

 	<b>CLIENTE</b>	 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b>	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b>	Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 1 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**SYNDIAL SPA**

**PROGETTO OPERATIVO DI BONIFICA DEL SITO DI PIEVE VERGONTE (VB)**

**ANNESSO 12 – Impianto TAF sito di Pieve Vergonte**

**Relazione Tecnica Generale**

0	Emissione per commenti Cliente	Garattoni	Ambrosini	D'Emilio	29/06/12
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

 	<b>CLIENTE</b>	 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b>	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b>	Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 2 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ</b>	<b>3</b>
1.1	Documenti di riferimento	3
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI</b>	<b>5</b>
2.1	Stato attuale e breve cronistoria degli interventi	5
2.2	Ampliamento del sistema di emungimento	6
2.3	Rifiuti liquidi provenienti dalle operazioni di bonifica dei terreni	6
2.4	Ampliamento impianto TAF	11
<b>3</b>	<b>DATI BASE DI PROGETTO</b>	<b>12</b>
3.1	Potenzialità dell'impianto	12
3.2	Caratteristiche delle acque da trattare e valori allo scarico	13
3.3	Prestazioni e garanzie	14
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI TRATTAMENTO</b>	<b>15</b>
4.1	Trattamento delle acque	15
4.2	Post trattamento aria di stripping	16
4.3	Trattamento fanghi	17
4.4	Dosaggio chemicals	17
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>18</b>
5.1	Lavori meccanici	18
5.2	Planimetria generale e tubazioni	18
5.3	Punti di emissione	18
5.4	Strumentazione e sistema di controllo	19
5.5	Apparecchiature elettriche	19
<b>6</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>20</b>

 	<b>CLIENTE</b>  	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 3 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1 GENERALITÀ

La Conferenza di Servizi decisoria del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 27 ottobre 2011 (Rif. 19) ha ritenuto *"approvabile"* con prescrizioni il Progetto Operativo di Bonifica (POB - Rif. 0) del sito Syndial di Pieve Vergonte (VB), chiedendo alla società Syndial proponente di avviare le procedure finalizzate all'ottenimento delle autorizzazioni ambientali definite nell'Annesso 16 del citato progetto.

Con nota del 7 ottobre 2011, prot. DVA-2011-25359, la Direzione generale per le Valutazioni Ambientali del Ministero ha delegato la Regione Piemonte al coordinamento delle suddette autorizzazioni.

Nell'adunanza del 5 dicembre 2011 (verbale n. 42-3065, Rif. 20), la Giunta della Regione Piemonte ha ritenuto che *"ai sensi degli articoli 12 e 13 della legge regionale n. 40/1998 e dei principi generali relativi alla semplificazione del procedimento amministrativo, tutte le autorizzazioni e le valutazioni previste nell'Annesso 16 del progetto nonché ogni altro atto necessario per la realizzazione dell'intervento debbano essere coordinati in un unico procedimento di valutazione di impatto ambientale di competenza regionale"*.

In questo ambito la società Syndial ha incaricato Saipem di redigere la necessaria documentazione progettuale, di cui il presente Annesso 12 (relazioni ed elaborati grafici) costituisce parte integrante.

Si precisa che l'Annesso 12 del progetto definitivo del 2012 sostituisce l'Annesso 12 del POB (Rif. 3) ritenuto *"approvabile"* dal MATTM il 27/10/11, ne conferma le finalità e gli interventi, rappresentando uno sviluppo progettuale di maggior dettaglio che considera le eventuali prescrizioni della CdS ministeriale specifiche.

Scopo del presente documento è la descrizione degli interventi di ampliamento ed integrazione dell'impianto di trattamento delle acque di falda posto all'interno del Sito di interesse nazionale di Pieve Vergonte (VB).

### 1.1 Documenti di riferimento

- Rif. 0 - Progetto operativo di bonifica del sito di Pieve Vergonte ritenuto approvabile dalla Conferenza di Servizi decisoria del 27 ottobre 2011:
  - Rif. 1: Annesso 1 - Indagini di campo integrative alla caratterizzazione (URS, dicembre 2008),
  - Rif. 2: Annesso 2 - Analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 (URS, agosto 2011),
  - Rif. 3: Annesso 3 - Volumi da asportare (URS, agosto 2011),
  - Rif. 4: Annesso 4 - Scavo, movimentazione e trattamento dei terreni (URS, settembre 2010),
  - Rif. 5: Annesso 5 - Impianto di confinamento (URS, settembre 2010),
  - Rif. 6: Annesso 6 - Risultati della caratterizzazione geologica ed idrogeologica della porzione profonda dell'acquifero (URS, settembre 2010),

 	<b>CLIENTE</b>  	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 4 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- Rif. 7: Annesso 7 – Studio di prefattibilità degli interventi di bonifica della falda proposti dal MATTM (URS, settembre 2009),
- Rif. 8: Annesso 8 – Modellazione matematica tridimensionale del sito per la verifica delle opere di contenimento idraulico della falda (URS, settembre 2010),
- Rif. 9: Annesso 09 – Progettazione dello spostamento dell'alveo del Torrente Marmazza e dell'opera di drenaggio della falda a monte del sito (URS, dicembre 2008),
- Rif. 10: Annesso 10 – Interventi sulle acque sotterranee – descrizione dei sistemi di contenimento idraulico della falda e piano di monitoraggio (URS, settembre 2010),
- Rif. 11: Annesso 11 – Sistema di calcolo delle portate ottimali del sistema di sbarramento idraulico (URS, settembre 2010),
- Rif. 12: Annesso 12 – Impianto TAF sito di Pieve Vergonte,
- Rif. 13: Annesso 13 – Intervento sulle acque sotterranee in area industriale – air sparging e soil vapour extraction (URS, dicembre 2008),
- Rif. 14: Annesso 14 – Programma temporale degli interventi (URS, settembre 2010),
- Rif. 15: Annesso 15 – Computo metrico estimativo (URS, agosto 2011),
- Rif. 16: Annesso 16 – Autorizzazioni (URS, maggio 2011),
- Rif. 17: Addendum (URS, maggio 2010),
- Rif. 18: Integrazione all'Addendum del maggio 2010 (URS, agosto 2011).

