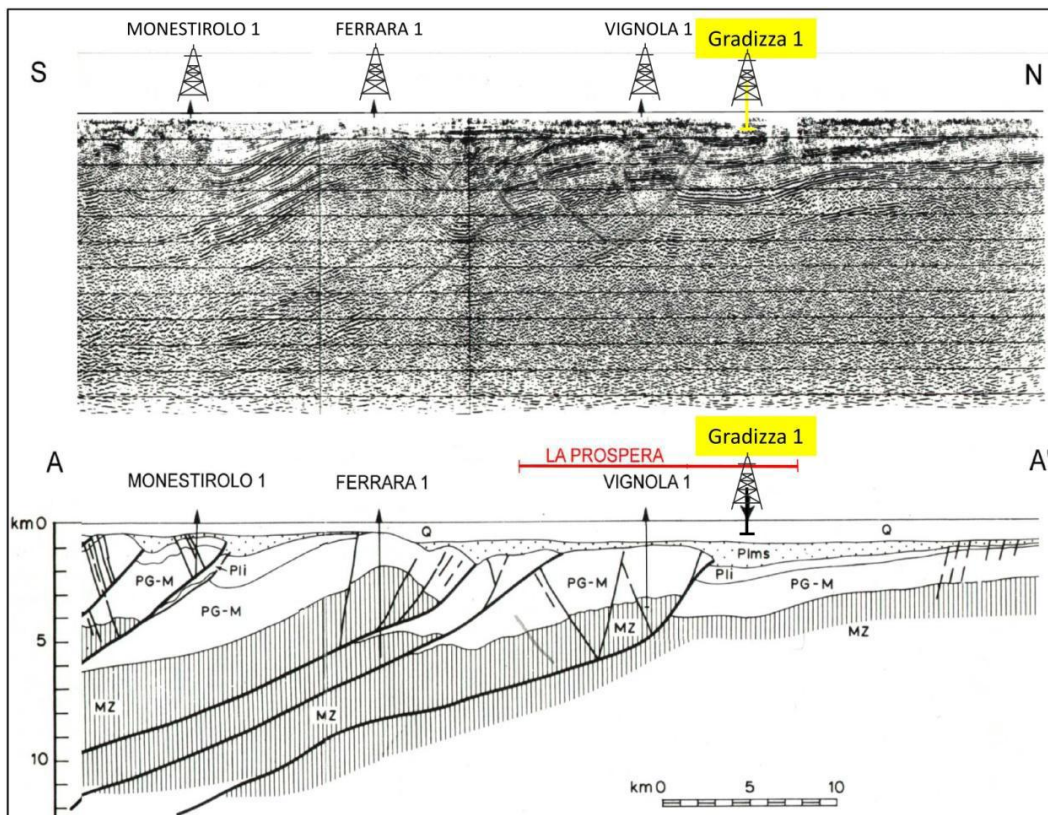


Figura 37: Sezione sismica e geologica regionale

**B.2.2 SINTESI DELLE ATTIVITÀ CONOSCITIVE PREGRESSE (ESPLORAZIONE DEL SITO)**

La ricerca degli idrocarburi nell'area padana si è sviluppata sin dagli inizi del secolo scorso; numerosi sono i pozzi perforati, e molti di questi si sono rivelati produttivi specialmente per ciò che riguarda gli idrocarburi gassosi.

All'interno del permesso "La Prospera" e nel raggio di alcuni chilometri sono stati perforati in passato (AGIP/ENI) i pozzi identificati di seguito.

Pozzo	Esito	Anno	Prof. m	Note
<b>Pozzi perforati all'interno del permesso "La Prospera"</b>				
Baura 1	DRY	1965	1304	
Coccanile 1	?	1943	293	
Copparo 1	DRY	1960	1698	
Copparo 7	GAS	1943	370	
Montecchio 1	GAS	2001	1459	non commerciale
Vignola 1	GAS	1991	3486	testato
Tresigallo 11	DRY	1965	1583	
Gradizza 1	GAS	2013	1030	testato
<b>Pozzi perforati limitrofi al permesso "La Prospera"</b>				
Sabbioncello 4	DRY	1959	1521	Manifestazioni di gas?
Sabbioncello 6	DRY	1959	1537	
Tresigallo 10-10dir	DRY	1965	1423	
Cascina Buzzoni 1	DRY	2000	1609	Gas in tracce

**Figura 38: Pozzi perforati nell'area di permesso "La Prospera", AGIP (anni '60)**

Le principali scoperte di gas naturale secco nell'area sono legate agli ex giacimenti a gas di Tresigallo e Sabbioncello (attualmente concessione di stoccaggio STOGIT).

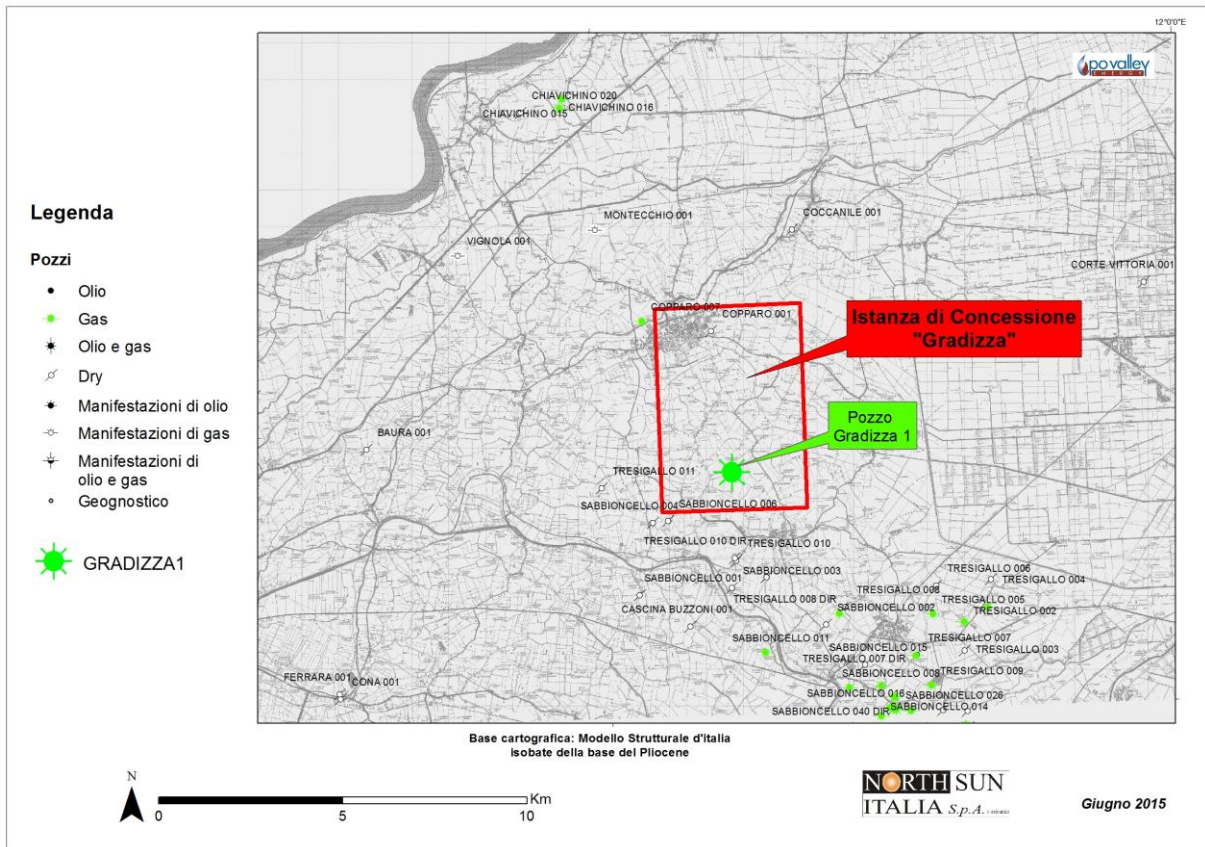


Figura 39: pozzi perforati nell'area, Istanza Gradizza e area pozzo



## B.3 QUADRO GENERALE SULLE ATTIVITA' ESPLORATIVE

### B.3.1 POZZO ESPLORATIVO GRADIZZA 1

Le moderne conoscenze sulle complesse modalità deposizionali della successione plio-pleistocenica, sia in senso longitudinale che in senso trasversale alla catena, rendono possibile indirizzare la ricerca anche su obiettivi di tipo stratigrafico o misto, controllati da deboli pieghe di crescita, o da variazioni della fisiografia del fondo marino che possono aver portato a localizzate deposizioni di corpi sabbiosi.

In particolare lo scopo del pozzo Gradizza 1 era l'esplorazione di un elemento stratigrafico-strutturale con associata forte anomalia del segnale geofisico appartenente alla formazione pleistocenica "Carola".

Tali obiettivi nell'area sono stati finora oggetto di un'esplorazione ridotta o molto marginale.

Classificazione	Esplorativo
Risultato	Gas (testato)
Profondità finale	1030 m TVDTR (TR 4.8 m)
Permesso	La Prospera
Quote di titolarità	NorthSun Italia (r.u.; 75%), Petrorep Italiana (15%), Aleanna Resources (10%)
Regione/Provincia/Comune	Emilia-Romagna/Ferrara/Copparo
Quota piano campagna	0.7 m ssl
Data di perforazione	Agosto 2013
<b>OBIETTIVI</b>	
Litologia obiettivi	livelli sabbiosi
Formazione obiettivo principale	Carola (Pleistocene)
Profondità attesa top obiettivo principale	870 m TVDTR
Profondità riscontrata top obiettivo principale	855.7 m TVDTR (850.2 m TVD ssl)
<b>RIFERIMENTI TOPOGRAFICI</b>	
Coordinate TR, Roma40	Lat = 44° 51' 31,2924" Long = -0° 36' 30,3033"
Coordinate Gauss-Boaga	Y = 4 971 280,540 X = 1 724 705,330

Figura 40: Scheda riassuntiva del pozzo Gradizza 1

### B.3.2 INTERPRETAZIONE GEOFISICA

I dati geofisici 2D acquistati da Eni (68 km, vedi figura 41) hanno permesso di definire la struttura di Gradizza, coperta da 4 linee geofisiche, tutte caratterizzate da una forte anomalia d'ampiezza del segnale geofisico (bright-spot), indizio di una probabile mineralizzazione a gas metano. La conversione in profondità delle mappe strutturali è stata effettuata partendo dalle misure di velocità provenienti dal pozzo Cascina Buzzoni 1 (circa 4 km a SSW) ricalcolate considerando le differenze dello sviluppo dei corpi sedimentari spostandosi verso la verticale di Gradizza.

