

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 1 a 67	
 Imagine it. Delivered.	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio

ELABORATO PROGETTUALE - DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE ATTIVITA' DI BONIFICA

					
00	Emissione finale	AECOM	SYNDIAL (M. Suppo)	SYNDIAL (M. Troni)	27/11/2017
Indice di Rev.	Descrizione Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

Questo documento è di proprietà Syndial S.p.A. che se ne riserva tutti i diritti.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 2 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

Memorandum delle revisioni

Ind. Di Rev.	Data	Paragrafo	Descrizione sintetica revisione

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 3 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

INDICE

1.	INTRODUZIONE	7
2.	RICOSTRUZIONE STORICA DELLA PROGETTAZIONE E DELL'APPROVAZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA	8
2.1	<i>Le azioni di messa in sicurezza e risanamento antecedenti all'Accordo di Programma (anni '80-'90)</i>	8
2.2	<i>La perimetrazione del SIN Cengio Saliceto (1999), l'Accordo di Programma e la Caratterizzazione del sito (2000)</i>	9
2.3	<i>La bonifica e messa in sicurezza permanente del sito (anni 2002 – attuale)....</i>	12
2.4	<i>Collaudi e certificazioni degli enti</i>	13
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	14
3.1	<i>Progetto Preliminare di Bonifica del Sito</i>	14
3.1.1	Breve richiamo all'iter di approvazione del Progetto	17
3.2	<i>Descrizione dei progetti specifici e delle attività effettuate nelle singole aree del sito</i>	18
3.2.1	Svuotamento dei lagoons e smaltimento dei reflui salini.....	20
3.2.2	Opere arginali di contenimento delle piene del Fiume Bormida e di contenimento e drenaggio delle acque di falda interne.....	20
3.2.2.1	Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto e collaudo delle opere	21
3.2.2.2	Descrizione delle opere realizzate e delle fasi di realizzazione degli interventi	23
3.2.3	Setto di separazione Zona A1/A2	24

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 4 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

3.2.3.1	Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto	24
3.2.3.2	Descrizione delle opere realizzate e delle fasi di realizzazione degli interventi	24
3.2.4	Bonifica della Zona A2	25
3.2.4.1	Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto e collaudo delle opere	28
3.2.4.2	Descrizione generale delle attività di bonifica del Lotto 1 della Zona A2 (Lotto Ce S.T.A. e Lotto 2 Ce S.T.A.).....	29
3.2.4.3	Descrizione generale delle attività di bonifica dei Lotti 2 e 3 della Zona A2	29
3.2.4.4	Descrizione delle fasi di realizzazione degli interventi.....	30
3.2.5	Bonifica della Zona A2 bis/ITAR	31
3.2.5.1	Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto	32
3.2.5.2	Descrizione delle fasi di realizzazione degli interventi.....	33
3.2.6	Bonifica delle aree golenali - Zona A3 e Aree Pubbliche	33
3.2.6.1	Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto	35
3.2.6.2	Messa in sicurezza di emergenza delle Collinette	36
3.2.6.3	Bonifica delle aree golenali Zona A3 e aree pubbliche	39
3.2.6.4	Verifica del raggiungimento degli obiettivi di bonifica e sistemazione finale dell'area.....	40
3.2.7	Bonifica della Zona A4	41
3.2.7.1	Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto	42
3.2.7.2	Descrizione generale delle attività di bonifica della Zona A4	43
3.2.7.3	Descrizione delle fasi di realizzazione degli interventi.....	44
3.2.8	Messa in Sicurezza Permanente della Zona A1	45
3.2.8.1	Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto	47
3.2.8.2	Descrizione generale delle attività per la Messa in sicurezza permanente della Zona A1 48	
3.2.8.3	Sistema di copertura superficiale (capping)	49

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 5 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

3.2.8.4	Sistema di drenaggio acque meteoriche	50
3.2.8.5	Sistema di drenaggio e recupero delle acque sotterranee	51
3.2.8.6	Recupero ambientale dell'area	51
3.2.8.7	Descrizione delle fasi di realizzazione degli interventi.....	52
3.2.9	Opere per la riduzione delle ingressioni delle acque superficiali e sotterranee	53
3.2.9.1	Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto	54
3.2.9.2	Descrizione delle opere realizzate e delle fasi di realizzazione degli interventi	54
3.2.10	Impianto di Trattamento Acque Reflue (ITAR).....	56
3.3	<i>Cronoprogramma temporale degli interventi.....</i>	57
4.	PROGRAMMA DI MONITORAGGIO POST-OPERAM.....	59
4.1	<i>Monitoraggio Meteo-Climatico</i>	59
4.2	<i>Monitoraggio Pedologico.....</i>	59
4.3	<i>Monitoraggio Idrometrico</i>	60
4.4	<i>Monitoraggio Idrogeologico e Idrochimico</i>	60
4.4.1	Descrizione delle attività condotte.....	60
4.4.2	Reti di monitoraggio Idrogeologico e Idrochimico – post operam	60
4.4.2.1	Zona A1	60
4.4.2.2	Area A2	61
4.4.2.3	Zona A3	63
4.4.2.4	Area A4	64

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 6 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

4.4.2.5	Area Monte Ferrovia.....	65
4.4.2.6	Monitoraggio acque superficiali del Fiume Bormida	65
4.4.2.7	Modalità di esecuzione delle misure e dei campionamenti	66

TAVOLE

TAVOLA 1 – SITUAZIONE ANTECEDENTE AL PROGETTO PRELIMINARE DI BONIFICA

TAVOLA 2 – INTERVENTI DI BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 7 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

1. INTRODUZIONE

Il **progetto di bonifica con misure di sicurezza permanente** del sito di Cengio è un quadro articolato di molteplici interventi specifici, ciascuno dedicato a una singola sub-zona del sito.

Il quadro programmatico degli interventi, all'interno del quale si inserisce ogni elemento del progetto, viene già delineato nel Dicembre 2000, quando, a seguito della definitiva interruzione delle attività produttive e della nomina del Commissario Delegato per l'emergenza socio-ambientale del sito, viene siglato l'Accordo di Programma¹ per il risanamento del sito. Dalla data della stipula dell'Accordo di Programma, il processo di bonifica è proseguito in coerenza con esso e senza soluzione di continuità.

La strategia di risanamento definita nell'Accordo di Programma è quindi sviluppata nel **Progetto Preliminare di Bonifica** complessivo di tutto il sito, presentato il 19/04/2002 al completamento della caratterizzazione (cfr. "Progetto Preliminare di Bonifica" – Consorzio BASI rel. 02/1803A0 - da qui in poi "il Progetto"). Il Progetto è discusso in una serie di Conferenze di Servizi e quindi approvato dal Commissario Delegato nel Marzo 2003.

Il Progetto teneva conto delle opere di messa in sicurezza d'emergenza allora già attive e riguardava il risanamento di tutte le quattro aree del sito tramite un sistema combinato di interventi di bonifica, di interventi di bonifica con misure di sicurezza e di interventi di messa in sicurezza permanente in conformità con l'allora vigente DM 471/99.

Il Progetto è stato successivamente declinato in una serie di progetti specifici dedicati a ciascuna area, ciascuno dei quali è stato discusso in Conferenze di Servizi, approvato e quindi Autorizzato dal Commissario Delegato.

Ad oggi tutte le opere e attività previste dal progetto sono state realizzate, fatta eccezione per la copertura finale dell'area A1, ancora in corso d'opera, che completerà la segregazione totale e permanente dell'area A1 dalle rimanenti aree del sito e dall'ambiente esterno. Tutte le opere di confinamento fisico ed idraulico realizzate sono state collaudate e la bonifica delle zone A2 e A4 è già stata oggetto di certificazione da parte degli Enti di controllo. La bonifica della zona A3, terminata nel 2012, è in corso di certificazione.

Nei capitoli seguenti sono presentati maggiori dettagli su:

- la storia della progettazione e dell'approvazione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale del sito (Capitolo 2);
- il Progetto Preliminare, i progetti specifici dedicati a ciascuna sub-area (Zona A1, Zona A2, Zona A3, Zona A4) e le attività già effettuate (Capitolo 3);
- il Programma di Monitoraggio post operam (Capitolo 4).

¹ Siglato ai sensi dell'Art. 9, comma 4, del DM 471/1999, tra il Ministero dell'Ambiente, il Ministero della Sanità, il Ministero dell'Industria, il Presidente della Regione Piemonte, il Presidente della Regione Liguria, il Commissario Delegato, il Liquidatore dell'ACNA C.O. ed il Presidente dell'Enichem.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 8 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

2. RICOSTRUZIONE STORICA DELLA PROGETTAZIONE E DELL'APPROVAZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA

2.1 *Le azioni di messa in sicurezza e risanamento antecedenti all'Accordo di Programma (anni '80-'90)*

Syndial è subentrata nella proprietà e gestione del sito industriale ACNA di Cengio solo nel 1989 – 1990, quando la produzione industriale era ormai già in forte riduzione e gli impatti ambientali sulle aree del sito e sul Fiume Bormida si erano già verificati. Nonostante ciò, Syndial da subito si è impegnata sia al mantenimento e al potenziamento degli interventi già esistenti per il contenimento fisico ed idraulico, sia al potenziamento dell'impianto di trattamento delle acque reflue. Le attività messe in atto da Syndial conducevano, già nel 1992, ad un significativo miglioramento della qualità del Fiume Bormida².

Tali azioni erano inserite all'interno di programmi-quadro di intervento concordati tra l'amministrazione pubblica e la precedente proprietà (Atto di Impegno del 1988) e tra l'amministrazione pubblica e Syndial (Atto di Impegno Aggiuntivo del 1990). Tali Atti di Impegno definivano gli interventi ed i programmi di risanamento del sito, sulla base di quanto raccomandato da un gruppo di lavoro apposito nominato dal Ministero dell'Ambiente nel Maggio 1988 e prevedevano una serie di adempimenti sia a cura delle Amministrazioni, sia a cura della proprietà del sito.

Per effetto di tali atti, la proprietà provvedeva al completamento e al rifacimento dell'intero sistema di contenimento fisico e di drenaggio delle acque interne lungo tutto il perimetro del sito in fregio al Bormida, già realizzato a partire dagli anni '80 e consistente in una serie di barriere fisiche e di drenaggio lungo il confine prospiciente il fiume e volto a contenere la contaminazione preesistente.

A partire dal 1989 veniva pertanto realizzato sull'intero lato del fiume Bormida (e, quindi, per oltre 2 km) un nuovo contenimento fisico (diaframma plastico perimetrale) dotato delle relative opere di drenaggio ed emungimento delle acque di falda; in tal modo si realizzò una nuova linea di sbarramento continua lungo tutto il perimetro del sito prospiciente il Fiume Bormida. Tali opere venivano collaudate nel 1990 (1° fase) e nel 1992 (2° fase) dalla Commissione di Collaudo nominata nel 1989 dal Ministero dell'Ambiente³. I collaudi hanno certificato, da un lato, la conformità delle opere realizzate a quanto progettato e, dall'altro, la continuità delle barriere fisiche realizzate lungo tutto il perimetro dello stabilimento prospiciente il fiume, avviando anche una serie di monitoraggi che hanno accertato l'efficacia delle barriere fisiche realizzate.

In aggiunta, sempre in coerenza con gli atti di impegno, la proprietà potenziava i trattamenti delle acque reflue impegnandosi, a partire dal 1990, al rispetto di ulteriori limiti di concentrazioni allo scarico (in aggiunta ai limiti già definiti dall'allora vigente "legge Merli"), specifici per i numerosi microinquinanti tipici del sito e

² Si vedano a titolo esemplificativo i risultati del programma regionale di monitoraggio ambientale della Valle Bormida Piemontese dal 1990 al 1992 inclusi nel documento "Monitoraggio Ambientale Valle Bormida Piemontese – Area a elevato rischio di crisi ambientale" a cura della Regione Piemonte – Assessorato all'Ambiente, Luglio 1992.

³ Nel 1989 veniva costituito dal Ministero dell'Ambiente un Gruppo di Lavoro Permanente Tecnico-Scientifico che si avvaleva della consulenza tecnica di una Commissione di Collaudo nominata dallo stesso Ministero con l'incarico di effettuare il collaudo delle opere di contenimento e di certificarne la continuità lungo tutto il perimetro in adiacenza al fiume Bormida. La Commissione di Collaudo rilasciava il certificato di collaudo relativo a tutte le opere realizzate che attestava: 1) la consistenza delle opere; 2) la regolare esecuzione e sostanziale conformità delle stesse ai progetti e relative varianti; 3) la continuità delle stesse lungo tutto il perimetro del fiume prospiciente allo stabilimento. Analogamente la Commissione avviava la verifica funzionale di medio e lungo periodo con l'obiettivo di accertare l'efficacia delle opere avvalendosi del supporto dell'Università di Genova.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 9 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

basati su concentrazioni ritenute idonee alla salvaguardia dell'ambiente fluviale e alla compatibilità acquatica dalla Commissione Tossicologica Nazionale.

I risultati analitici dei controlli effettuati dalla USL di Savona sullo scarico ACNA mostravano come già all'inizio del periodo considerato (1990) le acque di scarico dell'ACNA fossero pienamente conformi sia ai parametri fissati dall'allora vigente Legge Merli (che tuttavia non normava alcuni microinquinanti specifici del sito di Cengio), sia ai limiti dei numerosi microinquinanti specifici concordati nell'ambito dell'atto di impegno aggiuntivo del 1990.

Dai primi anni '90 erano quindi già attivi e presenti presso il sito:

- un sistema di confinamento fisico perimetrale (diaframma plastico perimetrale), continuo lateralmente ed intestato nella marna praticamente impermeabile, lungo tutto il perimetro del sito in fregio al Bormida (circa 2 km), che segregava le porzioni interne del sito dall'ambiente fluviale;
- un sistema di drenaggio e trattamento delle acque contaminate interne al sito;
- un impianto di trattamento delle reflue in grado di rispettare limiti per i microinquinanti tipici del sito allo scarico protettivi della qualità delle acque del fiume (definiti dalla Commissione Tossicologica Nazionale).

2.2 La perimetrazione del SIN Cengio Saliceto (1999), l'Accordo di Programma e la Caratterizzazione del sito (2000)

A seguito della definitiva chiusura delle attività produttive dello stabilimento, avvenuta nel Gennaio 1999, inizia una nuova fase nella storia delle azioni di risanamento, con:

- la dichiarazione dello stato di emergenza socio-ambientale (Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri del Marzo 1999),
- la nomina di un Commissario Delegato da parte del Ministero dell'Interno (Ordinanza 2986 del 31/05/1999),
- l'emanazione del Decreto Ministeriale sulla perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Cengio - Saliceto⁴ (D.M. del 20/10/1999),
- la presentazione e discussione in diverse Conferenze dei Servizi e, quindi, l'approvazione del Piano di Caratterizzazione delle aree private del sito (Conferenza dei Servizi del 07/03/2000);
- l'avvio delle indagini di campo per la caratterizzazione durante le quali (anno 2000) sono proseguite le interlocuzioni con gli Enti di controllo, per condividere campionamenti e anche la rilocalizzazione dei punti di indagine.

⁴ In particolare, il Decreto Ministeriale sulla perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di Cengio-Saliceto stabilisce che il SIN di Cengio Saliceto sia suddiviso in tre zone:

- Zona A - Area ad elevato rischio: comprendente lo stabilimento ACNA e le sue pertinenze, la discarica di Pian Rocchetta e le aree ripariali fino al restringimento morfologico a monte dell'abitato di Pian Rocchetta;
- Zona B - Area a medio rischio: aree demaniali soggette ad esondazione lungo l'alveo del Bormida tra i fino al confine tra i comuni di Monesiglio e Prunetto;
- Zona C - Area di possibile rischio: aree demaniali soggette ad esondazione lungo l'alveo del Bormida tra i fino alla confluenza con il Bormida di Spigno.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 10 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

Facendo seguito alla necessità di stabilire per la messa in sicurezza e bonifica del sito un quadro di azioni e di tempistiche organico e condiviso, nel Dicembre 2000 viene sottoscritto, ai sensi dell'Art. 9, comma 4, del DM 471/1999, l'**Accordo di Programma per gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza e per la realizzazione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti di proprietà dell'allora ACNA C.O. in Liquidazione.**

L'Accordo viene sottoscritto da: il Ministero dell'Ambiente, il Ministero della Sanità, il Ministero dell'Industria, il Presidente della Regione Piemonte, il Presidente della Regione Liguria, il Commissario Delegato, il Liquidatore dell'ACNA C.O. ed il Presidente dell'Enichem (oggi Syndial).

Nell'Articolo 2 dell'Accordo di Programma, vista l'ottemperanza da parte di Syndial a molte delle richieste già espresse nel corso delle conferenze dei servizi precedenti e visto l'impegno di Syndial a presentare tutti i progetti richiesti, vengono ridefiniti in piena condivisione gli interventi necessari per la bonifica ed il ripristino ambientale, nonché i tempi e le modalità di presentazione di tutti i progetti richiesti.

L'Accordo di Programma dava quindi avvio ad un complesso ed articolato piano di intervento teso alla bonifica di tutte le aree di proprietà del sito e al loro recupero ai fini di un successivo riutilizzo per attività produttive.

In particolare, nell'Accordo di Programma vengono prefigurati gli interventi per le sub-zone della Zona A del SIN di Cengio, indicate come A1, A2, A3 e A4, così definite:

- **ZONA A1:** ubicata nella porzione Ovest dello stabilimento e comprendente l'area Basso Piave, l'ex- area deposito infiammabili, l'ex-zona Bacini (*lagoons*) e l'area del rilevato "M". Essa è interamente ubicata all'interno dello stabilimento, occupa una superficie di circa 27 ha ed è delimitata a Nord dal tracciato della ferroviaria Torino Savona, ad est dalla zona A2 e a Sud Ovest dall'area golenale A3. In zona A1, sin dall'inizio delle attività dello stabilimento, risalenti alla fine del 1800, furono allocati materiali di rifiuto di origine industriale derivanti dalle stesse attività produttive dello stabilimento ed i bacini di accumulo dei reflui salini (*lagoons*);
- **ZONA A2:** questa zona copre il corpo centrale e la porzione Est dello stabilimento ed è ubicata interamente al suo interno. Era caratterizzata dalla presenza degli ex impianti produttivi e delle infrastrutture industriali (ora completamente demolite) che hanno causato contaminazione nei terreni e nelle acque sotterranee. Comprende anche la cosiddetta Zona A2bis (dove oggi è allocato l'impianto di Trattamento Acque Reflue di sito - ITAR);
- **ZONA A3:** questa zona comprende le aree esterne all'insediamento industriale di quasi esclusiva proprietà del sito poste in fregio al muro di cinta dello stabilimento e la barriera di contenimento (diaframma plastico perimetrale) e prospiciente l'alveo del fiume Bormida (Area Golenale). Caratterizzata dalla presenza di terreni contaminati e di accumuli di materiali di rifiuto di origine industriale derivanti dalle stesse attività produttive dello stabilimento (cd. "Collinette");
- **ZONA A4:** con tale zona si indica l'area di Pian Rocchetta, ubicata in un'ansa in destra idrografica del fiume Bormida. Posta ad un chilometro ad ovest dell'insediamento industriale, tale area era occupata per circa un terzo della sua estensione da una discarica di residui industriali e rifiuti solidi urbani (ora già bonificata).

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 11 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

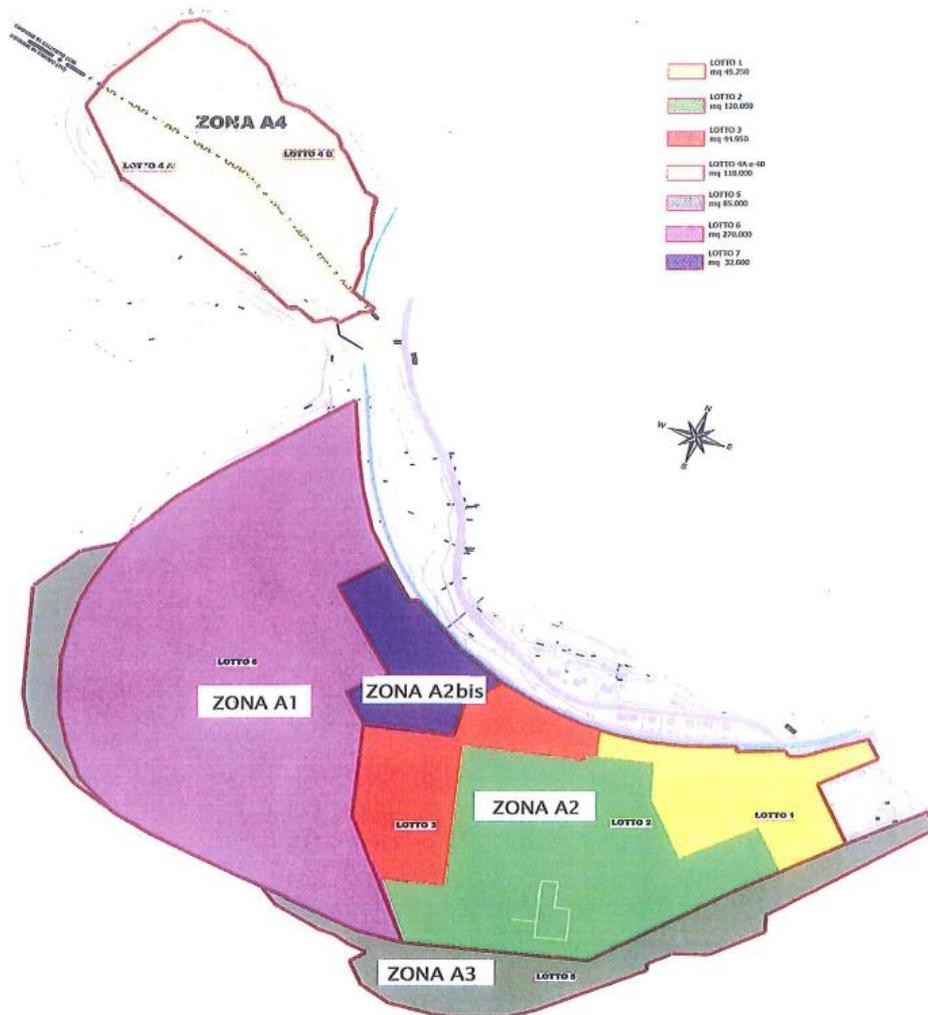


Figura 2-1 – Ubicazione delle sub-Zone del sito all'interno della Zona A del SIN di Cengio - Saliceto

Nell'Accordo di Programma la Società si impegna a presentare alle Autorità i seguenti progetti:

- progetto di messa in sicurezza di emergenza tramite il recupero o lo smaltimento dei rifiuti costituiti dai reflui salini stoccati nei lagunaggi in area A1;
- progetto di bonifica, o di bonifica con misure di sicurezza, per le zone A2, A3, A4, basati sull'asportazione dei rifiuti/terreni contaminati e demolizione dei fabbricati/manufatti;
- **progetto di messa in sicurezza permanente (MISP)**, ai sensi del DM 471/99, della **zona A1** (area Basso Piave, rilevato M, area bacini e area depositi infiammabili);
- progetto per la gestione dei rifiuti e materiali contaminati provenienti dalla bonifica delle aree del sito nel rispetto dell'allora vigente D. Lgs. 22/1997, **“che comprenda nella zona A1 i rifiuti provenienti dalla bonifica delle zone A2, A3 e A4”**.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 12 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

Dalla data della stipula dell'Accordo di Programma, il processo di bonifica è proseguito in coerenza con esso e senza soluzione di continuità, **sempre in concerto con gli enti di controllo e mediante apposite Conferenze di Servizi di pubblica evidenza come descritto nei paragrafi seguenti.**

2.3 La bonifica e messa in sicurezza permanente del sito (anni 2002 – attuale)

Il primo passo miliare della bonifica del sito è stata l'approvazione, il 17/03/2003, da parte del Commissario Delegato, del **Progetto Preliminare di Bonifica complessivo per tutto il sito** (cfr. "Progetto Preliminare di Bonifica" – Consorzio BASI rel. 02/1803A0), presentato il 19/04/2002 al completamento della caratterizzazione e sulla base di diverse Conferenze di Servizi istruttorie svoltesi nello stesso anno in occasione delle quali furono presentati e discussi gli aspetti tecnici del Progetto stesso.

Il Progetto Preliminare di Bonifica del Sito, in piena coerenza con la strategia di risanamento già definita nell'Accordo di Programma e con l'allora vigente DM 471/99, riguardava il risanamento di tutte le quattro aree del sito tramite un sistema combinato di interventi di bonifica, di interventi di bonifica con misure di sicurezza e di interventi di messa in sicurezza permanente.

In particolare, nel Progetto si identificava nell'area A1 l'area più idonea alla messa in sicurezza permanente dei materiali ivi già presenti e dei materiali provenienti dalle attività di bonifica delle limitrofe aree A2, A3 e A4.

Tale scelta fu operata in ragione delle caratteristiche sito-specifiche dell'area A1, quali:

- la presenza di una elevata volumetria di materiali e terreni contaminati, pari a quasi il 50% dei materiali presenti su tutto il sito,
- l'impossibilità di rimozione di tali volumi a costi e impatti sostenibili,
- la presenza di una formazione geologica di isolamento alla base,
- il progetto di un nuovo sistema di cinturazione fisica ai lati (in sostituzione di quello esistente in fregio al Bormida ed un nuovo tratto per la segregazione con l'Area A2),
- il progetto di un capping finale analogo ai sistemi di copertura per le discariche.

Negli anni successivi il Progetto approvato è stato successivamente declinato nella progettazione, approvazione, realizzazione e collaudo di una serie di progetti specifici definitivi ed esecutivi dedicati a ciascuna area.