- Rif. 19: Verbale della Conferenza di Servizi decisoria del 27 ottobre 2011.
- Rif. 20: D.G.R. n. 42 - 3065 della Giunta della Regione Piemonte del 5 dicembre 2011.
- Rif. 21: Piano di gestione dei materiali di risulta (Saipem, luglio 2012), parte integrante della presente progettazione.

Gli elaborati componenti la presente progettazione vengono indicati con il numero dell'Annesso seguito dall'anno 2012 (esempio Annesso 4-2012).

 	<b>CLIENTE</b>  	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 5 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il “Progetto Operativo di Bonifica del sito di Pieve Vergonte” comprende interventi su entrambe le matrici ambientali impattate, i terreni e le acque sotterranee.

Per quanto la bonifica della falda, il progetto prevede interventi di adeguamento e potenziamento del sistema di sbarramento idraulico esistente.

In particolare la barriera idraulica esistente, posta lungo il fronte orientale del sito a ridosso della SS 33 del Sempione sarà mantenuta sempre attiva; nelle varie fasi della bonifica i pozzi esistenti dovranno essere smantellati ad uno ad uno e successivamente riperforati nella posizione precedente.

È previsto inoltre un intervento sulla porzione profonda dell’acquifero, attraverso la perforazione di 7 nuovi pozzi in area ANAS, 4 dei quali dedicati alla captazione della parte più superficiale dell’acquifero ed ulteriori 3 dedicati alla porzione profonda.

Dalle varie attività di bonifica dei terreni saranno inoltre prodotti alcuni rifiuti liquidi, principalmente acque di prima pioggia, di aggotamento degli scavi ed i percolati provenienti dalle aree di stoccaggio dei terreni. Anche questi contributi dovranno essere trattati all’interno dell’impianto TAF, se conformi ai criteri di accettabilità dell’impianto stesso, secondo le modalità operative descritte al punto 2.3.

L’impianto TAF nella configurazione attuale a supporto delle attività di bonifica in progetto sulle matrici acque sotterranee e terreni sarà destinato ad accogliere oltre le acque di falda anche i rifiuti liquidi derivanti dalle operazioni di gestione delle terre di scavo dei lavori previsti nel POB.

### 2.1 Stato attuale e breve cronistoria degli interventi

L’attuale impianto di trattamento delle acque di falda è stato costruito tra il 1998 ed il 2001, ed è stato progettato per rimuovere dalle acque di falda emunte all’interno dello stabilimento, inquinanti come

- metalli (Ferro, Arsenico, Manganese);
- idrocarburi alifatici clorurati (principalmente cloroformio e carbonio tetracloruro)
- pesticidi organo-clorurati (isomeri del DDT ed i relativi derivati)

L’impianto è stato progettato per trattare una portata massima di 850 m<sup>3</sup>/h di acqua, divisi su 4 linee di trattamento (A, D, G, K), sostanzialmente identiche tra loro. Ciascuna linea è ulteriormente divisa, a valle del serbatoio iniziale di equalizzazione ed aerazione, in tre ulteriori linee in parallelo (ad eccezione della sezione di stripping e trattamento off gas, che è unica per ciascuna linea).

Il sistema di sbarramento idraulico che alimenta l’impianto TAF è stato realizzato tra il 1999 ed il 2001, ed era inizialmente costituito da 15 coppie di pozzi e da un pozzo singolo (complessivamente 31 pozzi), ubicati all’esterno del confine orientale del sito e allineati parallelamente al corso del Fiume Toce, con interasse tra le coppie di pozzi di circa 32 m, lungo una dorsale di circa 500 m.

Le coppie di pozzi erano costituite da un pozzo profondo 20 m, filtrato da –10 a –19 m dal piano campagna e da un secondo pozzo profondo 10 m, filtrato da –2 m a –9 m dal piano campagna. Il pozzo singolo (A3) è profondo 20 m e filtrato da –3 a –19 m p.c

 	<b>CLIENTE</b>  	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 6 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Nel 2007 è stato realizzato un intervento mirato al miglioramento della produttività e della flessibilità gestionale della barriera, con la riperforazione di 11 nuovi pozzi aventi un diametro superiore ai precedenti (800 mm contro 323 mm), tutti profondi 20 m dal p.c. e fenestrati per tutta la lunghezza (da -2 a -20 m da p.c.).

Ciascuno di questi pozzi è in grado di emungere la portata precedentemente estratta dalla relativa coppia di pozzi, pertanto la configurazione attuale prevede ancora 31 pozzi barriera, 20 dei quali sono attivi, mentre i rimanenti 11 rimangono a supporto, attivabili in caso di necessità gestionali o di manutenzione.

Inoltre dalla fine del 2007 il sistema di emungimento è stato integrato con la realizzazione di 2 nuovi pozzi in "area ANAS" (vale a dire l'area esterna di stabilimento, ad est rispetto la statale del Sempione). Questo intervento ha portato un incremento della portata complessivamente emunta di circa 40 m<sup>3</sup>/h.