Durante la perforazione del sondaggio Gradizza 1, sulla base delle prescrizioni della VIA della Regione Emilia-Romagna, è stata prelevata una carota da 848 m a 857 m TVDTR; la caratterizzazione geotecnica di tale carota sarà utile per la generazione di un possibile modello di subsidenza.

La carota ha interessato principalmente il seal e parte del top reservoir con un recupero di 7.22 m su 9 m di carotiere (80.2%). Purtroppo, la porzione sommitale del reservoir è stata persa nel recupero, verosimilmente a causa di una maggiore componente silto-sabbiosa, scarsamente consolidata, come successivamente indagato dai logs.

Durante la perforazione sono stati registrati alcuni picchi di Drilling Gas compresi tra il 2.34% e il 20,46% in Gas Totale (QGM gas trap), quest'ultimo a 861 m TVDTR, profondità prevista per l'obiettivo.

A seguito della perforazione esplorativa, il reservoir è risultato essere costituito da una successione pleistocenica sabbioso-siltosa, la cui copertura (sealing) è assicurata da un intervallo argilloso di spessore compreso tra i 5 e i 20 m, arealmente molto ampio, come testimoniato da tutti i pozzi perforati nell'area.

Alla luce dei risultati geologici e minerari del pozzo Gradizza 1 è stata effettuata una revisione geologica e geofisica che ha portato come conseguenza anche ad una revisione, seppure minima, della mappa strutturale (figura 42).

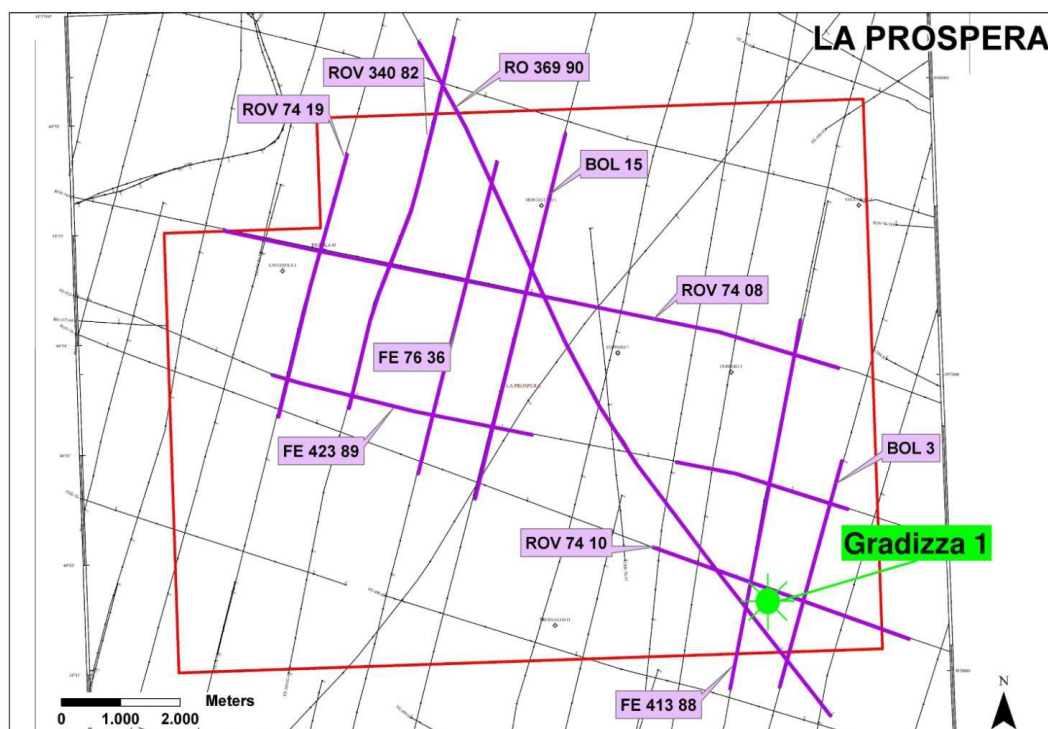


Figura 41: Linee sismiche 2D acquistate (68 km) e interpretate

Il gas campionato durante le prove sul pozzo Gradizza 1 è un gas caratterizzato da un contenuto in metano estremamente elevato (circa 99,5%) e dall'assenza di condensati e H<sub>2</sub>S; il fluido di giacimento rinvenuto è un caratteristico gas secco dei giacimenti Pleistocenici della Pianura Padana.

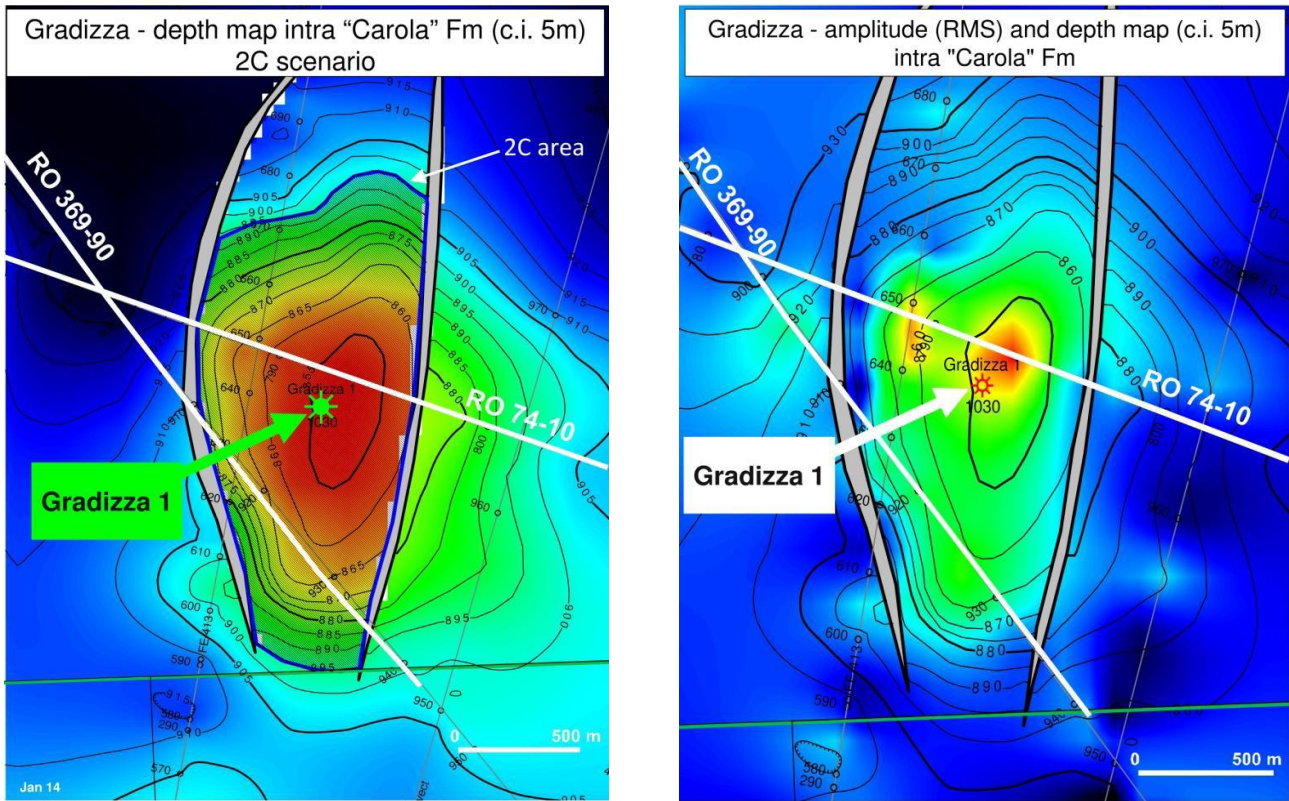


Figura 42: Mappa in profondità del top del reservoir di Gradizza e Mappa ampiezza RMS (intervallo isobate = 5m)

### B.3.3 LITOSTRATIGRAFIA E CRONOSTRATIGRAFIA

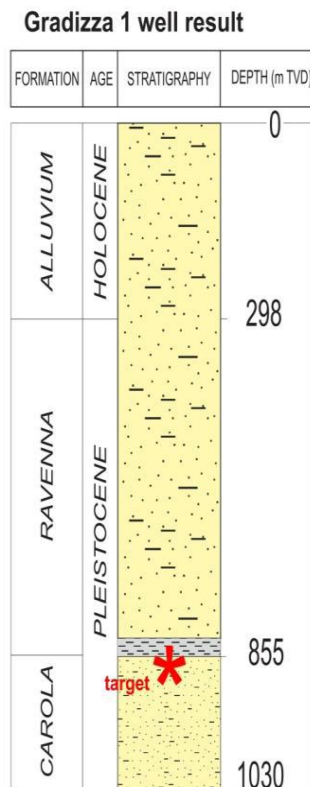
Dall'analisi dei cuttings e dei log elettrici acquisiti in open hole è stato possibile definire la litostratigrafia del pozzo, il quale ha attraversato, dalla superficie fino a TD (1030m TVDTR), una sequenza clastica interamente databile al Pleistocene, costituita prevalentemente da sedimenti argillosi, soffici, localmente plastici, totalmente lavabili, con livelli sabbiosi, a granuli quarzosi e presenza locale di torba.

In particolare da:

- **20 m - 230 m**  
Intercalazioni di argilla (plastica, marrone-grigia) e sabbie (granulometria da media a fine, principalmente quarzosa con feldspati). Presenza di torba nera.
- **230 m - 360 m**  
Intercalazioni di argilla (grigia) e sabbia (poligenica, granulometria da media a fine). Tracce di fossili (bivalvi e gasteropodi).
- **360 m - 540 m**  
Argilla (plastica, marrone-grigia). Sabbia (quarzosa, poligenica, granulometria da fine a grossolana). Tracce di mica, gluconite, feldspati. Tracce di bivalvi e gasteropodi.
- **540 m - 994 m**  
Argille (plastica, marrone-grigia). Sabbia (quarzosa, granulometria da fina a grossolana). Tracce di mica, glauconite, feldspati.
- **994 m - 1030 m**

Argilla (plastica, marrone-grigia). Sabbia (quarzosa, poligenica, granulometria da molto fine a media).  
Tracce di materia organica.

