

<i>Elaborato</i>	<i>Livello</i>	<i>Tipo / S tipo</i>	<i>Sistema / Edificio / Argomento</i>	<i>Rev. 00</i>
NP VA 00642 ETQ-00026111	A	R - Relazioni tecniche	SIA - Studi di Impatto Ambientale	Data 27/05/2013
Centrale / Impianto:	NP - IMPIANTI NUCLEARI			
Titolo Elaborato:	Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito.			
Prima emissione				
Autorizzato				

ARQ/AMB Pace Z.	ARQ/RAD Imparato A. ARQ/AMB Bulotta G. DNO/CAO Botti R. ARQ/AMB Cerreto A. ARQ/RAD Leone L. DNO/CAO Mancini F.	ARQ/AMB Gorini G.	ARQ Chiaravalli F.	ARQ Chiaravalli F.
Incaricato	Collaborazioni	Verifica	Approvazione / Benessere	Autorizzazione all'uso

PROPRIETA'

STATO

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE

Chiaravalli F.

Pubblico

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



I N D I C E

1	PREMESSA	9
	1.1 <i>Motivazioni del Progetto</i>	9
2	CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO DI INTERVENTO	15
	2.1 <i>Topografia e orografia</i>	15
	2.2 <i>Inquadramento climatico</i>	16
	2.3 <i>Elementi generali di idrografia ed uso della risorsa idrica</i>	18
	2.4 <i>Elementi generali di geologia, geomorfologia ed idrogeologia</i>	19
	2.5 <i>Elementi naturalistici</i>	21
	2.6 <i>Inquadramento antropico ed elementi demografici</i>	22
	2.7 <i>Utilizzazione del territorio</i>	25
	2.8 <i>Configurazione attuale di impianto e degli edifici oggetto degli interventi</i>	27
	2.8.1 Deposito ERSBA 1	29
	2.8.2 Deposito ERSBA 2	33
	2.8.3 Edificio Turbina	36
3	ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	40
	3.1 <i>Atmosfera</i>	40
	3.1.1 Quadro normativo	40
	3.1.2 Qualità dell'aria nella provincia di Piacenza	41
	3.1.3 Qualità dell'aria nel comune di Caorso	46
	3.2 <i>Ambiente idrico</i>	51
	3.2.1 Stato di fatto della componente	51
	3.2.2 Valutazione dello stato di qualità ambientale	61
	3.3 <i>Suolo e sottosuolo</i>	70
	3.4 <i>Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi</i>	76
	3.4.1 Vegetazione e flora	76
	3.4.2 Fauna	80
	3.4.3 Aree protette	88
	3.4.4 Ecosistemi	91
	3.5 <i>Rumore e vibrazioni</i>	93
	3.5.1 Quadro normativo	93
	3.5.2 Zonizzazione acustica comunale	97
	3.5.3 Caratterizzazione acustica ambientale	99
	3.5.4 Vibrazioni	104
	3.6 <i>Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti</i>	105
	3.6.1 Caratteristiche degli scarichi radioattivi	105
	3.7 <i>Salute pubblica</i>	109

