



Stogjit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10		Fg. / di		Comm. N°			
		1 / 32		ST-001			

ALLEGATO 10

ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E

VERIFICA E CONFORMITÀ ALLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		2 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

INDICE

1	SCOPO DEL LAVORO	3
2	INTRODUZIONE ALLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI	5
3	LE APPARECCHIATURE	8
3.1	Fase di compressione	8
3.2	Fase di erogazione e trattamento	10
4	VERIFICA RISPONDENZA MTD NEI CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	11
4.1	Bref di riferimento	11
4.2	Migliori tecniche disponibili già applicate	12
4.2.1	Emissioni in atmosfera.....	12
4.2.2	Smaltimento acque reflue.....	17
4.2.3	Stoccaggi.....	18
4.3	Valutazione degli interventi da attuarsi	24
4.3.1	Emissioni in atmosfera.....	24
4.3.2	Stoccaggi.....	24
5	CONCLUSIONI.....	25
	ANNESSO ALL'ALLEGATO 10	26
	ALTERNATIVE TECNOLOGICHE PRESE A RIFERIMENTO NEL PROGETTO.....	26
	Alternative tecnologiche	27
	Il raffreddamento per effetto Joule Thomson	27
	Il raffreddamento con Ciclo Frigorifero	29
	L'adsorbimento fisico con allumina attivata.....	29
	L'assorbimento con glicole trietilenico	31
	Conclusioni	32



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10		Fg. / di			Comm. N°		
		3 / 32			ST-001		

1 SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento ha lo scopo di verificare la rispondenza delle caratteristiche impiantistiche della futura Centrale di Compressione e Trattamento Gas di Bordolano (CR) alle Migliori Tecniche Disponibili (MTD), attraverso l'applicazione della Direttiva IPPC (*Integrated Pollution Prevention & Control*)¹ che tende a favorire il controllo e la prevenzione integrata della produzione di inquinanti da parte dei complessi produttivi.

La soglia dei 50 MWt di potenzialità termica di combustione, condizione necessaria per ricadere nella categoria IPPC 1.1 "Processi di combustione con potenza calorifica maggiore di 50 MW termici per la produzione di energia", risulta superata con il contributo delle sole turbine. In particolare le attività previste nella Centrale sono classificate, dal D.M. 23/11/2001, come:

- NOSE-P 101.04 "Combustione nelle turbine a gas";
- NOSE-P 101.02 "Processi di combustione > 50 MW e < 300 MW" (caldaie).

Un aspetto fondamentale della disciplina IPPC è, infatti, l'introduzione sistematica delle MTD che costituiscono uno dei concetti su cui si basa la fase autorizzativa del procedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), valutando tutti gli aspetti ambientali in modo integrato.

I soggetti proponenti, nel determinare le condizioni per la futura autorizzazione all'esercizio dell'impianto, devono fare riferimento alle BAT (Best Available Techniques) individuate nel BRef (BAT Reference Document) specifico, e considerare anche le caratteristiche tecniche dell'impianto, la sua collocazione geografica e le condizioni ambientali locali.

Il documento è suddiviso in n° 3 capitoli fondamentali:

- Cap. 2: *Introduzione alle migliori tecniche disponibili*, in cui vengono date informazioni sul background dell'applicazione delle MTD;
- Cap.3: *Le apparecchiature*, in cui si descrivono le principali apparecchiature e ausiliari installati nell'impianto soggetto a IPPC;

¹ Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva Europea 96/61/CE e dal Dlgs 59/05,



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10		Fg. / di			Comm. N°		
		4 / 32			ST-001		

- Cap. 4: *Verifica rispondenza MTD nei criteri di progettazione*, in cui vengono individuate le MTD già previste nel progetto e gli interventi da prendere in considerazione per gli aspetti ambientali significativi;

Infine, in Annesso al presente documento sono riportate le considerazioni tecniche che hanno portato alla scelta della tecnologia di disidratazione su cui si basa l'Unità di Trattamento proposta da progetto.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10		Fg. / di			Comm. N°		
		5 / 32			ST-001		

2 INTRODUZIONE ALLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI

Lo European IPPC Bureau (EIPPCB), con sede a Siviglia, presso l'IPTS (*Institute for Prospective Technological Studies*), ha il compito di elaborare i BRef, che rappresentano i documenti da prendere come riferimento a livello comunitario per l'individuazione delle BAT, in essi contenuti, su cui effettuare la verifica di conformità dei progetti in corso di redazione o gli impianti già realizzati nell'ambito della Comunità Europea.

Il BRef funge da supporto agli stati membri nella redazione delle linee guida nazionali per lo specifico settore, e fornisce un valido e consistente riferimento per l'individuazione delle Migliori Tecniche Disponibili, oltre a rappresentare una notevole fonte di informazioni per tutti i soggetti interessati. E' importante evidenziare che le BRef non prescrivono una tecnica o tecnologia né fissano alcun limite di emissione; non riflettono opinioni politiche, e nemmeno interpretano la direttiva IPPC.

Pur non fissando norme giuridicamente vincolanti, i documenti BRef di riferimento sulle migliori tecniche disponibili intendono informare l'industria, gli Stati membri e l'opinione pubblica sulle performances ed i livelli di emissione e/o di consumo che si possono ottenere tramite l'utilizzo di determinate tecniche e procedure.

Nel caso della futura centrale di stoccaggio Gas di Bordolano, è necessario accertare la fattibilità tecnica ed economica dell'eventuale investimento da sostenere.

Sulle varie tecniche proposte dai gruppi di lavoro come possibili MTD (le cosiddette "candidate BAT") è spesso necessaria una attenta valutazione, che consenta di operare una cernita per raggiungere la definitiva determinazione delle BAT.

Questa fase, così come suggerito dall'EIPPCB (European IPPC Bureau), dovrebbe compiersi secondo un processo iterativo, costituito dalle seguenti fasi:

- o individuazione degli aspetti ambientali fondamentali per il settore;
- o analisi delle tecniche più appropriate per affrontare tali aspetti fondamentali;
- o individuazione dei migliori livelli di efficienza ambientale sulla base dei dati disponibili;
- o analisi delle condizioni in cui tali livelli di efficienza ambientale sono stati raggiunti: costi, interazione tra i vari comparti ambientali, principali fattori trainanti dell'applicazione delle tecniche in questione;



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10		Fg. / di			Comm. N°		
		6 / 32			ST-001		

- selezione delle migliori tecniche disponibili (BAT) e dei relativi livelli di emissione e/o di consumo per il settore in senso generale.

Dalla analisi del BRef Report è necessario estrapolare le sole tecniche applicabili per l'attività produttiva considerata, per le quali non vi sia incompatibilità a livello tecnico o impiantistico o il cui costo o complessità di gestione non è sostenibile, in funzione del tipo di prodotto e dell'età e dimensione dell'impianto. Per le attività i cui BRef report non sono ancora approvati, si è tenuto conto delle MTD riconosciute adottabili per analoghi settori di altre attività o comunque genericamente considerate affidabili per la riduzione dell'inquinamento provocato dall'attività in questione. Una volta individuate le tecniche applicabili allo specifico processo, sarà verificato quali di queste sono già applicate (direttamente o attraverso tecniche sostitutive di pari efficacia).