## 2.2 Ampliamento del sistema di emungimento

Il sistema di sbarramento idraulico della falda sarà potenziato attraverso la perforazione di nuovi pozzi in area ANAS. In particolare sono previsti i seguenti interventi:

- La realizzazione di n. 4 ulteriori pozzi (MS5, MS4, MS3 e MS2) che interesseranno la porzione superficiale dell'acquifero, in aggiunta al pozzo M1 già attivo, per un totale quindi di n. 5 pozzi superficiali.  
La portata massima prevista per ciascun pozzo è di circa 20 m<sup>3</sup>/h, quindi con un incremento complessivo di portata pari a circa 80 m<sup>3</sup>/h in condizioni di piena;
- La realizzazione di n. 3 nuovi pozzi (MP4, MP3 e MP2) che interesseranno la porzione più profonda dell'acquifero compresa tra -20 m e -60 m di profondità da p.c, in aggiunta al pozzo M2 già attivo, per un totale quindi di n. 4 pozzi profondi.  
La portata di ogni pozzo sarà variabile nell'intervallo 15÷40 m<sup>3</sup>/h, a seconda degli schemi di pompaggio adottati e delle condizioni stagionali della falda, con un incremento complessivo di portata pari a circa 60 m<sup>3</sup>/h in condizioni di piena

Si prevede quindi un incremento di portata di circa 140 m<sup>3</sup>/h che sarà inviata all'impianto TAF.

Di conseguenza dall'area ANAS si prevede un apporto complessivo massimo di portata di 180 m<sup>3</sup>/h da inviare all'impianto TAF.

## 2.3 Rifiuti liquidi provenienti dalle operazioni di bonifica dei terreni

Il progetto operativo per la bonifica del Sito di Pieve Vergonte prevede una serie di interventi che comporteranno, sia durante le varie fasi della bonifica, sia ad avvenuta bonifica, un incremento delle portate inviate all'impianto TAF.

In particolare, durante le operazioni di gestione delle terre di scavo dei lavori previsti nel POB si invieranno al TAF sia acque reflue (costituite dalle acque di falda emunte dalla barriera pozzi) che rifiuti liquidi riportati nella tabella 1 sottostante se conformi ai criteri di accettabilità dell'impianto stesso.

 	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 7 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Descrizione	CER/Denominazione
Percolati rilasciati dai terreni accumulati nell'impianto di confinamento	19 07 02*/Percolato di discarica, contenente sostanze pericolose
Acque meteoriche ricadenti sul corpo dell'impianto di confinamento in fase di coltivazione	19 07 03/Percolato di discarica, diverso da quello di cui alla voce 19 07 02"
Le acque di percolato dell'area di Deposito terreni (bonifica suoli area industriale e Marmazza) e quelle provenienti dai cumuli in area impianto trattamento	19 13 07*/Rifiuti liquidi acquosi e concentrati acquosi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, contenenti sostanze pericolose  191308/Rifiuti liquidi acquosi e concentrati acquosi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 07
Le acque di 1° pioggia dell'area di Deposito terreni (bonifica suoli area industriale e Marmazza)	
Le acque di 1° pioggia dall'impianto di confinamento ovvero le acque meteoriche raccolte dal sistema di convogliamento acque meteoriche provenienti dallo scolo di aree direttamente interessate dal transito degli automezzi di servizio e di trasporto del materiale da allocare, nonché le acque che interessano le parti della vasca impermeabilizzata, ma ancora vuota, opportunamente separata dalla zona di stoccaggio.	
Acqua in uscita da impianto di trattamento terreni	
Le acque di 1° pioggia dell'area Impianto trattamento terreni	
Acque di condensa derivanti dall'impianto di Soil Vapor Extraction	
Acque di aggotamento delle fosse di scavo e di lavaggio piste e mezzi	
Le acque di falda estratte dalla barriera idraulica esistente e dal sistema integrativo di emungimento	
	Inviata al TAF "in continuo" in regime di acque reflue

*Tabella 1 – Rifiuti e reflui in ingresso al TAF se conformi ai criteri di accettabilità dell'impianto*

#### 2.3.1) Deposito terreni:

Dal Deposito terreni, posizionato nell'area a NE dello stabilimento sono previsti i seguenti rifiuti che potranno essere inviati al TAF se conformi ai limiti di accettabilità dell'impianto di trattamento:

- Percolato proveniente dai terreni stoccati all'interno delle varie celle;
- Le acque di prima pioggia all'interno del deposito .

Entrambi i rifiuti saranno campionati e, se conforme ai limiti di accettabilità, inviati all'impianto TAF, secondo le modalità definite al successivo paragrafo 2.3.5). In caso contrario si provvederà allo smaltimento esterno.



 	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 8 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 2.3.2) Impianto trattamento terreni

Sono previste tre tipologie di reflui provenienti dal impianto di soil washing, posizionato nell'area a NE dello stabilimento. Per le modalità di gestione delle acque si rimanda al punto 2.3.5).

- a) Le acque di percolato provenienti dai cumuli in area impianto trattamento;
- b) Le acque di prima pioggia dell'area impianto trattamento terreni;
- c) Le acque in uscita da impianto di trattamento terreni.

Per questi rifiuti è previsto lo stoccaggio all'interno di vasche dedicate, per il campionamento e successiva analisi di laboratorio. Se conformi ai limiti di accettabilità, allora le acque saranno inviate all'impianto TAF secondo le modalità definite al successivo paragrafo 2.3.5). In caso contrario si provvederà allo smaltimento esterno.