PROPRIETA'
Chiaravalli

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
Aziendale

PAGINE
2/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.7.1	Stime di dose efficace alla popolazione	110
3.7.2	Rete di Sorveglianza Ambientale	111
3.8	<i>Paesaggio</i>	115
3.9	<i>Vincoli ambientali e territoriali</i>	120
3.10	<i>Analisi dei vincoli</i>	121
3.10.1	PTPR - Piano Territoriale Paesistico Regionale	123
3.10.2	PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Piacenza - Atto del Consiglio Provinciale n. 69 del 2 luglio 2010	125
3.10.3	PRG - Piano Regolatore Comunale Caorso	132
3.10.4	PSC - Piano Strutturale Comunale di Caorso (adottato) - Delibera di Consiglio Comunale n. 6 del 05.02.2010 PIANO IN ATTESA DI APPROVAZIONE – Adottato	133
3.11	<i>Risultati dell'analisi della pianificazione vigente</i>	133
4	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	135
4.1	<i>Criteri Generali Di Progetto</i>	135
4.1.1	Criteri applicabili all'adeguamento dei depositi ERSBA 1 e 2	135
4.1.2	Criteri applicabili all'adeguamento dell'Edificio Turbina	138
4.1.3	Criteri applicabili alla movimentazione dei rifiuti	140
4.1.4	Analisi delle alternative	141
4.2	<i>Durata e scansione temporale delle attività</i>	141
4.3	<i>Descrizione delle fasi operative di Adeguamento Edificio turbina</i>	144
4.4	<i>Descrizione delle fasi operative per la movimentazione dei rifiuti</i>	151
4.4.1	Considerazioni preliminari in merito alla movimentazione dei rifiuti tra i depositi ERSBA 1 e 2 e l'Edificio Turbina	151
4.4.2	Movimentazione dei rifiuti	154
4.5	<i>Descrizione delle fasi operative dei cantieri di demolizione e realizzazione nuovi depositi</i>	157
4.5.1	Caratterizzazione radiologica, eventuale decontaminazione e rilascio da vincoli radiologici di sistemi, strutture e componenti	158
4.5.2	Demolizione delle strutture e preparazione dell'area	159
4.5.3	Ricostruzione dei depositi	164
4.6	<i>Analisi possibili malfunzionamenti ed eventi incidentali</i>	173
4.7	<i>Analisi delle attività di progetto con interferenza sull'ambiente</i>	175
5	STIMA DEGLI IMPATTI	181
5.1	<i>Individuazione degli impatti potenziali</i>	181
5.2	<i>Stima degli impatti</i>	184
5.2.1	Atmosfera	184
5.2.2	Ambiente idrico	193
5.2.3	Suolo e sottosuolo	194
5.2.4	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	195
5.2.5	Rumore e vibrazioni	196
5.2.6	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	202
5.2.7	Salute pubblica	214
5.2.8	Paesaggio	217

PROPRIETA'
Chiaravalli

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
Aziendale

PAGINE
3/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



5.3	<i>Mitigazione degli impatti</i>	222
5.3.1	Criteri applicabili al contenimento della radioattività	222
5.3.2	Criteri applicabili alle demolizioni	223
5.3.3	Criteri applicabili alle attività di costruzione	225
5.3.4	Criteri applicabili al contenimento degli inquinanti convenzionali	225
5.4	<i>Conclusioni</i>	226
6	NORME DI RIFERIMENTO	227
7	ELENCO ACRONIMI	227