Le MTD applicabili possono essere divise in due gruppi fondamentali:

1. MTD GLOBALI-ORIZZONTALI-INTEGRATE, riferite in senso generale a più settori di produzione (chimico, raffinerie, ecc..). L'obiettivo di tali BRef, in cui sono riportate le MTD, è quello di definire l'approccio metodologico per effettuare delle scelte gestionali finalizzate a minimizzare globalmente l'impatto dell'attività sull'ambiente; esse sono:
 - a. Linee guida per le Raffinerie
 - b. Sistemi di monitoraggio
 - c. Sistemi industriali di raffreddamento
 - d. Trattamento delle acque di scarico e gas di scarico nel settore chimico
 - e. Efficienza Energetica
 - f. Costi e Effetti "cross media"
2. MTD SPECIFICHE, riferite alla singola apparecchiatura o processo presente nell'impianto; esse sono:
 - a. Linee guida per le Raffinerie
 - b. Emissioni da stoccaggi
 - c. Grandi Impianti di Combustione
 - d. Trattamento di rifiuti
 - e. Sistemi di raffreddamento industriali

Il criterio generale adottato nella valutazione delle MTD applicabili tende a favorire l'utilizzo di tecniche meno inquinanti, compatibili con i cicli produttivi specifici dell'impianto,



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		7 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

economicamente sostenibili, facilmente reperibili sul mercato e realizzabili in tempi ragionevolmente brevi coerenti con i programmi di sviluppo aziendali.

Ai fini della definizione dello scostamento dalle MTD delle caratteristiche impiantistiche attuali e per individuare le eventuali modifiche o miglioramenti che dovranno essere applicati, per ottenere una riduzione progressiva dell'inquinamento e un'ottimizzazione delle risorse energetiche, è necessaria una preventiva approfondita analisi della struttura industriale, in tutte le sue componenti (processi, servizi, ecc..).



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10		Fg. / di			Comm. N°		
		8 / 32			ST-001		

3 LE APPARECCHIATURE

3.1 Fase di compressione

Le apparecchiature utilizzate in fase di compressione sono:

- ✓ n. 4 Turbocompressori da 13,4 MW potenza meccanica)

Apparecchiature ausiliarie:

- ✓ Sistema di generazione elettrica di emergenza,
- ✓ n. 2 Caldaie fuel gas, riscaldamento edifici e cabinati,
- ✓ Sistema olio lubrificazione turbocompressori,
- ✓ Sistema di produzione e distribuzione.

Turbocompressori a gas naturale

I turbocompressori (del tipo DLE) bruciano parte del gas naturale da comprimere per produrre l'energia elettrica necessaria per la spinta.

Il gas naturale è caratterizzato da tenore di zolfo nullo (MTD), le emissioni inquinanti dai turbocompressori sono essenzialmente costituite da NOx e CO e rispettano i limiti legislativi regionali (NOx: 80 mg/Nm³, CO: 60 mg/Nm³).

La turbina a gas sarà dotata di analizzatori di CO e O₂ con regolazione automatica del rapporto aria/combustibile e di un sistema di monitoraggio automatico delle emissioni per gli ossidi di azoto (NOx) e CO nei fumi, in conformità alla normativa vigente per la Regione Lombardia.

Per quanto riguarda la scelta dei treni di compressione, in questa fase progettuale particolare attenzione è stata posta al fine di ridurre al minimo le emissioni in atmosfera.

A tal proposito sono stati scelti treni di compressione con turbine a bassa emissione.

Si è scelto inoltre il miglior compromesso tra tempo di ripristino del giacimento e capacità di assorbimento, che ha portato a scegliere quattro treni di compressione senza riserva, per la stagione primavera estate, durante la quale verrà iniettato il gas in giacimento e due treni di compressione, due di riserva, per la stagione autunno inverno, durante la quale il gas verrà erogato.

A livello di progettazione è stata scelta una configurazione per l'impianto di Bordolano con 4 treni di compressione di taglia circa 13 MW; questa configurazione consente da un lato la massima flessibilità di funzionamento e dall'altro una considerevole semplificazione impiantistica rispetto ad altre configurazioni con treni di compressione di diversa taglia.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		9 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

Nel corso della progettazione esecutiva dell'impianto, verrà selezionata, in base ad una attenta analisi costi/benefici e a seguito di una mirata indagine di mercato, la migliore soluzione tecnologica; questa potrebbe prevedere anche l'installazione di treni di compressione di taglia diversa da quella dichiarata, ma comunque tali da garantire una emissione analoga o minore rispetto a quella ipotizzata in questa fase.

La configurazione dichiarata a livello progettuale rappresenta, quindi, quella maggiormente conservativa ai fini della valutazione dei potenziali impatti sulle componenti atmosfera e rumore.

Il mercato mette infatti a disposizione macchine di potenza superiore che però non garantiscono la stessa flessibilità di macchine più piccole che riescono a lavorare in condizioni di pieno carico. La scelta poi di configurare l'impianto su macchine uguali consente notevoli semplificazioni di progettazione, di approvvigionamento, costruttive e impiantistiche, nonché manutentive.

Altre apparecchiature

Le apparecchiature ausiliarie sono considerate trascurabili e non sono indicate MTD di riferimento.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		10 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

3.2 Fase di erogazione e trattamento

Il gas prelevato dai pozzi al fine della distribuzione alle utenze si trova in equilibrio con l'acqua di saturazione e necessita di disidratazione, ai fini di prevenire la formazione degli idrati e di condense.

Il gas di provenienza dai pozzi viene pertanto inviato inizialmente ad un separatore di produzione dell'acqua di strato, quindi inviato all'impianto di trattamento LTS (*Low Temperature Separation*).

La tecnologia di disidratazione su cui si basa l'Unità di Trattamento adottata è il raffreddamento per effetto della laminazione Joule-Thomson. In uno scambiatore LTS di tipo compatto il gas in ingresso alla valvola Joule Thomson viene preraffreddato a spese del gas freddo trattato in uscita dal separatore in uno scambiatore di tipo compatto.

L'abbassamento della temperatura all'interno dello scambiatore LTS richiede l'iniezione di metanolo per evitare formazione di idrati a monte dello scambiatore. Il metanolo iniettato in parte esce dal sistema sotto forma di soluzione acquosa, in parte confluisce nel gas prodotto.

L'acqua metanolata separata nel separatore uscita Joule-Thomson, viene raccolta nel serbatoio acque da trattare e periodicamente mandata al trattamento conto terzi via camion cisterna.