Considerando le informazioni litologiche, le facies sismiche osservabili nelle linee disponibili e i dati di bibliografia, si può affermare che il reservoir è inquadrabile da un punto di vista stratigrafico al top della formazione torbiditica di Carola, alla quale si sovrappone la formazione di Ravenna che costituisce il sistema di prograding padano del Pleistocene medio (figura 43).



**Figura 43: Cronostratigrafia pozzo Gradizza 1**

La correlazione del pozzo Gradizza 1 con i pozzi circostanti precedentemente perforati da AGIP/ENI ha permesso di analizzare i loro rapporti stratigrafici e verificare la sussistenza di analogie su scala regionale.

Sono stati presi in considerazione i seguenti pozzi: Gradizza 1, Copparo 1, Tresigallo 10, Tresigallo 11, Sabbioncello 4, Sabbioncello 6, Sabbioncello 8, Sabbioncello 11.

Il livello argilloso che nel pozzo Gradizza 1 costituisce il seal, è chiaramente evidente nei log di tutti i pozzi considerati sebbene a quote differenti.

### B.3.4 TRAPPOLA, SEAL E RESERVOIR

La struttura del giacimento Gradizza costituisce un alto relativo nel panorama di orizzonti a blanda pendenza verso est-sud-est.

La struttura ha uno sviluppo in direzione circa nord-sud e la trappola che forma il giacimento è di tipo strutturale con chiusure per pendenza a nord e sud, mentre a est e ad ovest è delimitato da discontinuità tettoniche orientate parallelamente ai fianchi della piega e limitate al solo spessore del giacimento (figura 44).

Il reservoir è costituito da sabbie con componente siltosa della formazione torbiditica di Carola, la cui porosità, desunta dai log elettici, è pari al 28 %.

La copertura del giacimento è costituita da un livello di argilla che nel pozzo è risultato avere uno spessore di circa 8 m; inoltre, tale livello di argilla ha una elevata continuità laterale, poiché è stato chiaramente individuato in tutti i pozzi Agip-ENI perforati nella zona.

Il livello ha uno spessore a scala regionale di 5–10 m e segue un trend secondo il quale si va ad approfondire dolcemente da WNW (top a circa 600 m) a ESE (top a circa 900 m).

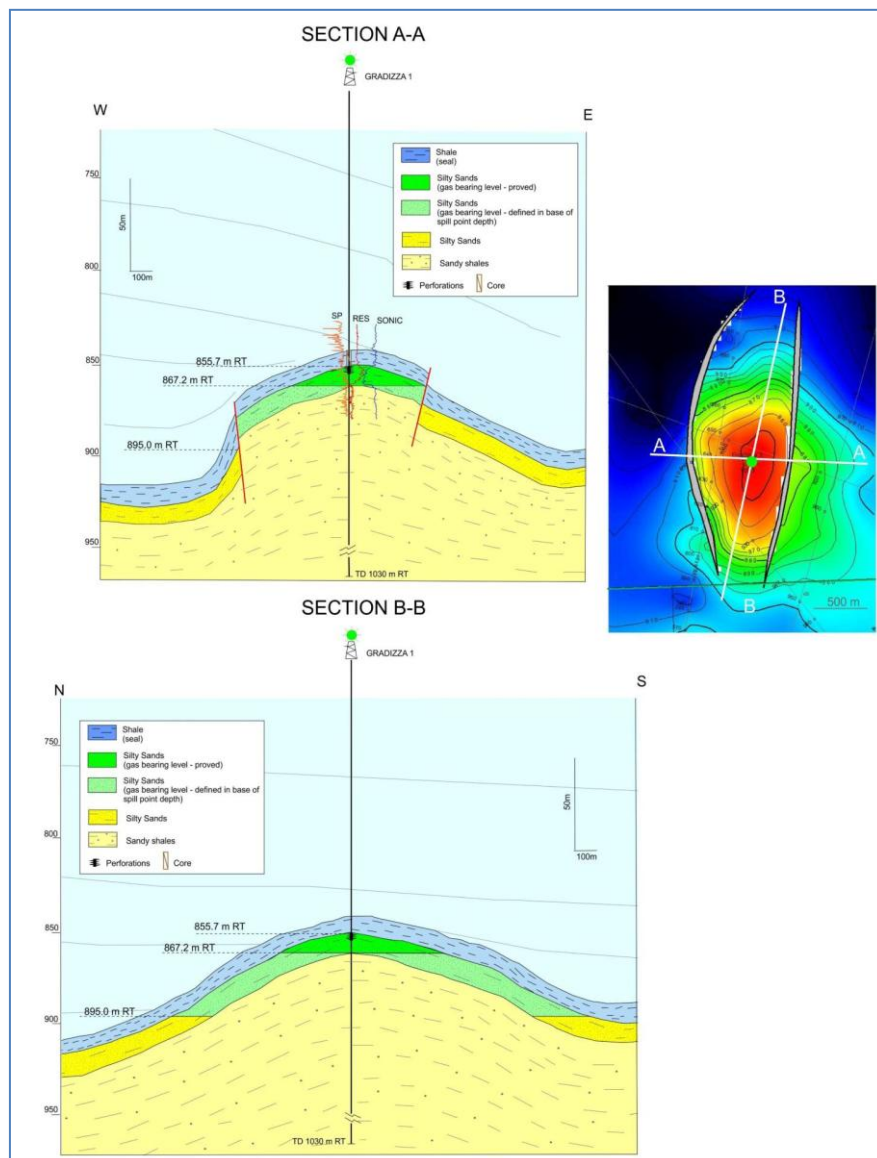


Figura 44: Sezione geologica longitudinale del giacimento (scala verticale esagerata rispetto a quella orizzontale)

### B.3.5 CAROTAGGIO E RISULTATI GEOLOGICI

Durante la perforazione del sondaggio Gradizza 1 è stata prelevata una carota da 848 m a 857 m TVDTR.

La carota ha interessato principalmente il seal e parte del top reservoir con un recupero di 7.22 m su 9 m di carotiere (80.2%). Purtroppo, la porzione sommitale del reservoir è stata persa nel recupero, verosimilmente a causa di una maggiore componente silto-sabbiosa, scarsamente consolidata, come successivamente indagato dai logs.

Lo scopo del sondaggio Gradizza 1 era l'esplorazione di una struttura con forte anomalia sismica appartenente alla formazione pleistocenica "Carola".

Il pozzo ha attraversato, dalla superficie fino a TD (1030 m TVDTR), una sequenza clastica interamente databile al Pleistocene, costituita prevalentemente da sedimenti argillosi, soffici, localmente plastici, con livelli sabbiosi, a granuli quarzosi e presenza locale di torba.

Durante la perforazione sono stati registrati alcuni picchi di Drilling Gas compresi tra il 2.34% e il 20,46% in Gas Totale (QGM gas trap), quest'ultimo a 861 m TVDTR, profondità prevista per l'obiettivo.

L'analisi dei logs registrati ha evidenziato la presenza di un intervallo potenzialmente a gas compreso tra 855 m e 866 m TVDTR.

E' stata inoltre confermata, tra le profondità di 847 m e 855 m TVDTR, la presenza del seal argilloso, a continuità regionale, rinvenuto in tutti i pozzi circostanti.

### B.3.6 COMPLETAMENTO E STATUS ATTUALE DEL POZZO GRADIZZA 1

Il pozzo Gradizza 1, perforato in verticale sull'obiettivo minerario, ha riscontrato un livello mineralizzato a gas ed è stato pertanto equipaggiato con un singolo completamento (figura 45).

Con l'ausilio dei logs, si è deciso di contenere l'altezza spari a soli 4 m, a partire dal top della formazione (856,0 - 860,0 m/TR), in modo da rendere massimo il recupero finale svincolandolo da significativi rischi di water encroachment per innesco del cono d'acqua in particolare nel caso di acquifero attivo.

La profondità di 855.7 mTVDTR del top reservoir e le caratteristiche omogenee della formazione (sabbia e silt argillosi e poco consolidati) hanno condotto alla scelta di completamento singolo con tbg da 2 3/8" con un sistema di gravel packing per contenere la venuta di sedimenti fini in pozzo.

La scelta di questo completamento, dal punto di vista della produttività è un po' penalizzante, come messo in evidenza dai test. In effetti, al classico danneggiamento (skin) dovuto all'invasione di filtrato di fango e di brine nella formazione, si aggiunge un danneggiamento dovuto alla penetrazione parziale degli spari e allo stesso gravel pack; lo skin dovuto a questi ultimi fattori non è removibile con un semplice cleaning up e, dunque, costituisce un limite alla capacità produttiva del pozzo.

Quest'ultima subirà un crescente miglioramento con la messa in produzione eliminando gran parte del danneggiamento conservandone solo la parte legata al gravel pack.

Il pozzo è attualmente chiuso con una valvola di sicurezza (BPV) a 57 m TVDTR circa (figura 45).