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



I N D I C E T a b e l l e

Tabella 2-1 - Popolazione residente nei comuni ubicati entro un raggio di 15 km dall'impianto - Dati ISTAT	24
Tabella 2-2 - Numero di abitanti residenti alla data del 31/12/2010 per corona e per settore	25
Tabella 2-3 - rifiuti stoccati nel deposito ERSBA 1 al 31.12.2012	32
Tabella 2-4 - rifiuti stoccati nel deposito ERSBA 2 al 31.12.2012	35
Tabella 3-1 - Valori Limite di Qualità dell'Aria	40
Tabella 3-2 - Livelli critici per la protezione della vegetazione	41
Tabella 3-3 - Valori obiettivo e obiettivi a lungo termine per l'ozono	41
Tabella 3-4 - Dati fisiografici dei bacini elementari in destra idrografica del Po nel tratto d'interesse	54
Tabella 3-5 - Dati fisiografici delle chiusure di bacino in destra idrografica del F. Po nel tratto d'interesse	55
Tabella 3-6 - Stazioni pluviometriche di riferimento per il Sito	57
Tabella 3-7 - Coefficienti "a" ed "n" della curva di probabilità pluviometrica $h=at^n$ per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni nelle stazioni di misura circostanti il Sito	57
Tabella 3-8 - Stima delle portate di piena (Q) in m^3/s per i corsi d'acqua circostanti il Sito per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni	58
Tabella 3-9 - Rete TRANSITORIA 2009	64
Tabella 3-10 - Parametri di base analizzati sui campioni della Rete di QA	64
Tabella 3-11 - Parametri addizionali - Sostanze Prioritarie e Prioritarie Pericolose	65
Tabella 3-12 - Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM)	66
Tabella 3-13 - Indice Biotico Esteso (IBE) - Conversione dei valori di IBE in Classi di Qualità e relativo giudizio	66
Tabella 3-14 - Stato Ecologico di un corpo idrico superficiale (SECA)	67
Tabella 3-15 - Stato Ambientale del corso d'acqua (SACA)	67
Tabella 3-16 - Fiume Po - LIM 2000-2009	68
Tabella 3-17 - Fiume Po - IBE 2000-2009	68
Tabella 3-18 - Torrente Chiavenna - LIM 2000-2009	68
Tabella 3-19 - Torrente Chiavenna - IBE 2000-2009	68
Tabella 3-20 - Fiume Po - SECA 2000-2009	69
Tabella 3-21 - Torrente Chiavenna - SECA 2000-2009	69
Tabella 3-22 - Fiume Po - SACA (SECA2000-2002) *2003-2009	69
Tabella 3-23 - Torrente Chiavenna - SACA (SECA2000-2002) *2003-2009	69
Tabella 3-24 - Classificazione del territorio comunale secondo il DPCM 1 marzo 1991	94
Tabella 3-25 - Valori limite di emissione, immissione, qualità e attenzione	94
Tabella 3-26 - Valori dei limiti massimi di Leq in dB(A)* e Classi di destinazione d'uso del territorio**	94
Tabella 3-27 - Criterio differenziale	95
Tabella 3-28 - Limiti di trascurabilità degli effetti del rumore	95
Tabella 3-29 - Limiti assoluti e zonizzazione acustica per i punti di misura	103
Tabella 3-30 - Sintesi della campagna di aggiornamento	103
Tabella 3-31 - Attività, volumi, impegno formula di scarico rilasciati con gli effluenti liquidi radioattivi (2003-2012)	107
Tabella 3-32 - Attività e impegno formula di scarico rilasciate con gli effluenti aeriformi radioattivi, particolati e gas (2003-2012)	108
Tabella 3-33 - Dose efficace massima stimata al gruppo di riferimento della popolazione (2003-2012)	110
Tabella 3-34 - Programma di Sorveglianza Ambientale	112
Tabella 4-1 - Fasi operative del cantiere del deposito	150
Tabella 4-2 - Movimentazioni colli: numero e tempo	157
Tabella 4-3 - Fasi operative del cantiere del deposito	169
Tabella 4-4 - Fasi riferite alla demolizione e ricostruzione del deposito evidenziando: le tempistiche, i mezzi utilizzati e la quantità di rifiuti prodotti durante le operazioni	172