L'acqua proveniente dal separatore acqua di strato, viene invece convogliata nel serbatoio di stoccaggio acqua di strato, per essere anch'essa inviata a trattamento esterno, tramite camion cisterna.

La tecnica Joule-Thomson garantisce oltre ad una elevata affidabilità di funzionamento, una maggiore semplicità impiantistica. Tale tecnica necessita di meno manutenzione rispetto ai sistemi citati e non introduce altre sostanze inquinanti in stabilimento.

In annesso al presente allegato sono descritte le diverse alternative tecnologiche prese a riferimento per rimuovere l'acqua dal gas durante la fase di erogazione.

L'impianto di erogazione/trattamento è escluso dalla normativa IPPC, trattandosi di un impianto molto inferiore ai 50 MW termici.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		11 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

4 VERIFICA RISPONDENZA MTD NEI CRITERI DI PROGETTAZIONE

Nel presente capitolo sarà verificata la conformità tra le indicazioni riportate nelle BRef comunitarie e le Migliori Tecniche Disponibili a livello nazionale, con gli accorgimenti impiantistici previsti dal progetto della Centrale di Bordolano.

Nei seguenti paragrafi verranno inizialmente riportate le MTD riscontrate dal confronto dei documenti di riferimento comunitari e nazionali con le apparecchiature previste nel progetto della Centrale, e dove, non presenti, ne saranno proposte delle nuove in linea con la filosofia dei BRef comunitari.

4.1 Bref di riferimento

Dall'analisi della documentazione tecnica di progetto è stato desunto che l'aspetto ambientale maggiormente significativo connesso con l'esercizio della centrale è costituito dalle emissioni in atmosfera, a causa dell'elevata potenza termica delle apparecchiature previste (turbine e caldaie). Per la verifica delle Migliori Tecniche Disponibili sono state considerate principalmente le attività che provocano emissioni in atmosfera, ossia la combustione stazionaria e le emissioni fuggitive e, successivamente, le attività connesse con lo stoccaggio di metanolo.

I documenti comunitari di riferimento (BRef) utilizzati per la verifica della corrispondenza delle MTD con l'assetto impiantistico previsto, sono riportati nelle Tabella 1 e Tabella 2 seguenti. In esse sono riportati anche i criteri di progettazioni già presenti nel progetto della centrale.

Emissioni in atmosfera

- *Large Combustion Plants.*
- Linee Guida per Raffinerie di Petrolio e di Gas.
- Sistemi di monitoraggio.
- *Energy Efficiency.*



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		12 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

Stoccaggi:

- *Emissions from storage of bulk or dangerous materials.*
- Linee Guida per Raffinerie di Petrolio e di Gas.

4.2 Migliori tecniche disponibili già applicate

Tra le Migliori Tecniche Disponibili già applicate e riconducibili a criteri validi i senso generale, va menzionata l'adozione di un sistema di gestione ambientale (Sistema di Gestione Integrato HSE) che rappresenta un riferimento importante al fine di garantire una corretta gestione degli aspetti ambientali significativi dell'impianto.

Oltre alla adozione di tale sistema la società Stogit è certificata secondo la norma ISO 14001.

4.2.1 Emissioni in atmosfera

Per la Centrale Bordolano, le apparecchiature rilevanti per le emissioni in atmosfera sono rappresentate dai turbocompressori e dalle caldaie, la cui sommatoria della potenza termica risulta superiore ai 50 MWt, condizione necessaria a rientrare, nell'ambito di applicazione della Direttiva IPPC ed *Emission Trading Scheme*.

Verranno considerate, oltre le emissioni da combustione stazionaria anche quelle fuggitive, particolarmente rilevanti ai fini della contabilizzazione delle emissioni di metano in atmosfera, che rappresenta uno dei composti più importanti da considerare nell'ambito della gestione delle emissioni di GHG per tale categoria di impianto, sebbene attualmente non siano ancora considerate ai fini dello scambio di quote.

Le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera dipendono fortemente dalle condizioni meteorologiche del sito ove sono ubicate le sorgenti di emissione. Per la caratterizzazione meteorologica vedere il Cap. 3 Atmosfera dello SIA (Volume I, Sezione IV), in cui tale caratterizzazione viene effettuata a partire dall'output del modello meteorologico ad area limitata BOLAM 21, operativo presso l'Università di Genova.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150				
Settore	CREMA (CR)				
Area	BORDOLANO (CR)				
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)				
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte	Doc. N°				
	0103.00.BF.LA.13150				Comm. N°
	Fg. / di				ST-001
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10					

BRef di riferimento		MTD	
TITOLO	CAPITOLO	PROPOSTA	ADOTTATA
Large combustion Plants	3.3.1 - Techniques to reduce sulphur oxide emissions	Cap. 3.3.1.1. utilizzo di combustibile a basso contenuto di zolfo <i>[abbattimento SO_x]</i>	Il fuel gas utilizzato è esente da zolfo
	3.4.1 - Primary measures to reduce NO _x emissions	Cap. 3.4.1.6.1. utilizzo di bruciatori dotati di tecnologia Air-staged low NO _x <i>[abbattimento NO_x]</i>	I turbocompressori saranno dotati di camera di combustione (DLE)
	3.14 - Emission monitoring and reporting	Cap 3.14.4.1 Monitoraggio in continuo <i>[controllo dell'inquinamento]</i>	I turbocompressori e le caldaie saranno provvisti di sistema di monitoraggio in continuo di CO ed NO _x
Linee Guida per Raffinerie di Petrolio e di Gas	H - MTD generali applicabili all'intero stabilimento di raffineria (nel suo complesso)	Miglioramento dell'efficienza energetica - monitoraggio e controllo dell'eccesso d'aria e della temperatura dei fumi	Sui turbocompressori e caldaie sono effettuati monitoraggi di CO ed O ₂ per regolare la il rapporto tra combustibile e comburente



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150				
Settore	CREMA (CR)				
Area	BORDOLANO (CR)				
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)				
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10					
		Revisioni			
		0			
		Doc. N°			
		0103.00.BF.LA.13150			
		Fg. / di	Comm. N°		
		14 / 32	ST-001		

BRef di riferimento		MTD	
TITOLO	CAPITOLO	PROPOSTA	ADOTTATA
Linee Guida per Raffinerie di Petrolio e di Gas	H - MTD generali applicabili all'intero stabilimento di raffineria (nel suo complesso)	Riduzione di NO _x tramite: - gestione globale della combustione con ottimizzazione del rapporto aria/combustibile e della temperatura dei fumi; - utilizzo di bruciatori low NO _x , ultra low NO _x , ricircolazione fumi (FGR), reburning;	Sui turbocompressori e caldaie sono effettuati monitoraggi di CO ed O ₂ per regolare il rapporto tra combustibile e comburente. I turbocompressori saranno dotati di camera di combustione a secco (DLE)
	H - MTD generali applicabili all'intero stabilimento di raffineria (nel suo complesso)	Riduzione di particolato (polveri) tramite: - gestione globale della combustione con ottimizzazione del rapporto aria/combustibile e della temperatura dei fumi; - utilizzo di combustibili a basso contenuto di ceneri;	Sui turbocompressori e caldaie sono effettuati monitoraggi di CO ed O ₂ per regolare il rapporto tra combustibile e comburente
	H - MTD generali applicabili all'intero stabilimento di raffineria (nel suo complesso)	Riduzione di CO e VOC: gestione ottimale della combustione con ottimizzazione del rapporto aria/combustibile e della temperatura dei fumi.	Sui turbocompressori e caldaie sono effettuati monitoraggi di CO ed O ₂ per regolare il rapporto tra combustibile e comburente