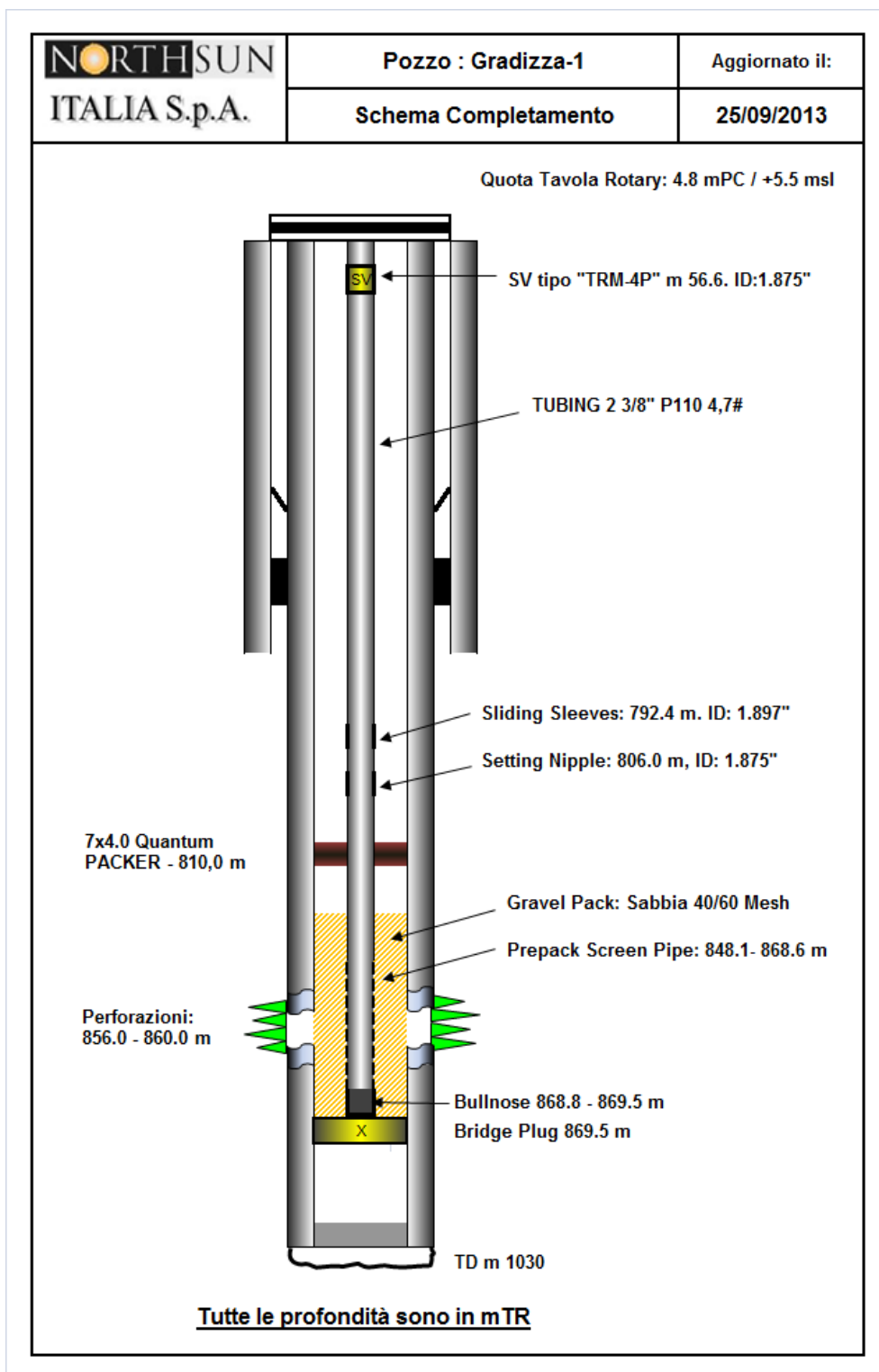


Figura 45: Schema di completamento pozzo Gradizza 1

## B.4 SINTESI DELL'INGEGNERIA DI GIACIMENTO

Il giacimento di Gradizza è caratterizzato da una formazione sabbio-siltosa molto argillosa con discrete caratteristiche petrofisiche e con una saturazione in acqua irriducibile abbastanza elevata ( $S_w = 45\%$ ), dovuta alla presenza di silt. Il livello riscontrato mineralizzato ha un'altezza supposta costante di circa 11,5 m (855,7 – 867,2 m/TR), con un valore netto del pay (la parte alta e la parte bassa del livello, più argillose, sono escluse) di circa 10,0 m.

I logs non evidenziano alcuna presenza della tavola d'acqua all'interno del livello; pertanto, il sistema gas/acqua presenta, al livello del pozzo, una configurazione Gas Down To (GDT).

**A causa dell'elevata argillosità, la presenza di fluidi mobili (gas o acqua), al di sopra e al disotto della formazione mineralizzata, non è riscontrabile in maniera netta dai logs.**

Per quanto riguarda il GOIP (Gas Originariamente in Posto) le ipotesi prese in esame sono evidenziate di seguito; sul valore di GOIP 2P sono stati effettuati i calcoli per le previsioni di produzione (scenario A e scenario B), il recupero finale e le corrispondenti riserve recuperabili.

- GOIP provato (P1) = 76,1 milioni di stm<sup>3</sup>, area calcolata sulla base dell'anomalia di ampiezza (0,63 km<sup>2</sup>);
- **GOIP provato + probabile (2P) = 151,7 milioni di stm<sup>3</sup>, area calcolata alla chiusura strutturale (1,06 km<sup>2</sup>);**
- GOIP provato + probabile + possibile (3P) = 346,2 milioni stm<sup>3</sup>, area calcolata in spill point (1,94 km<sup>2</sup>).

Sulla base delle caratteristiche produttive del pozzo Gradizza 1, del GOIP 2P e con le ipotesi di produzione per semplice espansione o per attività leggera di un acquifero laterale, sono state valutate le previsioni di produzione. I quantitativi delle riserve producibili sono tali da rendere interessante il progetto di sviluppo del campo, nonostante i tempi ampi di recupero.

Per le previsioni di produzione, si sono ipotizzati quindi i seguenti scenari:

- **A. Meccanismo di produzione per semplice espansione monofasica del gas;**
- **B. Meccanismo di produzione con leggera spinta di un acquifero laterale.**

Questi scenari sono dettati dalla situazione reale del pozzo che ha permeabilità contenute e acquifero laterale (non c'è presenza di GWC [Gas Water Contact] in pozzo), con potenza assente o molto contenuta.



Anno	Scenario A						Scenario B						
	Ps, inizio step	Ps, inizio step	Qg	Gp	Gp <sub>cum</sub>	GIP	Ps, inizio step	Ps, inizio step	Qg	Gp	Gp <sub>cum</sub>	GIP	
	kg/cm <sup>2</sup> <sub>a</sub>	bar <sub>a</sub>	stm <sup>3</sup> /g	10 <sup>6</sup> stm <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> stm <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> stm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>2</sup> <sub>a</sub>	bar <sub>a</sub>	stm <sup>3</sup> /g	10 <sup>6</sup> stm <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> stm <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup> stm <sup>3</sup>	
0	88,72	87,00	0	0,0	0,0	151,7	88,72	87,00	0	0,0	0,0	151,7	
1	88,72	87,00	13.500	4,8	4,8	146,9	88,72	87,00	13.500	5,0	5,0	146,7	
2	86,23	84,56	13.500	4,8	9,7	142,0	86,57	84,90	13.500	4,9	9,9	141,8	
3	84,51	82,87	13.500	4,8	14,5	137,2	84,64	83,00	13.500	4,9	14,8	136,9	
4	81,21	79,63	13.411	4,8	19,3	132,4	82,70	81,10	13.411	4,9	19,7	132,0	
5	78,69	77,17	12.595	4,5	23,8	127,9	80,66	79,10	12.595	4,7	24,4	127,3	
6	76,32	74,84	11.846	4,2	28,0	123,7	78,72	77,20	11.846	4,5	28,9	122,8	
7	74,08	72,65	11.163	4,0	32,0	119,7	76,78	75,30	11.163	4,3	33,2	118,5	
8	71,95	70,56	10.530	3,8	35,8	115,9	74,95	73,50	10.530	4,1	37,3	114,4	
9	69,93	68,58	9.947	3,6	39,3	112,4	73,11	71,70	9.947	3,9	41,2	110,5	
10	68,02	66,70	9.409	3,4	42,7	109,0	71,38	70,00	9.409	3,7	44,9	106,8	
11	66,20	64,92	8.914	3,2	45,9	105,8	69,75	68,40	8.914	3,6	48,5	103,2	
12	64,47	63,22	8.453	3,0	48,9	102,8	68,12	66,80	8.453	3,4	51,9	99,8	
13	62,82	61,61	8.028	2,9	51,8	99,9	66,59	65,30	8.028	3,2	55,1	96,6	
14	61,24	60,06	7.629	2,7	54,5	97,2	65,06	63,80	7.629	3,1	58,2	93,5	
15	59,75	58,59	7.260	2,6	57,1	94,6	63,53	62,30	7.260	2,9	61,1	90,6	
16	58,31	57,18	6.915	2,5	59,6	92,1	62,10	60,90	6.915	2,9	64,0	87,7	
17	56,94	55,83	6.592	2,4	62,0	89,7	60,78	59,60	6.592	2,6	66,6	85,1	
18	55,62	54,54	6.291	2,3	64,2	87,5	59,45	58,30	6.291	2,6	69,2	82,5	
19	54,36	53,31	6.011	2,2	66,4	85,3	58,12	57,00	6.011	2,5	71,7	80,0	
20	53,16	52,13	5.747	2,1	68,4	83,3	56,90	55,80	5.747	2,4	74,1	77,6	
21	52,00	50,99	5.499	2,0	70,4	81,3	55,68	54,60	5.499	2,2	76,3	75,4	
22	50,88	49,90	5.266	1,9	72,3	79,4	54,45	53,40	5.266	2,2	78,5	73,2	
23	49,82	48,86	5.049	1,8	74,1	77,6	53,33	52,30	5.049	2,1	80,6	71,1	
24	48,78	47,84	4.840	1,7	75,8	75,9	52,21	51,20	4.840	2,0	82,6	69,1	
25	47,80	46,88	4.648	1,7	77,5	74,2	51,09	50,10	4.648	1,9	84,5	67,2	
Fine prod.	40,00	39,23	2.741	11,8	89,3	62,4	40,00	39,23	2.741	15,9	100,4	51,3	
				FR =	58,9	%					FR =	66,2	%

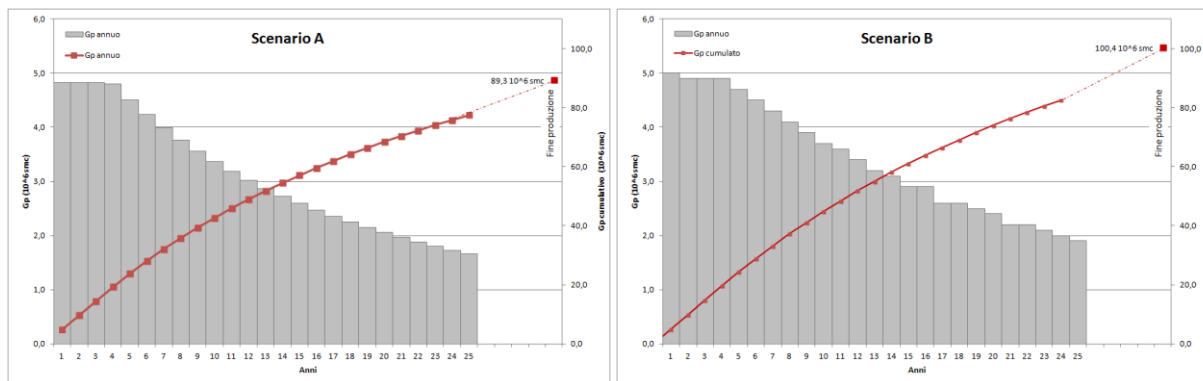


Figura 46: Previsioni di produzione per i due scenari ipotizzati A e B

## B.5 SCENARI DI SVILUPPO

Il campo di gas naturale di Gradizza è situato nel comune di Copparo (FE), in località Gradizza. In prossimità del sito è presente un metanodotto SNAM Rete Gas di "prima specie" distante circa 220 m dal punto di consegna.