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 5/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Tabella 4-5 – Scenari incidentali analizzati	173
Tabella 4-6 – Attività rilasciata in atmosfera - Scenario A	175
Tabella 4-7 – Attività rilasciata in atmosfera - Scenario B	175
Tabella 4-8 – Attività per isotopo rilasciata in atmosfera per lo scenario B	175
Tabella 5-1 - Fattori di emissione (g/h) dei macchinari operanti nelle fasi di cantiere	186
Tabella 5-2 - Emissioni di NOx (g/h) nelle diversi fasi di cantiere individuate	187
Tabella 5-3 Emissioni di NOx (g/h) nelle diversi fasi di cantiere individuate	188
Tabella 5-4 - Emissioni di PM ₁₀ (g/h) nelle diversi fasi di cantiere individuate	189
Tabella 5-5 - Emissioni di PM ₁₀ (g/h) nelle diversi fasi di cantiere individuate	190
Tabella 5-6 - Emissioni di NOx nei diversi scenari individuati	191
Tabella 5-7 - Emissioni di PM ₁₀ nei diversi scenari individuati	191
Tabella 5-8 - Stima delle emissioni di PTS generate dalla movimentazione dei materiali	192
Tabella 5-9 - Stima delle emissioni di PTS generate dal sollevamento eolico	192
Tabella 5-10 - Confronto tra le emissioni massime stimate e quelle considerate nel SIA	192
Tabella 5-11- Principali macchinari operanti nelle fasi di cantiere	198
Tabella 5-12 - Potenza sonora emessa nelle diversi fasi di cantiere individuate	199
Tabella 5-13 - Potenza sonora emessa nelle diversi fasi di cantiere individuate	200
Tabella 5-14 - Potenza sonora emessa nelle diversi fasi di cantiere individuate	201
Tabella 5-15 - Potenza sonora emessa nelle diversi fasi dello scenario d)	201
Tabella 5-16 – Caratterizzazione dei fusti (Caso A)	204
Tabella 5-17 - rateo di dose in funzione della distanza	207
Tabella 5-18 – Dose efficace gruppi di riferimento	216
Tabella 5-19 – Concentrazioni nelle matrici alimentari	216

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



INDICE Figure

Figura 2-1 - Localizzazione del sito della Centrale	15
Figura 2-2- Caorso, anemometro a 10 m – rosa dei venti globale	17
Figura 2-3- Piacenza, rosa dei venti globale - stazione ENEL-AM	17
Figura 2-4 - Piacenza, classi di stabilità atmosferica - stazione ENEL-AM	18
Figura 2-5 - Carta del sistema antropico	23
Figura 2-6 - Estratto aerofotogrammetrico vista generale e particolare dell'area di centrale	26
Figura 2-7 – Foto esterni depositi ERSBA 1 e 2	27
Figura 2-8 – Foto esterni Edificio Turbina	28
Figura 2-9 – Pianta e sezione ERSBA 1	30
Figura 2-10 – Pianta e sezione ERSBA 2	33
Figura 2-11 – Sezione trasversale Edificio Turbina (parte in c.a.)	36
Figura 3-1 - Provincia di Piacenza. Caratterizzazione delle Zone ai fini del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria	44
Figura 3-2 - Strumentazione utilizzata nel corso della campagna SOGIN	48
Figura 3-3 - Ubicazione delle stazioni (rosa dei venti elaborata sulla base dei dati della stazione meteorologica di centrale nel periodo 1999-2000)	49
Figura 3-4 - Bacino idrografico del Fiume Po (il riquadro in rosso segnala l'ubicazione del Sito e l'area di interesse)	52
Figura 3-5 – Bacino idrografico del Po nell'area circostante il Sito	53
Figura 3-6 - Ubicazione delle stazioni di misura pluviometriche di riferimento per il Sito	56
Figura 3-7 – Ubicazione delle sezioni di riferimento per il calcolo della portata (in giallo) e delle quote idrometriche delle aste fluviali (giallo e magenta) in prossimità del Sito, localizzato al centro dei due cerchi rossi, di raggio pari a circa 5 km e 10 km	59
Figura 3-8 – Stime delle portate, per tempi di ritorno pari a 20, 100, 200 e 500 anni, delle sezioni dei corsi d'acqua più prossime al Sito (i corsi d'acqua sono tutti localizzati in destra idrografica: Trebbia, Nure, Chiavenna, Arda e Ongina)	60
Figura 3-9 – Rete monitoraggio QA acque superficiali Provincia di Piacenza (le stazioni considerate ai fini del presente documento sono cerchiare in verde)	63
Figura 3-10 Sezione geologica	71
Figura 3-11 - Ricostruzione dell'andamento piezometrico della falda superficiale (fonte ARPA)	73
Figura 3-12 – Ricostruzione dell'andamento locale della falda superficiale	74
Figura 3-13 Ubicazione e denominazione delle ZPS (in grigio a tratteggio) presenti nell'area vasta (delimitata dalla circonferenza in fucsia).	89
Figura 3-14 Ubicazione e denominazione dei SIC (in rosa a tratteggio) presenti nell'area vasta (delimitata dalla circonferenza in fucsia).	90
Figura 3-15 - Stralcio della zonizzazione acustica del comune di Caorso	98
Figura 3-16 - Area di indagine con ubicazione dei punti di misura	101
Figura 3-17 - Descrizione dei punti di misura	102
Figura 3-18 - Vista da un argine posto ad Ovest della Centrale	117
Figura 3-19- Vista dalla riva destra del Po, nei pressi dell'abitato di San Nazzaro, ad Est della Centrale	118
Figura 3-20 - Vista dalle campagne a Nord di Caorso, a Sud Est della Centrale;	118
Figura 3-21 - Vista da un argine nei pressi di Zerbio, a Sud Ovest della Centrale.	119
Figura 3-22 – Vincoli ambientali	122
Figura 3-23 - Estratto dal PTCP - Tavola T1 Ambiti di riferimento delle Unità di Paesaggio provinciali	124
Figura 3-24 – PTCP Provincia di Piacenza	127
Figura 3-25 – Legenda - PTCP Provincia di Piacenza	128
Figura 3-26 - Fasce Fluviali del PAI	130
Figura 3-27 – Variante al Piano Regolatore Generale	132