### 2.3.3) Impianto di confinamento

Durante la fase di bonifica sono previste due tipologie di rifiuti liquidi :

- a) Acque meteoriche ricadenti sul corpo dell'impianto in fase di coltivazione. Il rifiuto liquido sarà stoccato all'interno di una batteria di serbatoi, campionato e se conforme ai limiti di accettabilità, inviato all'impianto TAF tramite pompa dedicata.
- b) Acque meteoriche raccolte dal sistema di convogliamento provenienti dallo scolo di aree direttamente interessate dal transito degli automezzi e le acque che interessano le parti della vasca impermeabilizzata, ma ancora vuota. Il rifiuto liquido sarà stoccato all'interno di una vasca dedicata, campionato e se conforme ai limiti di accettabilità, inviato all'impianto TAF tramite pompa dedicata.

A conferimento ultimato, per ciascuna cella, si prevede di gestire anche i percolati rilasciati dai terreni accumulati all'interno. Anche in questo caso si prevede il campionamento per la verifica di compatibilità con l'impianto TAF ed eventuale conferimento a smaltimento in caso negativo.

La portata di progetto da inviare all'impianto TAF è pari a 72 m<sup>3</sup>/h (valore massimo).

### 2.3.4) Impianto di Soil Vapor Extraction

Le condense potenzialmente contaminate saranno inviate al TAF se conformi ai limiti di accettabilità dell'impianto con autobotte.

La portata di progetto da inviare all'impianto TAF è pari a 0,4 m<sup>3</sup>/h (valore massimo). Se non conformi per l'invio al TAF si procederà con lo smaltimento esterno.



 	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 9 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

2.3.5) Modalità di gestione delle acque provenienti dall'impianto di trattamento terreni e dal deposito terreni.

Come già descritto in precedenza ciascun rifiuto liquido viene stoccato all'interno di una vasca dedicata, preventivamente campionato ed analizzato, per verificarne la compatibilità con l'impianto di trattamento delle acque di falda.

Qualora i parametri di riferimento risultino conformi ai limiti tecnologici dell'impianto TAF, si procederà con l'invio delle acque al serbatoio di stoccaggio S-001. Per il trasferimento delle acque dalla vasca al serbatoio è prevista l'installazione di una pompa sommergibile dedicata, installata all'interno di ciascuna vasca.

In caso contrario sulla mandata delle stesse pompe sommergibili, è previsto uno stacco valvolato per lo svuotamento della vasca verso una autobotte. In questo caso i rifiuti vengono inviati a smaltimento esterno.

Per ulteriori dettagli su faccia riferimento al P&I allegato 00-GD-A-62100.

La stazione di sollevamento sarà costituita da un serbatoio in vetroresina ed una pompa centrifuga dedicata al rilancio delle acque all'impianto TAF.

Le caratteristiche principali delle apparecchiature sono riassunte di seguito:

Serbatoio di stoccaggio – S-001

Materiale:	GRP
Volume utile:	25 m3
Diametro	2500 mm
Altezza totale	6000 mm

Pompa di rilancio – P-004 A/B

Portata di progetto:	25 m3/h
Prevalenza:	6 barg
Materiali	CS (parti a contatto col fluido)
Potenza elettrica:	9 kW

Il serbatoio sarà dotato di trasmettitore di livello che, al raggiungimento della soglia di alto livello impostata sul quadro di controllo locale, comanderà l'avvio della pompa di rilancio. L'arresto della pompa avviene automaticamente al raggiungimento della soglia di basso livello sullo stesso strumento.

Le acque vengono conferite tramite tubazione dedicata sulla testa dei collettori di alimento dell'impianto TAF, a monte del pozzo A19.

Le portate di progetto utilizzate per il dimensionamento della stazione di rilancio sono riassunte in Tabella 2.

Il volume del serbatoio è stato scelto in modo da garantire uno stoccaggio di almeno 1 ora alle portate di progetto.

 	CLIENTE	 	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	PROGETTO	Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 10 di 21	Rev. <b>0</b>

Rifiuto	Portata oraria
	M3/h
Acque prima pioggia Deposito	10,5
Acque prima pioggia Impianto trattamento terreni	2,2
Percolati Impianto trattamento terreni	2
Acque in uscita Impianto trattamento terreni	2
Percolati Deposito	2,2
Acque lavaggio mezzi	discontinua

*Tabella 2: portate di progetto stazione di rilancio*

2.3.6) Modalità di gestione delle acque provenienti dai lavori di spostamento a monte del torrente Marmazza

Le acque provenienti dai lavori di spostamento a monte del torrente Marmazza saranno inviate all'impianto TAF tramite autobotte o tramite tubazioni dedicate. I dettagli di tale intervento saranno meglio definiti in fase di ingegneria di dettaglio.

In tabella 4 sono riassunti i valori stimati circa la produzione di reflui relativi allo spostamento del torrente Marmazza.

Rifiuto	Portata annua
	m <sup>3</sup>
Acque prima pioggia Deposito	2900
Percolati Deposito	8350
Acque lavaggio mezzi	1500

 	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 11 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 2.4 Ampliamento impianto TAF

L'impianto TAF anche nella configurazione attuale sarà destinato ad accogliere oltre le acque di falda anche i rifiuti liquidi derivanti dalle operazioni di gestione delle terre di scavo dei lavori previsti nel POB.

A causa degli interventi descritti al precedente paragrafo 2.3.5), si prevede un incremento complessivo della portata da trattare pari a circa 280 m<sup>3</sup>/h, suddivisi tra:

- acque provenienti da operazioni di bonifica terreni: 100 m<sup>3</sup>/h
- acque da potenziamento barriera idraulica: 180 m<sup>3</sup>/h

L'ampliamento dell'impianto di trattamento acque riguarderà quindi la realizzazione di 2 nuove linee di trattamento, sostanzialmente identiche alle 4 esistenti.