Dall'anno 2000 ad oggi, in piena conformità con l'Accordo di Programma, con il Progetto Preliminare di Bonifica e con tutti i progetti di dettaglio approvati, sono stati realizzati:

- a. il progressivo svuotamento dei reflui salini contenuti nei lagoons situati in Zona A1, il trattamento degli stessi e l'invio a smaltimento presso terzi (attività iniziata nel 2002 e completata nel 2006: 134.000 ton di sali sodici essiccati e conferiti in discariche/miniere in Germania);
- b. la rimozione dei materiali contaminanti presenti nelle aree denominate "collinette" in Zona A3 ed il conferimento in un deposito preliminare all'interno della Zona A1;
- c. un'opera di confinamento fisico ed idraulico per la totale segregazione delle aree interne del sito (A1 e A2) dalle aree esterne e dal fiume Bormida, costituita da un diaframma composito (diaframma plastico e telo in HDPE) intestato per diversi metri all'interno del substrato marnoso praticamente impermeabile e da un diaframma drenante per la raccolta ed invio a trattamento delle acque interne, che si sviluppano lungo tutto il perimetro del sito in fregio al fiume Bormida e lungo una parte del confine Nord con l'area del rilevato ferroviario della linea TO-SV ("Opera arginale di confinamento e drenaggio delle acque interne");

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 13 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- d. un'opera di confinamento fisico ed idraulico con caratteristiche costruttive del tutto analoghe all'opera descritta al punto precedente, ma con sviluppo lungo tutto il confine tra la Zona A1 e la Zona A2 e lungo la rimanente parte del confine tra la Zona A1 e l'area del rilevato ferroviario della linea TO-SV ("Setto di separazione A1-A2"); l'opera di confinamento fisico arginale ed il setto di separazione realizzano insieme la completa cinturazione della Zona A1 dalle altre aree;
- e. un'opera (muro in calcestruzzo armato) di contenimento delle piene del fiume Bormida basato sulla previsione di un'onda di piena superiore ad una piena con tempo di ritorno di 200 anni e pari a 1.750 m³/s, posta al di sopra dell'opera di confinamento fisico lungo tutto il perimetro del sito in fregio al Bormida, a protezione delle aree interne;
- f. la messa in sicurezza permanente ai sensi del DM 471/99 della zona A1 (che comprende le aree Basso Piave, rilevato M, area bacini e area depositi infiammabili);
- g. la bonifica dei terreni delle Zone A2, A3 e A4, e delle Aree Pubbliche tramite asportazione e conferimento nella Zona A1 del sito;
- h. la copertura finale della Zona A1 (capping - ancora in corso d'opera) che completerà la segregazione totale e permanente dell'area;
- i. opere per la riduzione delle ingressioni delle acque superficiali e sotterranee da monte (area Nord-ferrovia);
- j. una nuova rete e sistema per il monitoraggio post-operam delle matrici ambientali.

Si sottolinea che gli interventi effettuati nelle Aree Golenali e nell'area di Pian Rocchetta, in conformità a quanto ordinato dal Commissario Delegato, hanno interessato indistintamente sia le sub-aree di competenza privata, sia le sub-aree di competenza pubblica (come richiesto nel provvedimento del Commissario n. 236 del 17/12/2007).

2.4 Collaudi e certificazioni degli enti

Tutte le attività sono state effettuate sotto il diretto controllo degli Enti.

Ad oggi tutte le opere e attività previste dal progetto sono state realizzate, fatta eccezione per la copertura finale dell'area A1, ancora in corso d'opera, che completerà la segregazione totale e permanente dell'area A1 dalle rimanenti aree del sito e dall'ambiente esterno.

Tutte le opere di confinamento fisico ed idraulico realizzate sono state collaudate:

- nel 2006 è stato collaudato il sistema di confinamento arginale,
- nel 2010 è stato collaudato il setto di separazione A1-A2,
- nel 2011 sono state collaudate le opere di ingressione lato monte.

La bonifica della zona A3, terminata nel 2012, è in corso di certificazione.

La bonifica della Zona A2 è stata certificata nella sua totalità (Provvedimento n. 2010/205 del 15/01/2010 "Atto Dirigenziale della Provincia di Savona per la certificazione ai sensi dell'Art.12 comma 2 del D.M. 471/99 relativa al lotto 1, 2 e 3 dell'area A2"), con svincolo completo delle aree, che sono state restituite agli usi previsti dalle vigenti norme urbanistiche.

La bonifica della Zona A4 è stata certificata con Atto Dirigenziale della Provincia di Savona n. 2010/9498 del 23/12/2010 per il settore di competenza della Regione Liguria e con Atto Dirigenziale della Provincia di Cuneo n. 141 del 15/03/2012 per il settore di competenza della Regione Piemonte.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 14 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'insieme degli interventi per la bonifica con misure di sicurezza permanente del sito di Cengio è descritto, come già accennato, nel Progetto Preliminare di Bonifica (da qui in poi "il Progetto"), presentato il 19/04/2002 al completamento della caratterizzazione.

Il Progetto descrive un quadro articolato di molteplici interventi specifici, che riguardavano il risanamento di tutte le quattro aree del sito tramite un sistema combinato di interventi di bonifica, di interventi di bonifica con misure di sicurezza e di interventi di messa in sicurezza permanente in piena coerenza con la strategia di risanamento già definita nell'Accordo di Programma e con l'allora vigente DM 471/99.

Dopo l'approvazione, il Progetto è stato successivamente declinato nella progettazione, approvazione, esecuzione e collaudo di una serie di progetti specifici dedicati a ciascuna area. Nei paragrafi seguenti saranno descritti:

- il Progetto Preliminare di Bonifica del sito;
- i progetti specifici, le opere e le attività effettuate nelle singole aree del sito.

3.1 Progetto Preliminare di Bonifica del Sito

Coerentemente con il quadro programmatico definito nell'Accordo di Programma ed il dettato della normativa allora vigente, il Progetto Preliminare è stato redatto sulla base di:

- le risultanze della Caratterizzazione (geologia, idrogeologia, distribuzione dei contaminanti);
- le opere di messa in sicurezza d'emergenza allora già attive e quelle in corso di progettazione;
- gli approfondimenti di indagine sulle caratteristiche del substrato marnoso del sito,
- una analisi comparativa di tutte le tecniche potenzialmente applicabili ai rifiuti ed ai terreni contaminati del sito.

In particolare, dalle stime effettuate sulla base della caratterizzazione del sito risultò che nella zona A1 risiedevano rifiuti e terreni contaminati per una volumetria complessiva di circa 1.290.000 m³, corrispondente circa il 50% dei materiali contaminati presenti complessivamente in tutto il sito. Ciascuna delle altre Zone presentava volumi di materiali contaminati di gran lunga inferiori, e compresi tra 150.000 m³ e 300.000 m³ (Figura 3-1).

L'analisi dei livelli di inquinamento aveva messo in evidenza che i rifiuti e i terreni contaminati erano caratterizzati da una contaminazione di tipo misto dovuta alla presenza contemporanea di inquinanti organici ed inorganici e la completa commistione dei rifiuti con i terreni di riporto tali da renderli indistinguibili.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 15 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

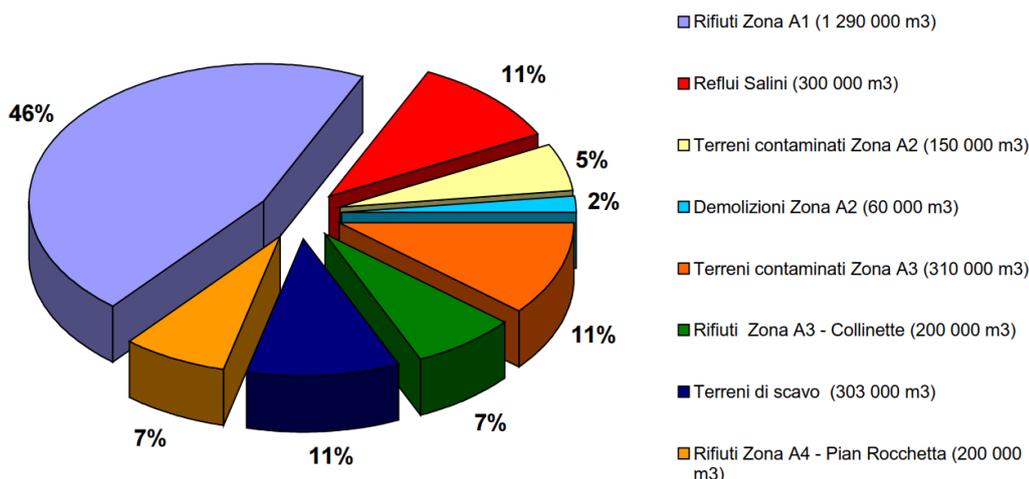


Figura 3-1 – Distribuzione dei materiali contaminati

In aggiunta, lo screening delle tecnologie disponibili mise in chiara evidenza **l'improponibilità della movimentazione di tali importanti volumetrie materiali altamente tossici presenti nella Zona A1 nonché l'impossibilità, a costi ed impatti sostenibili, di una loro detossificazione e/o di una riduzione generale dei nuovi volumi da abbancare (provenienti dalle attività di scavo delle Zone A2, A3 e A4) tramite vaglio e lavaggio.**

Infatti, come richiesto anche dalla normativa, nel corso della redazione del Progetto Preliminare si valutò la trattabilità dei terreni contaminati e di quei rifiuti per i quali, diversamente dai reflui salini, non era previsto lo smaltimento in discariche esterne, viste le consistenti volumetrie (1.290.000 m³), che rendevano improponibile una loro movimentazione.

Per le possibili alternative di trattamento dei rifiuti, oltre a valutazioni di tipo bibliografico, furono considerate le risultanze dei test di trattabilità eseguiti per i rifiuti di Pian Rocchetta, ritenuti rappresentativi della tipologia dei rifiuti del sito. Il risultato dello screening tecnologico (test di inertizzazione, test di strippaggio dei composti volatili, test di lavaggio) mise in chiara evidenza l'impossibilità di una detossificazione dei rifiuti (rif: Allegato 3 al Progetto Preliminare - Rel. 04 – Fattibilità di interventi di bonifica con metodi chimico fisici e biologici – Pian Rocchetta –Consorzio BASI – Luglio 1997).

Per quanto riguarda i terreni contaminati, sono stati considerate diverse tipologie di trattamento (biologico, termico, chimico-fisico) ed i risultati di diverse prove di lavaggio, effettuate presso BORMIA S.p.A. (Allegato 1 - Prove Lavaggio Terreni - BORMIA Spa in liquidazione).

Dallo screening risultò che, data l'eterogeneità della contaminazione presente nel sito, ogni singola tecnologia esaminata era inefficace a perseguire gli obiettivi di bonifica attesi.

Solo l'applicazione in serie o parallelo di sistemi combinati di trattamento avrebbe forse consentito il raggiungimento di risultati di un certo interesse. Una tale ipotesi di lavoro, avrebbe richiesto comunque un lungo ed importante studio applicativo, a fronte di notevoli difficoltà operative di cantierizzazione, di impatti certi e già identificabili sull'ambiente e sulla sicurezza dell'operazione, e avrebbe presentato inevitabilmente oneri economici assolutamente improponibili.

Anche trattamenti parziali di riduzione della tossicità (per famiglie di contaminanti, ad esempio derivati solfonici) presentavano costi rilevanti con notevoli difficoltà operative e problematiche legate alla sicurezza

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 16 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

dell'operazione a fronte di una effettiva riduzione di impatto ambientale trascurabile, sia in termini assoluti che, a maggior ragione, in relazione al contesto della sistemazione generale del sito.

Pertanto si ritenne che lo scavo selettivo dei terreni fosse l'unica metodologia operativa consolidata che consentisse di separare, recuperare ed eventualmente riutilizzare gli ingenti quantitativi di terreno (oltre il 50 % dei volumi movimentati) necessari per la sistemazione finale dell'area.

Pertanto, nel Progetto Preliminare del 2002, si confermò la strategia di bonifica e di messa in sicurezza già configurata nell'Accordo di Programma del 2000, volta ad isolare definitivamente dalle matrici ambientali circostanti sia le importanti volumetrie di materiali già presenti nella Zona A1 nell'area, sia quelle provenienti dalle bonifiche delle altre zone, tramite un intervento di Messa in Sicurezza Permanente. Unicamente per i materiali presenti all'interno dei lagoons (300.000 m³ di reflui salini altamente contaminati) si progettò lo scavo, con successiva essiccazione e smaltimento finale in discariche controllate all'esterno del sito (Germania).

Tale scelta era supportata da una serie di fattori sito-specifici, quali (cfr *Progetto Preliminare di Bonifica, 2002*):

- l'esigenza di assicurare la fruibilità di aree bonificate ai fini della reindustrializzazione (Zona A2);
- i volumi considerevoli di rifiuti e terreni contaminati presenti nel sito, di cui una rilevante volumetria già residente in area A1;
- la presenza di un substrato marnoso spesso almeno 150 m praticamente impermeabile e la messa in opera di nuove opere di contenimento (opera di cinturazione arginale e setto di separazione A1-A2, intestati nei livelli marnosi, che permettono il totale isolamento tra la zona A1 e le aree circostanti) e nuove opere di drenaggio e controllo del percolato, le cui acque confluiscono nell'impianto di trattamento già realizzato in sito (ITAR);
- l'obiettivo di circoscrivere in un'unica area ben confinata e delimitata, più facilmente e compiutamente monitorabile, tutta la contaminazione presente nel sito con evidenti benefici ai fini della tutela dell'ambiente e della salute della popolazione.

In particolare, il Progetto prevedeva il risanamento dell'intero sito mediante interventi dedicati a ciascuna sub-zona di bonifica, di bonifica con misure di sicurezza e di messa in sicurezza permanente, come di seguito indicato.

ZONA A1: Messa in Sicurezza Permanente:

Strategia: svuotamento e smaltimento in discariche controllate esterne dei materiali all'interno dei lagoons, messa in sicurezza permanente di tutti gli altri rifiuti e terreni contaminati già allocati nell'area, allocazione dei materiali provenienti dalle bonifiche delle sub-zone A2, A3, A4, segregazione finale e totale da tutte le zone circostanti tramite confinamento fisico, isolamento idraulico e capping.

Obiettivo da raggiungere attraverso la realizzazione dei seguenti interventi:

- ✓ demolizione degli edifici obsoleti;
- ✓ bonifica mediante rimozione e smaltimento in discarica esterna dei reflui salini ad alto carico inquinante presenti nei lagoons (circa 300.000 m³),
- ✓ messa in sicurezza permanente dell'intera area, sfruttando la presenza del substrato marnoso praticamente impermeabile, mediante la realizzazione di opere di contenimento (setti impermeabili intestati nel substrato marnoso) opere di drenaggio delle acque interne, opere di difesa spondale;
- ✓ abbancamento dei rifiuti e dei terreni contaminati derivanti dalle opere di bonifica delle Zone A2, A3, A4 e delle aree pubbliche e dalle opere di messa in sicurezza e dalle demolizioni;

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 17 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

- ✓ realizzazione di sistema di copertura finale multistrato (capping) con un sistema di raccolta delle acque meteoriche superficiali (attività ancora in corso);
- ✓ ripristino e sistemazione finale a verde.

ZONA A2: Bonifica dei terreni con misure di sicurezza permanente sulla falda.

Strategia: Bonifica dei terreni con misure di sicurezza permanente sulla falda per rendere fruibile l'area per una reindustrializzazione successiva.

Obiettivo da raggiungere attraverso la realizzazione dei seguenti interventi:

- ✓ demolizione degli edifici obsoleti ed inutilizzabili ai fini della reindustrializzazione;
- ✓ bonifica per asportazione dei terreni della zona insatura;
- ✓ bonifica con misure di sicurezza dei terreni nella zona satura e delle acque sotterranee (confinamento fisico ed idraulico);
- ✓ analisi di rischio sito specifica delle concentrazioni residuali nella falda ai sensi del D.M. 471/99 (valutando i potenziali rischi da inalazione vapori per la salute umana).

ZONA A3 (Area Golenale) e Zona A4 (Pian Rocchetta): Bonifica delle aree private e delle aree pubbliche, ripristino e regolarizzazione della sezione fluviale.

Strategia: Bonifica dei terreni tramite scavo e smaltimento e regolarizzazione della sezione fluviale.

Obiettivo da raggiungere attraverso la realizzazione dei seguenti interventi:

- ✓ asportazione dei rifiuti e dei terreni contaminati;
- ✓ riprofilatura dell'area;
- ✓ ripristino e regolarizzazione della sezione fluviale.

3.1.1 Breve richiamo all'iter di approvazione del Progetto

Il Progetto Preliminare di Bonifica del Sito è stato approvato con prescrizioni nel corso della Conferenza di Servizi del 28/02/2003: a tale conferenza furono invitati a partecipare, oltre ai rappresentanti delle Regioni Liguria e Piemonte, al Commissario delegato e ai rappresentanti dell'Azienda, i Rappresentanti delle Province di Alessandria, Asti, Cuneo e Savona, i Sindaci di tutti i comuni della valle Bormida, i Direttori di ARPA Liguria e ARPA Piemonte, il Direttore di ENEA, il Direttore di ISPESL, il Direttore dell'ISS, il Segretario generale dell'Autorità di bacino del Po, il Magistrato del Po ed anche i rappresentanti del WWF di Acqui Terme, della Lega Ambiente del Comune di Cortemilia, dell'Associazione Rinascita Valle Bormida, della Comunità montana Langa delle Valli, e tutte le Rappresentanze Sindacali, ai quali erano stati presentati i dettagli del Progetto nel corso di una precedente Conferenza tenutasi il 03/12/2002. L'approvazione è stata ratificata con atto n. 231/03 del 17/03/2003 dal Commissario Delegato.

Nel corso della istruttoria tecnica l'approvazione del Progetto Preliminare di Bonifica è stata subordinata alla verifica delle caratteristiche di tenuta del fondo della zona A1, costituito da un substrato naturale di marna della potenza di oltre 150 m.

Grazie al più che soddisfacente esito della verifica relativa alla idoneità del fondo (nel Progetto Preliminare si conclude che "la formazione marnosa sottostante l'intera area dello Stabilimento garantisce condizioni di tenuta idraulica di assoluta sicurezza"), il documento di approvazione del 17/03/2003 limitava le prescrizioni alla sola copertura superficiale specificando che "si dovrà tener conto, per tutto ciò che riguarda la copertura superficiale, dei piani di intervento e manutenzione (...omissis) e di tutte le altre norme tecniche

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 18 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

ed economiche applicabili contenute nel decreto legislativo di attuazione della direttiva 1999/31/CE approvato dal Consiglio dei Ministri in data 11/12/2002 ...”⁵.

3.2 Descrizione dei progetti specifici e delle attività effettuate nelle singole aree del sito

In questa sezione saranno descritti gli elementi chiave delle attività di bonifica su ciascuna area identificata, distinguendo chiaramente tra attività già concluse ed attività ancora in corso, tra opere già realizzate e opere in corso di realizzazione.

Per le attività già concluse, si è fatto riferimento ai documenti progettuali (as- built e certificato di collaudo), e ai i documenti di certificazione ottenuti, mentre per le attività in corso si è fatto riferimento ai progetti definitivi o esecutivi ed ai relativi provvedimenti autorizzativi.

Nei paragrafi seguenti sono descritti i singoli interventi che compongono l'insieme del quadro progettuale per la bonifica del sito di Cengio.

Un elenco della documentazione disponibile in merito ai progetti di bonifica (dalla quale sono tratti gli elementi descrittivi dei seguenti paragrafi) è fornito nella Tabella seguente.

⁵ In pratica si fa riferimento al Decreto Legislativo n. 36 del 13/01/2003 (D.Lgs. 36/2003) “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”, la quale “stabilisce requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e le discariche, misure, procedure e orientamenti tesi a prevenire o a ridurre il più possibile la ripercussioni negative sull'ambiente, in particolare l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque sotterranee, del suolo e dell'atmosfera, e sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra, nonché i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica”.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 19 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

Tabella 1 – Elenco della documentazione disponibile relativa ai progetti e alle certificazioni e ai collaudi

AREA	Data	Documenti disponibili
ZONA A1	ott-04	Progetto Definitivo MISP Zona A1
	apr-06	Provvedimento autorizzativo n. 81 del 26 04 2006
	lug-08	Progetto Esecutivo MISP ZONA A1 - Saipem
	giu-17	Adeguamento del Progetto Esecutivo del capping in area A1
ZONA A2	lug-04	Progetto di bonifica con misure di sicurezza della zona A2 - Lotto 2 CESTA
	lug-06	2006-07-10 Prov. n. 134. Progettazione confinamento idraulico Zona A2. Autorizzazione
	ott-06	Progetto di bonifica con misure di sicurezza della zona A2 - Lotto 2
	dic-06	Progetto operativo di bonifica della Zona A2 BIS – ITAR
	mar-07	Provvedimento n. 39 del marzo 2007 - Pr- Bonifica area A2bis - Autorizzazione lotto A2 bis/1
	mag-07	Provvedimento 85 autorizzazione progetto di bonifica area A2 bis - ITAR
	giu-07	31 - Certificazione Provincia di Savona 4377 del 06 06 2007 A2 bis 1
	set-08	13 - Prot 1138 2008 UC VI C del 16 09 2008 Nulla osta variante non sostanziale progetto di bonifica area A2 bis ITAR
	gen-10	2010-205 Atto Dirigenziale - Certificazione bonifica
	giu-12	Relazione BONIFICA CON MISURE DI SICUREZZA AREA A2 BIS-ITAR - LOTTO A2bis - Relazione certificato di collaudo
NUOVO IMPIANTO TAF	gen-09	Impianto Trattamento di Acque - Zona A2 - Progetto Esecutivo
SETTO DI SEPARAZIONE	mag-06	Messa in sicurezza permanente Zona A1 - Setto di separazione Zona A1 - A2 - Progetto Esecutivo
	feb-09	Messa in sicurezza permanente Zona A1 - Setto di separazione Zona A1 - A2 - Progetto Costruttivo As Built
	set-10	Relazione e certificato di collaudo setto
ZONA A3	nov-06	Progetto definitivo
	dic-06	Provvedimento_235 - Autorizzazione al Progetto definitivo di bonifica della zona A3 -
	dic-07	Provvedimento_236 - sistemazione idraulica del Bormida
	gen-08	Progetto Esecutivo
	apr-08	Prov. n. 58. Progetto esecutivo di bonifica delle Aree Golenali. Autorizzazione verbale n 7 commissione_2010_Bonifica zona A3
	giu-10	verbale n 8 commissione_2010_Bonifica zona A3
	set-10	Zona A3- VERBALE 10_16set10 (BOZZA)
	apr-11	Progetto esecutivo RFI
	set-11	Approfondimenti sulle operazioni di bonifica in area A3 (URS)
	ott-11	As Built bonifica Zona A3
ZONA A4	dic-05	Progetto definitivo
	mar-06	Provvedimento n. 49 - approvazione progetto definitivo
	apr-06	Progetto Definitivo di bonifica della Zona A4 Pian Rocchetta. Integrazione dell'autorizzazione.
	giu-07	Provvedimento n. 106 del 21 giugno 2007 di approvazione del progetto aree pubbliche
	giu-07	Provvedimento n. 105 del 21 giugno 2007. Approvazione progetto definitivo A4 aree pubbliche
	mar-09	Provvedimento n. 51 del 26 marzo 2009. Progetto definitivo - ricognizione dello stato di attuazione delle prescrizioni
	feb-10	Relazione e certificato di collaudo area privata
	feb-10	Relazione e certificato di collaudo area pubblica
	dic-10	Certificazione della Provincia per l'Area A4 Provincia di Savona
	mar-12	Certificazione della Provincia per l'Area A4 Provincia di Cuneo
INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELLE INGRESSIONI DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE LATO P.TE DONEGANI E LATO FERROVIA	nov-06	Progetto Esecutivo
	mag-08	Progetto Esecutivo - Variante non sostanziale
	dic-08	Progetto Esecutivo - Variante non sostanziale della barriera in jet grouting
	mag-09	As Built
	giu-11	PROG PM-DGE Prot 012 2011 MM ms del 08 06 2011 Trasmissione certificazione collaudo + relaz e certificato di collaudo
OPERE ARGINALI DI CONTENIMENTO DELLE PIENE DEL FIUME BORMIDA E DI CONTENIMENTO E DRENAGGIO DELLE ACQUE DI FALDA INTERNE	giu-02	Progetto esecutivo
	apr-04	Progetto Esecutivo - Tipologia 5A
	giu-06	As Built
	lug-06	Relazione certificazione di conformità e relativi allegati
MESSA IN SICUREZZA COLLINETTE RIFIUTI	mar-03	Progetto esecutivo - Messa in sicurezza di emergenza delle collinette mediante asportazione e sistemazione materiali nel deposito preliminare in area Basso Piave
	mag-05	Progetto Esecutivo - Chiusura del deposito temporaneo rifiuti e terreni contaminati in Area Basso Piave

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 20 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

3.2.1 Svuotamento dei lagoons e smaltimento dei reflui salini

Allo scopo di risolvere il rischio ambientale rappresentato dalla presenza dei reflui all'interno dei bacini di lagunaggio, Syndial, a seguito della sottoscrizione dell'Accordo di Programma del 2000, ha predisposto un progetto avente come obiettivo condiviso il conseguimento dello svuotamento dei lagunaggi e dello smaltimento in discariche autorizzate esterne in Germania.

La Conferenza di Servizi ha espresso parere favorevole all'attuazione del progetto nell'Aprile 2001 e l'autorizzazione al progetto è stata data dalla gestione Commissariale nell'Agosto 2002. Il progetto prevedeva la rimozione dei reflui salini dai bacini tramite dissoluzione, estrazione, stoccaggio, essiccamento, insaccamento in big-bags del peso di 1500 kg e trasferimento presso le miniere di salgemma in Germania (4—5 convogli ferroviari al mese).

L'attività è iniziata nella seconda metà del mese di Settembre 2002 ed è terminata nel Novembre 2006, dopo quattro anni dall'inizio degli stessi ed in anticipo rispetto ai tempi inizialmente prefissati (Comunicazione del Commissario Delegato Prot. N. 1189/2006/UC/IIC – VID).

In totale sono stati bonificati circa 300.000 m³ di reflui salini, mentre le quantità totali di sali essiccati e conferiti in discarica/miniera in Germania sono risultati pari a circa 134.000 tonnellate.

In totale sono stati predisposti 90.244 "big bag", ottenuti dal confezionamento dei materiali essiccati, poi conferiti presso impianti di smaltimento specificatamente autorizzati, quali le miniere di sale in Germania (Teutschenthal, Bleicherode e Sondershausen). Il trasporto è stato effettuato con 185 treni dedicati e 2.827 carri ferroviari.

3.2.2 Opere arginali di contenimento delle piene del Fiume Bormida e di contenimento e drenaggio delle acque di falda interne

Nell'ambito del Progetto del 2002 viene previsto un nuovo sistema integrato di segregazione perimetrale delle aree interne del sito da quelle golenali esterne, costituito da un diaframma impermeabile e sistema di drenaggio delle acque interne, integrati con un muro di contenimento delle piene del Bormida in calcestruzzo armato. Tutte le opere previste sono state realizzate nel periodo 2003 – 2005 e collaudate nel 2006.

Le opere arginali realizzano l'isolamento totale delle aree interne del sito dalle aree golenali esterne e dal Fiume Bormida, sia a livello di sottosuolo (terreni e acque sotterranee) sia a livello idraulico (acque superficiali).

In area golenale era già presente, sin dagli inizi degli anni '90, un sistema di confinamento fisico e di drenaggio delle acque interne lungo tutto il perimetro del sito, con un tracciato che ricomprendeva anche parte delle aree golenali (aree "Collinette"): il tracciato della nuova opera integrata è stato arretrato rispetto al tracciato del diaframma plastico esistente in modo da coincidere con l'opera arginale sopraterrena, liberare le Aree Golenali per permetterne la bonifica (ad oggi ultimata) e consentire l'espansione del Fiume Bormida nei periodi di piena.