PROPRIETA'
Chiaravalli

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
Aziendale

PAGINE
7/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

**ELABORATO
NPVA00642**

**REVISIONE
00**



Figura 4-1 - programma interventi di ristrutturazione e attività di stoccaggio rifiuti nei depositi ed in Edificio Turbina	143
Figura 4-2 – ET, pianta q 39m con demolizioni e ricostruzioni civili	147
Figura 4-3 – ET, layout quota 39 m e quota 53.10m	148
Figura 4-4 – ET, dettaglio zona processo	149
Figura 4-5 – Diagramma di flusso delle fasi di movimentazione	153
Figura 4-6 – Mezzo di trasporto caso A	156
Figura 4-7 – Mezzo di trasporto caso B	156
Figura 4-8 - Scarifica superficiale canaletta	160
Figura 4-9 - rimozione strutture metalliche	162
Figura 4-10 - taglio e rimozione opere civili fuori terra	162
Figura 4-11 - taglio e rimozione sezioni intermedie fondazione	163
Figura 4-12 - scavo trincee di accesso a sezioni periferiche e struttura centrale fondazione	163
Figura 4-13 - taglio e rimozione sezioni periferiche e struttura centrale fondazione	164
Figura 4-14 - Pianta post opera deposito ERSBA2	166
Figura 4-15: Sezione trasversale deposito ERSBA2	167
Figura 4-16: Prospetti tipo deposito ERSBA2	167
Figura 4-17 – Piano di caricamento ERSBA 2	168
Figura 4-18 – Piano di caricamento ERSBA 1	171
Figura 4-19 - Potenziali fattori perturbativi	180
Figura 5-1 – Output di progetto/Componenti ambientali-Impatti potenziali	183
Figura 5-2 - Cronoprogramma delle attività con possibile impatto sulla componente atmosfera	185
Figura 5-3 - Planimetria dell'area interessata dalle attività con possibile impatto sulla componente atmosfera	185
Figura 5-4 -Cronoprogramma delle attività con possibile impatto sulla componente rumore	196
Figura 5-5 - Planimetria dell'area interessata dalle attività con possibile impatto sulla componente rumore	197
Figura 5-6 - condizione di trasporto Caso A	203
Figura 5-7 - condizione di trasporto Caso B	206
Figura 5-8: stoccaggio provvisorio rifiuti in Edificio Turbina (q.ta 53.10 m e q.ta 39.00 m)	209
Figura 5-9: Schematizzazione edificio Turbina con rifiuti radioattivi – Fase II	210
Figura 5-10: Griglie calcolo ratei dose edificio turbina FASE-II	211
Figura 5-11: Risultati calcolo ratei dose griglie edificio turbina FASE II	212
Figura 5-12 – Planimetria quotata della Centrale di Caorso	219
Figura 5-13 – Volumetria degli edifici	220