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150			
Settore	CREMA (CR)	Revisioni		
Area	BORDOLANO (CR)	0		
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	Doc. N°		
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10	0103.00.BF.LA.13150		
		Fg. / di	Comm. N°	
		15 / 32	ST-001	

BRef di riferimento		MTD	
TITOLO	CAPITOLO	PROPOSTA	ADOTTATA
Energy Efficiency	H - MTD generali applicabili all'intero stabilimento di raffineria (nel suo complesso)	Cap. 5.4.1 ottimizzazione automatica dell'eccesso di aria dalla misura del contenuto di ossigeno presente del flue-gas con l'ottimizzazione del rapporto di aria nel bruciatore	Sui turbocompressori e caldaie sono effettuati monitoraggi di CO ed O ₂ per regolare il rapporto tra combustibile e comburente
	5 - Best practices	Ottimizzazione del recupero di calore dei flussi caldi	All'interno del ciclo tecnologico sono applicati sistemi di recupero di calore
Sistemi di monitoraggio	F - Principi del monitoraggio applicati ai settori IPPC	Principi del monitoraggio in continuo	I turbocompressori e le caldaie saranno provviste di sistema di monitoraggio in continuo di CO ed NO _x

Tabella 1 – Riferimenti a BRef e MTD applicate per le emissioni in atmosfera



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10		Fg. / di			Comm. N°		
		16 / 32			ST-001		

Sia per i turbocompressori che per le caldaie, i Bref fanno riferimento anche ad ulteriori sistemi di abbattimento da applicare sui camini.

Tra le tecnologie disponibili vengono indicati i dispositivi basati sulla reazione di un catalizzatore con gli ossidi di azoto presenti nei fumi di combustione (SCR, acronimo di Riduzione Catalitica Selettiva).

Questi sistemi presentano molteplici controindicazioni per la loro applicazione ad impianti assimilabili a centrali di trattamento gas, quali, ad esempio:

- costi elevati di installazione;
- necessità di disporre di spazi adeguati per stoccare i reagenti;
- elevati ingombri dovuti a sistemi di refrigerazione dei fumi in uscita dai camini, in quanto il catalizzatore ha una temperatura ottimale di esercizio compresa tra 250°C e 400°C.

I documenti comunitari evidenziano come questi sistemi possono essere i più performanti per impianti già esistenti, dove, però, siano risolti i problemi sopra citati e dove risulti economicamente svantaggioso intervenire direttamente sulle camere di combustione.

L'impiego di tecnologie basate su bruciatori del tipo *Dry Low Emission* (DLE), sia per i turbocompressori che per le caldaie, risulta, quindi, la BAT più idonee in termini di rendimento, di ingombro e di abbattimento delle emissioni in atmosfera.

Inoltre gli impianti saranno progettati per ottimizzare l'efficienza energetica delle apparecchiature, minimizzando eventuali dispersioni e riducendo anche le emissioni in atmosfera derivanti dalla combustione di fuel gas delle caldaie necessarie per lo scambio di calore di fluidi presenti.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		17 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

4.2.2 Smaltimento acque reflue

I reflui liquidi sono gestiti in maniera diversa a seconda della tipologia e ciò si conforma alla "BAT for Mineral Oil and Gas Refineries" (Bref Ref pag.277).

4.2.2.1. Fase di compressione

Le attività di compressione dell'impianto STOGIT di Bordolano non prevedono produzione e smaltimento di reflui liquidi di processo.

Le Uniche acque reflue sono costituite da acque meteoriche ed acque sanitarie.

Le BREF LPC affermano che le acque reflue provenienti da lavaggi di pezzi meccanici e turbine devono essere considerate come rifiuto (pag. 430). Inoltre considerano come MTD (pag.474) la raccolta a ciclo chiuso delle acque provenienti dal lavaggio pezzi meccanici e indica come MTD per le acque meteoriche processi di sedimentazione/trattamento chimico e il loro recupero. Per le acque sanitarie si afferma che è pratica comune raccogliere separatamente e trattarle come rifiuto.

A pag.136 si consigliano metodi differenti considerati MTD (pag.484) per il trattamento delle acque rifiuto, nella fattispecie si indicano i seguenti processi:

- Filtrazione
- Correzione o neutralizzazione del pH
- Coagulazione/flocculazione/precipitazione
- Sedimentazione/filtrazione
- Trattamenti biologici

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici verranno trattate preliminarmente in fossa Imhoff e successivamente smaltite tramite impianto di fitodepurazione.

Le Bref (pag. 281) suggeriscono che le acque meteoriche contaminate devono essere divise da quelle che possono esserlo solo in maniera accidentale e che queste ultime possono essere riutilizzate ad esempio come acque antincendio (pag.282).

Il sistema di raccolta acque meteoriche è dimensionato per i primi 5 mm di prima pioggia ricadenti su strade, piazzali ed aree pavimentate. Entro le 96 ore successive le acque saranno analizzate e qualora risultassero contaminate verranno inviate, tramite cisterna, ad impianto di trattamento.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10		Fg. / di			Comm. N°		
		18 / 32			ST-001		

Nel caso in cui l'analisi delle acque di prima pioggia non possa essere effettuata entro le prime 96 ore, verranno stoccate nel serbatoio acque di prima pioggia e analizzate successivamente.

Le acque piovane provenienti dalla copertura degli edifici verranno disperse nel suolo tramite una rete di tubazioni in PVC.

L'impianto di compressione vede già applicate le MTD per lo smaltimento delle acque reflue.

4.2.2.2. Fase di erogazione/trattamento

Relativamente all'impianto di trattamento/erogazione si considerano le stesse MTD dell'impianto di compressione.

Il sistema di raccolta acque meteoriche è dimensionato per i primi 5 mm di prima pioggia ricadenti su strade, piazzali ed aree pavimentate. Entro le 96 ore successive le acque saranno analizzate e qualora risultassero contaminate verranno inviate, tramite cisterna, ad impianto di trattamento.

Nel caso in cui l'analisi delle acque di prima pioggia non possa essere effettuata entro le prime 96 ore, verranno stoccate nel serbatoio acque di prima pioggia e analizzate successivamente.