In particolare, le opere arginali includono:

- una barriera impermeabile nel sottosuolo consistente in un diaframma plastico, con interposto un telo in HDPE, immerso nello strato di marna litoide;
- un sistema di captazione ed emungimento delle acque sotterranee contaminate provenienti dallo stabilimento, costituito da un diaframma drenante collocato a fianco del diaframma plastico nel lato interno verso il sito, con interposti pozzi di aggettamento delle acque (in totale 28), collegati all'impianto di trattamento delle acque reflue;

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 21 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- un muro di contenimento in calcestruzzo armato prospiciente il Fiume Bormida, posto al sopra ed in combinazione con l'opera di confinamento fisico realizzata nel sottosuolo, dimensionato facendo riferimento ai risultati di una modellazione numerica del fenomeno di piena (portata di 1750 m³/s in condizioni di moto permanente – superiore ad una piena con tempo di ritorno = 200 anni) e considerando, inoltre, un franco di circa 1,0 m.

3.2.2.1 Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto e collaudo delle opere

Il progetto del sistema di contenimento arginale, comprensivo di un muro di contenimento delle piene del fiume Bormida, risale agli inizi degli anni 2000. Il valore della portata di riferimento per la determinazione della quota di massima piena fu discusso in varie occasioni dagli Enti interessati all'approvazione del progetto di messa in sicurezza del sito di Cengio. Gli stessi Enti dimandarono all'Autorità di Bacino del fiume Po la competenza per la definizione della portata stessa. La Segreteria tecnica dell'Autorità di Bacino del Po fissò il valore in questione in 1.750 m³/s (prot. n° 2197 del 19/04/2000), sulla base di un principio di precauzione, prescindendo dalla assegnazione di un tempo di ritorno, che risultava comunque superiore o almeno uguale a 200 anni. La suddetta portata di riferimento fu recepita dalle Conferenze dei Servizi che si svolsero presso il Ministero dell'Ambiente nel corso del 2000 nelle quali si richiese alla Società un progetto delle opere di protezione che assumesse come dato progettuale della portata del fiume il valore di 1.750 m³/s.

Ottemperando alle richieste della Conferenza, nell'Ottobre 2000 la Società presentò al Ministero dell'Ambiente il progetto definitivo "Opere arginali di contenimento delle piene del fiume Bormida e di contenimento e drenaggio delle acque di falda interne" che comprendeva un'opera arginale che faceva riferimento alla portata di 1.750 m³/s e manteneva un franco di 1 m per la quota sommitale, integrata con un'opera di confinamento fisico e di drenaggio delle acque interne. Il progetto otteneva parere favorevole dalla Conferenza dei Servizi dell'Ottobre 2001 (ai sensi di tale parere venivano acquisiti l'autorizzazione del Magistrato per il Po in data 14/01/2002 e la concessione di costruzione del Comune di Cengio in data 28/03/2002).

Nel Giugno 2002 la Società emise il progetto "Bormia S.p.A. in Liquidazione – Enichem Stabilimento di Cengio (SV) – Opere arginali di contenimento delle piene del fiume Bormida e di contenimento e drenaggio delle acque di falda interne – Progetto esecutivo, Rev. 4 del 24/06/2002 (S.G.I. Studio Geotecnico Italiano)". I lavori per la realizzazione delle opere iniziarono il 17/02/2003.

A seguito dell'approvazione con prescrizioni del Progetto Preliminare di Bonifica nel 2003, fu ridefinito il tracciato del setto di separazione dell'Area A1 e, di conseguenza, anche il tratto di "Opere arginali" adiacente alla suddetta area, che si sarebbe dovuto estendere per ulteriori 250 m. Per tale motivo e per altri adeguamenti minori intervenuti durante la fase di progettazione esecutiva e costruttiva delle opere, in data 29/07/2004, la Società trasmise al Commissario Delegato la "Variante non Sostanziale al Progetto Definitivo", e, il successivo 6/10/2004, una nota tecnica di approfondimenti, a seguito d'integrazioni richieste dal Commissario Delegato. Il 19/11/2004, l'intera documentazione fu approvata dallo stesso Commissario, in contemporanea con il prosieguo dei lavori di realizzazione.

I lavori sono stati ultimati entro la data contrattuale del 31/10/2005. Il 26/04/2006 la Società comunicò al Commissario Delegato e agli altri Enti preposti il termine dei lavori di realizzazione delle opere e il 13/07/2006 fu eseguito il collaudo in corso d'opera delle stesse, da parte della Commissione Collaudatrice. La relazione finale ha certificato che i lavori eseguiti rispondono a quanto stabilito dal progetto definitivo approvato, in termini di:

- efficacia di sistemi, tecnologie, strumenti e mezzi utilizzati sia durante l'esecuzione sia al termine delle attività di bonifica e ripristino ambientale;
- efficacia degli interventi nel contenere la migrazione dell'inquinamento;

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 22 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- efficacia delle misure di sicurezza.

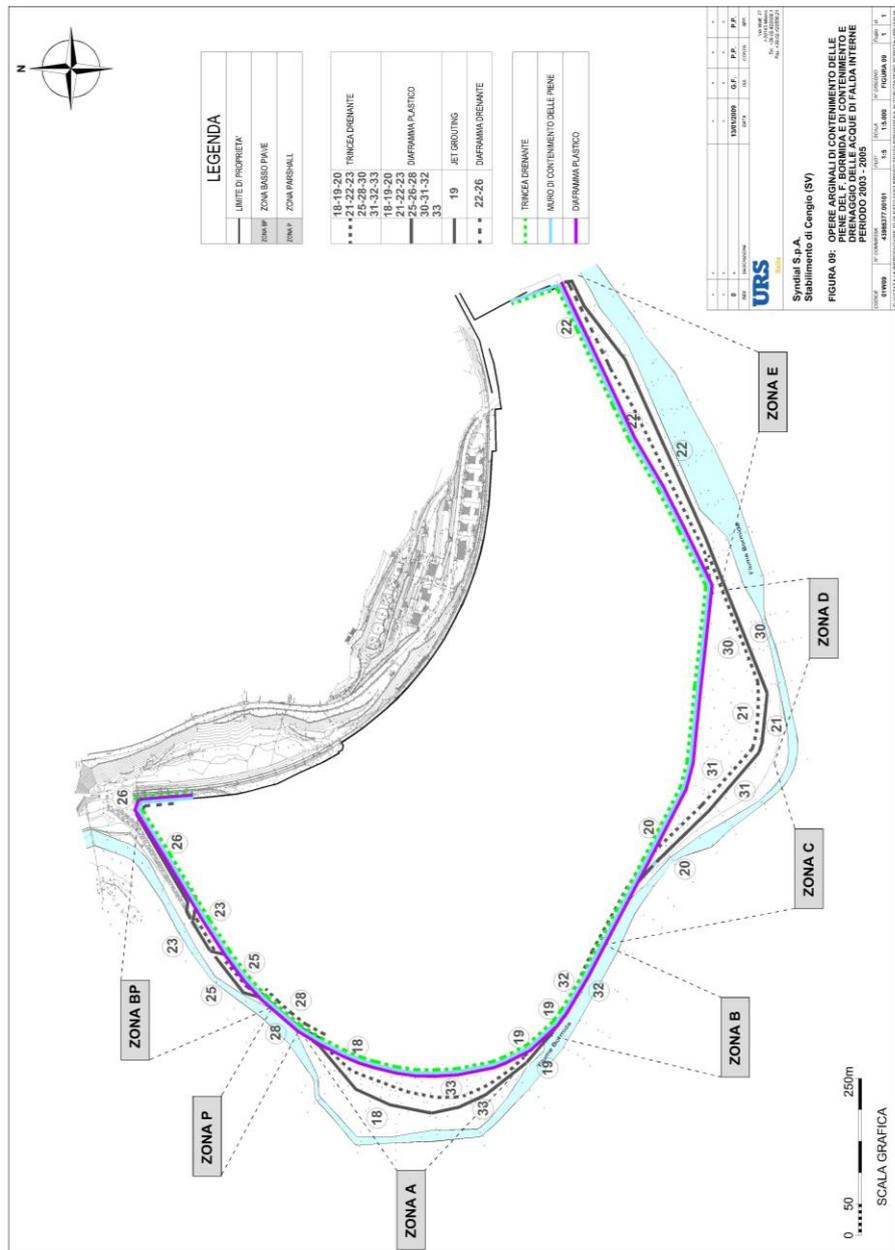


Figura 3-2 - Tracciato della nuova opera di confinamento arginale (in fucsia)

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 23 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

3.2.2.2 Descrizione delle opere realizzate e delle fasi di realizzazione degli interventi

La barriera fisica è costituita da un diaframma plastico in miscela cemento-bentonite (DPcb) all'interno del quale è posizionato un telo in polietilene ad alta densità (HDPE), inserito tra i due diaframmi in c.a. e immersato nel substrato marnoso di base in modo da costituire una barriera impermeabile alla filtrazione delle acque di falda verso il Fiume Bormida.

In corrispondenza del tracciato della barriera insiste un'opera di sbarramento fisico fuori terra ("muro"), realizzato allo scopo di scongiurare il rischio idraulico connesso alle potenziali ingressioni delle acque del Fiume Bormida verso lo stabilimento durante eventi di piena eccezionali. Il muro di cinturazione è costituito da due muri di fondazione dello spessore di 0,80 m, da una soletta dello spessore di 1,0 m, che collega la sommità dei muri di fondazione, e da un muro in elevazione in c.a. L'altezza del manufatto è proporzionata al contenimento di una piena di progetto di 1750 m³/s con il franco di 1 m.

In funzione delle opere esistenti, della topografia, delle condizioni geologiche e idrogeologiche, per la realizzazione dell'opera sono state sviluppate diverse soluzioni costruttive. In tutte le tipologie costruttive, all'interno o accanto ai muri di fondazione dell'opera arginale, è stato realizzato il diaframma plastico, mediante getto di miscela plastica acqua/cemento/bentonite per uno spessore minimo di 1,0 m, che si immorsa nel substrato di marna litoide diversi metri dalla quota di posa delle fondazioni delle opere in calcestruzzo armato. All'interno del diaframma, in posizione centrata e verticale, è stato posato un telo in HDPE dello spessore di 2,5 m. Le connessioni tra i vari segmenti del diaframma sono state realizzate senza soluzione di continuità tramite la scopertura degli estremi in lavorazione e la saldatura di appositi nuovi giunti per garantire la connessione del telo HDPE, in modo tale da rendere continua la barriera impermeabile.

In tutte le tipologie costruttive, a tergo del setto impermeabile, è stata realizzata un'opera drenante per intercettare le acque interne contaminate lungo tutto lo sviluppo longitudinale dell'opera, di larghezza minima di 1,0 m ed impostata ad una quota corrispondente al tetto della marna litoide. Il sistema drenante è costituito da una tubazione fessurata in HDPE DE 250 posta sul fondo scavo, da un riempimento in materiale drenante selezionato, il tutto avvolto da un geotessile a maglia larga con funzione di filtro.

Anche per il sistema drenante, per meglio adattarsi alle situazioni in cui gli spazi disponibili non hanno consentito l'apertura di scavi con larghezza adeguata, sono state sviluppate due soluzioni costruttive:

- trincea drenante: realizzata mediante scavo a sezione trapezia con riempimento di ghiaia, rivestimento in geotessile e tubo drenante di fondo;
- diaframma drenante: realizzato mediante scavo a sezione rettangolare stretto e profondo allestito come il precedente.

In entrambi i casi, lungo lo sviluppo dell'opera drenante, per l'emungimento ed il controllo delle acque di falda interna intercettate, sono stati realizzati pozzi di estrazione (il cui numero è proporzionale alla lunghezza del settore drenato) attrezzati con elettropompa sommersa ad innesco automatico e dotati di tutti i sistemi di sicurezza previsti dal progetto. I pozzi sono attrezzati in genere con due pompe che mandano il percolato ad un collettore con recapito finale al sistema di trattamento presente in sito.

Nel corso della realizzazione dell'opera, sono state eseguite numerose attività accessorie e provvisorie, quali:

- scavi e demolizioni del muro esistente e delle recinzioni;
- opere provvisorie (quali berlinesi, tamponi in miscela plastica, ecc.);
- spostamento sottoservizi;

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 24 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- pista provvisoria per consentire i lavori e la movimentazione dei mezzi d'opera, a valle del muro lungo tutta l'estensione del tratto interessato dalle opere;
- impianti di lavaggio ruote autocarri.

3.2.3 Setto di separazione Zona A1/A2

Nell'ambito del Progetto Preliminare di Bonifica è stata prevista la realizzazione di un setto di separazione tra le Zone A1 e A2, costituito da un diaframma plastico, tale da segregare fisicamente la Zona A1 dalla Zona A2 raccordandosi alle estremità del sistema di contenimento posto lungo il confine della Zona A1 e formando un unico bacino chiuso tutto intorno alla Zona A1. Il tratto a monte della Zona A1, oltre a completare il perimetro della Zona A1, evita le ingressioni delle acque sotterranee da monte.

L'intervento è stato quindi realizzato con le stesse metodologie costruttive delle opere arginali (muro, diaframma plastico e trincea drenante) su uno sviluppo complessivo di 915 m.

Nel settore nord (lato Monte Ferrovia) il setto è stato opportunamente raccordato con l'opera arginale. In questo modo è stata pertanto completata la cinturazione perimetrale di tutta la Zona A1.

Le opere previste per il setto A1/A2 sono state realizzate dal Novembre 2006 al Giugno 2008 e collaudate nel 2010.

3.2.3.1 Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto

Nell'Ottobre 2003 fu elaborata la progettazione della campagna d'indagini geognostica finalizzata allo sviluppo del progetto definitivo del setto di separazione delle Zone A1/A2; la campagna ebbe inizio nel Marzo 2004 e si concluse nel successivo Maggio 2004. I risultati furono trasmessi con il documento "Messa in sicurezza permanente della Zona A1. Presentazione del Progetto Definitivo", inviato l'11/11/2004.

Il progetto fu approvato il 30/01/2006, e il 26/04/2006 il Commissario Delegato ne autorizzò l'esecuzione con Provvedimento n. 81 che recava prescrizioni generali e specifiche, poi direttamente recepite nel progetto esecutivo ("Messa in sicurezza permanente Zona 'A1 - Setto di separazione" trasmesso Commissario Delegato in data 11/09/2006).

La documentazione complessiva dell'intervento annoverava inoltre ulteriori elaborati integrativi sia al progetto definitivo sia a quello esecutivo, per precisazioni in merito alle modalità esecutive delle opere, ovvero per assolvere a specifiche richieste di chiarimento ed osservazioni della Rete Ferroviaria Italiana (RFI), cui spettava, per quanto di competenza, il rilascio dell'autorizzazione all'esecuzione dei lavori.

Tale autorizzazione perveniva in data 14/04/2006 con la richiesta di ulteriore documentazione da predisporre prima dell'inizio dei lavori. Di conseguenza, nel mese di Novembre 2006 Snamprogetti provvedeva ad emettere la "Documentazione Integrativa al Progetto Esecutivo" che veniva trasmessa da Syndial al Commissario Delegato in data 15/12/2006.

3.2.3.2 Descrizione delle opere realizzate e delle fasi di realizzazione degli interventi

Il setto di separazione è stato realizzato con caratteristiche del tutto analoghe al diaframma perimetrale presente lungo il sistema di contenimento arginale; esso è costituito da un diaframma plastico in miscela cemento-bentonite (DPcb) all'interno del quale è posizionato un telo in polietilene ad alta densità (HDPE) intestato per diversi metri nelle marne di base aventi bassissima permeabilità (praticamente impermeabili). L'opera si sviluppa in direzione Nord-Sud per una lunghezza totale di circa 915 m.

In funzione delle diverse caratteristiche stratigrafiche del terreno lungo lo sviluppo dell'opera e della quota di riprofilatura finale dell'area sono state sviluppate diverse soluzioni costruttive: in particolare, il setto di

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 25 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

separazione si differenzia in quattro tipologie di sezioni strutturali. Indipendentemente dalle diverse soluzioni costruttive, il setto è costituito da:

- una parte in elevazione in cemento armato, per contenere il dislivello tra la Zona A2 e la Zona A1 dovuto all'accumulo dei materiali derivanti dalle varie operazioni di bonifica del sito all'interno della Zona A1;
- una parte in fondazione accoppiata ad un diaframma plastico composito, dello spessore di 1 m, costituito da un corpo in miscela plastica acqua/cemento/bentonite/additivi tipo "Solidur" immerso nel substrato di marna litoide a profondità variabile in ragione, come da progetto, delle verifiche di tenuta idraulica dello stesso substrato marnoso, e al cui interno, in posizione verticale, è posto un telo in HDPE dello spessore di 2,5 mm. La profondità dal piano campagna del diaframma plastico varia da un minimo di 9 m ad un massimo di circa 26 m.

Sul lato del setto di separazione prospiciente la Zona A2, al fine di completare la regimazione delle acque interne, è stato realizzato un allineamento di 17 pozzi di emungimento, colettati (assieme agli altri 28 pozzi a tergo delle opere arginali) all'impianto di Trattamento Acque Reflue (ITAR) di sito; sul lato prospiciente la Zona A1, la trincea drenante prevista sarà realizzata nell'ambito delle opere relative alla sistemazione e ripristino ambientale della Zona A1 (si veda successivo paragrafo 3.2.8), come recepito già nel 2008 nel Progetto esecutivo relativo al capping. Ancorché funzionale alla realizzazione della trincea drenante, è stato comunque posizionato, come da progetto, il telo in HDPE di protezione sul paramento del muro di sostegno.

Nel corso della realizzazione dell'opera, sono state eseguite numerose attività accessorie e provvisorie, quali:

- pista provvisoria per consentire i lavori e la movimentazione dei mezzi d'opera lungo tutto il tratto interessato dal setto,
- deviazione reti elettriche esistenti nell'area. Al termine delle attività le reti sono state ripristinate;
- bonifica da strutture esistenti e reti (asportazione delle strutture esistenti interferenti con l'area di lavoro);
- bonifica da ordigni esplosivi residui bellici (verifica finalizzata alla ricerca, disinnescamento e rimozione di ordigni bellici).

3.2.4 Bonifica della Zona A2

La Zona A2 copre il corpo centrale e la porzione est dello stabilimento di Cengio ed era caratterizzata, prima degli interventi effettuati, dalla presenza degli ex impianti produttivi e delle infrastrutture industriali (in progressiva fase di demolizione), che hanno causato contaminazione nei terreni e nella falda sottostante. Dalle indagini di caratterizzazione seguite in Zona A2 con maglia 25m x 25m, non sono stati individuati rifiuti, ma solo terreni contaminati con superamento dei limiti di concentrazione ammissibile per suolo ad uso industriale per almeno uno dei contaminanti analizzati.

All'interno del Progetto Preliminare di Bonifica la strategia dedicata alla Zona A2, coerentemente con gli obiettivi dell'Accordo di Programma del 2000, era finalizzata a restituire tale area nei minimi tempi tecnici per destinarla a progetti di reindustrializzazione, tramite:

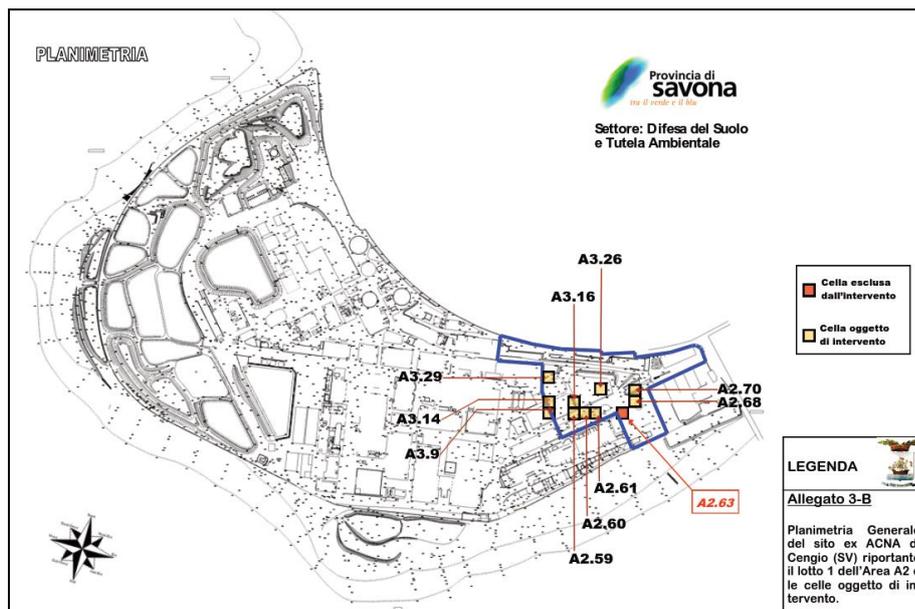
- interventi di bonifica dei terreni: asportazione degli hot spot di terreno nell'intorno dei sondaggi risultati contaminati (con moduli iniziali di 25mx25m) e abbancamento del materiale rimosso in Zona A1, controllo del fondo e delle pareti dello scavo;
- misure di sicurezza permanenti sulla falda (garantite dal sistema di confinamento fisico arginale (diaframma composito) e dal diaframma drenante (descritti ai paragrafi precedenti).

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 26 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

Azioni propedeutiche alle suddette attività erano la demolizione degli edifici obsoleti presenti nell'area con successivo abbancamento dei materiali di risulta delle demolizioni in Zona A1. A tal fine, l'intera area è stata a sua volta suddivisa in lotti funzionali da bonificare progressivamente per rendere via via disponibili porzioni di sito da destinare a interventi di reindustrializzazione: Lotto 1 (che comprende i cosiddetti Lotto Ce.S.T.A., Lotto 2 Ce.S.T.A. e due aree adiacenti non contaminate), Lotto 2 e Lotto 3 (si vedano le seguenti Figure).

Il Lotto denominato Zona A2 bis è trattato nel successivo paragrafo 3.2.5.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 27 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

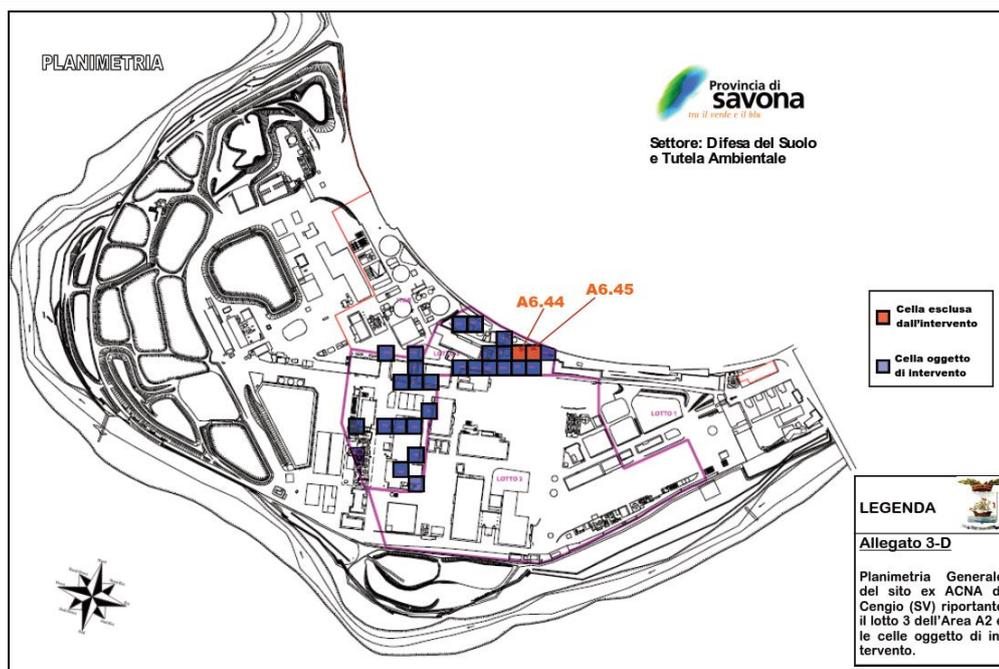


**Figura 3-3 - Planimetria Generale del sito ex ACNA di Cengio (SV)
riportante il Lotto 1 dell'Area A2 e le celle oggetto di intervento**



**Figura 3-4 – Planimetria Generale del sito ex ACNA di Cengio (SV)
riportante il Lotto 2 dell'Area A2 e le celle oggetto di intervento**

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 28 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	



**Figura 3-5 – Planimetria Generale del sito ex ACNA di Cengio (SV)
riportante il Lotto 3 dell'Area A2 e le celle oggetto di intervento**

3.2.4.1 Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto e collaudo delle opere

Nel 2003 la Società trasmise il "Progetto definitivo di bonifica con misure di sicurezza della Zona A2", e contemporaneamente, in conformità ad una politica di reindustrializzazione dell'area, i progetti definitivi di bonifica con misure di sicurezza di aree stralcio. Il Progetto è stato successivamente modificato e rielaborato a seguito di richieste di chiarimenti e integrazioni, e fu quindi definitivamente approvato con prescrizioni nella Conferenza di Servizi del 23/06/2006 e il successivo 10/07/2006 fu autorizzato dal Commissario Delegato⁶.

Nel frattempo nel Giugno 2003 fu inviato agli Enti il progetto definitivo di bonifica con misure di sicurezza del cosiddetto Lotto Ce S.T.A., approvato con prescrizioni il 16/07/2003. L'approvazione era subordinata alla presentazione di un progetto definitivo per la bonifica con misure di sicurezza per un ulteriore Lotto 2 Ce.S.T.A.

Il progetto per il Lotto 2 Ce.S.T.A. fu presentato nell'Ottobre 2003 e approvato il 24/02/2004. Nel progetto approvato era identificato un nuovo lotto denominato "Lotto 1" comprendente i due Lotti Ce.S.T.A. e due aree adiacenti risultate non contaminate.

Nel dicembre 2003 furono avviati i lavori di bonifica del Lotto Ce S.T.A. (2500 m²) che terminarono il successivo 22/04/2004.

⁶ Rimane esclusa da tale provvedimento la Zona A2 bis (precedentemente anche identificata come Lotto 7) sulla quale insiste l'Impianto di Trattamento Acque (ITAR).

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 29 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

I lavori nel Lotto 2 Ce.S.T.A. (19.900 m²) furono avviati il 13/06/2006 e terminarono il 27/02/2007. Il 15/06/2007 la Provincia di Savona emise il Provvedimento di certificazione dell'intero Lotto 1 dell'Area A2.

Nel Maggio 2007 iniziarono i lavori di bonifica del Lotto 2 che terminarono nel Novembre 2008. Il 19/03/2009 la Commissione di Collaudo rilasciò il relativo certificato di collaudo.

Nel Gennaio 2008 iniziarono i lavori di bonifica del Lotto 3 che terminarono nel Gennaio 2009. Il 20/03/2009 la Commissione di Collaudo rilasciò il relativo certificato di collaudo.