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



1 PREMESSA

Sogin ha per oggetto sociale l'esercizio delle funzioni relative allo smantellamento degli impianti nucleari, alla chiusura del ciclo del combustibile e alle attività connesse e conseguenti. Tali attività vengono svolte nel rispetto degli indirizzi formulati dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato (MICA) attualmente Ministero per lo Sviluppo Economico (MiSE).

In data 2 agosto 2001 è stata presentata all'allora MICA, ai sensi dell'articolo 55 del Decreto Legislativo del 17 Marzo 1995, n. 230, l'Istanza per l'ottenimento dell'autorizzazione alla disattivazione dell'impianto di Caorso.

A supporto di quest'ultima è stata allegata una documentazione tecnica inerente

- Piano Globale di disattivazione,
- Stato dell'Impianto,
- Piano delle operazioni.

In data 22/12/2003 la suddetta documentazione, integrata dal relativo "Addendum" e dallo Studio di Impatto Ambientale (Doc. CA V 0002), è stata trasmessa al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali, ed alla Regione Emilia a corredo dell'Istanza di Valutazione di Impatto Ambientale relativa all' "Istanza per la disattivazione accelerata di cui all'art.55 del D.Lgs.230/95 e s.m.i.",

In data 31 ottobre 2008, con Decreto n. DVA-DEC-2008-1264, il Ministero dell'Ambiente, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali ha espresso giudizio favorevole di Compatibilità Ambientale per il suddetto progetto.

1.1 Motivazioni del Progetto

Nel corso dell'iter autorizzativo per l'approvazione dell'Istanza di Disattivazione, tutt'ora in corso, sono intervenuti alcuni eventi che hanno parzialmente modificato programmi e strategie di intervento previste originariamente.

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



Si è pertanto reso necessario l'aggiornamento della documentazione trasmessa al MISE nell'ambito del procedimento volto all'ottenimento dell'autorizzazione alla disattivazione dell'impianto di Caorso. Le principali variazioni riguardano la pianificazione temporale delle attività e le strategie di gestione dei rifiuti radioattivi per la rilevanza che assumono nel quadro generale delle attività di decommissioning.

L'evento maggiormente significativo dal punto di vista della pianificazione temporale delle attività di decommissioning risulta essere l'indisponibilità del deposito nazionale alla data originariamente prevista dell'1.1.2009. Le attuali previsioni pospongono tale data di oltre 10 anni, ovvero al 1.1.2020, e ciò implica la necessità di stoccare in sito i rifiuti prodotti dal decommissioning per un tempo prolungato, procedendo al loro conferimento al deposito nazionale a valle della data di effettiva disponibilità del deposito (si assume operativamente il periodo 2020-2026).

In relazione a quanto sopra si segnala che, in sede di VIA, è già stata valutata la possibilità di stoccare in sito i rifiuti pregressi condizionati ed i rifiuti condizionati prodotti in decommissioning e verificato che le capacità di stoccaggio dei depositi ERSBA 1 e 2 ed ERSMA sono sufficienti allo scopo, a condizione tuttavia di procedere ad alcune modifiche delle strutture interne del deposito ERSMA, per renderlo idoneo allo stoccaggio di contenitori prismatici.