Per analogia con l'impianto esistente, l'incremento di potenzialità dell'impianto sarà dunque pari a circa 400 m<sup>3</sup>/h, suddiviso su due linee da 200 m<sup>3</sup>/h ciascuna.

Le nuove sezioni di impianto sono state progettate mantenendo le stesse caratteristiche tecniche dell'impianto esistente.

Il lay out della nuova sezione di impianto ricalca in parte quello esistente, soprattutto per quanto riguarda la disposizione di alcune apparecchiature.

Per motivi logistici e di manutenzione si prevede inoltre di utilizzare macchine, apparecchiature, strumenti con caratteristiche costruttive analoghe a quanto già presente in impianto.

Il nuovo impianto TAF sarà composto quindi da 6 linee di trattamento, 4 esistenti e 2 di nuova realizzazione, e tutte potranno ricevere sia acque reflue (derivanti dalla barriera pozzi) che rifiuti liquidi prodotti nel corso delle attività di bonifica vedi tabella 1.

 	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	PROGETTO	Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 12 di 21	Rev. <b>0</b>

### 3 DATI BASE DI PROGETTO

#### 3.1 Potenzialità dell'impianto

L'impianto attualmente è costituito da 4 linee in parallelo, con una portata di progetto complessiva pari a 850 m<sup>3</sup>/h.

I lavori di ampliamento dello stesso riguardano la realizzazione di 2 nuove linee di trattamento, che porteranno ad un incremento della potenzialità pari a 400 m<sup>3</sup>/h.

Nella sua configurazione finale il sistema sarà dunque in grado di trattare una portata complessiva pari a 1250 m<sup>3</sup>/h, suddivisa su 6 linee di trattamento in parallelo.

 	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 13 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.2 Caratteristiche delle acque da trattare e valori allo scarico

Le caratteristiche delle acque in ingresso all'impianto di trattamento (miscela di acque di falda e rifiuti provenienti dalle attività di bonifica terreni) sono indicate in Tabella 4. I dati riportati in tabella sono riferiti alla corrente risultante in ingresso e non sono da ritenersi applicabili ai singoli contributi.

<b>Parametro</b>	<b>U.M.</b>	<b>Valore in ingresso</b>		
		<b>Minimo</b>	<b>Medio</b>	<b>Massimo</b>
Fe	mg/L	1	8	25
Hg	µg/L	0,4	0,6	3
As	µg/L	4	500	900
Somma (DDT, DDD, DDE)	µg/L	0,2	2	4,5
Cloroformio	µg/L	50	250	350
Somma organo alogenati	µg/L	100	1000	5000

*Tabella 4: caratteristiche delle acque da trattare.*

I valori limite garantiti sulla qualità delle acque scaricate sono elencati nella successiva Tabella 5.

<b>Parametro</b>	<b>U.M.</b>	<b>Valore limite allo scarico</b>
pH		5,5÷9,5
Fe	mg/L	0,2
Hg	µg/L	1
As	µg/L	10
Somma (DDT, DDD, DDE)	µg/L	0,025
Cloroformio	µg/L	0,15
Tetracloroetilene	µg/L	1,1
1,4-Diclorobenzene	µg/L	0,5
Somma IPA	µg/L	0,1
Somma organo alogenati	µg/L	50

*Tabella 5: valori garantiti allo scarico.*

 	<b>CLIENTE</b>	 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b>	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b>	Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 14 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.3 Prestazioni e garanzie

L'impianto è progettato per garantire, alla portata di progetto, i limiti imposti dal D.Lgs 152/06 Parte terza, Allegato 5, Tabella 3, ad eccezione dei parametri indicati in Tabella 5, per i quali sono stati imposti limiti sito specifici, attraverso D.D. 241 della Provincia VCO del 14/12/98.

 	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 15 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 4 DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI TRATTAMENTO

L'impianto di Trattamento Acque di Falda è attualmente costituito da 4 linee (A, D, G, K) ciascuna delle quali suddivisa in tre sottolinee, ad eccezione delle sezione di stripping, unica per ciascuna linea. L'ampliamento riguarda la realizzazione di 2 nuove linee di trattamento, con le stesse caratteristiche di quelle esistenti.

La configurazione finale del sistema sarà quindi di 6 linee, ciascuna suddivisa in tre linee in parallelo. Considerando una capacità idraulica di circa 200 m<sup>3</sup>/h per linea, la capacità totale dell'impianto sarà pari a 1250 m<sup>3</sup>/h.

### 4.1 Trattamento delle acque

La sequenza delle singole unità di processo può essere brevemente riassunta come segue:

1. Preossidazione con aria
2. Ossidazione con KMnO<sub>4</sub>;
3. Correzione pH (dosaggio NaOH);
4. Coagulazione (dosaggio FeCl<sub>3</sub>);
5. Flocculazione (dosaggio polielettrolita);
6. Chiarificazione su pacchi lamellari;
7. Filtrazione su filtri a sabbia;
8. Filtrazione catalitica e ossidazione su letti BIRM o a Pirolusite;
9. Stripping su colonne a riempimento;
10. Filtrazione su filtri a sabbia (dual-media);
11. Adsorbimento su letti a carbone attivo granulare;
12. Stripping su colonne a riempimento.

Le sezioni 1÷8 di trattamento delle acque sopra descritte danno origine alla produzione di fanghi, il cui trattamento viene effettuato in una sezione dedicata, composta da due ispessitori, seguiti da una batteria di decantatori (che processano anche le acque di controlavaggio dei filtri) e due filtropresse.