### B.5.1 FACILITIES DI PRODUZIONE

Il gas naturale necessita di un trattamento molto semplice: separazione e disidratazione. Con le portate previste nelle previsioni di produzione (max circa 20.000 stm<sup>3</sup>/g iniziale), anche l'impianto necessario è molto semplice e relativamente poco ingombrante.

Per abbattere le emissioni in atmosfera, la disidratazione del gas avverrà per mezzo di setacci molecolari e con l'impiego di azoto generato sul sito.

L'acqua recuperata (dal separatore e dal sistema di disidratazione) sarà stoccata in un soffione prima di essere avviata, tramite autocisterna, ad uno smaltimento autorizzato. Non si prevede, viste le pressioni iniziali e la pressione di consegna, l'iniezione di inibitori di idrati.

Le eventuali anomalie di processo causeranno l'interruzione automatica della produzione (PSD), con la chiusura della valvola di uscita dalla Centrale. Condizioni di emergenza (incendio, gas esplosivo) daranno automaticamente luogo alla chiusura delle valvole suddette ed alla decompressione del gas presente nell'impianto (ESD), attraverso una tubazione di sfiato (blow down).

Nella Centrale, saranno pertanto installate le seguenti attrezzature posizionate su skid:

- a) separatore di testa relativo al pozzo Gradizza;
- b) impianto di disidratazione del gas (setacci molecolari o generazione dell'azoto) per far rientrare la qualità del gas all'interno delle specifiche di rete;
- c) misura fiscale (volumetrica), con lettura istantanea;
- d) compressore da circa 150kW per assicurare la pressione di consegna alla SNAM Rete Gas;
- e) metanodotto per il collegamento alla SNAM Rete Gas esistente in prossimità del sito (autorizzazione e realizzazione a carico di SNAM Rete Gas);
- f) soffione di raccolta dell'acqua di produzione (capacità di 30 m<sup>3</sup>);
- g) impianto di gas strumenti;
- h) cabina elettrica e collegamento alla rete di distribuzione dell'energia elettrica;
- i) gruppo elettrogeno di emergenza;
- l) impianto di PSD ed ESD per la gestione automatica e manuale delle emergenze (di processo e di sicurezza);
- m) cabina ufficio/spogliatoio/toilette.

Gli investimenti previsti per la fase di sviluppo sono riportati nella figura seguente.

a) Costi precedenti lo sviluppo (studio VIA, slick line di controllo, manutenzione piazzale, ecc.)	110,00 k€
b) Project management (7,5% dei costi di sviluppo)	105,00 k€
c) Facilities di produzione (inclusi compressore e lavori civili di adeguamento del piazzale esistente)	1.300,00 k€
d) Metanodotto 3" (70 m circa), incluso allaccio	100,00 k€
e) Assicurazione (1,35% dei costi di sviluppo)	20,30 k€
<b>TOTALE investimenti attività firm</b>	<b>1.635 k€ circa</b>

Figura 47: Investimenti previsti (+/- 20%)

### B.5.2 PIANIFICAZIONE DI PROGETTO DI SVILUPPO

L'attività di sviluppo del Campo di Gradizza comincerà immediatamente dopo l'ottenimento della Concessione di coltivazione e dopo l'ottenimento delle autorizzazioni per la realizzazione dell'impianto.

Lo start up della produzione dal pozzo esistente Gradizza 1 è previsto dopo circa 12 mesi dall'ottenimento dell'autorizzazione finale.

L'attività di costruzione, allaccio e commissioning richiederà circa 4-6 mesi di tempo.

## B.6 COLTIVAZIONE DEL GIACIMENTO

### B.6.1 ESERCIZIO

La coltivazione del campo di Gradizza non richiederà impegni finanziari significativi. L'operatore, in effetti, ha in zona altri giacimenti che sono o potranno essere in produzione al momento dello start up di Gradizza (Sillaro, Santa Maddalena). Ciò significa sostanzialmente che i costi di O&M saranno in gran parte "marginali".

Su questa base è stata impostata la valutazione dei costi di coltivazione.

Il campo sarà presidiato inizialmente per circa 5-10 giorni al mese da operatore esperto. Per quanto riguarda l'attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, sarà svolta in aggiunta ai presidi dell'operatore di produzione.

E' prevista una misura di pressione statica ogni anno, la prima dopo il primo anno di produzione, con i necessari studi ed aggiornamenti di carattere geologico e di reservoir engineering.

a) Attività di O&M del sito in produzione, inclusa attività HSE	60.000 €
b) Servizi e forniture associati all'attività di O&M	10.000 €
c) Attività monitoraggio pressione	6.500 €
d) Attività di studio G&G e ingegneria di giacimento	10.000 €
e) Costo della compressione (a partire dal 3° anno di produzione)	0,01 €/stm <sup>3</sup>
f) Costo di smaltimento dell'acqua	75,0 €/m <sup>3</sup>

**Figura 48: Costi di coltivazione**

Compressione e smaltimento dell'acqua di produzione a parte, i costi annuali di coltivazione del campo sono valutabili in circa 86,5 k€.

### B.6.2 ABBANDONI

Le attività di abbandono saranno tutte concentrate al termine della produzione del pozzo GR1 e consistono nelle seguenti attività:

- *Chiusura mineraria del pozzo GR1 (Gradizza 1);*
- *Smontaggio e smaltimento delle facilities di produzione;*
- *Bonifica dei metanodotti di pertinenza;*
- *Ripristino del sito.*

**Il totale dei costi di abbandono, stimato in 1.090 k€ circa, risulta a carico di Northsun Italia.**

## B.6.3 ANALISI DEI GAS

N°	Componente (% molare)	Campione 4102 07.IX.13	Campione 4103 07.IX.13	Campione 6236 21.XI.13	Campione 6237 21.XI.13	Valore medio
1	Elio, He	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2	Ossigeno/Argon, O <sub>2</sub> /A	0.01	0.02	0.01	0.03	0.0175
3	Azoto, N <sub>2</sub>	0.43	0.48	0.45	0.51	0.4675
4	Metano, CH <sub>4</sub>	99.54	99.48	99.51	99.43	99.4900
5	Anidride carbonica, CO <sub>2</sub>	<0,01	<0,01	0.01	0.01	0.0050
6	Etano, C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0.02	0.02	0.02	0.02	0.0200
7	Propano, C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
8	iso-Butano, C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
9	n-Butano, C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
10	iso-Pentano, C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
11	n-Pentano, C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
12	Esani+, C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> +	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<b>Totale</b>		<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
13	Potere Calorifico Sup.	37,621	37,598	37,609	37,579	37,602
14	Potere Calorifico Inf.	33,871	33,851	33,861	33,834	33,854
15	Massa volumica	0.6822	0.6825	0.6824	0.6829	0.6825
16	Densità relativa	0.5567	0.5570	0.5569	0.5573	0.5570
17	Indice di Wobbe	50.42	50.38	50.40	50.34	50.39

Figura 49: Analisi del gas

## B.7 PROGETTO DELL'IMPIANTO DI COLTIVAZIONE

### B.7.1 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE IMPIANTI IN AREA POZZO: CANTIERE

L'intera area di pertinenza del Pozzo esplorativo GRADIZZA 1 Dir, è oggi recintata con rete metallica dotata di cancelli pedonali e cancello carrabile.

Utilizzando un escavatore di piccola taglia, si procederà allo scavo della trincea nella quale verrà estesa agli impianti la rete di terra esistente secondo la planimetria dedicata.

Tutto l'impianto è realizzato su skids preassemblati, e pertanto giungeranno in cantiere trasportati su camion i tre skids che compongono l'impianto di disidratazione del gas:

- Skid separazione/disidratazione;
- Skid generazione Azoto;
- Skid serbatoio dreni/soffione;
- Skid compressore.

A corredo dell'impianto giungeranno di seguito anche i tre cabinati con dimensioni ISO per alloggiare rispettivamente la cabina elettrica prefabbricata, i quadri elettrici-elettronici di controllo (PPLC) e un magazzino/ufficio (CQ). Si procederà inizialmente al posizionamento degli skids di disidratazione A,B,C sulle preesistenti platee in calcestruzzo armato, del compressore e dei tre containers alloggiandoli su traversine in calcestruzzo prefabbricato, utilizzando una gru semovente di portata adeguata, max 30 t.

Per motivi di sicurezza del trasporto, le apparecchiature di altezza rilevante, oltre i 2 m, verranno installate a bordo degli skid dopo il loro posizionamento.

Le apparecchiature oggetto di questa installazione saranno:

a bordo dello skid di separazione disidratazione:

- Il separatore di produzione;
- Le due colonne di disidratazione.

a bordo dello skid serbatoio/soffione:

- Il soffione.

Al termine dell'installazione degli skid si procederà alla installazione delle tubazioni e dei cavi di collegamento tra i vari skid. Le tubazioni giungeranno in cantiere già prefabbricate con le estremità flangiate, solo in casi particolari, dove necessario si procederà all'aggiustaggio delle dimensioni dei tratti di tubazioni. Le tubazioni saranno collocate a circa 30 cm di altezza fuori terra, appoggiate su traversine in cemento, e dotate in posizione centrale di un ponticello pedonale scavalca tubi.

Per l'attività di taglio a misura della tubazione e saldatura di estremità, saranno necessarie una saldatrice, una smerigliatrice ed una tagliatubi.