La bonifica della Zona A2 è stata certificata nella sua totalità (Provvedimento n. 2010/205 del 15/01/2010 "Atto Dirigenziale della Provincia di Savona per la certificazione ai sensi dell'Art.12 comma 2 del D.M. 471/99 relativa al lotto 1, 2 e 3 dell'area A2"), con svincolo completo delle aree, che sono state restituite agli usi previsti dalle vigenti norme urbanistiche.

3.2.4.2 Descrizione generale delle attività di bonifica del Lotto 1 della Zona A2 (Lotto Ce S.T.A. e Lotto 2 Ce S.T.A.)

Come detto con Lotto 1 si intende l'insieme di due ulteriori Lotti denominati inizialmente Lotto Ce S.T.A. e Lotto 2 Ce S.T.A., cui sono state aggiunte due aree adiacenti risultate non contaminate.

La bonifica implicava escavazione dei terreni contaminati in diverse celle dei due Lotti e collocamento in Zona A1. Propedeuticamente all'attività di bonifica, è stata eseguita la demolizione delle pavimentazioni stradali e alla messa a giorno del terreno superficiale.

Una volta raggiunta la profondità di escavazione progettuale, al fine di verificare l'effettiva asportazione dei terreni contaminati, sono stati prelevati dei campioni del fondo scavo e delle pareti di ogni singola cella. Nei casi in cui venivano riscontrate evidenze o non conformità è stato eseguito come da progetto un ampliamento dello scavo per asportarle. Se invece i campioni prelevati risultavano entro i limiti per uso industriale, la bonifica della cella si considerava conclusa e veniva data comunicazione al Commissario Delegato.

Per il ritombamento degli scavi sono stati utilizzati i terreni forniti da Syndial in accordo con il protocollo per la gestione del trasferimento dai cumuli di terreno ad uso industriale ai siti di ritombamento in Zona A2 che rientrano nei limiti previsti per l'uso industriale. I terreni forniti da Syndial per l'esecuzione delle operazioni di riinterro, prima del trasferimento ai siti di ritombamento, sono stati sottoposti ad una caratterizzazione analitica al fine di definirne la conformità ai limiti previsti dall'apposito "Protocollo di caratterizzazione del fondo scavo e delle pareti della cella in fase di bonifica delle Zone A2, A3 e A4 e dei materiali di riinterro" (protocollo CD/Prov.SV/ARPAL/Syndial del 28/10/2006, Allegato B).

3.2.4.3 Descrizione generale delle attività di bonifica dei Lotti 2 e 3 della Zona A2

Le attività relative al Lotto hanno comportato l'escavazione selettiva dei terreni in 61 celle risultate contaminate nella caratterizzazione del 2001, separando i terreni puliti da quelli contaminati, mentre le attività relative al Lotto 3 hanno comportato l'escavazione selettiva dei terreni in 27 celle.

Per i terreni scavati in entrambi i Lotti il progetto di bonifica prevedeva la collocazione in piazzole di caratterizzazione, o direttamente in Zona A1, secondo le seguenti modalità:

- terreni con contaminazione compresa tra le Concentrazioni Limite Ammissibili (CLA) per uso residenziale e quelle per uso industriale, utilizzabili per riinterri, depositati in Zona A2;
- terreni con contaminazione Maggiore della CLA per uso industriale, destinati all'abbancamento in Zona A1.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 30 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

Durante i lavori di bonifica delle aree non sono stati rinvenuti terreni con contaminazione rientrante nei limiti per uso residenziale.

Gli interventi di asportazione e gestione dei terreni contaminati (attività di scavo) sono stati effettuati nel periodo compreso tra Maggio 2007 e Maggio 2008 per il Lotto 2 e tra Gennaio e Giugno 2008 per il Lotto 3.

Propedeuticamente all'attività di bonifica, è stata eseguita la rimozione o rilocazione delle strutture ancora in uso e la demolizione fino al piano campagna dei restanti edifici/strutture che ancora interferivano con le aree destinate all'esecuzione dei lavori dell'area in oggetto.

Una volta raggiunta la profondità di escavazione progettuale, al fine di verificare l'effettiva asportazione dei terreni contaminati, sono stati prelevati dei campioni del fondo scavo e delle pareti di ogni singola cella. I campioni sono stati sottoposti ad una caratterizzazione analitica al fine di definirne la conformità ai limiti previsti dall'apposito Protocollo concordato con gli Enti e citato al precedente paragrafo (protocollo CD/Prov.SV/ARPAL/Syndial del 28/10/2006, Allegato B).

Come già specificato, i terreni con contaminazione maggiore della CLA per uso industriale venivano abbancati in Zona A1. I terreni con concentrazione compresa tra i limiti residenziali e industriali venivano provvisoriamente stoccati in aree di deposito situate in Zona A1 e A2 per un loro successivo riutilizzo. Per finalità di bonifica urgenti, i terreni sono stati talora utilizzati direttamente dalle piazzole di caratterizzazione per le operazioni di rinterro senza transitare dalle aree di deposito.

I volumi complessivamente scavati nel Lotto 2 (scavo + demolizioni) sono stati pari a 175.151 m³, mentre quelli relativi al Lotto 3 sono stati pari a 72.616 m³.

Va specificato che per il ritombamento delle celle scavate, la carenza di terreno utile per il rinterro ha comportato l'utilizzo di materiali non previsti originariamente nel progetto. Previa regolare comunicazione di Syndial nei casi previsti o autorizzazione del Commissario Delegato, sono stati pertanto utilizzati:

- detriti delle demolizioni derivanti dalla bonifica delle celle delle Zone A2 e A3;
- terreni di scotico provenienti dalla Zona A3 e di risulta degli scavi in Zona A2 per la posa dei condotti del nuovo impianto di depurazione;
- materiale inerte di recupero di provenienza esterna allo stabilimento;
- terreno entro i limiti residenziali recuperato dagli scavi selettivi della zona di Pian Rocchetta.

Tutti questi materiali sono stati caratterizzati per verificarne la conformità ai fini del loro utilizzo.

In conclusione dei lavori di bonifica dei due Lotti, il progetto prevedeva l'esecuzione di alcuni sondaggi a carotaggio continuo, successivamente attrezzati a piezometro, posti secondo linee parallele alle direttrici di flusso della falda, con l'obiettivo di verificare nel tempo la qualità delle eventuali acque sotterranee. Il Commissario Delegato ha richiesto a Syndial un progetto di monitoraggio complessivo del sito e ha inteso superata la necessità di un monitoraggio parziale dei due Lotti al termine dei lavori di bonifica. Pertanto, la realizzazione dei piezometri è stata stralciata dal progetto di bonifica dei Lotti 2 e 3 e ricompresa nel progetto generale di controllo del sito in corso di approvazione a quel tempo (si veda successivo paragrafo 4).

3.2.4.4 Descrizione delle fasi di realizzazione degli interventi

Per tutti i Lotti le attività si sono articolate, in ordine cronologico, nelle seguenti fasi generali:

- allestimento cantiere (pulizia delle aree, recinzioni, ecc.);
- picchettamento delle celle da bonificare (delimitazione delle celle 25 m x 25 m da bonificare);

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 31 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

- bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici (verifica finalizzata alla ricerca, disinnescamento e rimozione di ordigni bellici);
- demolizione fondazioni edifici e altre demolizioni;
- verifica/rilocazione/dismissione servizi interferenti con la attività di bonifica;
- gestione acque aggettate durante gli scavi (le acque sono state aggettate e inviate all'impianto ITAR di sito per il relativo trattamento);
- bonifica mediante escavazione selettiva dei materiali contaminati;
- deposito materiali in Zona A1 e A2 e loro rintracciabilità. I materiali venivano movimentati tramite autocarri, dotati di cassone coperto, che hanno percorso piste prestabilite all'interno dell'area di cantiere. In uscita dal cantiere sono state predisposte piazzole di lavaggio per gli automezzi;
- verifica del raggiungimento di avvenuta bonifica mediante prelievo e analisi dei campioni di pareti e fondo scavo e rilievi topografici in corso d'opera;
- ritombamento degli scavi (solo dopo l'ottenimento del relativo nulla-osta da parte del Commissario Delegato);
- smaltimento rifiuti prodotti;
- verifiche Enti di controllo durante tutte le fasi del cantiere;
- riprofilatura dell'area;
- monitoraggio ambientale in corso d'opera.

3.2.5 Bonifica della Zona A2 bis/ITAR

Il sito di Cengio è dotato dal 1986 di un impianto di trattamento delle acque reflue (ITAR) dedicato al trattamento del percolato, delle acque di stabilimento e delle acque sanitarie dei Comuni limitrofi (si veda il successivo paragrafo 3.2.10). L'estensione totale dell'area occupata dall'impianto è pari a circa 34.000 m² e coincide con la cosiddetta Zona A2 bis – ITAR.

Nel Dicembre 2006, Syndial presenta il "Progetto operativo di bonifica della Zona A2 bis – ITAR", elaborato da Snamprogetti. Nel 2007 è stata emessa la rev. 1 di tale progetto.

Il progetto prevedeva l'asportazione dei terreni contaminati, oltre che la demolizione dell'impianto di trattamento acque presente. Tale demolizione non ha riguardato l'edificio "48/A", la struttura muraria dell'impianto "48", il chiarificatore "A506" e la vasca di raccolta acque "A507", questi ultimi riutilizzati nell'ambito del nuovo impianto di trattamento acque consortile.

In particolare, il progetto di cui sopra ha previsto gli interventi nella Zona A2 bis-ITAR in due lotti distinti:

- Lotto A2 bis/1 (1° FASE DI BONIFICA): superficie pressoché coincidente con quella che è stata poi occupata dal nuovo impianto di trattamento acque consortile;
- Lotto A2 bis/2 (2° FASE DI BONIFICA): restante superficie della Zona A2 bis.

L'esecuzione degli interventi in due fasi derivava dall'esigenza di dare luogo quanto prima alla restituzione dell'area, per consentire la realizzazione di un nuovo impianto di trattamento delle acque consortili al servizio dei Comuni limitrofi. Il progetto aveva inizialmente previsto la bonifica di cinque celle distribuite nei due lotti sopra specificati. A corredo delle attività di bonifica, sono stati effettuati i seguenti lavori volti a confinare idraulicamente l'area in esame: esecuzione del setto di separazione delle Zone A1 e A2 e dei

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 32 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

pozzi di emungimento delle acque di falda; esecuzione dell'opera di contenimento idraulico in jet-grouting lato monte stabilimento con le opere di drenaggio sub-superficiali associate.

Si sottolinea che nel corso delle attività, le attività di bonifica delle 2 celle identificate con il numero 4 e 5 sono state incluse nelle attività di bonifica del Lotto 3 della Zona A2, previa approvazione del Commissario Delegato (si veda il paragrafo precedente).

Ad oggi tutte le attività previste dal progetto sono state completate: gli interventi per il Lotto A2 bis/1 (1° FASE DI BONIFICA) sono stati completati nel periodo Marzo - Aprile 2007; gli interventi per il Lotto A2 bis/2 (2° FASE DI BONIFICA) sono stati effettuati tra Giugno 2011 e Novembre 2011.

La subarea A2 Bis/1 è stata certificata con uno specifico Atto Dirigenziale (Provvedimento n. 2007/4377 del 06/06/2007), con cui l'area è stata appunto svincolata in anteprima in modo tale da poter essere destinata alla realizzazione del sopra citato impianto di trattamento consortile per i reflui urbani dei comuni di Cengio, Millesimo, Roccavignale e Cosseria. Tale subarea, prima occupata d'urgenza dal Commissario, è stata poi acquisita dal Comune di Cengio.

3.2.5.1 Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto

La Conferenza dei Servizi, tenutasi a Cengio in data 07/03/2007, approvava tale progetto limitatamente al solo lotto A2 bis/1, con prescrizioni. Con provvedimento di autorizzazione n. 39 del 12/03/2007, il Commissario Delegato recepiva quanto espresso nella suddetta Conferenza dei Servizi, autorizzando l'esecuzione dei lavori relativi al lotto 1 intendendo che il progetto dovesse considerarsi approvato come "Progetto con misure di sicurezza".

All'interno del lotto A2 bis/1 erano presenti le 2 celle A6B.S.75.9 e A6.S.99.9 di cui il progetto aveva previsto la bonifica.

Di fatto, nel corso dei lavori di escavazione della cella A6B.S.75.9 si evidenziava la presenza di quantitativi rilevanti di rifiuti di origine industriale. Tenuto conto dell'esigenza di realizzare in tempi brevi l'impianto di trattamento delle acque consortili, veniva deciso di stralciare la bonifica di tale cella dal Lotto A2 bis/1 per ricomprenderla nel successivo intervento di bonifica del lotto A2 bis/2.

A seguito della Conferenza dei servizi del 16.05.2007, con provvedimento n. 85 del 24 Maggio 2007, il Commissario autorizzava l'intero progetto di bonifica con misure di sicurezza modificato della Zona A2 bis, includendo la ripermetrazione del lotto A2 bis/1.

Per completezza, va ulteriormente specificato che con successiva nota del 11/02/2009, lo stesso Commissario precisava di "aver preso atto a suo tempo della nota tecnica Syndial AS/sm 023/2008 del 16 Gennaio 2008 concernente la ripermetrazione dei lotti di bonifica per cui è da intendersi che (omissis) le celle A4B.8.42.9 ed A6.8.37.9 originariamente ricadenti in parte nella Zona A2bis ed in parte nel lotto 3, ricadono completamente nel lotto 3; la cella A6.B.8.75.9 ricade integralmente nella Zona A2bis/2 (n.d.r. leggasi Lotto A2 bis/2)".

I lavori di bonifica con misure di sicurezza del lotto A2 bis/2 hanno quindi riguardato interventi sulle celle A6.B.S.75.9 e A4.B.S.48.9, altresì individuate come Cella 1 e Cella 3.

In conclusione si evidenzia che alcune limitate porzioni delle due celle non sono state scavate a cause del rinvenimento in corso d'opera di alcune strutture. La rimozione di queste non era stata indicata in progetto in quanto la quota di escavazione prevista era tale da non interferire con le stesse strutture.

Di fatto, le lavorazioni eseguite in precedenza nella zona, tra cui segnatamente la realizzazione del setto di separazione, avevano modificato la morfologia locale dando luogo ad un abbassamento della quota di piano di campagna presa a riferimento dal progetto.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 33 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

Inoltre il rinvenimento di evidenze di contaminazione nelle celle, avendo determinato l'approfondimento degli scavi, ha di fatto comportato una profondità finale di escavazione maggiore rispetto a quella prevista dal progetto.

Si è quindi raggiunta una quota di scavo alla quale erano presenti strutture la cui rimozione e/o rilocazione non era possibile, come verrà successivamente specificato, e pertanto l'escavazione si è dovuta necessariamente limitare per non interferire con le strutture e mantenere lo scavo in condizioni di sicurezza, in analogia con quanto già effettuato nel Sito di Cengio in altre aree.

Le attività di bonifica (1° e 2° fase) hanno previsto l'asportazione dei terreni contaminati all'interno delle celle identificate come Cella n. 1, 2 e 3. I terreni scavati sono stati conferiti in Zona A1.

3.2.5.2 Descrizione delle fasi di realizzazione degli interventi

Le attività si sono articolate, in ordine cronologico, nelle seguenti fasi generali:

- allestimento cantiere (pulizia delle aree, recinzioni, ecc.);
- picchettamento delle celle da bonificare (delimitazione delle celle da bonificare);
- demolizione fondazioni e verifica/rilocazione/dismissione servizi interferenti con la attività di bonifica;
- gestione acque aggettate durante gli scavi (le acque sono state aggettate e inviate all'impianto ITAR di sito per il relativo trattamento);
- bonifica mediante escavazione selettiva dei materiali contaminati e invio in Zona A1;
- verifica del raggiungimento di avvenuta bonifica mediante prelievo e analisi dei campioni di pareti e fondo scavo e rilievi topografici in corso d'opera secondo lo specifico protocollo definito con gli Enti (protocollo CD/Prov.SV/ARPAL/Syndial del 28/10/2006, Allegato B);
- ritombamento degli scavi (solo dopo l'ottenimento del relativo nulla-osta da parte del Commissario Delegato);
- smaltimento rifiuti prodotti;
- verifiche Enti di controllo durante tutte le fasi del cantiere;
- riprofilature e monitoraggio ambientale in corso d'opera.

3.2.6 Bonifica delle aree golenali - Zona A3 e Aree Pubbliche

Le aree golenali sono ubicate sulla destra idrografica del fiume Bormida, tra la sponda destra dell'alveo di magra del fiume e le opere arginali di contenimento delle piene del fiume Bormida e di contenimento e drenaggio delle acque di falda interne dello Stabilimento di Cengio realizzate negli anni 2003-2005 ("opere arginali di stabilimento" descritte al precedente paragrafo 3.2.2). Tali aree, ricadenti nel Comune di Cengio, risultano in parte di proprietà Syndial ed in parte sono di proprietà pubblica.

Le aree golenali comprendono sia la Zona A3, introdotta nell'Accordo di Programma del 2000, sia le aree pubbliche; tali aree sono delimitate come di seguito (si veda la Figura 3-6 seguente):

- Zona A3: aree comprese tra le opere arginali di stabilimento ed il più esterno tra il limite di proprietà Syndial e le barriere golenali (circa 86.000 m², di cui circa 66.000 m² di proprietà Syndial e 20.000 m² pubblici);
- Aree Pubbliche: rimanente area esterna alla Zona A3 fino alla sponda destra dell'alveo di magra del fiume (circa 40.000 m²).

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 34 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

All'interno delle aree, prima della bonifica, erano presenti il diaframma plastico e il presidio di drenaggio delle acque interne, completati nel 1992.

Le aree golenali non sono mai state interessate da attività produttive; esse sono state oggetto nel passato di abbancamenti di materiali di risulta, blocchi di calcestruzzo e residui industriali. Gli abbancamenti più consistenti si trovavano in due aree, denominate "Collinetta ovest" e "Collinetta sud" (Figura 3-7). L'area golenale è stata suddivisa convenzionalmente in sub-aree: procedendo dall'estremità est lungo il fiume, si trova la Zona E, la Zona Collinetta sud, la pista di collegamento tra le Zone Collinetta sud e ovest, la Zona Collinetta ovest e la Zona Basso Piave.

La messa in sicurezza di emergenza delle due "Collinette", consistita nella completa asportazione delle stesse e deposito dei materiali scavati all'interno della Zona A1 (Zona Basso Piave) per una volumetria di materiali di circa 110.000 m³, è stata eseguita conformemente al progetto approvato tra l'autunno 2003 e la primavera 2004.

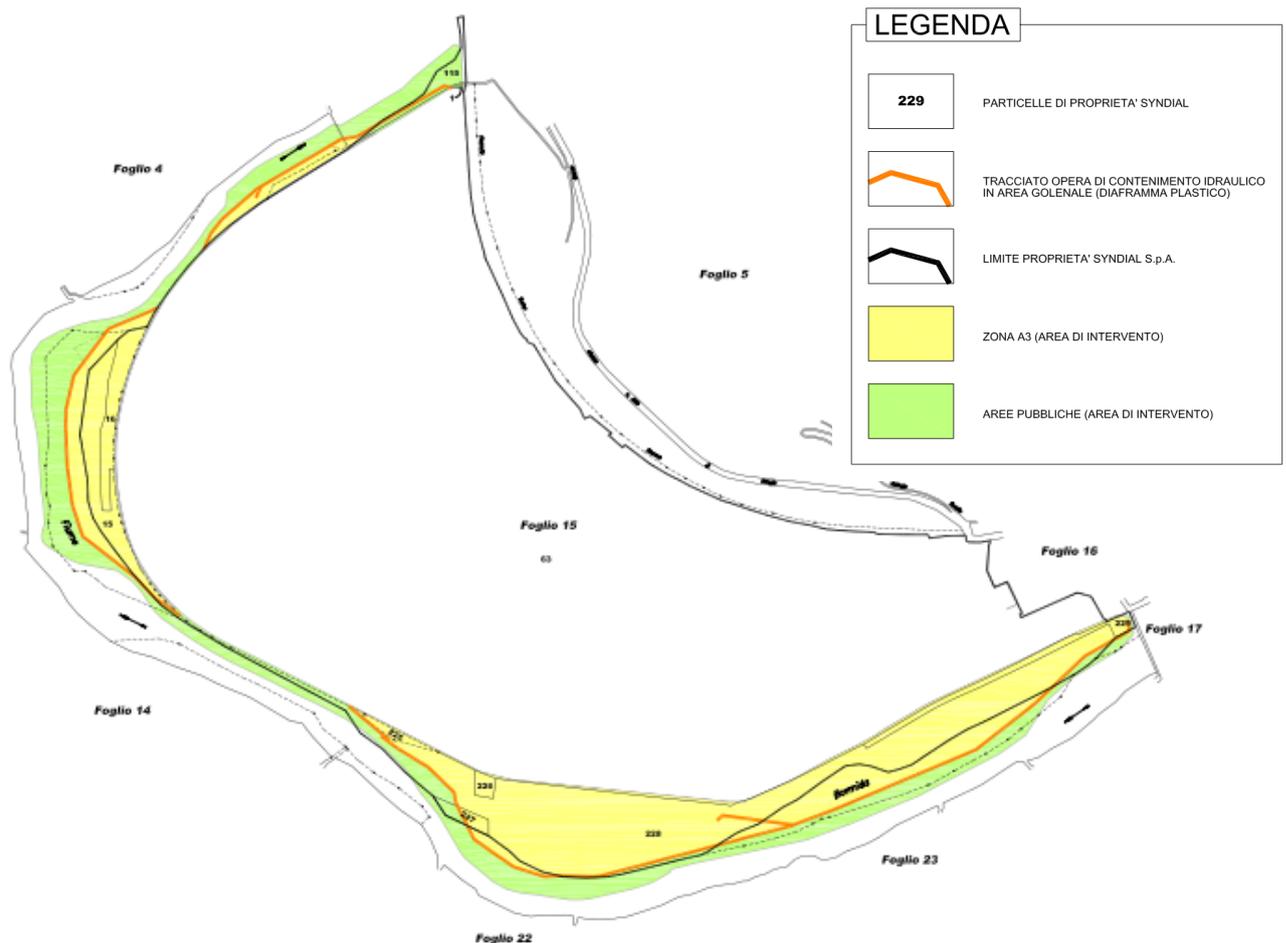


Figura 3-6 - Estratto da planimetria catastale dello stabilimento di Cengio con ubicazione delle aree di intervento per la bonifica delle aree Golenali (tratto da Progetto Esecutivo di Bonifica delle Aree Golenali - Zona A3 e Aree Pubbliche – Rel SPC. 03-BE-E-95270 Tav. 03-BL-A—95281 – Snamprogetti)

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 35 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

Il progetto approvato prevedeva che la bonifica avvenisse:

- in Zona A3, mediante l'asportazione di *"tutti i terreni contaminati fino al raggiungimento delle CLA definite dal D.M. 471/99 per aree con destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale"*. Le profondità di scavo sono state definite sulla base di celle 25 x 25 m, ognuna facente capo ad un sondaggio di caratterizzazione;
- nelle Aree pubbliche, mediante l'asportazione di *"tutti i terreni ricadenti nelle aree pubbliche fino al raggiungimento del substrato marnoso integro (= litoide, come riportato nella relazione della Direzione Lavori"*. Si specifica che le aree pubbliche non sono state suddivise in celle di asportazione.

Nonostante il progetto esecutivo di bonifica prevedesse in Zona A3 la possibilità di rimuovere unicamente i terreni di riporto senza raggiungere il substrato marnoso (previa verifica della conformità del fondo e delle pareti dello scavo con gli obiettivi di bonifica), in fase di esecuzione la bonifica di ciascuna cella è avvenuta tramite asportazione della totalità dei terreni di riporto/alluvioni, fino al raggiungimento del substrato marnoso, in analogia con quanto effettuato per le aree pubbliche.

Il progetto prevedeva inoltre la sistemazione finale delle aree bonificate tramite la realizzazione di una berma a protezione delle opere arginali di stabilimento, di un argine sormontabile per lo smaltimento della portata dominante del Bormida entro l'alveo e la riprofilatura delle aree.

I lavori di bonifica delle aree golenali sono iniziati nel 2008 e sono stati completati nel 2011. Allo stato attuale è in corso l'iter di certificazione della bonifica. Al termine delle operazioni di bonifica è stata inoltre installata la nuova rete di monitoraggio post-operam secondo il protocollo approvato di monitoraggio post-operam dell'intero sito di Cengio.

3.2.6.1 Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto

Tra il 2000 e il 2002, la Società ha elaborato e trasmesso al Ministero dell'Ambiente e al Commissario Delegato una serie di progetti inerenti la messa in sicurezza d'emergenza delle Collinette presenti nelle Aree Golenali, ovvero dei materiali di riporto abbancati superficialmente su tali aree, mentre la bonifica vera e propria delle collinette dei terreni contaminati presenti al di sotto delle collinette ed in generale nella Zona A3 (parte privata) era prevista nel Progetto Preliminare del 2002.

Gli interventi progettati e poi realizzati sulla Zona A3 hanno interessato separatamente i volumi di rifiuti depositati in cumuli ("Collinette") e i terreni presenti al di sotto delle "Collinette". In particolare, il progetto distingueva due fasi d'intervento per la Zona A3, consistenti in:

- Messa in sicurezza d'emergenza delle collinette: asportazione dei rifiuti formanti le "collinette", deposito del materiale in area Basso Piave (Zona A1) e riprofilatura provvisoria dell'area al fine di consentire la realizzazione dei lavori relativi all'opera di contenimento arginale;
- Bonifica Aree Golenali: asportazione di tutti i volumi contaminati presenti nella Zona golenale e sistemazione finale dell'area.

Il parere conclusivo favorevole alla messa in sicurezza d'emergenza delle Collinette fu espresso nella Conferenza di Servizi del 03/12/2002. Il 20/12/2002 il Commissario Delegato autorizzò il progetto ed il deposito preliminare dei terreni e dei rifiuti contaminati (collinette) in area Basso Piave (Zona A1).

Il 25/03/2003 furono avviati i lavori di realizzazione del deposito preliminare in area Basso Piave che si conclusero il successivo 7/06/2003. L'1/07/2003 il Commissario Delegato rilasciò l'autorizzazione allo stoccaggio e alla caratterizzazione dei terreni depositati a seguito del quale, il 9/08/2003, la Società diede inizio ai lavori di asportazione delle collinette che terminarono il 16/01/2004 (compresa riprofilatura

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 36 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

dell'area); i lavori di copertura dei rifiuti sistemati nel deposito preliminare in area Basso Piave terminarono, invece, il successivo 25/05/2004.