Le acque piovane provenienti dalla copertura degli edifici verranno disperse nel suolo tramite una rete di tubazioni in PVC.

Anche l'impianto di erogazione/trattamento vede già applicate le MTD per lo smaltimento delle acque reflue.

4.2.3 Stoccaggi

Per gli stoccaggi previsti in Centrale, in cui è da prendere in considerazione la presenza del metanolo, sono stati individuati degli accorgimenti impiantistici riportati nei documenti comunitari e nazionali di riferimento (Volume I, Sezione III, cap. 6 Quadro Progettuale della Centrale).

Si elencano le MTD disponibili per i serbatoi:



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		19 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

- Colore e schermi solari: per serbatoi esterni il colore deve garantire almeno il 770% di riflessione della radiazione (colore bianco crema). Il posizionamento di uno schermo solare riduce la temperatura nella zona del serbatoio (ESB-pag.259).
- Corrosione: utilizzo di materiali resistenti al liquido stoccato, protezione dall'ingresso di acqua meteorica o di falda e, per serbatoi interrati, la protezione catodica (ESB-pag259).
- Barriere: applicazione sotto i serbatoi esterni di uno strato a bassa permeabilità e argini in cemento ai lati per impedire la contaminazione del suolo e lo spargimento dei liquidi (ESB..pagg 163-168)
- Serbatoi a camera doppia. Sia per stoccaggio interrato, sia interno (ESB Pagg 169, 172)

Al fine dello stoccaggio del metanolo saranno installati due serbatoi, uno per soddisfare le esigenze giornaliere di metanolo, l'altro per garantire un'autonomia di 15 giorni, per i quali verranno adottati i seguenti accorgimenti:

Serbatoio	Descrizione	Accorgimenti tecnologici
120-0-VA-001	Serbatoio stoccaggio metanolo	Serbatoio polmonato con azoto alla pressione di 0,2 barg. Il serbatoio è interrato con camicia pressurizzata a 0,3 barg con azoto e munito di allarme di bassa pressione per la segnalazione di fughe o rotture per corrosione del serbatoio stesso.
120-0-VA-002	Serbatoio giornaliero metanolo	Il serbatoio è interrato, a doppia parete, polmonato con azoto a 0,5 barg.

Inoltre sarà installato un serbatoio stoccaggio gasolio e relativa pompa di trasferimento, per il funzionamento del Generatore Diesel di emergenza da utilizzare in caso di mancata energia elettrica dalla rete nazionale.

Le caratteristiche di tale serbatoio sono riassunte nella seguente tabella:

Serbatoio	Descrizione	Accorgimenti tecnologici
480-0-VA-001	Serbatoio Stoccaggio Gasolio	Serbatoio interrato atmosferico

Relativamente agli stoccaggi per acqua da smaltire saranno installati i serbatoi Stoccaggio Acqua di Strato, Stoccaggio Acqua da Trattare, con le seguenti caratteristiche:



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di		Comm. N°			
		20 / 32		ST-001			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

Serbatoio	Descrizione	Accorgimenti tecnologici
510-0-TA-001	Serbatoio Stoccaggio Acqua di Strato	Serbatoio polmonato con azoto, dotato di serpentino per evitare la formazione del ghiaccio. Verrà svuotato da camion cisterna dotato di pompa propria. Il fondo del serbatoio sarà di forma conica per favorire la separazione della sabbia eventualmente trascinata dall'acqua di strato. Sarà dotato di livellostato. I vapori sono convogliati alla candela. Tre trasmettitori attivano il blocco di produzione per altissimo livello nel serbatoio (logica 2 su 3).
510-0-VA-001	Serbatoio Stoccaggio Acque da Trattare	Il serbatoio è interrato, polmonato con azoto alla pressione di circa 0,2 barg. I vapori liberati durante il funzionamento sono convogliati alla candela. Sul serbatoio sono installati tre trasmettitori di livello che il logica 2 su 3 attivano il blocco di produzione per altissimo livello nel serbatoio e arrestano le pompe di caricamento autobotte per bassissimo livello.

Per quanto riguarda le acque meteoriche proveniente dalle aree pavimentate e dalle strade asfaltate, sarà installato un serbatoio Acque di Prima Pioggia che possa contenere la capacità dell'intera vasca acque di prima pioggia nel caso in cui non sia possibile analizzare , entro le 96 ore successive la raccolta, i primi 5 mm delle acque meteoriche ricadenti su tali aree.

Serbatoio	Descrizione	Accorgimenti tecnologici
540-0-VA-001	Serbatoio Acque di prima Pioggia	Serbatoio in vetroresina

Nell'unità drenaggi saranno installati un Serbatoio Acque Reflue Industriali, un Serbatoio Acque da Officina e il Serbatoio Slop, che avranno le seguenti caratteristiche:



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10		Fg. / di		Comm. N°			
		21 / 32		ST-001			

Serbatoio	Descrizione	Accorgimenti tecnologici
550-0-VA-001	Serbatoio Acque Reflue Industriali	Serbatoio atmosferico
550-0-VA-003	Serbatoio Acque da Officina	Serbatoio atmosferico
550-0-VA-002	Serbatoio Slop	Serbatoio interrato con camicia di contenimento a 0,3 barg, polmonato con azoto alla pressione atmosferica di 0,2 barg, munito di allarme a bassa pressione per la segnalazione di fughe o rotture per corrosione del serbatoio stesso.

Verranno installati due serbatoi dedicati alla raccolta dell'olio dalle macchine e acque di lavaggio dei cabinati dei turbocompressori.

Serbatoio	Descrizione	Accorgimenti tecnologici
550-0-VA-004	Serbatoio Raccolta Liquidi da cabinati TC	Serbatoio interrato con camicia pressurizzata a 0,3 barg con azoto, munito di allarme a bassa pressione per segnalare fughe o rotture per corrosione.
550-0-VA-005	Serbatoio Raccolta Liquidi da cabinati TC	Serbatoio interrato con camicia pressurizzata a 0,3 barg con azoto, munito di allarme a bassa pressione per segnalare fughe o rotture per corrosione.

Infine saranno installati i serbatoi per lo stoccaggio olio dei turbogruppi, con le seguenti caratteristiche:

Serbatoio	Descrizione	Accorgimenti tecnologici
640-0-VA-001	Serbatoio Stoccaggio Olio di Transito	Serbatoio ispezionabile interrato, opportunamente rivestito per protezione contro le corrosioni e provvisto di asta di misura con tacche graduate in cm e reativa tabella di taratura. Per bassissimo livello la pompa di caricamento autobotte viene arrestata automaticamente.
640-0-VA-002	Serbatoio Stoccaggio Olio Nuovo	Serbatoio ispezionabile interrato, opportunamente rivestito per protezione contro le corrosioni e provvisto di asta di misura con tacche graduate in cm e reativa tabella di taratura. Per bassissimo livello la pompa di trasferimento olio alle macchine viene



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		22 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							
		arrestata automaticamente.					