Al termine del montaggio delle tubazioni verrà installato l'impianto elettrico; questa installazione consiste sostanzialmente nella posa cavi elettrostrumentale all'interno di canaline che non necessita di apparecchiature rilevanti.

Al termine delle attività di installazione degli impianti si procederà ad effettuare i collaudi.

Il collaudo iniziale sarà quello di tenuta idraulica delle tubazioni di connessione e nel seguito della funzionalità operativa dei singoli componenti.

Al termine di questi, verificato il perfetto funzionamento dell'impianto, si procederà ai "collaudi in bianco" con i funzionari degli Enti Autorizzanti UNMIG e VVF per le verifiche di funzionalità richieste dalle norme vigenti.

Al termine dei collaudi verrà aperta la valvola di testa pozzo e il gas fluirà all'interno dell'impianto per avviare il successivo collaudo operativo.

## B.7.2 CONDOTTA DI TRASPORTO DEL GAS

Il gas sarà immesso sul metanodotto di Snam Rete Gas di "Prima Specie" (con pressione massima di esercizio maggiore di 24 bar) esercito attualmente a circa 50 bar, evidenziata in blu nella planimetria sottostante. Sono in corso accordi tra la Società proponente e Snam Rete Gas per l'estensione, a loro cura, della rete esistente, fino al margine della recinzione che delimita l'area pozzo, consistente nella posa di circa 220 m di tubazione (evidenziata in rosso) e nella installazione del loro sistema di misura in un'area di circa 42 x 20 m.

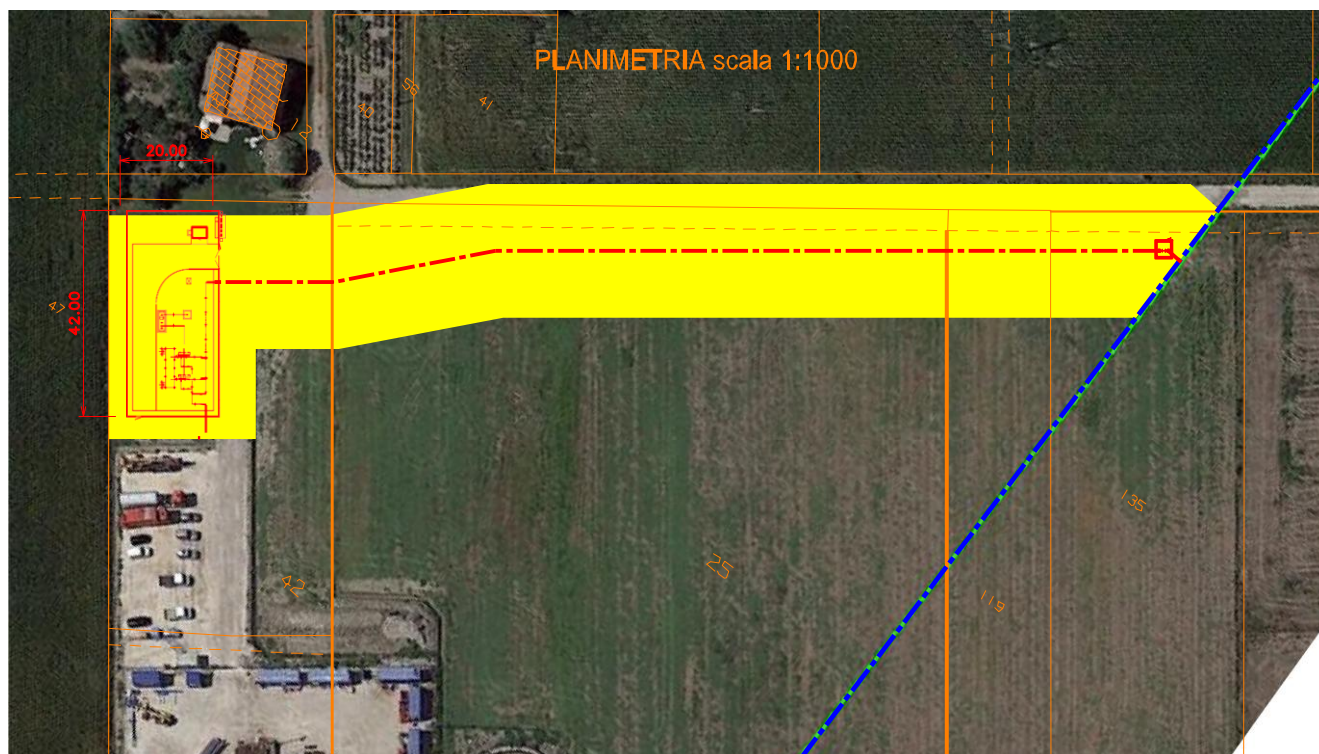


Figura 50: Planimetria della condotta

## B.7.3 GAS STRUMENTI

L'impianto di progetto, prevede in via innovativa di utilizzare come gas strumenti e gas di rigenerazione dei setacci molecolari l'azoto atmosferico.

In tale modo è possibile contenere/limitare le emissioni in atmosfera.

L'azoto, gas totalmente inerte, viene quindi generato localmente con bilancio chimico dell'ambiente uguale a zero, dato che l'azoto stesso estratto localmente dall'atmosfera viene reimpresso.

## B.7.4 CICLO DI PROCESSO, ATTREZZATURE E TEMPI DI PROGETTO

### B.7.4.1 Descrizione del ciclo di processo e delle attrezzature impiegate

Il processo di trattamento gas (vedere schema di marcia allegato) che verrà realizzato a seguito della messa in opera dell'impianto è descritto di seguito.

#### Dati di processo

Portata di esercizio:	20.000 Sm <sup>3</sup> /g
Portata max:	25.000 Sm <sup>3</sup> /g
Pressione di progetto:	100 bar
Pressione di esercizio:	90 bar
Pressione di consegna:	25 bar
Pressione statica pozzo:	87 bar
Temperatura gas:	23 °C
Composizione gas:	Vedi certificati

Il gas in uscita dalla testa pozzo viene depressurizzato tramite una valvola duse (o "choke") HV 01 posta a valle della valvola attuata detta "wing" WN 01 situata all'uscita dalla testa pozzo.

A valle di questa valvola il gas entra nello SKID A, costituito in un separatore verticale VS 01 all'interno del quale, a seguito dell'espansione adiabatica cui è sottoposto, subisce una diminuzione di pressione e soprattutto di temperatura; in tal modo l'acqua di strato che il gas trasporta con sé dal giacimento condensa e si separa sul fondo.

A valle di questa prima separazione dall'acqua condensata, il gas verrà disidratato transitando attraverso colonne DH 1/2 riempite con setacci molecolari, costituiti da alluminosilicati capaci di catturare per adsorbimento le molecole di acqua ancora presenti nel gas ed anche eventuali idrocarburi condensati.

Grazie a questo trattamento il gas viene completamente disidratato e reso conforme alle specifiche di fornitura.

Le colonne di adsorbimento previste sono due: una colonna è sempre in esercizio (fase di adsorbimento) mentre l'altra è in fase di rigenerazione.

La rigenerazione si ottiene facendo transitare in controcorrente azoto riscaldato a 200/250°C il quale estrae l'acqua e gli idrocarburi liquidi che erano stati adsorbiti dai setacci molecolari; successivamente questo azoto "umido" viene immesso nella linea di blow-down. Il gas naturale così disidratato e reso conforme alla specifica di fornitura sarà inviato ad una valvola di regolazione della pressione PCV 01, che porterà il gas alla pressione idonea alla aspirazione del compressore gas dotato di motore elettrico, che provvederà, quando necessario, ad elevarla per consentirne la immissione nella rete di trasporto di Snam Rete Gas. Prima dell'uscita del gas disidratato dall'area pozzo è installata una valvola di blocco SDV che intercetta il gas in uscita in caso di anomalie di funzionamento, come descritto di seguito.

A valle del compressore gas è presente un sistema di misura della portata ad ultrasuoni o equivalente, che avrà comunque valenza fiscale.

Gli eventuali sfiati delle valvole di sicurezza, l'azoto caldo e umido di rigenerazione e l'eventuale emissione dalla valvola di Blow-Down, (BDV 01) in caso di blocco in emergenza dell'impianto (ESD), verranno collettati ed inviati allo SKID C "serbatoio-soffione" tramite una linea dedicata. I drenaggi provenienti dal separatore e dalle colonne di adsorbimento sono inviati allo skid serbatoio soffione e qui raccolti; i drenaggi raccolti nel serbatoio saranno periodicamente prelevati per essere regolarmente smaltiti.



Il generatore di azoto e il piccolo compressore d'aria che alimenta il generatore stesso saranno installati su un skid autonomo di modeste dimensioni (SKID B) che sarà posizionato in una area non classificata, con evidenti vantaggi di semplicità di installazione.

#### **B.7.4.2 Descrizione delle principali apparecchiature che compongono le singole unità funzionali**

##### Apparecchiature installate sullo Skid A di processo e disidratazione

- n° 1 Separatore verticale Gas/Acqua;
- n° 2 Colonne di disidratazione;
- n° 1 Riscaldatore elettrico del gas.

##### Apparecchiature installate sullo Skid B di generazione azoto

Le apparecchiature previste per essere sono le seguenti:

- n° 1 Generatore di azoto;
- n° 1 Compressore d'aria essiccata;
- n° 1 Serbatoi per azoto;
- n° 1 Serbatoi per aria compressa essiccata.

##### Apparecchiature installate sullo Skid C soffione/serbatoio

Le apparecchiature previste sono le seguenti:

- n° 1 Serbatoio drenaggi da 10 m3;
- n° 1 Soffione per scarichi gassosi.

##### Compressore Gas

Il compressore gas sarà di tipo prefabbricato, inserito in un box insonorizzato alloggiato in un container di dimensioni standard. Il compressore sarà a 2 stadi, con ricircolo, azionato da un motore elettrico da circa 150 KW. Il compressore sarà dotato di pannello elettrico di controllo integrato e di blow down delle linee.



**Figura 51: Compressore**

### Sistema di Blow-Down

L'impianto prevede l'installazione di una linea di Blow-down che colleterà tutti gli scarichi delle valvole di sicurezza (PSV - Pressure Safety Valve) e di Blow-down (BDV - Blow Down Valve) al serbatoio/soffione.