Il "Progetto definitivo di bonifica della Zona A3" è stato approvato dalla Conferenza dei Servizi decisoria del 20/12/2006. Conseguentemente, con provvedimento n. 235 del 28/12/2006, il Commissario Delegato ha autorizzato con prescrizioni tale progetto (poi recepite nel progetto esecutivo del 12/02/2008).

Il 17/12/2007 con provvedimento n. 236 del 17/12/2007 il Commissario Delegato dispose che la Società elaborasse un progetto di bonifica e di sistemazione idraulica complessiva del Fiume Bormida che tenesse conto, oltre che delle aree private, anche delle aree pubbliche, e che provvedesse a proprie spese all'esecuzione delle opere e degli interventi relativi alle suddetta aree (pubbliche e private).

In ottemperanza al suddetto provvedimento, la Società inviò allo stesso Commissario, il 12/02/2008 il "Progetto esecutivo di bonifica della Zona A3 Aree Golenali. Zona A3 e Aree Pubbliche" autorizzato dal Commissario Delegato con provvedimento n. 58 il 10/04/2008; il provvedimento integrava e sostituiva quelli del 28/12/2006, n. 235 e del 17/12/2006, n. 236 riguardanti le aree private. Si precisa che tale elaborato è stato redatto sulla base del documento predisposto dal Centro di Competenza Idrologica e Idrogeologica della Provincia di Savona l'8/11/2007, denominato "Valutazioni tecniche-idrauliche sulla riprofilatura da effettuarsi in Zona A3 a seguito della realizzazione dei lavori di bonifica".

3.2.6.2 Messa in sicurezza di emergenza delle Collinette

Gli interventi effettuati per la messa in sicurezza di emergenza delle due Collinette sono definiti nel "Progetto di messa in sicurezza di emergenza delle collinette mediante asportazione – deposito preliminare rifiuti e terreni contaminati in area Basso Piave"- del 22/10/2002, redatto dal consorzio Basi, autorizzato con provvedimento del 20/12/02 del Commissario Delegato.

Gli interventi sono consistiti nella asportazione dei rifiuti e dei terreni contaminati e la loro sistemazione nel deposito preliminare realizzato in area Basso Piave (Zona A1).

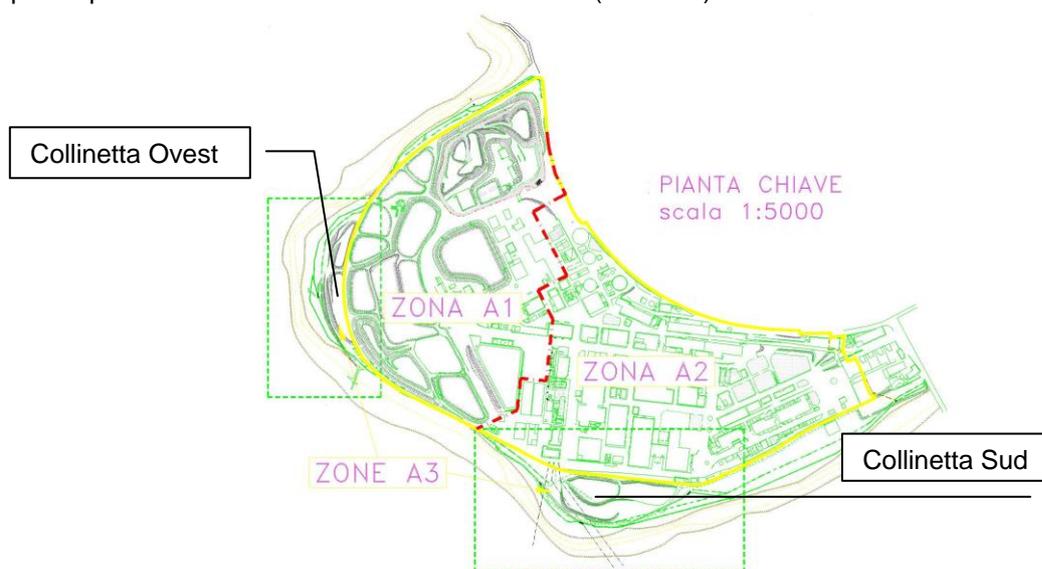


Figura 3-7 - Estratto da planimetria catastale dello stabilimento di Cengio con ubicazione delle cosiddette "collinette"

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 37 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

La prima "Collinetta" era situata ad ovest dello stabilimento (Collinetta ovest), in corrispondenza dei settori A e A-B. Occupava una superficie di circa 11.000 m², morfologicamente caratterizzata da gradoni con pendenza delle scarpate di circa 30÷40°.

Il rilevato presentava un'altezza massima pari a circa 7,50 m rispetto al piano campagna locale ed era suddiviso in due cumuli da una pista di transito posta in corrispondenza di un cancello di ingresso allo stabilimento esistente. A sud della collinetta, lungo il piede della stessa, era presente una scogliera di protezione in massi per proteggere il rilevato artificiale dalle piene del fiume Bormida.

La seconda "Collinetta", situata a sud dello stabilimento (Collinetta sud), in corrispondenza dei settori D e D-E, occupava una superficie di circa 17.000 m² e presentava cumuli con zone sommitali che raggiungevano un'altezza massima di circa 4,0 m rispetto al piano campagna locale. A ovest della collinetta, lungo il piede della stessa, era presente una scogliera di protezione in massi per proteggere il rilevato artificiale dalle piene del fiume Bormida.

Nel corso della messa in sicurezza, sono state eseguite numerose attività accessorie e provvisorie, quali:

- Preparazione preliminare delle aree (taglio della vegetazione, spostamento delle linee di servizi che attraversano l'area delle collinette, ecc.);
- Movimentazione dei materiali delle collinette (asportazione, trasporto, stoccaggio, abbancamento in Basso Piave – Zona A1 in due cumuli);
- Ritombamento e sistemazione provvisoria delle aree di asportazione in attesa della completa bonifica della Zona A3;
- Copertura finale del cumulo dei rifiuti abbancati in Zona A1 mediante teli impermeabili al fine di evitare dilavamento dei materiali;
- Installazione Rete raccolta gas in prossimità dei cumuli;
- Impermeabilizzazione superficiale dei cumuli con geotessile non tessuto e telo in HDPE (1,5 mm). Oggi il telo in HDPE nel Basso Piave è stato rimosso, come parte dei lavori di riprofilatura del settore, propeedeutici alla posa dello strato di "capping" in corso.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 38 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

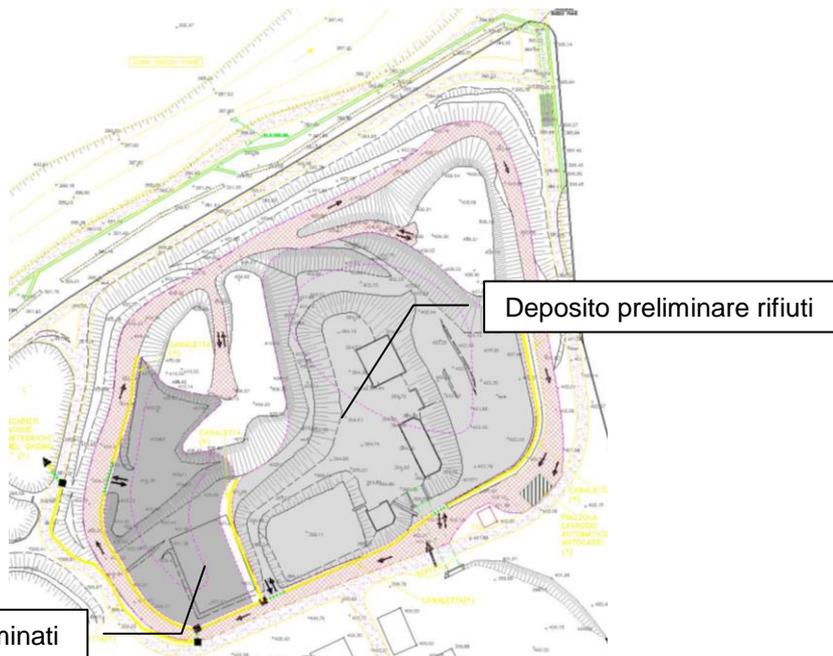


Figura 3-8 - Ubicazione dei depositi preliminari in area Basso Piave (Zona A1) nell'ambito della messa in sicurezza di emergenza

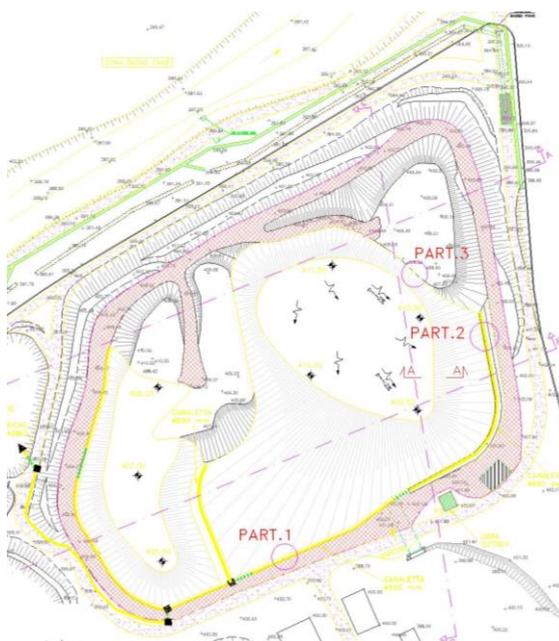


Figura 3-9 - Sistemazione finale dell'area Basso Piave (Zona A1)

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 39 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

3.2.6.3 Bonifica delle aree golenali Zona A3 e aree pubbliche

Gli interventi effettuati per la bonifica dell'area golenale sono definiti nel "Progetto esecutivo di bonifica della Zona A3 Aree Golenali. Zona A3 e Aree Pubbliche" del Febbraio 2008, approvato con la Conferenza di Servizi del 12/03/2008 e autorizzato dal Commissario Delegato con provvedimento n. 58 il 10/04/2008.

Alla data di inizio delle attività di bonifica, le aree golenali erano già state oggetto di una serie di interventi che ne hanno modificato l'assetto iniziale, quali:

- la realizzazione dei presidi atti ad interrompere il flusso di falda dallo stabilimento verso l'alveo limitrofo (diaframma plastico e trincee drenanti completati all'inizio degli anni '90);
- la attività di messa in sicurezza di emergenza delle collinette (completate nel 2004, di cui al precedente paragrafo);
- i lavori per la realizzazione delle opere arginali di contenimento delle piene del fiume Bormida e di contenimento e drenaggio delle acque di falda interne (completati nel 2005, di cui al paragrafo 3.2.2);
- il rifacimento dello scarico Parshall (scatolare in c.a. di dimensioni 100 X 100 cm);
- scotico superficiale in Zona E (in Zona A3), al fine del reperimento di materiali con caratteristiche conformi per i reinterri in Zona A2.

In conformità al progetto, sono state effettuate le seguenti attività:

- la bonifica mediante l'asportazione di tutti i terreni contaminati presenti in Zona A3 e di quelli ricadenti nelle aree pubbliche fino al substrato marnoso integro;
- l'asportazione delle barriere golenali e delle opere di drenaggio poste a tergo delle stesse barriere, previa dismissione del sistema di emungimento del percolato (pozzi a servizio delle opere di drenaggio);
- la completa asportazione dei collettori di raccolta del percolato a servizio delle opere di drenaggio golenali e di tutte le utilities interferenti con le attività di bonifica;
- la restituzione finale dell'area sulla base di uno specifico studio idraulico asseverato dall'autorità competente alla vigilanza idraulica sulla base delle indicazioni fornite dalle "Valutazioni tecniche — idrauliche sulla riprofilatura da effettuarsi in Zona A3 a seguito della realizzazione dei lavori di bonifica" trasmesse dal Commissario Delegato; in particolare, oltre alla scogliera di protezione delle opere arginali di stabilimento, è stata realizzata un'opera longitudinale costituita da argini sormontabili sulla traccia del preesistente diaframma plastico golenale, dimensionata dal punto di vista idraulico per contenere la portata dominante del corso d'acqua entro l'alveo, mentre, per portate maggiori, l'opera è sormontabile e le piene potranno quindi interessare anche le aree golenali adiacenti.

Le attività di scavo sono state effettuate tenendo conto delle interferenze con i numerosi manufatti che la attraversavano (pozzi di emungimento delle trincee drenanti, tubazioni di mandata all'impianto, collettori fognari comunali e di stabilimento, metanodotto civile e di stabilimento, linee di alta tensione, opere di presa e una briglia sul Fiume Bormida).

I lavori sono stati suddivisi in fasi per permettere una corretta gestione degli spazi e dei materiali e per mantenere costantemente un presidio di protezione del cantiere rispetto al regime del fiume.

Anche il sistema di emungimento delle acque interne è stato generalmente preservato per tutta la durata delle operazioni di scavo. In ogni caso, durante le operazioni di scavo, è stata garantita la presenza di ulteriori opere provvisorie di emungimento delle acque.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 40 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

La demolizione della barriera golenale è stata effettuata nella fase finale degli interventi (fase 3), successivamente alla realizzazione del nucleo dell'argine golenale sormontabile.

Le operazioni di scavo per il raggiungimento degli obiettivi di bonifica sono state eseguite tramite escavatori a braccio rovescio da 30/40 ton con benna liscia e a denti. La scarifica della porzione superficiale alterata dell'ammasso marnoso è stata condotta sempre tramite escavatore a braccio rovescio, su cui è stata montata una benna con denti, in grado rimuovere porzioni di roccia.

A conferma dell'efficienza con cui è stata condotta la rimozione degli orizzonti superficiali alterati, dell'effettivo raggiungimento dell'ammasso marnoso integro e a testimonianza dell'elevato valore di resistenza dello stesso, al termine delle operazioni di bonifica, per eseguire gli scavi per le opere accessorie (cassonetto per la fondazione della berma di protezione spondale, scavi per posa in opera di condotte quali il metanodotto, vasche di raccolta acqua, ecc.) è stato necessario utilizzare un martello demolitore idraulico con punta a scalpello montato sul braccio dell'escavatore.

Tutti i terreni scavati sono stati sottoposti a caratterizzazione per la definizione della qualità e per stabilire il loro possibile riutilizzo all'interno del sito.

Il trasporto è stato eseguito tramite mezzi a cassone ribaltabile autorizzati al trasporto rifiuti, con cassone a tenuta, coperti per evitare la dispersione delle polveri. I mezzi sono stato sottoposti al lavaggio delle ruote e del sottoscocca nelle apposite piazzole automatizzate predisposte all'interno dello Stabilimento all'ingresso e all'uscita dalle aree golenali e dall'area A1 di deposito. La viabilità di cantiere è stata regolata su piste definite all'interno dell'area, all'interno dello stabilimento stesso e fino alle aree di abbancamento in Zona A1.

I materiali scavati durante le operazioni di bonifica, non utilizzabili per la riprofilatura delle aree golenali e per il rinterro della Zona A2, sono stati stoccati secondo le modalità indicate nel progetto esecutivo per i singoli depositi in Zona A1.

3.2.6.4 Verifica del raggiungimento degli obiettivi di bonifica e sistemazione finale dell'area

La verifica del raggiungimento degli obiettivi di bonifica è avvenuta tramite l'applicazione del già citato "Protocollo di caratterizzazione del fondo scavo e delle pareti della cella in fase di bonifica delle Zone A2, A3 e A4 e dei materiali di rinterro" (protocollo CD/Prov.SV/ARPAL/Syndial del 28/10/2006, Allegato B).

La verifica della bonifica di ciascuna cella in area A3 e nelle aree pubbliche è avvenuta tramite attestazione congiunta della rimozione di tutti i terreni sovrastanti il substrato marnoso, della rimozione dell'orizzonte di marna alterata e del raggiungimento dello strato di marna integra tramite la redazione di verbali controfirmati dai responsabili di riferimento per la società appaltatrice (Saipem) la società appaltante (Syndial) e gli Enti di riferimento (Provincia di Savona e ARPAL).

Una volta asportati i terreni contaminati e verificato il raggiungimento degli obiettivi di bonifica, è stata eseguita la riprofilatura dell'area, minimizzando le volumetrie dei terreni di riporto e garantendo la funzionalità fluviale, secondo il progetto approvato.

La riprofilatura è avvenuta tramite l'utilizzo di terreno di scavo, risultato idoneo in base alla caratterizzazione (rispetto delle CLA dei terreni ad uso verde pubblico e residenziale), ed eventualmente di materiale proveniente da cava esterna. La posa in opera del materiale è avvenuta per strati, utilizzando mezzi idonei alla costipazione e conformando il profilo morfologico in modo tale da non creare impedimenti alla circolazione delle acque.

Sempre conformemente al progetto, sono stati realizzati:

- un'opera spondale di difesa dall'azione di erosione e scalzamento del fiume, costituita da una berma di terreno protetta da una scogliera in massi naturali di dimensioni idonee;

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 41 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

- argini golenali "sormontabili", rivestiti esternamente con pietrame di adeguata pezzatura, avente lo scopo di delimitare una porzione d'alveo in grado di contenere il deflusso della portata "dominante" per il corso d'acqua, caratterizzata da un tempo di ritorno di circa tre anni;
- il prolungamento della briglia in calcestruzzo a valle di Ponte Donegani, fino al piede della scarpata esterna dell'argine golenale.

Le opere di sistemazione fluviale sono state realizzate in conformità con gli esiti dello rapporto relativo alla modellazione idraulica effettuata al fine di verificare, secondo quanto richiesto dall'ufficio Commissariale, il profilo di sistemazione finale dell'area e fissare le quote di sommità dell'argine golenali, e riportato nel documento Snamprogetti: "Progetto esecutivo di bonifica delle aree golenali — Fiume Bormida di Millesimo, Studio idraulico per la riprofilatura delle aree di bonifica" — SPC. 03-BE-E-95296, Rev. 0.

In aggiunta al riscontro in campo dell'effettiva rimozione di tutti i terreni sovrastanti il substrato marnoso e dell'effettivo raggiungimento dello strato di marna integra, al termine delle operazioni di riempimento e riprofilatura delle aree golenali nel periodo sono state effettuate ulteriori attività campionamento ed analisi, al fine di ottenere ulteriori garanzie sull'intervento eseguito ed in vista della certificazione della bonifica. In particolare, sono stati eseguiti, 83 carotaggi (53 nel 2010 e 30 nel 2015) con prelievo ed analisi di campioni all'interno del nuovo materiale di riporto, spinti fino al contatto riporto / marna per la caratterizzazione dei volumi bonificati a fine lavori. Tali attività sono state predisposte da Syndial in accordo con il protocollo analitico in essere. Le concentrazioni rilevate hanno evidenziato l'assenza di contaminazione a carico dei terreni di riporto: in tutti i campioni e per tutti composti analizzati, compresi anche i campioni prelevati nell'ultimo metro di riporto a contatto con il substrato marnoso, le concentrazioni sono risultate, infatti, inferiori ai limiti stabiliti dal DM 471/99 per la destinazione d'uso verde e residenziale, mostrando, per buona parte dei campioni, concentrazioni al di sotto del limite di rilevanza analitica.

Un evento di piena del fiume (4-6 novembre 2011) ha causato il parziale cedimento di 2 argini sormontabili, che erano stati per l'appunto realizzati nell'ambito dell'intervento di bonifica della Zona A3, in recepimento di quanto disposto dal Commissario Delegato (Provvedimenti n. 236 del 10/04/2007 e n. 58 del 17/12/2008). E' prevista la realizzazione di un intervento di ripristino di tali argini e per il quale al momento è in corso la progettazione esecutiva.

La conclusione dell'iter di certificazione della bonifica della Zona A3 è infatti vincolata anche al ripristino della piena funzionalità degli argini, quali opere di protezione spondale del fiume.

3.2.7 Bonifica della Zona A4

Nella zona di Pian Rocchetta (Zona A4), ubicata in un'ansa in destra idrografica del fiume Bormida ad un chilometro ad ovest dell'insediamento industriale, i risultati delle caratterizzazioni mostravano la presenza di rifiuti che, nel loro insieme, presentavano uno spessore variabile tra 0,4 m e 6,8 m e occupavano un'area di circa 3,8 ettari, di cui 3,3 di proprietà dello Stabilimento. I terreni contaminati invece occupavano un'area di circa 4,9 ettari, di cui 4,5 di competenza dello Stabilimento (comprensivi di alcune porzioni di celle di proprietà pubblica). Le acque sotterranee presentavano una generale compromissione, dovuta alla presenza dei rifiuti e dei terreni contaminanti. La falda superficiale dell'area risultava, dalle indagini condotte, caratterizzata da una modesta circolazione idrica correlata esclusivamente ad eventi meteorici.

Nel Progetto Preliminare di Bonifica del sito si proponeva, per la Zona A4, la bonifica dei terreni delle aree private tramite costruzione di un rilevato arginale provvisorio di protezione del Fiume Bormida e quindi asportazione dei rifiuti, da abbancare in Zona A1, e successiva restituzione a verde dell'area.

I lavori sono iniziati nel mese di Marzo 2006 e si sono conclusi nel Maggio 2008. Complessivamente sono stati asportati 343.708 m³ tra rifiuti e terreni. I rifiuti e terreni contaminati sono stati collocati in Zona A1 per la successiva messa in sicurezza permanente, mentre i terreni risultati rientranti entro i limiti per uso

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 42 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

industriale sono stati utilizzati per rinterrati nella bonifica con misure di sicurezza della Zona A2. Al termine delle asportazioni, le verifiche del fondo scavo per la certificazione dell'avvenuta bonifica sono state condotte con ARPAL e ARPAP.

Durante l'asportazione dei materiali contaminati (rifiuti e terreni) è stato necessario aggotare le acque di falda e/o di origine meteorica che si accumulavano negli scavi. Tutte le acque sono state inviate all'impianto di trattamento delle acque reflue di stabilimento (ITAR) tramite una condotta appositamente realizzata.

Allo scopo di verificare l'eventuale influenza dei lavori eseguiti sulla qualità del fiume è stato effettuato un controllo, con frequenza quindicinale, prelevando un campione di acqua a monte e a valle della zona di intervento. In nessuno dei campioni prelevati a valle si è riscontrato un incremento dei valori di monte, a conferma che le operazioni sono state condotte con la massima salvaguardia della qualità del fiume.

3.2.7.1 Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto

Il Progetto Preliminare di Bonifica del Sito fu approvato con prescrizioni nel corso della Conferenza di Servizi del 28/02/2003. Con riferimento alla zona di Pian Rocchetta, fu richiesta alla Società una caratterizzazione integrativa dell'area ancora non investigata al confine di proprietà, e la ridefinizione dell'estensione del fronte di scavo in funzione dei risultati di tale indagine.

In ottemperanza a tali richieste, nel 2004 fu effettuata una caratterizzazione integrativa che fu approvata con prescrizioni nella Conferenza di Servizi del 18/11/2005. Le prescrizioni riguardavano essenzialmente i risultati analitici oltre alla richiesta di rideterminare i volumi di materiale contaminato ai fini dell'elaborazione del suddetto progetto. Per tal motivo, la Società condusse un'ulteriore campagna di indagini integrative con ricerca di alcuni parametri specifici. Nella Conferenza di Servizi fu richiesta la presentazione del progetto definitivo di bonifica della Zona A4.

Nel frattempo, a seguito della richiesta del Commissario Delegato di una misura di messa in sicurezza di emergenza per la protezione del fronte erosivo dell'area di Pian Rocchetta lungo tutta la sponda del promontorio, nel Marzo 2004 la Società trasmise allo stesso il documento "Zona A4 - Pian Rocchetta Difesa Spondale in massi Tratto in erosione Fiume Bormida", e il 16/03/2004 la successiva revisione a seguito del sopralluogo effettuato in sito.

Il "Progetto definitivo di bonifica dell'area di Pian Rocchetta" fu approvato dalla Conferenza di Servizi del 30/01/2006. Il successivo 09/03/2006, lo stesso Commissario autorizzò con prescrizioni l'esecuzione dei lavori. Le prescrizioni, relative a particolari modalità tecniche di esecuzione dei lavori, venivano pertanto recepite nel Progetto esecutivo. Il progetto riguardava la bonifica delle subaree di proprietà privata. Per le subaree di proprietà pubblica, nel Maggio 2007, le Province di Savona e di Cuneo trasmettevano i relativi progetti definitivi di bonifica, approvati nella Conferenza di Servizi del 06/06/2007. Con provvedimento n. 105 del 21/06/2007 il Commissario Delegato approvava tali progetti e con successivo provvedimento autorizzativo n. 106 del 21/06/2007 ordinava alla Società di occuparsi dell'esecuzione dell'intervento; Syndial, con alcune riserve a precisazioni, peraltro non riguardanti i lavori, accoglieva tale richiesta con nota del proprio Presidente in data 22/06/2007.

I progetti esecutivi, relativi ai vari interventi previsti per l'area di Pian Rocchetta sono stati elaborati da Snamprogetti per conto di Syndial e sono così identificabili:

- Bonifica della zona A4 Pian Rocchetta:
 - Progetto Esecutivo Opere Provvisorie ed Accessorie "Realizzazione Opera Arginale (SPC. 04FBE-E- 94090);
 - Ripristino Viabilità tra Zona A1 e Zona A4 (SPC. 04BE-E-94073);
 - Consolidamento Parete Rocciosa (SPC. 04-BE-E-94042);

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 43 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- Demolizione Edifici Civili (SPC. 04-BE-E-94145);

- Bonifica della zona A4 Pian Rocchetta - Progetto Esecutivo Asportazione Rifiuti (SPC.04-BE-E-94250);
- Bonifica della zona A4 Pian Rocchetta - Progetto Esecutivo Asportazione Terreni contaminati, opera arginale e completamento bonifica (SPC.04-BE-E-94311);

La documentazione progettuale di cui sopra, con specifico riferimento agli interventi di bonifica e dei relativi obiettivi, ha sostanzialmente recepito le prescrizioni del provvedimento autorizzativo e risulta inoltre integrata con altri documenti, elaborati durante e al termine dell'esecuzione dei lavori.

3.2.7.2 Descrizione generale delle attività di bonifica della Zona A4

La bonifica prevedeva l'asportazione dei rifiuti e l'escavazione selettiva dei terreni distribuiti su un totale di 100 celle (aree private) e 6 celle (aree pubbliche - 2 in territorio ligure e 4 in quello piemontese) risultate contaminate, separando:

- materiali assimilabili a rifiuti;
- terreni contaminati, con suddivisione in due categorie:
 - terreni con contaminazione compresa tra le Concentrazioni Limite Ammissibili (CLA) per uso residenziale e quelle per uso industriale, utilizzabili per reinterri in Zona A2;
 - terreni con contaminazione Maggiore della CLA per uso industriale, destinati all'abbancamento in Zona A1;
- terreni non contaminati (valori parametri inquinanti minori CLA (per uso residenziale), utilizzabili per reinterri in zona A4 o, in caso di necessità, nelle altre zone del sito.