Le correnti di aria esausta uscenti dalle sezioni di stripping vengono inviate alla sezione di preossidazione, quindi al post trattamento su carboni attivi.

Per maggiore semplicità è possibile suddividere la linea acque in tre sezioni principali, dedicate alla rimozione delle diverse categorie di inquinanti trattati:

#### a) Trattamento metalli:

Le sezioni 1÷8 sono dedicate principalmente all'abbattimento dei metalli presenti nelle acque in ingresso.

In particolare nelle vasche di ossidazione/coagulazione/flocculazione inquinanti come Fe, As, Mn, Al, vengono ossidati (aggiungendo KMnO<sub>4</sub>) e precipitati aggiungendo polielettrolita come flocculante ed aggiungendo FeCl<sub>3</sub> come agente coagulante.

La precipitazione avviene a pH prossimo alla neutralità (6,5÷8,0).

I fiocchi formati vengono separati dalle acque all'interno di chiarificatori a pacchi lamellari e successivamente inviati alla linea di trattamento fanghi.

Oltre ai metalli citati, nelle vasche vengono inoltre co-precipitati altri contaminanti come Hg, Cd ed altri metalli pesanti che precipiterebbero a valori di pH maggiori, ma che



	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	PROGETTO	Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 16 di 21	Rev. <b>0</b>

nelle condizioni operative tendono ad aderire ai fiocchi ferrosi, realizzando così una parziale rimozione.

Si verifica inoltre un parziale abbattimento di composti organici non volatili come il DDT ed i suoi omologhi (DDD e DDE), ed in generale solventi aromatici alto-clorurati; tali sostanze presentano infatti una solubilità in acqua estremamente bassa ed una elevata affinità ai solidi e vengono dunque parzialmente trascinati dai fiocchi.

La sezione di filtrazione su sabbia/antracite ha lo scopo di affinare ulteriormente la rimozione di eventuali tracce di solidi sospesi, non trattenuti dalle precedenti sezioni.

Sui filtri catalitici (BIRM o a Pirolusite a seconda delle linee) si realizza l'abbattimento di eventuali tracce di Ferro e Manganese (ed in particolari condizioni di As) ancora presenti in forma solubile. Tali filtri servono dunque come ulteriore guardia contro il rilascio di metalli.

#### b) Trattamento composti organici volatili (VOCs):

Un primo abbattimento dei VOCs si ottiene nel serbatoio di preossidazione (V2501) posto in testa alla linea di trattamento. In tale sezione le acque scambiano in controcorrente con l'aria proveniente dagli stripper, trasferendo gran parte dei volatili (circa il 60%) in fase gassosa.

Nella prima sezione di stripping, posta a valle del trattamento metalli, si completa la depurazione delle acque dai VOCs.

La sezione di stripping finale, posta a valle dei filtri a carbone attivo, ha lo scopo di fornire una ulteriore guardia finale contro eventuali emissioni di VOCs non rimossi nelle sezioni precedenti.

#### c) Rimozione pesticidi organo clorurati (DDX):

La rimozione del DDT e dei suoi isomeri / metaboliti avviene nei filtri a carbone attivo posti tra le due sezioni di stripping. Il carbone attivo utilizzato, specifico per il trattamento di composti organici pesanti, è infatti in grado di trattenere tale classe di inquinanti, permettendo di raggiungere valori allo scarico estremamente bassi (inferiori a 0,001 g/L per il DDT ed i singoli isomeri o metaboliti).

La rimozione dei solventi maggiormente volatili, come il Cloroformio, è completata dalla colonna di stripping posta a valle, che rappresenta l'ultima sezione di trattamento, come precedentemente descritto.

Si sottolinea inoltre come il carbone in uso presenti una elevata affinità anche verso altri inquinanti organici pesanti come l'Esaclorobenzene, i Policlorobifenili, gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

## 4.2 Post trattamento aria di stripping

La corrente d'aria utilizzata per lo stripping dei VOCs viene inviata al trattamento su carboni attivi specifici per il trattamento di correnti gassose ricche in composti organici volatili. L'elevata affinità del carbone in uso nei confronti delle sostanze trattate permette di ottenere valori allo scarico estremamente bassi (non sono mai stati riscontrati valori al di sopra dei limiti di rilevabilità in uso, pari a 0,1 mg/Nm<sup>3</sup> per CF, solventi organici aromatici ed aromatici clorurati). La corrente così depurata viene finalmente scaricata al camino.

Ogni linea di trattamento è provvista di 2 filtri a carbone attivo, realizzati su cassoni scarrabili per agevolare le operazioni periodiche di movimentazione e smaltimento. Il

 	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	PROGETTO	Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 17 di 21	Rev. <b>0</b>

funzionamento prevede 1 filtro sempre in servizio ed uno di riserva; in base ai dati di monitoraggio dell'aria in uscita dai filtri, il carbone esausto viene inviato a smaltimento o rigenerazione ed il filtro di riserva viene messo in funzione.

#### 4.3 Disidratazione fanghi

I fanghi separati all'interno sei decantatori a pacchi lamellari vengono inviati ad un ispessitore statico e da qui inviati a trattamento su filtropressa.

I drenaggi provenienti dalle operazioni di disidratazione del fango sono riciclati in testa al sistema di trattamento (a monte delle vasche di coagulazione).

Il fango raccolto all'interno di appositi cassoni scarrabili viene conferito ad impianto di smaltimento esterno.

Le acque di controlavaggio dei filtri vengono raccolte all'interno di una batteria di decantatori statici; trascorso un tempo impostabile da DCS, l'acqua decantata viene riciclata in testa all'impianto di trattamento (a monte delle vasche di coagulazione), mentre il fango depositato sul fondo dei decantatori viene inviato a trattamento, attraverso gli stessi decantatori statici in cui confluiscono i fanghi provenienti dal chimico fisico..