In particolare alla linea di Blow-Down saranno connesse le seguenti apparecchiature:

A) Gli scarichi delle PSV installate su:

- Separatore;
- Colonne di disidratazione;
- Linea gas ingresso separatore (eventuale);
- Compressore gas

B) Lo scarico della valvola di blow-down degli impianti di disidratazione e del compressore (BDV);

C) Le linee di uscita del gas di rigenerazione delle colonne di disidratazione.

### Sistema dei drenaggi

L'impianto prevede l'installazione di una linea di Drenaggi che colleterà gli scarichi liquidi al serbatoio/soffione.

In particolare alla linea di Drenaggi saranno connesse le seguenti apparecchiature:

- Separatore;
- N° 2 Colonne di disidratazione.

### Logica del sistema di controllo e di emergenza

Il sistema di controllo viene realizzato con lo scopo di gestire il processo di adeguamento del gas naturale alle specifiche di fornitura e di salvaguardare l'ambiente, proteggere le persone che eventualmente sono presenti nell'area pozzo.

I livelli di intervento previsti sono 2:

- **PSD** (Process Shut Down) l'impianto viene bloccato, il gas non entra e non esce dall'impianto;
- **ESD** (Emergency Shut Down) l'impianto viene bloccato, il gas non entra e non esce dall'impianto e viene depressurizzato, la valvola di fondo pozzo si chiude.

Il livello PSD sarà azionato da una delle seguenti anomalie:

- Livello altissimo dell'acqua nel separatore;
- Mancata disidratazione del gas.
- Alta o bassa pressione rispetto a quelle previste nel processo, rilevata dai pressostati;
- Bassissimo livello dell'acqua nel separatore.
- Anomalia di funzionamento del compressore.

Il livello ESD sarà azionato dai seguenti eventi:

- Attivazione pulsanti di emergenza;
- Attivazione rete tappi fusibili;

### Sistema di controllo

Il controllo del sistema di separazione e disidratazione è realizzato da un PLC, che si trova nel container quadri PPLC. Variazioni di pressione oltre ai limiti di settaggio minimi o massimi, l'eccessivo livello di acqua nel separatore o livelli di umidità nel gas oltre ai limiti stabiliti determinano l'azionamento del PSD.

### PLC di controllo generale

Nel locale quadri controllo PPLC sarà installato un PLC di controllo la cui funzione è quella di:

- Dialogare con il sistema di controllo pneumatico;
- Interagire con il PC di controllo e gestione;
- Ricevere i segnali degli strumenti sulle apparecchiature;
- Gestire le condizioni PSD e ESD;
- Azionare il combinatore telefonico per trasmettere gli allarmi alla sala controllo remota.

### Sistema di controllo pneumatico

Il sistema di controllo pneumatico sarà gestito dal PLC che comanderà l'apertura e la chiusura delle seguenti valvole installate sull'impianto:

- N° 2 SDV di sezionamento dello skid in caso di PSD o ESD;
- N° 1 valvola di Blow-Down in caso di ESD;
- N°4 valvole per la distribuzione del gas naturale alle colonne;
- N°4 valvole per la distribuzione dell'azoto per la rigenerazione;
- N° 1 valvola PCV di regolazione della pressione a monte della stazione di misura.

Le funzioni sopra menzionate saranno gestite dal PLC che riceverà i segnali da:

- Strumenti installati sulle apparecchiature e sulle linee di processo;
- Analizzatori di Dew-Point per la gestione della rigenerazione e disidratazione.

I quadri di controllo elettrico ed il PLC saranno alloggiati nel cabinato PPLC.

### **B.7.4.3 Energia**

#### Sistema elettrico

Il sistema elettrico previsto è semplice, dal momento che dovrà alimentare le seguenti utenze:

- Alimentazione del cabinato di controllo;
- Quadri di strumentazione/controllo;
- PLC di controllo;
- PLC di gestione separazione/disidratazione;
- Il riscaldatore elettrico (circa 30 kW);
- Il compressore aria (circa 10 kW);
- Il compressore gas (circa 150 kW);
- Il sistema di illuminazione (circa 3 kW).

L'alimentazione dell'impianto è prevista dalla rete nazionale di distribuzione tramite una cabina di trasformazione controllo e misura posta in prossimità del cancello di ingresso alleare pozzo.

#### Illuminazione

Nell'area pozzo è previsto un sistema di illuminazione basato su due torri faro che illumineranno l'intera superficie dell'area pozzo.

**B.7.4.4 Tempi di progetto**

La tabella seguente riassume la sintesi delle attività previste dal progetto nelle diverse fasi di cantiere.

**Tabella 4: Sintesi delle attività previste e delle attrezzature utilizzate**

<b>ATTIVITA'</b>	<b>Attrezzature</b>
<b>Posa dell'impianto</b>	
Trasporto skids e impianto	Camion
Scavo trincea rete di terra e condotta interrata	1 Escavatrice
Posa in opera skid e apparecchiature (separatori, colonne di disidratazione, soffioni, compressore)	Gru semovente di portata max 30 t.
Collegamento skid e saldature	Saldatrice, smerigliatrice e tagliatubi
Posa di cavi	Manuale
Collaudo	Pompa idraulica
<b>Tempi complessivi stimati</b>	<b>90 giorni</b>
<b>Posa di condotta di allacciamento</b>	
La condotta viene realizzata da SNAM Rete Gas	
<b>Ripristino finale al termine della produzione (decommissioning)</b>	
<b>Area impianto</b>	
Sospensione dell'esercizio dell'impianto	
Decompressione, evacuazione liquidi presenti nelle apparecchiature e smaltimento a discarica autorizzata	
Rimozione di tutte le sostanze e prodotti chimici, olii lubrificanti contenuti nelle apparecchiature, tubazioni e serbatoi presenti	
Demolizione ed asportazione delle strutture metalliche di recinzione	
Demolizione ed asportazione di strutture (vasche, pozzetti di raccolta), verifica della assenza di eventuali situazione di contaminazione indotta (caratterizzazione dei suoli).	
Asportazione su tutta la superficie dello strato di riporto costituito da materiale arido inerte fino a raggiungimento del sottostante terreno naturale in posto	
Prelievo e ricollocazione del terreno naturale precedentemente accantonato con ripristino dell'originale strato coltivo e raccordo con le adiacenti quote di piano campagna naturale	
Livellamento e regolarizzazione di eventuali assestamenti e ripristino del profilo colturale mediante apporto di sostanze ammendanti e specifiche lavorazioni	
Ripristino finale della attività agricola.	
<b>Tempi complessivi stimati</b>	<b>180 giorni</b>

Tutti i materiali di risulta derivati dalle operazioni di demolizione e dismissione verranno conferiti a impianti di smaltimenti/recupero autorizzati, mediante operatori autorizzati e secondo le modalità di legge, attuando ove possibile la raccolta differenziata dei materiali recuperabili (metallo, vetro, cavi, macerie, ecc).

## **B.7.5 RIPRISTINO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO**

### ***B.7.5.1 Inserimento ambientale e paesaggistico della postazione***

La Società NSI proponente il progetto, si rende disponibile a provvedere all'inserimento paesaggistico dell'area di impianto mediante la piantumazione di alberi ed arbusti perimetrali finalizzata a schermare l'impatto visivo dell'impianto.

Tale intervento non viene proposto in questa sede in quanto si ritiene necessario concordarlo con gli Enti competenti.

### ***B.7.5.2 Ripristino ambientale e paesaggistico a fine coltivazione***

A fine coltivazione, ovvero ad esaurimento della risorsa nel giacimento è previsto in primo luogo la chiusura mineraria in sicurezza del pozzo attraverso operazioni di cementazione del foro stesso a differenti profondità ed in secondo luogo il ripristino dell'area agricola alle condizioni preesistenti, attraverso le seguenti fasi di lavoro.

#### Area Impianto

- Decompressione, evacuazione dei liquidi presenti nelle apparecchiature;
- Rimozione di tutte le sostanze e prodotti chimici, olii lubrificanti contenuti nelle apparecchiature, tubazioni e serbatoi presenti;
- Demolizione ed asportazione delle strutture metalliche di recinzione e degli impianti;
- Verifica della assenza di eventuali situazioni di contaminazione indotta;
- Asportazione su tutta la superficie dello strato di riporto costituito da materiale arido inerte;
- Prelievo e ricollocazione del terreno naturale, con ripristino dell'originale strato coltivo e raccordo con le adiacenti quote di piano campagna naturale;
- Livellamento e regolarizzazione di eventuali assestamenti e ripristino del profilo colturale mediante apporto di sostanze ammendanti ed effettuazione di specifiche lavorazioni (erpicatura, aratura, ecc.);
- Ripristino finale della attività agricola.

#### Condotta di collegamento a metanodotto

- Sospensione dell'esercizio del condotto ed eliminazione dei collegamenti alla rete.

#### Metanodotto

- Smantellamento e/o recupero degli impianti e/o strutture di collegamento;
- Decompressione e bonifica con azoto ed abbandono del condotto interrato.

## B.7.6 ANALISI DEI RISCHI E PIANO DI EMERGENZA

### B.7.6.1 Rischi connessi con la produzione di gas

I rischi connessi con l'operatività dell'impianto gas descritto in queste pagine sono essenzialmente due, tra loro strettamente connessi, e sono esattamente:

- Incendio;
- Esplosione.

Entrambi i rischi sono correlati alla natura infiammabile del gas naturale estratto dal pozzo e trattato.

### B.7.6.2 Prevenzione dei rischi di incendio ed esplosione

Le azioni da intraprendere per fronteggiare il rischio sono sia di carattere mitigativo che di carattere preventivo (atte cioè ad evitare che si verifichino le condizioni favorevoli alla combustione/esplosione, vale a dire presenza simultanea di comburente e combustibile nelle opportune proporzioni e contemporanea presenza di un innesco).

Premesso che tutte le apparecchiature sono progettate per una Pmax. Di 90 bar, per una pressione quindi superiore a quella massima statica di giacimento pari a 87 bar, la prevenzione si realizza a livello di processo attraverso la presenza di sensori di pressione e temperatura, opportunamente collegati ad apposite apparecchiature, il tutto opportunamente controllato in automatico in modo da evitare fuoriuscite di gas o, qualora queste siano inevitabili, in modo da convogliarle nel sistema di blow-down ed infine verso l'apposito soffione.