Prima dell'intervento di asportazione è stato realizzato un rilevato arginale provvisorio ai fini di proteggere il Fiume Bormida da eventuali impatti derivanti dalle operazioni di scavo, costituita un rilevato stradale quale argine provvisorio, un diaframma plastico ricavato internamente al rilevato e un impianto well point per l'aggottamento delle acque interne.

L'intervento di asportazione dei materiali è stato quindi eseguito per fasi, ossia:

- escavazione dei rifiuti e dei terreni all'interno dell'area perimetrata dal rilevato arginale;
- rimozione dei materiali contaminati presenti all'interno dell'ansa del fiume ("isolotto"), da eseguirsi in occasione di un regime di secca del fiume stesso;
- rimozione finale del rilevato arginale ed escavazione dei materiali posti sotto la quota d'imposta dello stesso rilevato e situati in area interna al confine di proprietà Syndial.

Una volta raggiunta la profondità di escavazione progettuale, al fine di verificare l'effettiva asportazione dei terreni contaminati, è stato previsto il prelievo dei campioni del fondo scavo e delle pareti di ogni singola cella, rappresentativi di ogni singola maglia 25 m x 25m (come somma di campioni prelevati da singoli conci di 5m x 5m). Successivamente al prelevamento, i campioni sono stati sottoposti a determinazioni analitiche identificate nei protocolli approvati, integrati con analisi sui PCDD, PCDF e PCB in ossequio alle prescrizioni del Commissario Delegato contenute nell'atto dell'approvazione del progetto preliminare.

Se i campioni risultavano entro i limiti stabiliti dal DM 471/99, la bonifica della cella si considerava conclusa e ne veniva data comunicazione al Commissario Delegato. In caso di superamento dei valori limite di cui

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 44 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

sopra nei campioni del fondo scavo e/o delle pareti, lo scavo relativo veniva approfondito di 50 cm, procedendo ad un nuovo campionamento, e così via fino ad ottenere dati conformi ai limiti.

I rifiuti e i terreni con contaminazione maggiore della CLA per uso industriale sono stati abbancati in Zona A1, mentre i terreni con concentrazione compresa tra i limiti residenziali e industriali sono stati stoccati in aree di deposito situate in Zone A1 e A2. In particolare, le aree destinate ad accogliere i materiali provenienti dalle attività di bonifica erano così individuate:

- Bacini C, F (Zona A1) - Depositi utilizzati prevalentemente per rifiuti e terreni contaminati con concentrazione maggiore CLA per uso industriale, provenienti dalle opere provvisorie ed accessorie;
- Bacini A, B, D, G, H, N, 147 (Zona A1) - ricezione di rifiuti e terreni contaminati con contaminazione maggiore CLA per uso industriale, provenienti dalle operazioni di bonifica vera e propria;
- Cumuli C1-C5 (situati in zona A1 e A2) - ricezione di terreni con contaminazione maggiore CLA per uso residenziale e minore CLA uso industriale, provenienti dalle opere provvisorie ed accessorie o dalle operazioni di bonifica vera e propria.

Al termine delle operazioni di bonifica è stata effettuata la riprofilatura dell'area utilizzando il terreno rimasto in sito e i terreni, con caratteristiche entro i limiti delle CLA per uso residenziale, risultanti dall'escavazione selettiva, e senza ricorrere ad apporti di terreni esterni alla zona. Va specificato che la riprofilatura dell'area, comprensiva del posizionamento dei piezometri di monitoraggio post operam, prevista nel progetto esecutivo relativo all'asportazione dei terreni, è stata successivamente modificata secondo il nuovo progetto (SPC. 04-BD-E-95332 Ottobre 2007), che ha tenuto conto della situazione effettiva dell'area verificatasi al termine degli scavi eseguiti. Per tale progetto, il Commissario Delegato ha rilasciato il nulla osta in data 19/02/2008 e successivo chiarimento del 13/10/2008.

Contestualmente all'asportazione dei terreni contaminati perimetrali dell'opera arginale, è stata prevista la bonifica della falda attraverso l'invio delle acque emunte all'impianto di trattamento acque reflue dello stabilimento (ITAR).

In conclusione dei lavori di bonifica, il progetto ha previsto l'esecuzione di 7 sondaggi a carotaggio continuo, successivamente attrezzati a piezometro, posti secondo linee parallele alle direttrici di flusso delle acque sotterranee, con l'obiettivo di verificare nel tempo la loro qualità. Tali piezometri sono stati previsti per il monitoraggio post-operam che comporta il controllo periodico sia dei livelli piezometrici sia della qualità delle acque eventualmente presenti.

La bonifica della Zona A4 è stata certificata con Atto Dirigenziale della Provincia di Savona n. 2010/9498 del 23/12/2010 per il settore di competenza della Regione Liguria e con Atto Dirigenziale della Provincia di Cuneo n. 141 del 15/03/2012 per il settore di competenza della Regione Piemonte.

3.2.7.3 Descrizione delle fasi di realizzazione degli interventi

Le attività descritte nella presente sezione, relative agli interventi di bonifica vera e propria e realizzate sulla base delle prescrizioni progettuali e contrattuali, si sono articolate nelle seguenti fasi:

- picchettamento e delimitazione celle;
- bonifica mediante escavazione selettiva dei rifiuti interni all'argine;
- allestimento area stoccaggio materiali in zone A4;
- gestione acque aggettate durante gli scavi (le acque sono state aggettate e inviate all'impianto ITAR di sito per il relativo trattamento);

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 45 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

- escavazione selettiva terreni interni all'opera arginale;
- asportazione sedimenti contaminati in alveo prospicienti l'area ("isolotto");
- asportazione opera arginale;
- deposito materiali in Zona A1. I materiali venivano movimentati tramite autocarri, dotati di cassone coperto, che hanno percorso piste prestabilite all'interno dell'area di cantiere. In uscita dal cantiere sono state predisposte piazzole di lavaggio per gli automezzi;
- rilievi topografici in corso d'opera e verifica del raggiungimento degli obiettivi di bonifica;
- verifiche Enti di controllo durante tutte le fasi del cantiere;
- riprofilatura dell'area e realizzazione piezometri;
- monitoraggio ambientale in corso d'opera.

Nel corso della realizzazione degli interventi di bonifica, sono state inoltre eseguite numerose attività accessorie, quali:

- demolizione edifici civili;
- ripristino viabilità tra zona A1 e zona A4 e collegamenti idrici;
- consolidamento della parete rocciosa;
- realizzazione Opera arginale in zona A4;
- bacini C ed F (in zona A1).

3.2.8 Messa in Sicurezza Permanente della Zona A1

La Zona A1 è ubicata nella porzione Ovest dello stabilimento e comprende l'area Basso Piave, l'ex-area deposito infiammabili, l'ex-zona Bacini (lagoons) e l'area del rilevato "M". Essa è interamente ubicata all'interno dello stabilimento, occupa una superficie di circa 27 ha ed è delimitata a Nord dal tracciato della ferroviaria Torino Savona, ad est dalla zona A2 e a Sud Ovest dall'area golenale A3. In zona A1, sin dall'inizio delle attività dello stabilimento, risalenti alla fine del 1800, furono allocati materiali di rifiuto di origine industriale derivanti dalle stesse attività produttive dello stabilimento ed i bacini di accumulo dei reflui salini (*lagoons*).

Dalle stime effettuate sulla base della caratterizzazione del sito risultò che nella Zona A1 risiedevano rifiuti e terreni contaminati per una volumetria complessiva di circa 1.290.000 m³, mentre ciascuna delle altre Zone presentava volumi di materiali contaminati di gran lunga inferiori, e compresi tra 150.000 m³ e 300.000 m³.

In aggiunta, lo screening delle tecnologie disponibili mise in chiara evidenza l'improponibilità della movimentazione di tali importanti volumetrie materiali altamente tossici presenti nella Zona A1 nonché l'impossibilità, a costi ed impatti sostenibili, di una loro detossificazione e/o di una riduzione generale dei nuovi volumi da abbancare (provenienti dalle attività di scavo delle Zone A2, A3 e A4) tramite vaglio e lavaggio. Pertanto, nel Progetto Preliminare del 2002, si confermò la strategia di bonifica e di messa in sicurezza già configurata nell'Accordo di Programma del 2000, volta ad isolare definitivamente dalle matrici ambientali circostanti sia le importanti volumetrie di materiali già presenti nella Zona A1 nell'area, sia quelle provenienti dalle bonifiche delle altre zone, tramite un intervento di Messa in Sicurezza Permanente. Unicamente per i materiali presenti all'interno dei lagoons (300.000 m³ di reflui salini altamente contaminati) si progettò lo scavo, con successiva essiccazione e smaltimento finale in discariche controllate all'esterno del sito (Germania). Dal punto di vista strutturale, l'intervento di MISP è costituito dai seguenti elementi:

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 46 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- la presenza di una cinturazione fisica ed idraulica continua, intestata per diversi metri nelle marne praticamente impermeabili (opera arginale di contenimento - in viola nella Figura 3-10 e sotto di separazione Zone A1-A2 in rosso nella medesima Figura e per il quale si veda anche quanto indicato al precedente paragrafo 3.2.3) e costituita da:
 - un diaframma plastico in miscela di cemento e bentonite all'interno del quale è posizionato un telo in polietilene ad alta densità;
 - un diaframma drenante (lato monte dell'opera di confinamento fisico), che esercita la funzione di drenare le acque di falda interne, permettendone il controllo e la raccolta.
- il muro in calcestruzzo armato lungo tutto il perimetro ed in fregio all'argine posto al sopra ed in combinazione con l'opera di confinamento fisico nel sottosuolo, per il contenimento idraulico dalle piene del Fiume Bormida, con le seguenti proprietà:
 - l'altezza del muro è stata dimensionata facendo riferimento ai risultati di una modellazione numerica del fenomeno di piena (portata di 1750 m³/s in condizioni di moto permanente – superiore ad una piena con tempo di ritorno = 200 anni) e considerando, inoltre, un franco di circa 1,0 m (si veda anche il precedente paragrafo 3.2.2);
 - il muro è impostato su due diaframmi pure in calcestruzzo armato (muro “a sedia”), fondati direttamente nel substrato marnoso. I due diaframmi in calcestruzzo, oltre a svolgere una funzione strutturale, proteggono il diaframma plastico da possibili azioni erosive del fiume (lato valle) e dalle deformazioni indotte dalla spinta delle terre (lato monte);
 - il muro è protetto, lungo il margine con l'area Golenale, da scogliere di protezione dall'erosione in massi naturali lungo il tracciato, con geometrie diverse in relazione allo stato dei luoghi ed alle opere in progetto;
- la presenza di un ammasso marnoso di base praticamente impermeabile in grado di isolare il corpo dei materiali contaminati dalle componenti ambientali circostanti (sulla base di tutte le misure acquisite, infatti, la permeabilità verticale media, risulta inferiore a 1×10⁻⁹ m/s, su di uno spessore di ben 150 m);
- il progetto di una copertura finale (capping) con caratteristiche compatibili con le coperture per discariche di rifiuti pericolosi.

A queste opere si associano altri interventi accessori, quali ad esempio una serie di interventi di regimazione delle acque superficiali e sotterranee provenienti dal versante posto a nord dello stabilimento (monte idrologico ed idrogeologico) con l'obiettivo di limitare l'ingresso nell'area del sito di acque provenienti dall'esterno e quindi minimizzare la potenziale formazione di percolato all'interno del sito (“*Interventi per la riduzione delle ingressioni superficiali e sotterranee lato Ponte Donegani e lato ferrovia - Snamprogetti, 2006*”).

Ai fini delle suddette attività di MISP, il progetto del 2004 prevedeva alcune azioni propedeutiche di messa in sicurezza d'emergenza, quali:

- lo smaltimento dei reflui salini contenuti nei bacini situati nella zona A1 (si veda 3.2.1);
- la costruzione di vasche per lo stoccaggio in emergenza della fase liquida contenuta nei bacini dei sali sodici;
- lo spostamento e stoccaggio provvisorio nella zona A1 dei rifiuti (Collinette- si veda 3.2.6);
- lo spostamento dello scarico di stabilimento dalla Zona A1 alla Zona A2 al fine di liberare la zona A1 da servitù;

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 47 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- la demolizioni di edifici esistenti.

Ad oggi tutte le attività previste dal progetto sono state effettuate e collaudate, ad eccezione della copertura finale (capping) e delle opere finali di recupero ambientale dell'area, ancora in corso di realizzazione.

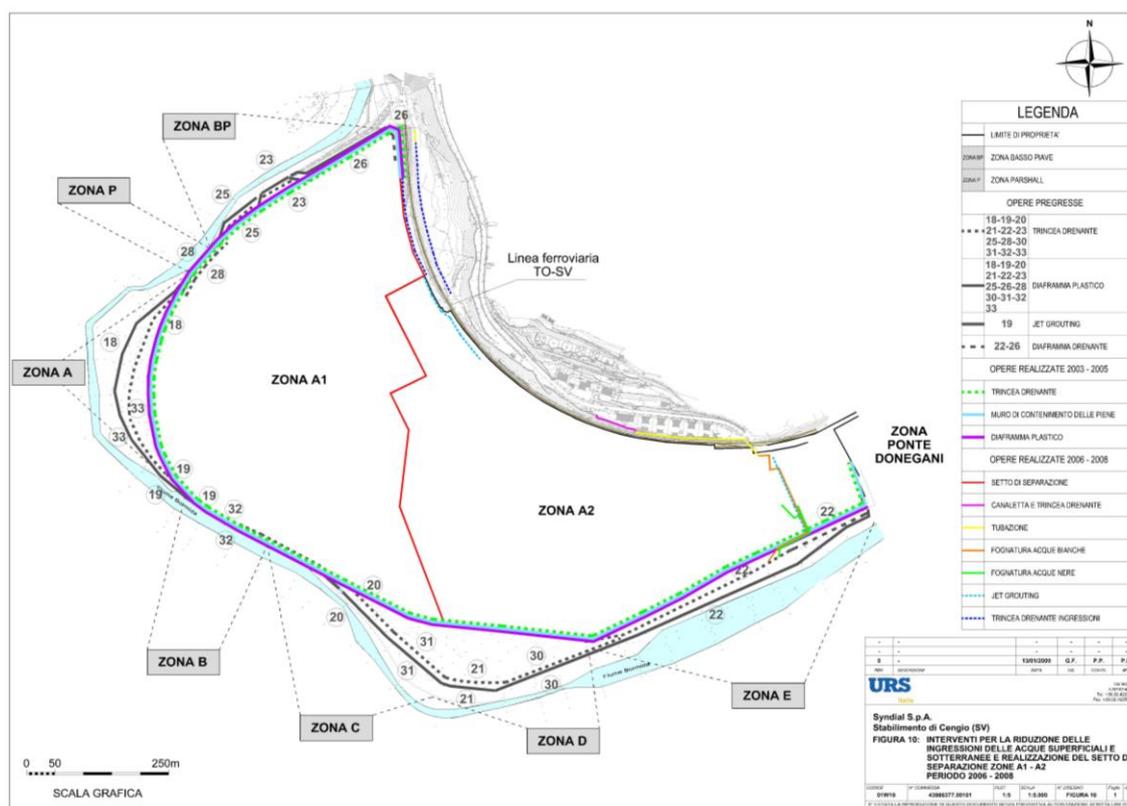


Figura 3-10 - Sintesi delle opere di confinamento fisico e di drenaggio (in grigio le opere preesistenti)

3.2.8.1 Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto

Il Progetto Preliminare fu approvato nel 2003. Nel frattempo, il 20/12/2002 il Commissario Delegato aveva approvato il deposito preliminare in Zona A1 (Basso Piave) per l'abbancamento dei materiali provenienti dalle "Collinette" (si veda 3.2.6.2) in area Basso Piave (Zona A1), come "deposito preliminare".

Le caratteristiche tecniche e gestionali del Sistema di MISP della Zona A1 sono dettagliate nel documento Snamprogetti "Progetto Definitivo del Sistema di Messa in Sicurezza Permanente dell'area A1 – sistemazione e ripristino ambientale" sottoposto all'esame delle Autorità nell'Ottobre 2004. Il progetto fu approvato il 30/01/2006 in occasione della Conferenza dei Servizi decisoria. Il 26/04/2006 il Commissario Delegato ne autorizzò l'esecuzione.

Il Progetto esecutivo fu redatto nel 2008, sempre da Snamprogetti. Nel 2008 tutte le opere di cinturazione e di drenaggio previste dal progetto del 2004 erano già state completate; le tematiche progettuali che rimanevano da affrontare erano:

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 48 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- ingegnerizzazione del sistema di chiusura superficiale e definizione della sistemazione finale dell'area (capping);
- ingegnerizzazione del sistema di emungimento del percolato collocato a tergo delle opere arginali di contenimento delle piene del fiume Bormida e di contenimento e drenaggio delle acque di falda interne e del setto di separazione delle Zone A1/A2 alla luce della sistemazione finale dell'area.

Nel Progetto esecutivo del 2008 venivano recepite le modifiche introdotte durante l'iter di approvazione dell'intervento (conclusosi in data 26/04/2007 con Provvedimento n. 81 del Commissario Delegato) ed erano definite nel dettaglio le modalità operative e le caratteristiche costruttive delle opere, sulla base delle avvenute modificazioni morfologiche dell'area e delle risultanze delle verifiche sviluppate.

Al termine di tutti i lavori di abbancamento, nel 2012, a fronte di un minor quantitativo di materiali abbancati nella Zona A1 rispetto a quelli ipotizzati in fase di progettazione, Syndial ha avviato la revisione della progettazione esecutiva del sistema di copertura finale con conseguente variazione delle quote finali di chiusura superficiale dell'area di intervento. Il Progetto esecutivo del 2008 prevedeva infatti quote finali di chiusura superficiale dell'area che tenevano conto del rilievo topografico eseguito nel 2007 e di una volumetria di materiali ancora in via di abbancamento, stimata allora in circa 770.000 m³.

Nel 2017 si è completato l'adeguamento del Progetto esecutivo da parte di Lotti Ingegneria, trasmesso agli Enti il 12/06/2017.

Tale recente adeguamento progettuale definisce un nuovo planovolumetrico dell'area che, in relazione alle mutate geometrie della sistemazione finale, rende necessario aggiornare le verifiche di stabilità dei rilevati e la verifica della rete di drenaggio. Il progetto affronta le tematiche relative all'ingegnerizzazione del capping ed alla sistemazione finale della Zona A1, descrivendo nel dettaglio le caratteristiche del pacchetto di chiusura e del sistema di regimazione delle acque superficiali, la viabilità di servizio definitiva ed il recupero a verde dell'area.

Si stima che la realizzazione del "capping" sarà completata ad aprile 2019. E' comunque in corso l'autorizzazione del nuovo progetto esecutivo di cui sopra, che sarà istruito come variante, ancorché mediante una Conferenza dei Servizi con procedura semplificata e sincrona.

3.2.8.2 Descrizione generale delle attività per la Messa in sicurezza permanente della Zona A1

Le attività e le opere per la MISP della Zona A1 sono già state descritte nei paragrafi precedenti (da 3.2.1 a 3.2.7), fatta eccezione per il sistema di copertura superficiale (capping) e per le opere di sistemazione finale dell'opera, gestione e monitoraggio, che sono descritte di seguito. Queste ultime ancora da completare (lavori in corso)..

E' opportuno ricordare che pur configurandosi come un intervento di Messa in Sicurezza Permanente ai sensi dell'allora vigente DM 471/99, dal punto di vista tecnico, gli interventi progettati per la messa in sicurezza permanente della Zona A1, finalizzati all'isolamento definitivo dei materiali ivi stoccati e dei materiali provenienti dalle altre aree del medesimo sito, rispettano già tutti i criteri costruttivi e gestionali propri delle discariche di rifiuti pericolosi stabiliti dalle norme italiane al fine di garantire la protezione delle matrici ambientali e quindi la tutela della salute e dell'ambiente (D.Lgs. n. 36 del 13/01/2003 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" - Allegato 1 "Criteri costruttivi e gestionali delle discariche per rifiuti pericolosi", la quale "stabilisce requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e le discariche, misure, procedure e orientamenti tesi a prevenire o a ridurre il più possibile le ripercussioni negative sull'ambiente, in particolare l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque sotterranee, del suolo e dell'atmosfera, e sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra, nonché i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica").

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 49 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

In particolare, i requisiti tecnici per la protezione del suolo e delle acque sotterranee e delle acque superficiali riguardano l'impermeabilità del substrato e delle pareti, il sistema di copertura superficiale della discarica, l'impianto di raccolta e gestione del percolato e del gas di discarica, il sistema di regimazione e convogliamento delle acque superficiali.

Infatti, come già citato precedentemente, l'isolamento permanente viene operato per mezzo di:

- substrato marnoso litoide praticamente impermeabile;
- una barriera fisica impermeabile lungo tutto il confine tra la Zona A1 e la Zona golenale A3; tale sistema è completato, nel lato a monte, da un sistema drenante avente la funzione di drenare le acque interne, mantenendo un battente massimo pari ad 1 m e permettendone in tal modo il controllo e la raccolta;
- un muro in calcestruzzo armato impostato su due diaframmi, anch'essi in calcestruzzo armato, fondati direttamente sul substrato marnoso dimensionato per resistere ad altezze d'acqua causate dall'onda di piena di progetto pari a 1750 m³/s (con tempo di ritorno di 200 anni e franco idraulico di 1 m) tale da scongiurare il pericolo di esondazione nell'area interna allo stabilimento;
- un setto di separazione tra la zona A1 e la zona A2, ad integrazione diaframma plastico al di sotto dell'opera arginale, avente analoghe caratteristiche tecniche, corredato di sistema di drenaggio a monte per il controllo dei livelli a monte dell'opera;
- un capping multistrato impermeabile, collegato alle barriere perimetrali senza soluzioni di continuità;
- una rete di regimazione delle acque meteoriche e recupero ambientale a verde dell'area stessa.

3.2.8.3 Sistema di copertura superficiale (capping)

Una volta completata la sistemazione dei materiali secondo le geometrie e le quote di progetto (attività in corso) in corrispondenza dei vari settori della Zona A1, il Progetto esecutivo del 2017 prevede l'impermeabilizzazione superficiale dell'area, in modo tale da evitare che l'infiltrazione delle acque meteoriche continui a produrre percolato. Il capping è realizzato per fasi successive, man mano che viene raggiunta la configurazione di progetto per i materiali nei vari settori della Zona A1.

La copertura superficiale finale dell'intera Zona A1 (aree di allocazione e piste di transito) risponde ai seguenti criteri:

- isolamento dei materiali abbancati dall'ambiente esterno;
- minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;
- resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata;
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- riduzione al minimo della necessità di manutenzione.

Il sistema di chiusura nelle aree di abbancamento dei materiali ha uno spessore complessivo pari a circa 200 cm e comporta la realizzazione delle seguenti lavorazioni:

- stesura di uno strato di materiale di regolarizzazione (terreno limoso-sabbioso) nelle zone in cui il piano di posa dei teli non risulti sufficientemente regolare e/o sia presente materiale grossolano o spigoloso, tale da poter pregiudicare l'integrità del telo di base;
- posa in opera di un geotessile non tessuto, di peso minimo pari a 400 g/m², quale strato di separazione;

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 50 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- posa in opera di uno strato di materiale drenante (sabbia e ghiaia), dello spessore di circa 50 cm, per la captazione dell'eventuale biogas;
- posa in opera di un geocomposito bentonitico, quale materiale impermeabilizzante, dello spessore di almeno 6 mm (quando anidro) e permeabilità $\leq 4 \times 10^{-11}$ m/s;
- posa in opera di un telo in HDPE, di spessore di 1,5 mm e di un geotessile non tessuto, di peso minimo di 400 g/m², quale strato di separazione;
- posa in opera di uno strato di materiale drenante (sabbia e ghiaia), dello spessore di circa 50 cm, per la protezione contro la foratura del sistema impermeabilizzante e per il drenaggio e smaltimento dell'eccesso di acqua oltre il limite di saturazione dalla coltre di terreno agrario sovrastante;
- posa in opera di un geotessile tessuto, di peso minimo di 350 g/m², di ripartizione/separazione;
- posa in opera di uno strato di copertura superficiale, costituito da circa 100 cm di terreno vegetale.

Particolari accorgimenti sono adottati in corrispondenza sia delle piste e della rete di drenaggio, sia nell'area di scarico nel fiume Bormida. In quest'ultima è prevista la costruzione di un canale in cemento armato per il convogliamento delle acque meteoriche, mediante un doppio livello di impermeabilizzazione contenente al suo interno il manufatto di scarico, al fine di isolarlo completamente dall'adiacente corpo rifiuti (Rilevato Basso Piave).

Il sistema di chiusura della Zona A1 si integrerà con la rete di captazione del gas, nell'eventualità che i materiali abbancati possano nel tempo dare origine alla formazione di gas dovuti alla decomposizione delle sostanze organiche degradabili eventualmente presenti. Il gas eventualmente generato sarà raccolto mediante la posa in opera di una rete di captazione ed immesso in atmosfera.

3.2.8.4 Sistema di drenaggio acque meteoriche

Come previsto dal progetto esecutivo del 2017, la rete di regimazione delle acque meteoriche dovrà consentire la raccolta delle acque superficiali dell'intera Zona A1 ed il loro convogliamento verso il punto di scarico nel fiume Bormida, collocato a Nord del Rilevato Basso Piave. La feritoia di scarico, già predisposta nel paramento murario ha forma rettangolare, dimensioni pari a 2.0 x 0.6 m e quota di base pari a 395,60 m s.l.m.

Tale quota di scarico garantisce il deflusso delle acque nel fiume Bormida anche in concomitanza della portata di massima piena dello stesso, pari a 1750 m³/s con un franco di 1 m, come definito nel documento "Bormia S.p.A. in Liquidazione – Enichem Stabilimento di Cengio (SV) – Opere arginali di contenimento delle piene del fiume Bormida e di contenimento e drenaggio delle acque di falda interne – Progetto esecutivo, Rev. 4 del 24/06/2002 (S.G.I. Studio Geotecnico Italiano)". Sulla base di successive verifiche idrauliche, le dimensioni attuali di tale feritoia non sono però sufficienti a smaltire la portata attesa: è pertanto previsto l'ampliamento del varco fino ad una larghezza di 4,0 m ed un'altezza pari alla sommità del muro (posta ad una quota di 397,25 m s.l.m.), in modo da creare uno stramazzone libero.

Allo scopo di allontanare la vena d'acqua stramazzone dal paramento esterno delle opere arginali e proteggere la base della luce di scarico dalle azioni di trascinarsi della corrente idrica, è previsto il rivestimento della base stessa con una copertina in calcestruzzo (naturale proseguimento della soletta del canale di scarico), adeguatamente ancorata al muro, di larghezza pari a 60 cm.