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150			
Settore	CREMA (CR)			
Area	BORDOLANO (CR)			
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)			
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10				
		Revisioni		
		0		
		Doc. N°		
		0103.00.BF.LA.13150		
		Fg. / di	Comm. N°	
		23 / 32	ST-001	

BRef di riferimento		MTD		
TITOLO	CAPITOLO	PROPOSTA	ADOTTATA	
Linee Guida per Raffinerie di Petrolio e di Gas	H: MTD generali applicabili all'intero stabilimento di raffinaria (nel suo complesso)	Stoccaggio e movimentazione prodotti: Polmonazione con gas inerte (in alternativa alla precedente).	Il serbatoio del metanolo verrà polmonato con azoto	
Emission from storage	3: Applied storage, transfer and handling techniques	Cap 3.1.1.1. utilizzo di serbatoi orizzontali interrati	Il serbatoio giornaliero di metanolo è interrato e dotato di camera pressurizzata con allarme per bassa pressione	
	5: Best available techniques	Cap 5.1.1. Per le sostanze volatili è consigliabile l'utilizzo di serbatoi orizzontali interrati	I serbatoi del metanolo saranno orizzontali e interrati, dotati di camera pressurizzata con allarme per bassa pressione	
	5: Best available techniques	Cap 5.1.1.1. Adozione di un sistema di manutenzione programmato	È già presente, un sistema di prevenzione delle perdite attraverso opportune procedure di ispezione dei serbatoi per verificarne l'integrità e un sistema di protezione catodica	
	5: Best available techniques	Cap 5.1.1.3. Soil protection	Tutte le aree soggette a possibili inquinamenti (motori, pompe, apparecchiature) sono pavimentate e cordolate, inoltre i tutti i serbatoi sono dotati di idonei bacini di contenimento.	

Tabella 2 - Riferimenti a BRef e MTD applicate per gli stoccaggi



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10		Fg. / di			Comm. N°		
		24 / 32			ST-001		

4.3 Valutazione degli interventi da attuarsi

Nei seguenti capitoli verranno riportate le Migliori Tecniche Disponibili che potrebbero essere prese in considerazione nell'ottica di un ulteriore miglioramento delle *performance* ambientali con particolare riferimento agli aspetti ambientali significati legati all'esercizio dell'impianto, ossia: emissioni in atmosfera e stoccaggi.

4.3.1 Emissioni in atmosfera

Le principali migliorie proposte riguardano le emissioni in atmosfera e sono riportate di seguito, suddivise per attività.

COMBUSTIONE STAZIONARIA

Per le due caldaie, sarebbe opportuno l'installazione di bruciatori del tipo Low Emission, similmente a quelli installati sulle turbine ma adatti a questa tipologia di bruciatore.

EMISSIONI FUGGITIVE

Essendo le valvole e le flange la maggiore fonte di emissioni fuggitive sarebbe auspicabile utilizzare dispositivi dotati di doppia tenuta, in modo particolare per le linee dove circolano fluidi ad alta pressione.

4.3.2 Stoccaggi

Per ogni Centrale è predisposto un piano di emergenza interno che contempla anche sversamenti e prove di emergenza, oltre a indicare cosa fare in tali situazioni.

Per gli stoccaggi così come per il monitoraggio non sono previsti interventi strutturali ma potrebbe essere opportuno, al fine di prevenire e gestire eventuali incidenti predisponendo un Piano di Antinquinamento e Sversamento da idrocarburi e sostanza chimiche, in cui vengono analizzati e valutati tutti gli aspetti critici connessi con lo stoccaggio e la movimentazione dei fluidi all'interno della Centrale, prevedendo interventi per il contenimento ed il recupero dei fluidi in caso di sversamenti accidentali.

In tal senso, per la centrale di stoccaggio verrà predisposto un piano di emergenza interno che contemplerà anche il caso di sversamento accidentale e le azioni da intraprendere nel caso si verifichi tale evento, così come già avviene per tutte le centrali di stoccaggio Stogit.

Tale attività è comunque prevista nel § 5.1.1.3. *Preventing incidents and (major) accidents, del BRef "Emissions From Storage"*.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		25 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

5 CONCLUSIONI

Il presente documento ha permesso di valutare gli interventi migliorativi da applicare alla futura centrale gas di Bordolano facendo riferimento alle indicazioni riportate nei documenti guida comunitari Bref in cui sono individuate le Migliori Tecniche Disponibili per suddivise per tipologia di attività produttiva e facilities.

In modo particolare è stato valutato la contesto inerente gli aspetti ambientali maggiormente significativi, ossia le emissioni in atmosfera e lo stoccaggio di sostanze pericolose.

L'analisi porta a concludere che il grado di conformità alle BAT raggiunto dal progetto è soddisfacente coprendo la maggior parte dei requisiti richiamati dalle linee guida comunitarie e nazionali.

Gli interventi tecnici principali da attuare riguardano infatti il sistema di combustione delle caldaie che, data l'elevata potenza termica delle stesse, dovrebbe prevedere l'utilizzo di bruciatori con tecnologia DLE.



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		26 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

ANNESSO ALL'ALLEGATO 10

**ALTERNATIVE TECNOLOGICHE PRESE A RIFERIMENTO NEL PROGETTO PER
RIMUOVERE L'ACQUA CONTENUTA NEL GAS**



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		27 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

Alternative tecnologiche

Per quanto riguarda l'Unità di Trattamento sono state analizzate diverse tecnologie per portare il gas estratto dai pozzi di stoccaggio alla specifica di vendita. Infatti, poiché il gas in condizioni di stoccaggio si porta all'equilibrio con l'acqua presente nel giacimento, saturandosi, si rende necessario prima dell'erogazione nella rete nazionale un trattamento di disidratazione del gas.

Le alternative tecniche prese in considerazione per rimuovere l'acqua contenuta nel gas sono:

- Il raffreddamento per effetto Joule Thomson;
- Il raffreddamento con Ciclo Frigorifero;
- L'assorbimento fisico con alluminia attivata;
- L'assorbimento con glicole trietilenico;

Per ognuna delle alternative considerate è stata valutata l'applicabilità alle centrali Stogit dimensionando le apparecchiature e valutando le implicazioni impiantistiche e sulle modalità di esercizio tale da ricavare indicazioni utili sulla scelta della soluzione migliore.

Il raffreddamento per effetto Joule Thomson

L'operazione di disidratazione del gas erogato fino ai valori di *dew-point* richiesti da Snam verrà effettuato con il sistema LTS (*Low Temperature Separation*).

Il gas proveniente dai pozzi, attraverso singole *flow lines*, dopo la separazione dell'acqua di strato nel separatore di produzione, confluisce nel *manifold*. Da qui viene inviato all'impianto di trattamento LTS (*Low Temperature Separation*).

Il sistema LTS è costituito da due linee ciascuna in grado di trattare 10 MSm³/giorno.