#### 4.4 Dosaggio chemicals

Lo schema di trattamento prevede l'utilizzo dei seguenti prodotti chimici:

- soda caustica: viene utilizzata per la correzione del pH all'interno della sezione di trattamento chimico fisico dei metalli;
- acido cloridrico: viene utilizzata per la correzione del pH all'interno della sezione di trattamento chimico fisico dei metalli;
- Cloruro ferrico: viene utilizzato come coagulante all'interno della sezione di trattamento chimico fisico dei metalli
- Permanganato di potassio: viene utilizzato come agente ossidante all'interno della sezione di trattamento chimico fisico dei metalli
- Polielettrolita: viene utilizzato come agente flocculente all'interno della sezione di trattamento chimico fisico dei metalli ed a monte della filtropressa a piastre.

 	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> 029258	<b>UNITÀ</b> 02
	<b>LOCALITÀ</b> Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	<b>PROGETTO</b> Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 18 di 21	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 5 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

### 5.1 Lavori meccanici

I P&Id delle varie linee di trattamento, con indicazione dei limiti di batteria e delle interfacce previste tra l'impianto esistente e quello nuovo, sono riportati in allegato al presente documento.

### 5.2 Planimetria generale e tubazioni

La planimetria generale di impianto con indicazione delle nuove installazioni e dell'impianto esistente è mostrata nel documento 9843-852 allegato.  
In allegato si riporta anche la planimetria con ubicazione dei nuovi tie-in da realizzare.

I materiali piping sono stati selezionati in analogia con quanto già fatto per l'impianto esistente. In allegato si riportano le piping class specification e l'elenco linee.

### 5.3 Punti di emissione

L'impianto prevede tre soli punti di emissione:

- PE1: punto di emissione scarichi gassosi.  
Gli scarichi provenienti dai filtri a carbone attivo dedicati al trattamento degli off gas della sezione di stripping sono convogliati al camino di evacuazione L-2517, posizionato all'interno della nuova sezione dell'impianto TAF.  
Gli scarichi provenienti dalla sezione esistente vengono prelevati a monte del camino esistente e, tramite un ventilatore centrifugo dedicato, convogliati allo stesso L-2517.  
Il camino attualmente in uso (indicato in planimetria PE3) sarà pertanto dimesso, una volta terminati i lavori di costruzione del nuovo impianto TAF
- PE2: punto di emissione scarichi liquidi – nuovo impianto  
Le acque trattate confluiscono al serbatoio di stoccaggio finale V-2535 e da questo a gravità all'interno della condotta interrata posta al di sotto della platea di fondazione dell'impianto stesso.  
Questa tubazione recapita le acque all'interno del torrente Marmazza, nel tratto esterno allo stabilimento.
- PE4: punto di emissione scarichi liquidi – impianto esistente  
Le acque trattate confluiscono al serbatoio di stoccaggio finale V-2517 e da questo a gravità all'interno del canale di scarico posto al di sotto della platea di fondazione dell'impianto stesso.  
Il canale di scarico recapita le acque all'interno del torrente Marmazza, nel tratto esterno allo stabilimento.

Durante le fasi di scavo e bonifica dei terreni all'esterno dell'area di pertinenza dell'impianto TAF sarà necessario smantellare le tubazioni di scarico che recapitano le acque trattate verso il torrente Marmazza.

 	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	PROGETTO	Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 19 di 21	Rev. <b>0</b>

Durante queste fasi, le acque saranno intercettate sui due serbatoi di accumulo finale V-2517 e V-2535 e convogliate all'interno di una condotta interrata posta a nord rispetto l'impianto stesso. Questa condotta recapiterà le acque all'interno del torrente Marmazza, in un punto posto immediatamente a valle dello Stabilimento.

Il percorso definitivo di questo scarico provvisorio ed i relativi dettagli costruttivi saranno definiti in fase di ingegneria di dettaglio.

#### 5.4 Strumentazione e sistema di controllo

Le due nuove linee di trattamento saranno totalmente gestite attraverso il sistema di controllo esistente.

Per questo scopo sarà necessario installare nuovi quadri di controllo all'interno della sala quadri esistente. Il nuovo lay-out è riportato in allegato.

Il software di supervisione dovrà essere modificato, implementando le pagine video relative alle nuove installazioni, in maniera del tutto analoga al sistema esistente. In allegato si riporta la descrizione funzionale del sistema di supervisione dell'impianto.

Le CPU esistenti risultano insufficienti per garantire la corretta gestione dell'impianto nella sua configurazione finale, pertanto se ne prevede la sostituzione. Anche le stazioni operatore esistenti saranno sostituite, utilizzando PC di nuova generazione.

La strumentazione prevista è indicata negli schemi di processo allegati al presente documento.

#### 5.5 Apparecchiature elettriche

I quadri di comando e controllo delle utenze elettriche relative alle nuove linee di trattamento, saranno installati in due container dedicati di nuova fornitura. I due container saranno posizionati al di sotto delle vasche di coagulazione e flocculazione delle linee P e Q.

I limiti di batteria sono rappresentati dai quadri Power Center PCT1 e PCT2 esistenti da cui saranno attestate le linee atte ad alimentare le nuove utenze.

L'alimentazione elettrica ai nuovi quadri di comando e controllo sarà garantita da una cabina elettrica C9bis di nuova fornitura.

In allegato si riporta il percorso cavi elettrici di potenza dalla cabina C9 bis ed il lay out della nuova cabina.