Il convogliamento delle acque fino all'alveo inciso del fiume Bormida, già presidiato in destra idrografica da una difesa longitudinale in massi, avverrà attraverso un canale rivestito in massi ricavato trasversalmente alla fascia golenale.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 51 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

In corrispondenza della feritoia di scarico è inoltre prevista l'installazione di una paratoia di regolazione, in grado di interrompere lo scarico delle acque verso l'esterno in caso di necessità (fondamentalmente durante la fase transitoria di esecuzione del capping).

La raccolta e lo smaltimento delle acque superficiali al termine della sistemazione definitiva della Zona A1, risulta affidato ad un sistema di canalizzazione a cielo aperto che sarà sviluppato in adiacenza alle piste di transito principali. Le pendenze della sede stradale sono state definite con lo scopo di favorire il recapito delle acque meteoriche all'interno dei canali suddetti. È prevista l'installazione di tubi drenanti allo scopo di incrementare l'efficienza del sistema di drenaggio delle acque meteoriche, soprattutto in condizioni di deflusso di basse portate. Tale sistema di tubazioni risulterà collocato all'interno dello strato drenante di 50 cm facente parte del capping di chiusura della Zona A1.

3.2.8.5 Sistema di drenaggio e recupero delle acque sotterranee

Una descrizione dettagliata del sistema di drenaggio e recupero del percolato è contenuta nel documento "Bormia S.p.A. in Liquidazione – Enichem Stabilimento di Cengio (SV) – Opere arginali di contenimento delle piene del fiume Bormida e di contenimento e drenaggio delle acque di falda interne – Progetto esecutivo, Rev. 4 del 24/06/2002 (S.G.I. Studio Geotecnico Italiano)": in particolare in accordo con i criteri stabiliti dalla norma, il drenaggio avviene per mezzo di un diaframma drenante posto immediatamente a monte del sistema di contenimento arginale del sito, che si estende complessivamente per circa 2.250 m (lunghezza corrispondente alla lunghezza dell'ex-muro di cinta).

Come previsto dal progetto, il diaframma drenante è costituito da una tubazione in HDPE posta alla quota più bassa (tetto della marna), da un riempimento in materiale drenante selezionato per un'altezza di almeno 3 metri, il tutto avvolto da un geotessuto a maglia larga del peso di 100 g/m² con funzione di filtro.

Per l'emungimento delle acque sotterranee interne al sito sono stati realizzati 28 pozzi di estrazione con diametro 800mm, distribuiti lungo lo sviluppo longitudinale del diaframma/trincea drenante di cui sopra (19 pozzi nella zona A1 e 9 pozzi nella zona A2) ed attrezzati con elettropompe sommerse ad innesco automatico, dotate di tutti i sistemi di sicurezza adottati nei pozzi attualmente in funzione nelle altre parti della cinturazione. La quota di fondo del diaframma/trincea drenante è stata tracciata sulla base del profilo del tetto della marna individuato secondo le indicazioni fornite dalle indagini geognostiche propedeutiche alla progettazione esecutiva degli interventi e dallo scavo del muro. Il sistema di drenaggio ed emungimento delle acque del sottosuolo interne al sito è completato con altri 17 pozzi posti in Zona A2, a tergo del setto di separazione Zone A1/A2 e anch'essi dislocati lungo una trincea drenante.

In sintesi, l'acqua del sottosuolo (percolato) del sito viene intercettata da 45 pozzi di emungimento, dislocati lungo un diaframma/trincea drenante posizionato subito a tergo del barrieramento fisico (opere arginali e setto di separazione zone A1/A2). Per mezzo di apposite tubazioni l'acqua è rilanciata e conferita all'impianto di trattamento di sito ITAR. L'acqua emunta (o percolato) è in media pari a circa 50 m³/h, con portate istantanee influenzate dagli eventi meteorici.

3.2.8.6 Recupero ambientale dell'area

Per quanto riguarda il recupero ambientale sono previste le seguenti opere di ingegneria naturalistica:

- Fascinate vive: lungo le scarpate dell'area di allocazione con maggiore acclività (Rilevato Basso Piave) verranno posizionate delle fascinate vive al fine di contenere il terreno superficiale e ridurre l'erosione del suolo.
- Canali presidiati da fascinate vive, completi di salti in briglie e pietrame al fine di captare le acque delle stesse fascinate e scaricarle nei canali principali posti alla base del cumulo (lungo i versanti del Rilevato Basso Piave);

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 52 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

- Inerbimento: l'inerbimento finale delle superfici previste a verde sarà realizzato mediante distribuzione di un'ideale miscela di specie erbacee adatte all'ambiente pedoclimatico della zona di intervento, al fine di garantire il maggior attecchimento e sviluppo vegetativo.

3.2.8.7 Descrizione delle fasi di realizzazione degli interventi

Le attività previste nell'ambito degli interventi di messa in sicurezza permanente e recupero ambientale della Zona A1 sono eseguite per fasi sequenziali come descritto a seguire.

Le attività preliminari da eseguire sono rappresentate da:

- riporti e riprofilature per conformare l'intera area al planovolumetrico di progetto;
- accantieramento;
- rilievo topografico di prima pianta del piano di imposta della copertura multistrato (realizzato per step, sulla base della successione di esecuzione degli abbancamenti/sterri/riprofilature e del capping di chiusura);
- realizzazione della rete piezometrica di controllo post-operam.

La sistemazione della Zona A1 è realizzata dapprima con la chiusura delle aree di allocazione (rilevati) e successivamente delle piste adiacenti alle stesse. Non è ammesso il transito dei mezzi d'opera direttamente sopra i geosintetici (geotessili tessuti e non tessuti, teli in HDPE, geocompositi bentonitici) fino all'avvenuta stesura dello strato di materiale naturale sovrastante che ne fornisce un'adeguata protezione (minimo 50 cm di spessore).

Operativamente, per la realizzazione del capping di chiusura si sono previste le seguenti indicazioni:

- posa in opera del primo geotessile non tessuto, steso srotolando a mano i teli;
- esecuzione dello strato di drenaggio del biogas, mediante materiale arido trasportato su automezzi a cassone ribaltabile in aree già coperte con il geotessile. In corrispondenza dei rilevati il materiale verrà scaricato sulla sommità degli stessi o, alternativamente, alla loro base qualora non sia possibile accedere alla sommità a causa di pendenze troppo elevate o fondo non praticabile. Il materiale scaricato sarà quindi movimentato da un escavatore o da una pala caricatrice che, operando sempre sopra il deposito, lo distribuirà su un'area più ampia. Il materiale verrà successivamente spianato secondo le caratteristiche di progetto mediante l'utilizzo di un bulldozer;
- esecuzione del pacchetto di impermeabilizzazione, mediante la posa dapprima del geocomposito bentonitico e poi del telo in HDPE. I teli verranno posati srotolando i rotoli con l'ausilio di un escavatore, che indietreggerà durante la stesura;
- posa in opera del secondo geotessile non tessuto, steso srotolando a mano i teli;
- esecuzione dello strato di drenaggio delle acque meteoriche;
- posa in opera del geotessile tessuto steso srotolando a mano i teli;
- esecuzione dello strato di copertura (aree di allocazione), secondo le stesse modalità descritte per gli strati di drenaggio del biogas e delle acque meteoriche. In questo caso è prevista anche l'aratura della parte superficiale, per favorire l'attecchimento della vegetazione;

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 53 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- esecuzione della sovrastruttura stradale (piste), con l'iniziale posa in opera del terreno di riporto, secondo le stesse modalità descritte per gli strati di drenaggio del biogas e delle acque meteoriche, e la successiva realizzazione degli strati sovrastanti.

Nella fase transitoria di esecuzione dei lavori di chiusura, prima della realizzazione della rete di regimazione delle acque superficiali, le eventuali precipitazioni potranno infiltrarsi liberamente nel sottosuolo e saranno raccolte dal sistema di emungimento attualmente in opera. A tal fine, la chiusura della Zona A1 verrà effettuata dapprima in corrispondenza delle aree di allocazione (rilevati), omettendo l'impermeabilizzazione in corrispondenza delle piste, così da permettere la filtrazione nel suolo lungo il perimetro delle aree impermeabilizzate.

La chiusura in corrispondenza delle piste e la conseguente realizzazione della rete di drenaggio superficiale sarà eseguita per step, in relazione all'avanzamento della chiusura delle aree di allocazione. Al termine di ciascuno step di chiusura delle piste, a monte dei tratti completati dovranno essere mantenuti attivi dei presidi di guardia, in grado di intercettare, per quanto possibile, le eventuali acque di ruscellamento provenienti dai settori di monte non ancora ricoperti, evitandone il deflusso all'interno delle canalizzazioni già realizzate. Tali presidi saranno attrezzati con dispositivi di aggotamento mobili (pompe), in modo da recapitare le acque meteoriche raccolte direttamente all'impianto di trattamento ITAR, sfruttando gli allacci predisposti nel collettore principale del percolato.

Prima del loro invio all'impianto ITAR, già autorizzato al trattamento dei reflui, le acque raccolte saranno fatte decantare in un'apposita vasca di sedimentazione, posizionata all'interno del cantiere in aree di volta in volta ritenute più opportune, suddivisa tramite un diaframma in sedimentatore e decantatore. Successivamente alla sedimentazione, le acque verranno recapitate all'interno del collettore principale del percolato interno allo stabilimento per invio a ITAR.

Durante le lavorazioni, l'ingresso alla Zona A1 è garantito attraverso le rampe di sormonto del setto di separazione Zona A1/A2. Ogni volta che un mezzo d'opera esce dall'area di cantiere è sottoposto a lavaggio in apposite piazzole, che sono state posizionate in Zona A2, subito a valle delle rampe di sormonto del setto A1/A2.

L'intervento in esame prevede il trasporto e la movimentazione di terreni contaminati e di terreni puliti e materiali da costruzione. Il luogo di lavoro si sviluppa interamente su terreni contaminati. Durante i lavori è condotto il monitoraggio ambientale della qualità dell'aria/ambiente con la finalità di prevenire l'esposizione dei lavoratori a eventuali inquinanti atmosferici, in forma gassosa o di particolato, che scaturiscano dalla movimentazione del terreno. Per evitare la formazione di polveri nelle aree di scavo/abbancamento, i fronti sono costantemente mantenuti umidi mediante l'utilizzo di idonei irroratori di acqua (cannon fog).

Durante la fase di trasferimento i mezzi d'opera viaggiano in piste ben definite e periodicamente inumidite, al fine anche di evitare il sollevamento di polveri; gli autocarri adibiti al trasporto dei terreni contaminati sono dotati di cassone chiuso e coperto e non potranno in nessun caso transitare nelle piste in cui è stato completato il capping di chiusura.

3.2.9 Opere per la riduzione delle ingressioni delle acque superficiali e sotterranee

Nell'ambito degli interventi di bonifica, è stata realizzata una serie di interventi di regimazione delle acque superficiali e sotterranee provenienti dal versante posto a nord dello stabilimento (monte idrologico ed idrogeologico). Detti interventi rispondono all'esigenza di proteggere il sito di Cengio, con specifico riferimento alla Zona A2, nei confronti delle acque superficiali e di quelle sotterranee provenienti dalle aree esterne allo stabilimento lato ponte Donegani e lato ferroviaria.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 54 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

3.2.9.1 Breve richiamo all'iter di approvazione del progetto

A seguito dell'approvazione del Progetto Preliminare del sito, Syndial, in riferimento alle opere di riduzione delle ingressioni presentava una serie di progettuali tra gli anni 2004 – 2006. Su tali proposte, il Commissario Delegato si esprimeva con nota n. 349 del 28/03/2006, prescrivendo inoltre alcune indicazioni per la stesura del progetto definitivo. Il Progetto definitivo fu pertanto elaborato e trasmesso al Commissario Delegato con nota AC/lb-118/2006 del 30/05/2006.

Il Progetto definitivo veniva trasmesso al Commissario Delegato con nota AC/lb-118/2006 del 30/05/2006. Rete Ferroviaria Italiana (RFI), soggetto interessato in quanto proprietaria di aree su cui insistono parte degli interventi, alcuni dei quali da realizzare ad una distanza dalla più vicina rotaia inferiore a 30 m, con comunicazione del 20/06/2006 dava parere non ostativo alla realizzazione dell'intervento, riservandosi l'esame del Progetto esecutivo per la definitiva autorizzazione. Il Commissario Delegato disponeva l'autorizzazione all'esecuzione dei lavori con Provvedimento n. 134 del 10/07/2006. Il Progetto esecutivo veniva trasmesso al Commissario Delegato nel Febbraio 2007.

Contestualmente all'inoltro del Progetto esecutivo, Syndial trasmetteva al Commissario Delegato copia dello stesso progetto ad uso "Richiesta di autorizzazione alla RFI", corredato della domanda per l'esecuzione delle opere ad una distanza minima, dalla più vicina rotaia, di 4,60 m. A seguito di richiesta dell'Ufficio Commissariale, Syndial nel Giugno 2007 trasmetteva, ai fini del conseguimento dell'autorizzazione RFI, opportuni documenti esplicativi in risposta al citato parere non ostativo del 20/6/2006. Nella documentazione progettuale trasmessa al Commissario veniva rettificata la posizione della barriera jet grouting, traslandola di circa 1m verso il sito Syndial.

Va osservato che, in assenza del riscontro da parte di RFI, in data 16/07/2007 Syndial dava luogo all'inizio dei lavori limitatamente alle zone non interferenti con la rete ferroviaria (emi-barriera lato ponte Donegani). Tali lavori terminavano nel Dicembre 2007, con la realizzazione dell'emi-barriera. In data 25/7/2007 i tecnici RFI ponevano ulteriori richieste di chiarimenti e di integrazioni al Progetto esecutivo. I chiarimenti furono trasmessi al Commissario Delegato in data 05/09/2007, sempre al fine di conseguire l'autorizzazione RFI. Quest'ultima, nel Marzo 2008 esprimeva parere favorevole, con prescrizioni, in merito all'esecuzione delle opere; tali prescrizioni erano rivolte in parte anche alla proprietà privata (a monte della Ferrovia rispetto allo stabilimento). L'incertezza della proprietà privata nell'accettare le suddette prescrizioni, con conseguente ritardo nella realizzazione dei lavori, nonché le problematiche da affrontare per rispettare la prescrizione RFI di garantire, in tutte le condizioni, il funzionamento non in pressione della tubazione, in corrispondenza del sottopasso Ferroviario al Km 29+828, ha indotto Syndial a predisporre una variante di progetto in grado di superare la situazione di stallo, fermo restando gli obiettivi del progetto, ossia la riduzione tendenzialmente a zero delle ingressioni delle acque sotterranee lungo il lato Est e Nord del sito. RFI esprimeva parere favorevole alla variante presentata nel Luglio 2008. In data 20/10/2008 veniva formalizzata la consegna dell'area e l'inizio dei lavori sul Lato Ferrovia.

Nel Dicembre 2008 veniva completata la barriera Lato Nord Ferrovia (ITAR-A1) e la relativa trincea drenante posta a monte della barriera e della ferrovia. Restavano da completare i lavori sul limite settentrionale della Zona A2 (Lato Nord Ferrovia) insistenti in parte in diverse proprietà private. A valle di successive varianti progettuali, i lavori in quest'area furono completati nell'Aprile 2009.

3.2.9.2 Descrizione delle opere realizzate e delle fasi di realizzazione degli interventi

Gli interventi previsti dal progetto definitivo sono ubicati lungo il confine nord di stabilimento, a monte della Zona A2 e della Zona A1 e lungo il confine est di stabilimento, in corrispondenza dell'ingresso dell'area ex industriale. In particolare, possono essere distinte tre zone di intervento:

- il limite orientale della Zona A2 (Lato Est-Ponte Donegani);

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 55 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- il limite settentrionale della Zona A2 (Lato Nord Ferrovia);
- il limite settentrionale ITAR e Zona A1 (Lato Nord Ferrovia).

Sotto il profilo esecutivo, per la limitazione delle ingressioni verso l'area di stabilimento sono state previste le seguenti realizzazioni:

- opere di regimazione delle acque superficiali (lato monte Zone A1 e A2, confine nord di stabilimento) atte a limitare l'infiltrazione delle acque meteoriche;
- opere di regimazione delle acque sub-superficiali (lato monte Zone A1 e A2, confine nord di stabilimento) atte al controllo del livello piezometrico e a ridurre tendenzialmente a zero gli apporti al sistema acquifero interno all'area di stabilimento;
- opere di barrieramento idraulico atte a realizzare la disconnessione idraulica delle aree interne allo stabilimento rispetto al sistema acquifero esterno in modo completo (lato monte ITAR) o parziale con possibilità di sfioro (lato Ponte Donegani).

Le opere propedeutiche sono consistite essenzialmente in interventi sulle utilities e sui servizi fognari preesistenti atti ad eliminare le interferenze con la barriera jet grouting e nell'approntamento delle piste di lavoro.

Le opere definitive sono nel seguito descritte:

- Interventi sul Lato Ponte Donegani - Limite orientale della Zona A2
 - Barriera impermeabile: è stata eseguita una barriera impermeabile di tipo parziale e cioè una "emi-barriera", intestata nel substrato marnoso impermeabile, il cui estradosso si colloca a circa 4 m al di sotto del piano campagna, svolgendo la funzione di sfioro della falda in Zona A2 in conseguenza di eventi particolarmente intensi, in modo da limitare dannosi innalzamenti della stessa a monte. Lo sbarramento idraulico è stato realizzato facendo ricorso alla tecnica costruttiva del jet-grouting monofluido. La tecnica realizzativa ha consentito il completo superamento ed intasamento del cappellaccio di alterazione del substrato marnoso e la realizzazione, di fatto, di una barriera impermeabile in continuità con la marna sottostante. L'opera è stata composta mediante l'esecuzione di una tripla fila di colonne di terreno trattato disposte a quinconce. Il diametro reso delle colonne è stato di almeno 80 cm e l'interasse tra le perforazioni pari a 60 cm ha consentito di realizzare uno spessore della barriera di almeno 170 cm per uno sviluppo longitudinale di circa 156 m ed una altezza massima di 6,5 m. La base della barriera è stata immersata nella marna integra per almeno 0,5 m.
 - Reti fognarie: sostituzione tubazioni rete fognaria comunale acque bianche e rete fognaria comunale acque nere;
 - Muretto di confine e scalinata: sono stati ricostruiti il muretto di confine con la proprietà privata e la scalinata di servizio del parcheggio al piazzale prospiciente la portineria, precedentemente demoliti per l'esecuzione dei lavori.
- Interventi sul Lato Nord Ferrovia — limite settentrionale della Zona A2
 - Rete fognaria comunale acque bianche: sostituzione tubazioni;
 - Canaletta di raccolta acque superficiali: è stata eseguita una canaletta a sezione semicircolare in cls a monte della ferrovia che raccoglie le acque piovane di un limitato settore costituito da un piazzale antistante un edificio di civile abitazione e che recapita le acque in un pozzetto di monte della nuova rete fognaria;

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 56 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- Interventi sul Lato Nord Ferrovia — limite settentrionale ITAR e Zona A1
 - Barriera impermeabile: è stata eseguita una barriera impermeabile intestata nel substrato marnoso e/o arenaceo impermeabile, il cui estradosso coincide sostanzialmente con il piano campagna. Lo sbarramento idraulico è stato realizzato facendo ricorso alla tecnica costruttiva del jet-grouting monofluido. La tecnica costruttiva adottata ha consentito la realizzazione, di fatto, di una barriera impermeabile in continuità con la marna/arenaria sottostante. La base della barriera è stata immersata per almeno 0,5 m nello strato di arenaria posto sullo strato marnoso, nel tratto compreso tra le progressive 126 e 176,5 m (pari a circa 50 m), mentre nelle rimanenti tratte la base della barriera è stata immersata per almeno 0,5 m nella marna integra.
 - Trincea drenante: è stata realizzata una trincea drenante ubicata a monte della linea ferroviaria e quindi dell'opera di barrieramento con un andamento sub—parallelo alla linea ferroviaria ed alle opere relative al setto di separazione A1/A2 ed arginali, fino all'avvallamento presente a monte del sottopasso ferroviario al km 29+828. Ad intervalli regolari di circa 40 m sono stati realizzati dei tubi d'ispezione del tubo microfessurato, protetti in sommità da piccoli pozzetti. Le pareti dello scavo sono state rivestite con un geotessuto con funzione di filtro e la trincea riempita con materiale granulare arido di pezzatura 40 - 60mm. La base del manufatto è posta ad una profondità variabile dal piano campagna in asse d'opera, da 1,50 m a 2,40 m circa per uno sviluppo longitudinale totale di circa 180 m dal primo all'ultimo pozzetto d'ispezione.
 - Scarico trincea drenante a valle linea ferroviaria: è stata realizzata la tubazione di scarico della trincea drenante (trincea già realizzata nell'ambito dei lavori relativi al setto di separazione tra le Zone A1 e A2, ubicata a valle della linea ferroviaria ed a monte del setto e posta in adiacenza alle opere tra i vertici V7 - V11) dal pozzetto preesistente "N" fino all'avvallamento presente a valle del sottopasso ferroviario al km 29+828.
 - Ricostruzione muro di confine con la Rete Ferroviaria Italiana (precedentemente demolito per l'esecuzione dei lavori);
 - Vasca di stoccaggio fanghi ITAR: è stata ricostruita la vasca di stoccaggio fanghi ITAR precedentemente demolita per l'esecuzione dei lavori.

Per tutti i materiali derivanti dalle escavazioni è stata effettuata la caratterizzazione per individuarne la destinazione finale (Zona A1 o riutilizzo nel sito). Durante gli scavi, sono state aggettate le acque che si accumulavano negli stessi scavi, mediante impianti di pompaggio. Le acque emunte sono state inviate in vasche dedicate di sedimentazione e, da qui, a trattamento presso ITAR. I depositi fangosi sono stati inviati direttamente in Zona A1.

3.2.10 Impianto di Trattamento Acque Reflue (ITAR)

Presso lo stabilimento Syndial è attivo un Impianto di trattamento acque con recapito degli effluenti trattati nel fiume Bormida. Tale impianto, originariamente costruito nel 1986, tratta tutte le acque reflue del sito (essenzialmente le acque sotterranee contaminate) unitamente alle acque reflue urbane dei Comuni di Cengio, Millesimo, Roccavignale e parzialmente di Cosseria.

Inizialmente autorizzato al trattamento del percolato in regime di art. 27 e 28 D.Lgs. 22/1997 prima, e artt. 208 e 210 D.Lgs. 152/2006, poi, a seguito della nota del Ministero dell'Ambiente Prot. 0014464 del 28/07/2016 e in virtù della presenza di un sistema stabile di collettamento che collega senza soluzione di continuità il punto di prelievo delle acque emunte con il punto di immissione delle stesse dopo trattamento depurativo, ha recentemente ottenuto l'Autorizzazione Unica Ambientale, decreto AUA n. 3/2017 del 31/07/2017 dal Comune di Millesimo.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/ 00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 57 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

La nuova AUA comprende lo scarico acque reflue in corpo idrico superficiale (con punto di scarico finale in Fiume Bormida S1 avente portata media di 131,7 m³/h) ai sensi dell'art. 124 D.Lgs. 152/2006 e Legge Regionale 43/1995, le emissioni in atmosfera (emissioni convogliate discontinue da sfiato filtro a maniche silo calce idrata, punto E2/46, e da sfiato filtro a maniche silo carbone attivo, punto E9/46) ai sensi dell'art. 269 D.Lgs. 152/2006.

Le principali componenti dell'impianto trattamento acque reflue sono:

- sezione di trattamento biologico e carboni attivi;
- sezione a resine per l'eliminazione del colore (ITACA);
- sezione Fenton.

Presso il sito è inoltre esistente il nuovo depuratore da asservire al trattamento dei reflui civili urbani, al momento non ancora avviato. In futuro, dopo una fase di collaudo durante la quale i reflui in uscita dal nuovo depuratore saranno comunque inviati all'impianto ITAR, è prevista l'attivazione di un nuovo punto di scarico nel fiume Bormida che sarà autorizzato.

3.3 Cronoprogramma temporale degli interventi

Il cronoprogramma temporale complessivo degli interventi del progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza del sito è riportato nella Figura seguente.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 59 a 67
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

4. Programma di Monitoraggio post-operam.

Le attività di monitoraggio post-operam del sito di Cengio riguardano tutte le prestazioni che fanno capo al "Sistema di Monitoraggio post-operam del sito Syndial di Cengio", con cui si intende il progetto di monitoraggio complessivo di tutto il sito, che Syndial ha prodotto e attivato in recepimento della prescrizione di cui al punto 1 dell'Art. 2 del Provvedimento del Commissario Delegato n. 58 del 10/04/2008 e in conformità alle "Linee Guida per la predisposizione del sistema di monitoraggio quali-quantitativo del sito ex Acna di Cengio" (Provincia di Savona, Maggio 2008).

Tale progetto o sistema di monitoraggio complessivo è stato definito nel documento tecnico SPC00-BH-E-95444 "Sistema di monitoraggio post-operam del sito Syndial di Cengio" (Snamprogetti, 13/06/2008), che è stato poi approvato con nota del Commissario Delegato "Prescrizioni di cui al Provvedimento n. 134 del 10/07/2006" (Prot. 249/2009/VIC del 31/03/2009).

L'obbligo per Syndial di completare la realizzazione del Sistema di Monitoraggio post-operam di tutto il sito viene peraltro richiamato anche nella Prescrizione di cui al punto 16 del Provvedimento n. 2010/205 del 15/01/2010 (Atto Dirigenziale della Provincia di Savona per la certificazione dei lavori di bonifica dei lotti 1, 2 e 3 dell'area A2).

Il sistema di monitoraggio post-operam è strutturato su quattro sub-sistemi, di cui il principale è rappresentato dal Monitoraggio Idrogeologico ed Idrochimico, al quale si aggiungono il Monitoraggio Meteo-Climatico, il Monitoraggio Pedologico e il Monitoraggio Idrometrico.

L'architettura della rete di monitoraggio è stata quindi progettata per effettuare il controllo e monitoraggio in continuo dei sub-sistemi sopra indicati. La rete, dato che le bonifiche e i relativi iter di certificazione non sono stati ancora del tutto completati, potrebbe essere oggetto future integrazioni e/o cambiamenti.

I quattro sub-sistemi di monitoraggio sono già in parte installati e funzionanti.

4.1 Monitoraggio Meteo-Climatico

Attualmente, la stazione meteo installata e funzionante (dal Febbraio 2016), ubicata in corrispondenza del raccordo ferroviario che collega lo stabilimento alla linea Torino-Savona, ha lo scopo di fornire i dati meteo climatici essenziali alla valutazione del bilancio idrico del sito ed al controllo della regimazione, del ruscellamento, e dell'infiltrazione delle acque piovane nell'area del sito.