Il raffreddamento del gas prodotto dall'effetto Joule-Thompson (laminazione del gas di circa trenta bar) determina la condensazione dell'acqua presente nel gas.

Il raffreddamento del gas è favorito dall'ingresso del gas nella valvola di laminazione già preraffreddato a spese dello stesso gas freddo a valle della riduzione di pressione. Il gas disidratato dal sistema LTS, dopo la misura fiscale è convogliato nella rete Snam Rete Gas.

Nei punti di maggior raffreddamento del gas (temperatura di 16,5°C), a valle della valvola di controllo portata installata sulle singole *flow lines*, immediatamente a monte dei separatori di produzione e a valle della valvola JT, vi è la necessità di inibire la formazione di idrati. La temperatura di 16,5 °C come limite inferiore, deriva dall'aver valutato la peggiore tra le possibili condizioni in cui il gas può venirsi a trovare in fase di erogazione,



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150				
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di		Comm. N°		
		28 / 32		ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10						

quella per cui il gas erogato si trova alla massima pressione di testa di pozzo, pari a 205 barg e viene laminato a 109 barg. A questa pressione di laminazione, la corrispondente temperatura di formazione idrati è pari a 16,5 °C.

In **Figura 1** si riporta l'andamento della temperatura del gas in ingresso ai separatori di produzione in funzione del salto di pressione.

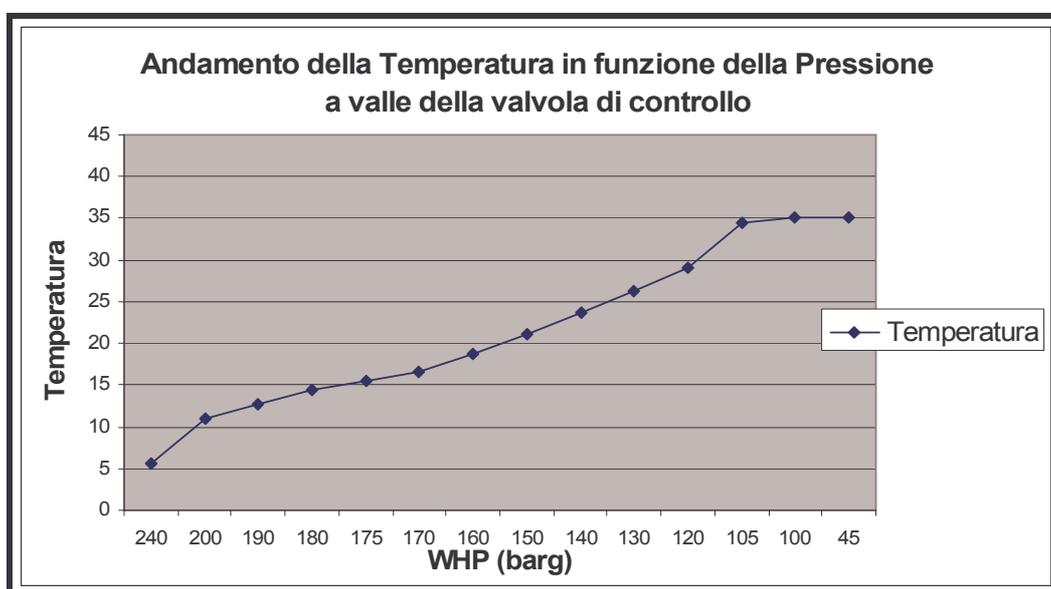


Figura 1 - Andamento della temperatura in ingresso ai separatori di produzione in funzione del salto di pressione

L'inibizione di formazione degli idrati viene effettuata iniettando in pressione metanolo in continuo sulla valvola JT e quando richiesto sulla valvola di controllo pressione.

L'iniezione di metanolo è subordinata alla temperatura rilevata a valle della valvola di regolazione della pressione sulla linea gas: quando viene rilevata una temperatura al di sotto dei 16,5°C viene iniettato metanolo.

I drenaggi del complesso verranno convogliati nel serbatoio di Slop se si tratta di condensati, nel serbatoio acque reflue industriali se si tratta di drenaggi di acque reflue. Essi saranno dotati delle rispettive pompe di svuotamento.

La Centrale di trattamento di per sé non comporta scarichi nell'atmosfera. Quando, la pressione del gas in ingresso all'unità di trattamento scende sotto i 90,6 barg, oppure la pressione di rete sia minima e la pressione del gas in ingresso all'Unità di trattamento scende ad un valore inferiore ai 61,6 barg, la pressione del gas alimentato alla Unità di



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		29 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

Trattamento non è più sufficiente per effettuare la laminazione Joule Thomson ed erogare il gas alla rete Snam Rete Gas con la pressione richiesta, per cui si rende necessario comprimere il gas con i turbocompressori dell'Unità di Compressione.

Si prevede di utilizzare i compressori per svuotare il giacimento dalla pressione di 110 bar fino a 45 bar per un periodo di circa 87 giorni.

Il raffreddamento con Ciclo Frigorifero

Un'altra possibilità di disidratazione del gas da erogare fino ai valori di *dew-point* richiesti da Snam è l'utilizzo del ciclo frigo.

Il gas proveniente dai pozzi dopo la separazione dell'acqua di strato nel separatore di produzione confluisce nel manifold di raccolta e da qui viene inviato al ciclo frigo della Centrale di Trattamento.

Il sistema è costituito da due treni ciascuno in grado di trattare 10 MSm³/giorno. L'acqua viene separata sfruttando l'effetto del raffreddamento apportato al gas dal ciclo frigo. Per contenere il duty del ciclo frigorifero il gas, prima di essere alimentato al ciclo frigorifero, viene preraffreddato mediante il passaggio in due scambiatori di calore gas/gas a spese dello stesso gas freddo a valle del ciclo frigo. Il raffreddamento del gas nel ciclo frigo è ottenuto con uno scambiatore di calore gas/gas in cui il gas di raffreddamento è propano o fluido simile ad una temperatura di circa -20°C.

Il gas disidratato, dopo la misura fiscale è immesso nella rete Snam.

La regolazione di portata effettuata sui pozzi e sul ciclo frigo può comportare a seconda del salto di temperatura la necessità di inibire la formazione di idrati. Questa inibizione viene effettuata iniettando in pressione metanolo in continuo dopo il primo preraffreddamento e prima dell'ingresso al ciclo frigo. Il metanolo iniettato in parte esce dal sistema sotto forma di soluzione acquosa e in parte confluisce nel gas prodotto.

In questo caso se la pressione operativa del giacimento scende al di sotto dei 75 barg, la pressione del gas alimentato alla Centrale di Trattamento non è più sufficiente per rispettare la pressione di erogazione richiesta alla rete Snam. Se si desidera svuotare il giacimento al di sotto di tale pressione, occorre comprimere il gas.

Per svuotare il giacimento dalla pressione di 75 bar fino a 45 bar occorre utilizzare i turbocompressori per un periodo di circa 48 giorni.