Nell'ambito della diversa strategia nella gestione dei rifiuti radioattivi descritta in precedenza, sulla base delle esperienze di smantellamento svolte a seguito di attività autorizzate ed in considerazione dello spostamento dei programmi di avvio del decommissioning, sono state aggiornate le stime dei rifiuti radioattivi come di seguito riportato:

- incremento della previsione di produzione di rifiuti metallici, in relazione soprattutto a materiali provenienti dallo smantellamento di scambiatori di calore (fasci tubieri), non facilmente decontaminabili;

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



- riduzione significativa della previsione di produzione di rifiuti tecnologici tenendo conto dei consuntivi sin qui disponibili;
- incremento della previsione di produzione di rifiuti secondari quali filtri HEPA e materiale abrasivo derivante dall'utilizzo della sabbiatrice, preferibile all'impianto PHADEC in diverse applicazioni. La previsione di produzione di ossidi da quest'ultimo impianto si è conseguentemente ridotta.

Per i rimanenti Edifici non si è modificata la previsione originaria di produzione di rifiuti metallici non decontaminabili, in attesa di ulteriori caratterizzazioni.

Infine, in sede di valutazione dei trattamenti e condizionamenti cui devono essere sottoposti i materiali non rilasciabili, si è dovuto tenere conto di un minore Fattore di Riduzione del volume per alcune tipologie di rifiuto.

Dalle valutazioni eseguite, si è pervenuti ad un incremento del 15% circa della stima di produzione (4.824 m³ contro i precedenti 4.269 m³). In tale valutazione sono inclusi sia i volumi di rifiuti pregressi, aggiornati al 31.12.2010, sia quelli prodotti in decommissioning. Le strutture di deposito temporaneo e le strategie di caricamento individuate consentono comunque lo stoccaggio nei depositi di sito dell'intero volume prodotto, in attesa del trasferimento al deposito nazionale.

Nel novembre 2012, sempre nell'ambito dell'iter istruttorio di approvazione dell'Istanza al MiSE, ISPRA Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale¹ (con nota prot. Sogin n. 41101 del 19.11.2012 riportata in Allegato 1) ha richiesto di:

- adeguare i depositi ERSBA 1 e 2 per quanto attiene la resistenza ad eventi esterni all'impianto, con particolare riferimento ad un evento sismico di riferimento ed agli effetti di un vento eccezionale;

¹ Ente incaricato ai sensi del D.Lgs 230/95 e ss.mm.ii., a formulare il parere tecnico nell'ambito del suddetto procedimento autorizzativo

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



- consentire, all'interno dei depositi suddetti, la recuperabilità dei contenitori di rifiuti eventualmente danneggiati mediante mezzi funzionali alla riduzione dei tempi di intervento e delle dosi al personale addetto.

Il progetto oggetto della presente istanza è stato sviluppato in risposta alle osservazioni e richieste di ISPRA Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale effettuate nel novembre 2012 nell'ambito del procedimento di autorizzazione alla disattivazione dell'impianto di Caorso ed in ottemperanza alle seguenti prescrizioni contenute nel Decreto di Compatibilità Ambientale (DEC-VIA-2008-0001264 del 31/10/2008):

Prescrizione della Regione Emilia Romagna n 13.7.

“onde ridurre la vulnerabilità dei sistemi di deposito temporaneo dei rifiuti presenti in sito si dovrà a cura di SOGIN:

- eseguire controlli periodici accurati volti ad escludere degradi che possano costituire punti di debolezza strutturali;
- effettuare i necessari interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- realizzare gli interventi volti ad aumentare la sicurezza, la capacità di stoccaggio e la libertà di movimentazione interna, tenuto conto degli indirizzi formulati dall'Autorità di Controllo.”

Prescrizione della Regione Emilia Romagna n. 13.8

“debbono essere vagliate le caratteristiche strutturali dei depositi temporanei in sito al fine di verificare la loro rispondenza ad adeguati livelli di sicurezza, tenuto conto dei tempi di operatività degli stessi nonché di possibili eventi esterni.”