La stazione è anche implementata con un Anemometro Sonico 3D in grado di rilevare con estrema precisione le variazioni velocità e direzione del vento nelle tre direzioni dello spazio (X,Y,Z) e l'umidità; in particolare questo tipo di anemometro si differenzia da quelli tradizionali a palette per la capacità di misurare la velocità verticale del vento.

4.2 Monitoraggio Pedologico

In prossimità della stazione meteo sono presenti due contenitori riempiti l'uno con un campione di terreno proveniente dalla Zona A2 e l'altro con terreno vegetale pulito; nei contenitori sono attualmente installate una sonda per la misura del contenuto idrico e della temperatura ed un sonda per la misura del flusso termico.

Attualmente le sonde sono installate in superficie, si prevede l'implementazione di questo sub-sistema con l'installazione di altre sonde dello stesso tipo installate più in profondità negli stessi contenitori.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 60 a 67
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

4.3 Monitoraggio Idrometrico

La stazione idrometrica, già esistente ed ubicata in corrispondenza di una traversa sul Fiume Bormida, immediatamente a monte del Ponte Santa Barbara, ha la funzione di monitorare i prelievi idrici a scopo industriale per gli impianti nel sito di Cengio.

Non è stata prevista l'installazione di una stazione idrometrica sul Ponte Santa Barbara, come previsto dalle Linee Guida, in quanto le misure idrometriche sul Fiume Bormida non rientrano nello scopo del monitoraggio delle opere di bonifica.

4.4 Monitoraggio Idrogeologico e Idrochimico

4.4.1 Descrizione delle attività condotte

Il monitoraggio Idrogeologico e Idrochimico è condotto attraverso misure, campionamenti e analisi chimiche che sono effettuate con cadenza regolare su una rete di piezometri distribuita su tutta l'area dell'ex sito industriale e sulle aree esterne adiacenti.

La rete piezometrica comprende attualmente n. 64 piezometri (dei quali n. 23 ubicati in Area A2/A2bis, n. 18 in Area Monte Ferrovia, n. 16 in Area A3 e n. 7 in Area A4). Di recente sono stati implementati e inseriti nella rete di monitoraggio n. 5 ulteriori piezometri ubicati nel settore Monte Ferrovia. Di questi piezometri, n. 47 sono strumentati e collegati al Quadro di controllo centralizzato ITAR per eseguire il monitoraggio in continuo (frequenza max di acquisizione oraria) del livello piezometrico. Tra questi, n. 9 sono anche equipaggiati per fornire in continuo i parametri chimico-fisici delle acque (sonda multi parametrica).

Ai piezometri sopra indicati vanno poi aggiunti n. 23 piezometri presenti in area A1, al momento utilizzati solo per il controllo del livello piezometrico (5 dei quali sono strumentati con rilevatore in continuo del livello idrico). Sono inoltre da annoverare anche altri 8 piezometri "di riserva" localizzati in Area A3 e facenti parte degli 8 gruppi o "triple" di piezometri presenti immediatamente a valle del muro di contenimento perimetrale dello stabilimento, in fregio all'alveo attuale del Fiume Bormida.

Recentemente è stato poi allestito anche un programma di controllo delle acque superficiali del Fiume Bormida, che prevede misure mensili del livello idrico del fiume (rilevazione topografica) e campionamenti, sempre a cadenza mensile delle acque superficiali, che sono poi sottoposte ad analisi chimiche di laboratorio (attualmente sono previsti n. 5 punti di prelievo delle acque superficiali). Attualmente è in corso di approvazione e condivisione con Regione Liguria e Regione Piemonte un nuovo protocollo per il monitoraggio del Fiume Bormida, la cui firma congiunta è prevista per la fine di Novembre 2017.

Come condiviso con ARPAL nell'incontro di Luglio 2016 e a seguito delle richieste di chiarimento espresse dalla stessa ARPAL (Rif. Lettera del 07/06/2016 - Prot. 0015580.07), sono state previste attività sistematiche di elaborazione dei risultati via via ottenuti dal programma di monitoraggio, con stesura e presentazione di report tecnici descrittivi con cadenza semestrale.

4.4.2 Reti di monitoraggio Idrogeologico e Idrochimico – post operam

4.4.2.1 Zona A1

Come già accennato, nell'area è in corso la realizzazione dell'intervento di "capping" in superficie, quale ultima fase della Messa In Sicurezza Permanente (MISP) di tutta l'area, così come autorizzato con Provvedimento del Commissario Delegato n. 81 del 27/04/2006.

Tale Provvedimento, in riferimento al monitoraggio e gestione post-operativa dell'intervento, prescrive a carico di Syndial (al punto 21) di predisporre (ad integrazione della documentazione progettuale) e di presentare:

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 61 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

- un piano di gestione post-operativa, con l'eventuale documentazione cartografica allegata, che descriva nel dettaglio le manutenzioni da effettuare, per un periodo almeno trentennale, relativamente a: recinzione e cancelli di accesso, rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche, viabilità interna, sistema di drenaggio del percolato, rete di captazione, adduzione, riutilizzo e/o combustione delle emissioni gassose, sistema di impermeabilizzazione superficiale, copertura vegetale e relativa manutenzione, pozzi e relativa attrezzatura di campionamento delle acque sotterranee, modalità e frequenza di asportazione del percolato, garantendo comunque il mantenimento dello stesso al livello minimo possibile;
- un piano di monitoraggio, sorveglianza e controllo, con eventuale documentazione cartografica allegata, articolato in modo tale da coprire la durata dei lavori previsti a progetto e un periodo successivo almeno trentennale, relativamente a: acque sotterranee, percolato, acque di drenaggio superficiale, emissioni gassose, qualità dell'aria, parametri meteoroclimatici, stato delle opere di isolamento (opere di contenimento e drenaggio, capping, ecc.), morfologia delle piste e dei rilevati (a mezzo di rilevazione topografica semestrale), sezioni impiantistiche (verificando che le stesse assolvano alle funzioni per le quali sono progettate, in tutte le condizioni operative previste), l'accesso ai principali dati di funzionamento nonché ai risultati delle campagne di monitoraggio.

Sulla base di quanto sopra e in considerazione del fatto che l'intervento di MISP della Zona A1 è ancora in corso, attualmente è previsto nell'area il solo monitoraggio piezometrico, finalizzato a tenere sotto controllo in primo luogo i carichi piezometrici in prossimità delle opere di confinamento (muro di cinta lato Bormida e setto di separazione Zona A1/A2).

Una volta completato l'intervento di capping (previsto entro il 2019) sarà attuato il monitoraggio post-operam vero e proprio e, allo scopo, saranno installati 9 nuovi piezometri, tutti strumentati per la rilevazione in automatico del livello idrico, di cui 3 da equipaggiare anche con sonda multi parametrica. Si prevede inoltre il soprizzo fino al nuovo piano campagna di n. 5 dei piezometri attualmente in opera; qualora questi non fossero utilizzabili per via dell'interferenza con la viabilità definitiva, si provvederà alla loro sostituzione mediante l'esecuzione di un numero analogo di nuovi piezometri.

Attualmente, in Area A1, come già accennato, sono presenti 23 piezometri per l'esclusivo controllo dei livelli piezometrici nell'area, di cui 5 attrezzati alla misura in continuo e in automatico del livello idrico.

In Area A1, come già accennato, non sono al momento eseguiti monitoraggi qualitativi delle acque, ma si effettuano solo rilevazioni piezometriche (in automatico su 5 piezometri posti in prossimità del muro di contenimento lato Bormida e manualmente su tutti i piezometri con cadenza mensile).

4.4.2.2 Area A2

Quest'area (Zona A2 ed Zona A2bis dove è attualmente ubicato l'impianto di trattamento acque reflue del sito (ITAR)) è rappresentabile come un volume idraulicamente aperto, in quanto è in grado di assorbire una certa quantità di acqua correlata alle pluviometrie del sito e tale da alimentare la falda sub-superficiale, che risulta comunque contenuta nei confini individuati dal setto di separazione A1/A2, dall'opera di contenimento lato Fiume Bormida e dall'opera per la riduzione delle ingressioni lato monte e Ponte Donegani.

Le attività di monitoraggio in corso nelle Zone A2 e A2bis sono definibili come post-operam, poiché le aree sono già state bonificate e certificate.

In merito alle attività di emungimento, monitoraggio e controllo, l'Atto Dirigenziale di certificazione n. 2010/205 del 15/01/2010 prescrive l'obbligo, in capo a Syndial:

- di *mantenere in esercizio continuo l'impianto di emungimento e trattamento depurativo della falda per almeno ulteriori 30 anni* (oppure fino all'emanazione di disposizioni diverse in atti successivi da parte della Provincia di Savona); l'impianto dovrà costantemente garantire:

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 62 a 67
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- che in Zona A2 il livello di soggiacenza della falda sia sempre superiore a 1,2 m dal piano campagna (inteso quale livello medio del 95% UCL e come valore corrispondente al limite di accettabilità del rischio sanitario per il parametro 3-cloro-2-metilanilina, così come risultato dall'Analisi di Rischio Snamprogetti del 2007); tale prescrizione è stata confermata dalla revisione dell'Analisi di Rischio di Zona A2 redatta nel Dicembre 2016;
- che lo scarico delle acque di falda emunte e successivamente trattate rispetti i limiti previsti dal Provvedimento Dirigenziale n. 43264 del 24/07/2001 e successive proroghe (compresi gli ulteriori limiti stabiliti nel protocollo tecnico del 31/10/2001 sottoscritto da Provincia, ARPAL e Bormia in Liquidazione).
- di *mantenere e garantire nel tempo l'efficienza delle misure di sicurezza in sito* (ossia la cinturazione lato valle o muro di contenimento perimetrale, il sistema di emungimento con pozzi e "piping" di collettamento, il sistema di trattamento della falda con impianto (ITAR e poi TAF), la cinturazione lato monte e lato Ponte Donegani e il monitoraggio chimico-freatimetrico della falda stessa) e, conseguentemente, di eseguire eventuali interventi di manutenzione sulle stesse, qualora necessario.

Per quanto riguarda le attività di monitoraggio, inoltre, nello stesso Atto Dirigenziale (2010/205 del 15/01/2010) viene prescritto l'obbligo, in capo a Syndial:

- di svolgere (fino a diversa disposizione di Provincia) l'attività di *monitoraggio freaticometrico e chimico in sito*, sulle acque di falda nei piezometri dell'area A2 (n. 23 piezometri in totale, così come individuati all'allegato 9 dello stesso Atto Dirigenziale) secondo le specifiche tecniche indicate nel "Sistema di monitoraggio post-operam del sito Syndial di Cengio – SPC. 00-BH-E-95444 rev.0" e le eventuali modifiche concordate con gli enti di controllo e secondo le tempistiche previste dal progetto di bonifica approvato, con provvedimento commissariale n. 134/06, secondo il seguente schema:
 - per il primo anno, esecuzione delle analisi chimiche sulla totalità dei parametri contemplati dall'ex DM 471/99 (ora D.Lgs. 152/2006), oltreché dalla lista aggiuntiva delle sostanze specificate all'allegato 7 dello stesso Atto Dirigenziale;
 - i monitoraggi chimici dovranno essere eseguiti con cadenza trimestrale al variare delle stagioni. Le misure freaticometriche dovranno essere eseguite con sistema di monitoraggio in continuo e trasmissione dei dati rilevati al centro di raccolta;
 - in relazione ai risultati conseguiti, dopo il primo anno, potranno essere rideterminate sia le frequenze di controllo che i parametri chimici su cui proseguire le attività di monitoraggio.
- di completare la realizzazione del Sistema di monitoraggio post-operam del sito Syndial di Cengio, come da SPC. 00-BH-E-95444, rev.0 del 13/06/2008, approvato con nota del Commissario Delegato "Prescrizioni di cui al Provvedimento n. 134 del 10/07/2006" prot. 249/2009/VIC del 31/03/2009.
- di rivalutare, qualora dal previsto monitoraggio si individuassero le condizioni tali da evidenziare danni derivanti dalla contaminazione residua, le nuove condizioni accertate e presentare un nuovo progetto da autorizzarsi, comprensivo di eventuale realizzazione di nuove misure di sicurezza.

Pertanto, sulla base di quanto sopra descritto, oltre alle attività di manutenzione e gestione del sistema di emungimento e trattamento della falda, in Zona A2 e A2bis è attivato già dal 2010, un programma di monitoraggio piezometrico e idrochimico su una rete di 23 piezometri.

Tutti i piezometri sono strumentati per il rilievo in automatico e in continuo del livello piezometrico (frequenza max di acquisizione oraria) e collegati al quadro di controllo centralizzato (ITAR) e alla stazione digitale di

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 63 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

ricezione dati della Provincia di Savona presente all'interno dello stabilimento ex ACNA. Di questi piezometri, 3 sono in grado di fornire in continuo anche i parametri chimico-fisici (mediante sonda multi parametrica).

A partire da Dicembre 2015 vengono effettuate anche rilevazioni manuali del livello piezometrico o freaticometrico con cadenza oggi mensile; rilevazioni freaticometriche con cadenza mensile vengono peraltro eseguite dai tecnici della Provincia che operano stabilmente all'interno del sito sotto contratto Syndial.

Su tutti i piezometri della rete (23) sono inoltre eseguiti campionamenti delle acque emunte con *cadenza trimestrale* (Marzo, Giugno, Settembre e Dicembre), in presenza e condivisione con i tecnici di ARPAL e della Provincia di Savona. I campioni sono quindi inviati al laboratorio per le previste determinazioni analitiche. In conformità alla prescrizione di cui all'Atto Dirigenziale di certificazione (2010/205 del 15/01/2010), viene analizzata in laboratorio la totalità dei parametri contemplati dall'ex D.M. 471/99 (D.Lgs.152/2006), più tutte le sostanze specificate all'allegato 7 dello stesso Atto Dirigenziale (connesse alla sito-specificità dello stabilimento ex ACNA), per un totale di circa 270 parametri.

4.4.2.3 Zona A3

L'intervento di bonifica dell'area è stato autorizzato con Provvedimento del Commissario Delegato n. 58 del 10/04/2008 ed è stato completato nel 2012. Ad oggi è in corso l'iter di certificazione della bonifica, che ha previsto l'esecuzione di indagini di approfondimento e verifiche, sempre in accordo con la Commissione di Collaudo.

Sulla base di quanto sopra, le attività di monitoraggio in corso in Zona A3 non sono propriamente definibili al momento come post-operam, in quanto la bonifica, benché completata, non è stata ancora certificata.

Come indicato nel documento tecnico SPC. 00 BH-E-95444 (Snamprogetti, 13/06/2008), lo scopo principale del monitoraggio in Zona A3 è la verifica della tenuta idraulica del muro di contenimento lato Fiume Bormida. In tal senso, la dislocazione dei punti di misura delle piezometrie e di controllo dei parametri idrochimici dell'acquifero è stata configurata in modo tale da disporre di un significativo numero di punti di rilevamento in continuo dei livelli idrici (e qualità dell'acquifero sub-superficiale) in Zona A3 (immediatamente a valle del muro di contenimento) contestualmente ad altri punti di controllo in posizione interna e prospicienti allo stesso muro di cinta, sia in Zona A1 che A2 (così come in corrispondenza della congiunzione con il setto di separazione A1/A2).

Nella Zona A3, sulla base di quanto richiesto dagli Enti e di quanto stabilito nel Protocollo di monitoraggio post-operam approvato (SPC. 00 BH-E-95444 - Snamprogetti, 13/06/2008) a sua volta redatto in conformità alle Linee Guida della Provincia di Savona del Maggio 2008, sono stati inizialmente realizzati n. 3 piezometri (P_31bis, P_32 e P_19bis).

Successivamente sono stati perforati e installati n. 8 gruppi di piezometri (disposti in 8 "triplette", per un totale di 24 piezometri- uno in marna e due nel riporto della scogliera di protezione del muro perimetrale). La perforazione e la realizzazione di questi piezometri (completata ad Ottobre 2014) è stata eseguita in corrispondenza dei punti già prestabiliti e condivisi con gli Enti e in linea con quanto indicato nella "Nota tecnica per la realizzazione di sondaggi geognostici e 8 piezometri in Zona A3 per il sistema di monitoraggio post-operam del sito di Cengio" (URS, Rev. 5 – Aprile 2014), dove sono state definite le modalità di realizzazione degli stessi piezometri e le modalità di indagine delle condizioni dell'ammasso marnoso in Zona A3.

I piezometri sono stati organizzati in "triplette" con la finalità di disporre, nella stessa posizione, di punti di misura e controllo selettivo dei parametri chimico-fisici sia all'interno dello strato marnoso di base praticamente impermeabile sia all'interno dello strato di riporto più superficiale.

Per garantire l'isolamento dei due strati e evitare la miscelazione delle acque in essi contenute, è stata dunque prevista la realizzazione di due piezometri accoppiati (entrambi di 4 pollici), di cui uno idoneo

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/00113	
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 64 a 67	
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00		

all'installazione di una sonda multi parametrica all'interno dello strato marnoso e l'altro idoneo all'alloggiamento di un misuratore di livello e sonda multi parametrica all'interno dello strato permeabile superficiale. Un terzo piezometro (di diametro 2" e quindi utilizzabile solo per le misure freaticometriche), anch'esso filtrato a livello del riporto, è stato aggiunto come riserva a completare la tripletta.

In Zona A3 sono pertanto regolarmente monitorati 16 piezometri, strumentati per il rilievo in automatico e in continuo del livello piezometrico (frequenza massima di acquisizione oraria) e di cui 6 in grado di fornire in continuo anche i parametri chimico-fisici (mediante sonda multi parametrica).

A partire da Dicembre 2015 sono effettuate anche rilevazioni manuali del livello piezometrico o freaticometrico con cadenza almeno mensile (contestualmente al rilievo del livello idrico dinamico nei pozzi in emungimento all'interno del muro di cinta). Su questi 16 8 piezometri sono eseguiti campionamenti delle acque dei piezometri con cadenza mensile, in presenza e condivisione con i tecnici di ARPAL e della Provincia di Savona. I campioni sono quindi inviati al laboratorio per le previste determinazioni analitiche, che anche in questo caso (analogamente alle altre zone interne) riguardano la totalità dei parametri contemplati dall'ex DM 471/99 (D.Lgs. 152/2006), più tutte le sostanze individuate dagli atti ufficiali come specifiche del sito ex ACNA di Cengio, per un totale di circa 270 parametri.

Il livello del pelo libero del Bormida è inoltre monitorato in concomitanza dell'esecuzione del rilievo freaticometrico sui piezometri di monitoraggio.

4.4.2.4 Area A4

L'area è stata suddivisa in 2 lotti: Lotto 4A (pari a circa il 44% della superficie totale) di pertinenza della Provincia di Savona/Comune di Cengio e Lotto 4B (pari a circa il 56% della superficie totale) di pertinenza della Provincia di Cuneo/Comune di Saliceto.

Le attività di monitoraggio in corso sulla Zona A4 sono definibili come post-operam, poiché l'area è già stata bonificata e certificata. In merito alle attività di monitoraggio e controllo, gli Atti Dirigenziali di certificazione prescrivono l'obbligo per Syndial:

- di svolgere (fino a diversa disposizione di Provincia) l'attività di monitoraggio freaticometrico e chimico in sito, sulle acque di falda nei piezometri della Zona A4 (7 piezometri, di cui 3 nel lotto ligure e 4 in quello piemontese), secondo le tempistiche previste dal progetto di bonifica approvato, con provvedimento commissariale n. 49/06, secondo il seguente schema:
 - per il primo anno, esecuzione delle analisi chimiche con frequenza trimestrale sulla totalità dei parametri contemplati dall'ex DM 471/1999 (D.Lgs.152/2006), oltreché dalla lista aggiuntiva delle sostanze specificate all'allegato 7 allo stesso atto dirigenziale di certificazione;
 - in relazione ai risultati conseguiti, dopo il primo anno, potranno essere rideterminate, su richiesta di Syndial, sia le frequenze di controllo che i parametri chimici su cui proseguire le attività di monitoraggio;
 - monitoraggio freaticometrico con cadenza mensile per il primo anno, trimestrale il secondo e semestrale in quelli successivi (per il settore ligure);
 - la frequenza delle operazioni dovrà essere trimestrale per i primi 3 anni, mentre dal quarto anno fino al quinto dovrà essere semestrale (per il settore piemontese);
 - qualora nel corso del monitoraggio, per una durata di 5 anni (a partire dal rilascio della presente atto di certificazione), non si evidenziasse superi dei limiti l'attività di monitoraggio freaticometrico e chimico potrà considerarsi conclusa;

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 65 a 67
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

- qualora invece nel corso del monitoraggio si evidenziassero superi dei limiti, Syndial dovrà rivalutare le condizioni accertate e presentare agli Enti competenti per approvazione un nuovo progetto comprensivo di eventuali misure di sicurezza.

- trasmettere ai soggetti che si succederanno nella proprietà dell'area tutte le prescrizioni indicate.

Pertanto, sulla base di quanto sopra descritto, in Zona A4 (sette ligure e piemontese) è stato attivato sin dal 2009, un programma di monitoraggio piezometrico e idrochimico su una rete di 7 piezometri. Su tutti i 7 piezometri della rete sono stati previsti campionamenti delle acque dei piezometri con cadenza trimestrale, in presenza e condivisione con i tecnici di ARPAL e della Provincia, con successivo invio dei campioni al laboratorio per le previste determinazioni analitiche che, analogamente alle altre zone interne, riguardano la totalità dei parametri contemplati dall'ex DM 471/1999 (D.Lgs. 152/2006), più tutte le sostanze individuate dagli atti ufficiali come specifiche del sito ex ACNA di Cengio, per un totale di circa 270 parametri.

4.4.2.5 Area Monte Ferrovia

L'Area Monte Ferrovia corrisponde alla stretta fascia di terreno compresa tra il perimetro di monte dello stabilimento (confine nord-orientale) e la ferrovia Torino-Savona. Tale area è oggi privata, in quanto ceduta da Syndial a terzi nel 2001. L'Area Monte Ferrovia non è mai stata oggetto di bonifica né da parte di Syndial (come precedente proprietario) né da parte dell'attuale proprietà, che ha negli anni passati, utilizzato l'area come deposito autorizzato.

Le attività di monitoraggio in corso su tale Area sono pertanto strettamente connesse con le attività di bonifica effettuate all'interno dell'ex insediamento industriale e i relativi controlli; sono quindi anch'esse ascrivibili al programma di monitoraggio post-operam. In tali condizioni, nell'Area Monte Ferrovia è in corso (attivato già dal 2010) un programma di monitoraggio piezometrico e idrochimico su una rete di 8 piezometri, che è stata successivamente ampliata a 18 piezometri e recentemente a 23..

4.4.2.6 Monitoraggio acque superficiali del Fiume Bormida

Le acque del Fiume Bormida sono state oggetto di analisi nell'ambito dei controlli richiesti per la conformità dello scarico a fiume dell'impianto di trattamento acque ITAR.

Da Maggio 2016 vengono eseguiti con cadenza regolare (mensile) campionamenti delle acque superficiali del fiume Bormida in più postazioni, contestualmente ai campionamenti dei piezometri presenti in Zona A3.

Anche in questo caso, i campioni prelevati sono successivamente inviati al laboratorio per le previste determinazioni analitiche che, analogamente alle acque prelevate dai piezometri, riguardano la totalità dei parametri contemplati dall'ex DM 471/1999 (D.Lgs. 152/2006), più tutte le sostanze individuate dagli atti ufficiali come specifiche del sito ex ACNA di Cengio, per un totale di circa 270 parametri.

In totale, vengono prelevati n. 5 campioni di acqua superficiale:

- Ponte Donegani (a monte dello stabilimento);
- Monte dell'innesto della trincea drenante proveniente dall'area Monte Ferrovia;
- Valle dell'innesto della trincea drenante proveniente dall'area Monte Ferrovia;
- Ponte Pian Rocchetta (a valle dello stabilimento, ma a monte della Zona A4 o Pian Rocchetta);
- Ponte Saliceto (a valle sia dello stabilimento sia del sito Pian Rocchetta).

Inoltre, già dal Luglio 2015, sono eseguite con cadenza mensile misure del livello del fiume, contestualmente al rilievo freaticometrico generale e al monitoraggio della qualità delle acque presenti nei

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale			Pag. 66 a 67
	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

piezometri della zona A3, con l'obiettivo di completare le informazioni necessarie per la valutazione e il controllo dei rapporti idraulici tra acque sotterranee e acque superficiali e tra zone interne ed esterne al sito (muro di cinta). Tali rilevazioni sono eseguite con dispositivi ad infrarossi sui punti del fiume immediatamente a valle degli 8 gruppi ("triple") di piezometri installati in Zona A3.

4.4.2.7 Modalità di esecuzione delle misure e dei campionamenti

Come già descritto, per ciascuna delle aree esiste una rete di piezometri sulla quale sono costantemente eseguite rilevazioni piezometriche o freatiche. La finalità è quella di disporre di un monitoraggio costante delle condizioni idrauliche e piezometriche del sito, con particolare riferimento a:

- quota piezometrica e battente idrico nelle zone interne (Zona A2);
- tenuta idraulica delle opere di sbarramento o confinamento idraulico del sito (rapporti idraulici esistenti tra zone interne ed esterne alla cinturazione).

Come già accennato, n. 47 piezometri della rete (di cui 23 in Zona A2, 8 in Area Monte Ferrovia e 16 in Zona A3) sono strumentati per eseguire il monitoraggio in continuo (frequenza max di acquisizione oraria) del livello piezometrico e collegati al Quadro di controllo centralizzato ITAR e alla stazione digitale di ricezione dati della Provincia di Savona presente all'interno dello stabilimento ex ACNA.

Unitamente ai controlli piezometrici in automatico, allo stato attuale sono inoltre eseguite rilevazioni manuali del livello freatico con cadenza regolare, almeno mensile.

Il set analitico comprende la totalità dei parametri contemplati dall'ex DM 471/1999 (D.Lgs. 152/2006), più tutte le sostanze individuate dagli atti ufficiali come specifiche del sito ex ACNA di Cengio, per un totale di circa 270 parametri.

Le metodiche analitiche utilizzate sono conformi a quanto prescritto dal D.Lgs. 152/2006, essendo metodologie ufficialmente riconosciute e tali da consentire di raggiungere valori minimi di concentrazione rilevabile (MDL) dieci volte inferiori rispetto alle CSC di riferimento. Tutti i dati raccolti sono regolarmente trasmessi agli Enti competenti.

	SITO/LOCALITA' Ex sito industriale ACNA di Cengio	N° DOC. 120004-ENG-R-RV- 4650	PVI: 120004	N° COMMESSA IN/CENG/00113
	Fase di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di bonifica con misure di messa in sicurezza permanente del sito Ex-Acna di Cengio Elaborato Progettuale		Pag. 67 a 67	
 Imagine it. Delivered.	N°DOC Appaltatore 60553004_EP	FUNZIONE EMITTENTE STAM	INDICE DI REV. 00	

TAVOLE