L'adsorbimento fisico con allumina attivata

Un'ulteriore metodo di distrazione del gas è l'utilizzo di setacci molecolari.

In commercio ci sono diversi solidi disseccanti che hanno le caratteristiche fisiche per assorbire l'acqua dal gas naturale. In questo caso si è scelto l'Allumina, una forma idrata



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		30 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

dell'Allumina in quanto richiede minore apporto di calore e una temperatura minore durante la rigenerazione e non è necessario raggiungere un valore di *dew-point* bassissimo.

Il gas proveniente dai pozzi dopo la separazione dell'acqua di strato nel separatore di produzione confluisce nel manifold attraverso singole *flow lines* da 12", da qui viene inviato ai setacci molecolari. Il sistema è costituito da due treni ciascuno in grado di trattare 10MSm³/g. Per ogni treno sono necessari 3 letti di assorbimento, due funzionanti in parallelo e uno in rigenerazione. Il ciclo di assorbimento di ogni letto dura 8 ore così come il ciclo di rigenerazione. Ciascun letto è dimensionato sul 50% della portata in ingresso ad ogni treno.

Durante il ciclo di assorbimento il gas entra in testa ed esce sul fondo in modo da attraversare lungo tutto l'asse il letto. Il gas disidratato, dopo la filtrazione e la misura fiscale viene immesso nella rete Snam.

Una parte del gas trattato, circa il 3%, viene utilizzato per la rigenerazione del terzo letto.

Durante la rigenerazione il gas, previo riscaldamento a 230°C mediante l'utilizzo di un forno a 230°C, entra sul fondo del letto lo attraversa ed esce dall'alto. L'acqua contenuta nel gas di rigenerazione viene separata da esso in un KO drum previo raffreddamento con un air cooler.

Il gas poi è ricompresso e rinviato a monte dei due letti funzionanti.

La disidratazione mediante l'utilizzo di setacci molecolari non comporta un raffreddamento del gas per cui non si ha la necessità di inibire la formazione degli idrati iniettando in pressione metanolo nella Centrale di Trattamento. Ciò, però, può divenire necessario immediatamente a monte dei separatori di produzione in seguito ad un raffreddamento dovuto alla regolazione delle pressione di mandata.

Il metanolo iniettato in parte esce dal sistema sotto forma di soluzione acquosa e in parte confluisce nel gas prodotto.

I liquidi che si separano dal separatore di produzione e dal KO drum dopo il primo stadio di raffreddamento vengono raccolti in un tank atmosferico e tramite una pompa centrifuga reiniettati nel pozzo.

L'acqua metanolata viene raccolta in un serbatoio di stoccaggio interrato e mandata al trattamento via camion cisterna periodicamente.

I drenaggi del complesso verranno convogliati nel serbatoio di Slop se si tratta di condensati e nel serbatoio acque reflue industriali se si tratta di drenaggi di acque reflue.

Essi saranno dotati delle rispettive pompe di svuotamento.

Le utilities richieste per il processo sono considerate disponibili ai limiti di batteria dell'impianto e sono le seguenti:

- *Blow-down* e sfiati silenziato e non silenziato
- *Fuel gas*



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		31 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

- Aria compressa
- *Open drain*
- *Closed drain*
- Sistema di generazione elettrica di emergenza
- Antincendio
- *Package* iniezione metanolo

In questo caso è necessario utilizzare un forno per la rigenerazione dei setacci molecolari, che sarebbe in funzione per tutto il periodo di erogazione.

Come per il caso precedente quando la pressione operativa del giacimento scende al di sotto dei 75 barg, se si desidera svuotare il giacimento fino a 45 barg occorre azionare i compressori della Centrale di Compressione per circa 48 giorni.

L'assorbimento con glicole trietilenico

Una delle tecniche di disidratazione del gas è effettuata mediante assorbimento usando glicole, questo caso si è scelto il trietilenico perché è il più comune per il gas naturale.

Il gas proveniente dai pozzi dopo la separazione dell'acqua di strato nel separatore di produzione confluisce nel manifold attraverso singole flowlines da 12", da qui viene inviato alla centrale di trattamento.

Il sistema è costituito da due treni ciascuno in grado di trattare 10 MSm³/giorno. Per ogni treno è prevista una sola colonna di assorbimento costituita da otto piatti mentre il package della rigenerazione è comune ai due treni.

Il glicole rigenerato è pompato in testa alla colonna e la attraversa completamente andando in controcorrente al flusso di gas.

Il gas disidratato ai valori di *dew-point* richiesti, dopo la misura fiscale viene immesso nella rete Snam.

Il glicole ricco di acqua, rimosso dal fondo della colonna viene inviato nel package di rigenerazione. Qui il glicole viene raffreddato per recuperare il gas solubile mediante flash poi viene inviato nel rigeneratore dove mediante apporto di calore viene distillata l'acqua contenuta in esso. Il glicole poi previo raffreddamento viene pompato alla colonna di assorbimento.

La concentrazione di glicole da iniettare è definita in base al *dew-point* richiesto.

La disidratazione mediante l'utilizzo di glicole non comporta un raffreddamento del gas per cui non si ha la necessità di inibire la formazione degli idrati iniettando in pressione metanolo nella Centrale di Trattamento. Ciò potrebbe essere necessario, però,



Stogit

Stoccaggi Gas Italia S.p.A.
Sede operativa di Crema

Doc. N°	0103.00.BF.LA.13150	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	BORDOLANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	IMPIANTO DI STOCCAGGIO GAS DI BORDOLANO (CR)	0103.00.BF.LA.13150					
Centrale di compressione e trattamento gas, ampliamento aree cluster e sistema di condotte		Fg. / di			Comm. N°		
		32 / 32			ST-001		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ALLEGATO 10							

immediatamente a monte dei separatori di produzione in seguito ad un raffreddamento dovuto alla regolazione delle pressione di mandata.

In questo caso risultano fonti di emissione in atmosfera (CO e NOx) i reboiler per la generazione di glicole.

Come per i due casi precedenti quando la pressione operativa del giacimento scende sotto i 75 barg, se si desidera svuotare il giacimento fino alla pressione di 45 barg occorre azionare i compressori per 48 giorni.

Conclusioni

La tecnica scelta per la rimozione del contenuto d'acqua nel gas è quella di Joule-Thomson, che risulta globalmente più idonea rispetto alle soluzioni alternative descritte.

Infatti la tecnica Joule-Thomson garantisce oltre ad una elevata affidabilità di funzionamento, una maggiore semplicità impiantistica. Tale tecnica necessita di meno manutenzione rispetto ai sistemi citati e non introduce altre sostanze inquinanti in stabilimento.

L'impianto Joule Thomson è però penalizzato dall'utilizzo dei turbogas necessari per svuotare il giacimento (circa trentanove giorni di funzionamento in più rispetto alle altre tecnologie).