	CLIENTE		COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	PROGETTO	Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 20 di 21	Rev. <b>0</b>

## 6

### ALLEGATI

03_9843-852_REV0_07_2012	Planimetria generale
04_9843-847_REV0_07_2012	Punti emissione impianto
05_9843-806_REV0_07_2012	Cronoprogramma
06_9843-850_REV0_07_2012	Schema a blocchi
07_9843-851_REV0_07_2012	Bilancio di massa
08_9843-858_REV0_07_2012	Schema del processo
09_9843-859_REV0_07_2012	P&I Linea A-B-C
10_9843-861_REV0_07_2012	P&I Linea D-E-F
11_9843-862_REV0_07_2012	P&I Linea G-H-J
12_9843-863_REV0_07_2012	P&I-Linea K-L-M
13_9843-853_REV0_07_2012	P&I Linea N-O-P
14_9843-854_REV0_07_2012	P&I Linea Q-R-S
15_9843-848_REV0_07_2012	P&I Linea fango esistente
16_9843-855_REV0_07_2012	P&I Linea fango
17_9843-849_REV0_07_2012	P&I-Dosaggio Chemicals
18_9843-856_REV0_07_2012	P&I Dosaggio Chemicals
19_9843-864_REV0_07_2012	P&I Aerazione esistente
20_9843-857_REV0_07_2012	Schema aerazione serbatoi
21_9843-860_REV0_07_2012	Schema tubazione servizi-100512
22_9843-927_REV0_07_2012	Elenco apparecchiature
23_9843-928_REV0_07_2012	Elenco apparecchiature
24_9843-929_REV0_07_2012	Elenco apparecchiature-Fango-100511
25_9843-701_REV0_07_2012	BASAMENTO 1 - CASSERI parte A
26_9843-702_REV0_07_2012	BASAMENTO 1 - ARMATURE parte A
27_9843-703_REV0_07_2012	BASAMENTO 1 - CASSERI parte B
28_9843-704_REV0_07_2012	BASAMENTO 1 - ARMATURE parte B
29_9843-705_REV0_07_2012	BASAMENTO 1 - CASSERI parte C
30_9843-706_REV0_07_2012	BASAMENTO 1 - ARMATURE parte C
31_9843-707_REV0_07_2012	BASAMENTO 2 - CASSERI
32_9843-708_REV0_07_2012	BASAMENTO 2 - ARMATURE
33_9843-709_REV0_07_2012	PARTICOLARI ANCORAGGI 1
34_9843-710_REV0_07_2012	PARTICOLARI ANCORAGGI 2
35_9843-711_REV0_07_2012	PARTICOLARI DIME E TIRAFONDI
36_9843-712_REV0_07_2012	TRACCIAMENTO
37_9843-713_REV0_07_2012	RELAZIONE DI CALCOLO
38_9843-716_REV0_07_2012	PLANIMETRIA parte 1
39_9843-717_REV0_07_2012	PLANIMETRIA parte 2
40_9843-718_REV0_07_2012	PROFILI LONGITUDINALI E SEZIONI
41_9843-719_REV0_07_2012	PARTICOLARI COSTRUTTIVI parte 1
42_9843-720_REV0_07_2012	PARTICOLARI COSTRUTTIVI parte 2
43_9843-721_REV0_07_2012	REL.TECNICA OP. COMPLEM.
44_9843-725_REV0_07_2012	Relazione geotecnica
45_9843-732_REV0_07_2012	Dettagli basamento
46_9843-737_REV0_07_2012	Percorso passerelle
47_9843-738_REV0_07_2012	Supporto per vasca aggregatore V2502-04
48_9843-739_REV0_07_2012	Copertura carpenteria sotto V2502-V2504
49_9843-740_REV0_07_2012	Planimetria fondazioni
50_9843-560_REV0_07_2012	Percorso tubi principali

 	CLIENTE	 	COMMESSA 029258	UNITÀ 02
	LOCALITÀ	Pieve Vergonte (VB)	<b>SPC. 02-ZA-E-96102</b>	
	PROGETTO	Progetto Operativo di Bonifica	Fg. 21 di 21	Rev. <b>0</b>

51_9843-921_REV0_07_2012	Elenco dei tubi
52_9843-923_REV0_07_2012	Specifica tubazione
53_9843-564_REV0_07_2012	Elenco Tie-ins
54_9843-567_REV0_07_2012	Ubicazione Tie-ins
55_9843-408_REV0_07_2012	Planimetria percorso cavi
56_9843-409_REV0_07_2012	Planimetria impianto di messa a terra - area linee
57_9843-410_REV0_07_2012	Planimetria impianto di messa a terra - area fango
58_9843-411_REV0_07_2012	Schema unifilare nuova cabina trasformazione C9-bis
59_9843-415_REV0_07_2012	Layout cabina elettrica C9bis
60_9843-413_REV0_07_2012	Schema elettrico esistente PCT1
61_9843-414_REV0_07_2012	Schema elettrico esistente PCT2
62_9843-406_REV0_07_2012	Schema elettrico PCT1
63_9843-407_REV0_07_2012	Schema elettrico PCT2
64_9843-650_REV0_07_2012	Schema di flusso
65_9843-652- _REV0_07_2012	Sala quadri elettrici
66_9843-652- 3_REV0_07_2012	Sala quadri-linea fango
67_9843-654_REV0_07_2012	Percorso cavidotti principali
68_9843-653_REV0_07_2012	Sezione di riempimento cavidotti-cunicoli
69_9843-655_REV0_07_2012	Ubicazione delle utenze elettriche e dei sensori
70_9843-608_REV0_07_2012	Descrizione visualizzazione