L'impianto è comunque provvisto di diverse valvole di sicurezza (PSV) che sono tarate ad opportuni valori di pressione, al raggiungimento dei quali queste si aprono, permettendo di sfogare in modo controllato la sovrappressione.

In caso di anomalie di processo, oltre alle procedure di blocco (PSD, ESD) descritte nel paragrafo dedicato al processo nel presente documento, è prevista l'entrata in funzione di un combinatore telefonico che tramite telefonia mobile avvisa il personale preposto all'intervento.

Nel caso fortemente improbabile di fuoriuscite di gas di piccola entità, ad esempio quella proveniente da una flangia che abbia perso tenuta. In tal caso, per evitare incendi e/o esplosioni, è necessario evitare che in tutta l'area intorno alla sorgente di emissione – entro una distanza opportunamente calcolata in base alle caratteristiche del gas e dell'atmosfera circostante – non siano presenti cause di innesco.

E' noto infatti che la sola presenza di una miscela combustibile-comburente, anche se all'interno dei limiti di infiammabilità, non è sufficiente a produrre un incendio o un'esplosione; è infatti necessario che si verifichi un innesco, cioè un evento capace di dare inizio alla reazione. Gli inneschi possono essere fiamme, superfici calde, scintille dovute a contatti elettrici od anche solamente cariche elettrostatiche accumulate localmente.

Per questo motivo si procede preliminarmente ad una **classificazione delle aree** di impianto in "Zone di rischio", all'interno delle quali non dovranno essere presenti in alcun modo fonti di innesco, il che significa che tutte le apparecchiature presenti in ogni zona classificata dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalla direttiva 94/9/CE dell'Unione Europea per la regolamentazione di apparecchiature destinate all'impiego in zone a rischio di esplosione, comunemente nota come direttiva ATEX.

L'ubicazione, la tipologia e l'estensione delle zone classificate sono riportate nella "Planimetria Aree Pericolose" (disegno 13168.HSE:202), Infine, per evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche (anche in conseguenza di fulmini) che possono costituire anch'esse innesco per eventuali esplosioni, è prevista la estensione della rete di terra estesa a tutti gli elementi che costituiscono l'impianto.

La disposizione della suddetta rete è rappresentata nell'apposita planimetria (disegno 13168.ELE.801).



### **B.7.6.3 Sistema rilevazione ed estinzione incendi**

Qualora, nonostante tutte le azioni preventive intraprese, si dovesse verificare comunque un incendio nell'area impianto, è prevista la possibilità di intervenire con sistemi di rilevazione ed estinzione:

#### Tappi fusibili

Il sistema di rilevazione incendi è realizzato tramite un rete di tappi fusibili che utilizza l'azoto come gas di pressurizzazione. La rete di tappi fusibili sarà posta a protezione della testa pozzo, dello skid di separazione/disidratazione e del compressore.

La depressurizzazione indotta dall' aprirsi di un tappo (che fonde a temperature prossime a 70-75 °C) determina la chiusura della valvola di fondo pozzo, la chiusura della valvola SDV posta a monte del sistema di misura e a valle della valvola di blow-down, l'apertura della valvola di blow-down per depressurizzare l'impianto.

Il sistema è anche connesso al PLC di controllo che attiverà i sistemi di allarme e contemporaneamente tramite un combinatore telefonico darà l'allarme al personale reperibile (24/24 h – 7/7 gg) di turno.

#### Estintori portatili ed estintore carrellato

All'interno del perimetro dell'impianto, sia in prossimità degli skids che nelle zone adiacenti, sono previsti N° 7 estintori portatili, N° 1 estintore carrellato, distribuiti come indicato nella planimetria dedicata.

## B.7.7 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli interventi in progetto saranno effettuati nel rispetto della legislazione e delle normative tecniche vigenti, di seguito elencate:

### Normative di legge

- **D.P.R. n° 547 del 27 Aprile 1955:** Norme per la prevenzione degli infortuni.
- **D.P.R. n° 303 del 19 Marzo 1956:** Norme generali per l'igiene del lavoro.
- **D.P.R. n° 128 del 9 Aprile 1959:** Norme di Polizia delle miniere e della Cave. Supplemento alla "Gazzetta Ufficiale" n. 87 dell'11 aprile 1959 testo conforme all'avviso di rettifica della "Gazzetta Ufficiale" n. 311 del 24/12/1959.
- **D.P.R. n° 886 del 24 Maggio 1979:** Integrazione ed adeguamento delle norme di polizia delle miniere e delle cave, contenute nel D.P.R. del 9/4/1959 n° 128, al fine di regolare le attività di prospezione, di ricerca e di coltivazione degli idrocarburi nel mare territoriale e nella piattaforma continentale.
- **D.M. del 16 Febbraio 1982:** Modificazioni del D.M. del 27 Settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.
- **D.M. del 20 Novembre 1983:** Simboli grafici di prevenzione incendi.
- **D.P.R. n° 577 del 29 Luglio 1982:** Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendio.
- **Legge n° 367 del 8 Febbraio 1984:** Olii minerali, carburante e gas di petrolio liquefatti: norme di sicurezza per il deposito, la lavorazione e la distribuzione.
- **D.M. del 26 Giugno 1984:** Classificazione di reazione al fuoco e omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi.
- **D.M. del 24 Novembre 1984:** Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- **Legge n° 818 del 7 Dicembre 1984:** Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli art. 2 e 3 della Legge n. 66 del 4 Marzo 1982 e norme integrative dell'ordinamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.
- **D.M. del 8 Marzo 1985:** Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del Nullaosta provvisorio di cui alla Legge n. 818 del 7 Dicembre 1984.
- **Legge n° 46 del 5 Marzo 1990:** Norme per la sicurezza degli impianti.
- **D.P.C.M. del 1 Marzo 1991:** Limiti massimi di esposizione al rumore negli impianti abitativi e nell'ambiente esterno.
- **D.M. del 6 Agosto 1991:** Approvazione del nuovo disciplinare tipo per i permessi di prospezione e di ricerca e per le Concessioni di coltivazione degli idrocarburi liquidi e gassosi.
- **Decreto Legislativo n° 277 del 15 Agosto 1991:** Attuazione delle direttive n. 80/1197/CEE, 82/605/CEE, 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della Legge 30 Luglio 1990, n. 212.
- **D.P.R. n° 447 del 6 Dicembre 1991:** Regolamento di attuazione della Legge 46/90 in materia di sicurezza degli impianti.
- **Decreto Legislativo n° 626 del 18 Settembre 1994:** Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- **Decreto Legislativo n° 242 del 19 Marzo 1996:** Modifiche al D.Lgs. n° 626 del 19/9/1994.
- **Decreto Legislativo n° 493 del 14 Agosto 1996:** Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.
- **Decreto Legislativo n° 624 del 25 Novembre 1996:** Attuazione della direttiva 92/91/CE 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 e sotterranee.
- **D.M. n° 216 del 23 Agosto 1998:** Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.
- **Decreto Legislativo n° 93 del 25 Febbraio 2000:** Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione – Direttiva P.E.D.

- **Decreto Legislativo n° 233 del 12 Giugno 2003:** Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive (ATEX).
- **D.M. del 07 Gennaio 2005:** Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili antincendio.
- **D.M. del 14 Settembre 2005:** Norme tecniche per le costruzioni.
- **Decreto Legislativo n° 152 del 03 Aprile 2006:** Testo unico in materia ambientale.
- **D.M. del 9 Marzo 2007:** Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo dei VVF.
- **Decreto Legislativo n° 4 del 16 Gennaio 2008:** Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. n. 152/06 recante norme in materia ambientale.
- **Decreto Legislativo n° 81 del 9 Aprile 2008:** Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **D.M. n° 37 del 22 Gennaio 2008:** Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte.
- **D.M. del 17 Aprile 2008:** Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- **Decreto Legislativo n° 17 del 27 gennaio 2010:** Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori (Nuova Direttiva Macchine).
- **D.M. del 26 aprile 2010:** Approvazione disciplinare tipo per i permessi di prospezione e di ricerca e per le Concessioni di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi in terraferma, nel mare territoriale e nella piattaforma continentale.

### Normative Tecniche

La progettazione e la costruzione dell'impianto saranno eseguite in conformità alle seguenti normative tecniche:

#### Recipienti in pressione:

- Direttiva 97/23/CE Recipienti in pressione (PED)ISPEL/PED;
- ISPEL Raccolta VSR Verifica stabilità recipienti in pressione;
- ISPEL Raccolta M Materiali;
- ISPEL Raccolta S Saldature;
- ISPEL Raccolta E Esercizio- Valvole di sicurezza;
- ASME SEC VIII Rules for construction of Pressure Vessels;
- ASTM, UNI (per i materiali).

#### Piping:

- ANSI B 31.8 Gas transmission and piping systems;
- ANSI B 16.5 Steel pipe flanges and flanged fitting;
- ANSI B 36.10 Welded and seamsless wrought steel pipe;
- ANSI B 1.1 Unified inch screw threads welding and threaded;
- ANSI B 16-11 Forged steel fittings, socket welding and threaded;
- ANSI B 16-20 Ring joint gaskets and grooves for steel pipe flanges;
- ANSI B 16-25 Butt-welding ends;
- ANSI B 16-30 Unfired pressure vessel flange dimensions;
- ASME B 31.3 Process Piping;
- ASME B 31.4 Pipeline Transportation system for liquid hydrocarbon and other liquids;
- API std.

#### Impianti elettrici:

- CEI 81-10 Protezione delle strutture contro i fulmini; valutazione del rischio dovuto al fulmine;
- CEI 20-38/1 Caratteristiche costruttive dei cavi;
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua;

- CEI EN 60079-10 Ed. 2004 – Costruzione elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 10 classificazione dei luoghi pericolosi;
  - CEI 31-35 Ed. 2007 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas: Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili: esempi di applicazione;
  - Direttiva 94/9/CE - ATEX (secondo D.P.R. del 23 Marzo 1998 n° 126).
- Impianti di strumentazione:
- API Std;
  - UNI Std;
  - ISA Std;
  - Direttiva 94/9/CE - ATEX.
- Impianti antincendio:
- NFPA National Fire Protection Association;
  - UNI EN 5 Componenti dei sistemi di rivelazione e segnalazione , manuale d'incendio;
  - UNI EN 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione, manuale d'incendio;
  - UNI EN 3 Estintori di incendio portatili;
  - UNI/VVF 9492 Estintori carrellati antincendio.