I principali obiettivi del progetto sono:

- Adeguare gli esistenti depositi temporanei ERSBA 1 e 2 ai requisiti definiti dall'ISPRA per quanto attiene la resistenza ad eventi esterni all'impianto, con particolare riferimento all'evento sismico di riferimento ed agli effetti di un vento eccezionale (tromba d'aria e missili da questa generati);

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

**ELABORATO
NPVA00642**

**REVISIONE
00**



- Consentire, all'interno dei depositi menzionati, come richiesto da ISPRA, la recuperabilità dei contenitori di rifiuti eventualmente danneggiati mediante mezzi funzionali alla riduzione dei tempi di intervento e delle dosi al personale addetto;
- Garantire la conservazione, in condizioni di sicurezza, dei i rifiuti in essi contenuti sino al loro trasferimento al deposito nazionale;
- Eliminare, come previsto dal Decreto di Compatibilità Ambientale, tutte le strutture non più necessarie e di ostacolo alla movimentazione ed al posizionamento di contenitori di rifiuti radioattivi, ampliandone, di conseguenza, la capacità di stoccaggio;
- Realizzare una Area Buffer, individuata nell'Edificio Turbina, nella quale stoccare temporaneamente i rifiuti presenti nei depositi ERSBA 1 e 2, e quelli prodotti da decommissioning in attesa di trasferimento nei depositi di sito, per liberare i depositi permettere gli adeguamenti richiesti;
- Realizzare all'interno dell'Edificio Turbina una "Stazione Trattamento Rifiuti", comprendente un nuovo supercompattatore in aggiunta alla già prevista stazione di cementazione, complementare alla Stazione Gestione Materiali e funzionale al trattamento e condizionamento di un parte dei rifiuti prodotti in decommissioning.

Il presente Studio Preliminare Ambientale è stato predisposto a supporto dell'istanza di verifica di assoggettabilità ex art.20 del D. Lgs. 152/2006 connessa al suddetto progetto contenente modifiche rispetto al più ampio progetto di disattivazione del sito di Caorso già approvato.

Per quanto riguarda le attività di adeguamento dei depositi ERSBA 1 e 2 si segnala che:

- come maggiormente dettagliato nel seguito del documento si è ritenuto opportuno, per ottemperare a quanto richiesto da ISPRA, effettuare

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



l'adeguamento mediante demolizione e ricostruzione dei depositi piuttosto che effettuando singoli ingenti interventi di modifica delle strutture;

- la demolizione dei suddetti depositi era già stata valutata nello Studio di Impatto Ambientale per il decommissioning della Centrale;
- il punto 3 dell'Allegato II alla parte seconda del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., prevede che siano soggetti a procedura di VIA statale gli impianti destinati *“esclusivamente allo stoccaggio (previsto per più di dieci anni) di combustibile nucleare irradiato o di residui radioattivi in un sito diverso da quello di produzione”*.

Nell'ambito del presente documento, al fine di verificare che il complesso delle attività in progetto non abbia effetti negativi e significativi sull'ambiente, sarà fornita una valutazione dei possibili impatti derivanti dalle attività in progetto.

2 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SITO DI INTERVENTO

2.1 Topografia e orografia

Il Sito è ubicato nel territorio comunale di Caorso circa 2,5 Km a Nord dell'abitato, nella porzione di Pianura Padana posta al confine tra Lombardia ed Emilia Romagna, tra le città di Cremona e Piacenza (Figura 2-1). La Centrale è posta a quota 48 m s.l.m. su di un rilevato di 6,5 metri di altezza, in corrispondenza di un'area golenale (a circa 500 m dalla riva destra del Po), la cui quota media è di circa 41,5 m s.l.m..

L'intorno del Sito è caratterizzato da un territorio subpianeggiante (con quote comprese tra i 40 ed i 50 m s.l.m.), i primi rilievi appenninici (Monte Santo, 679 m s.l.m. e Monte Giogo, 460 m s.l.m.) sono ubicati ad una distanza di circa 20 Km dal Sito, verso Sud.

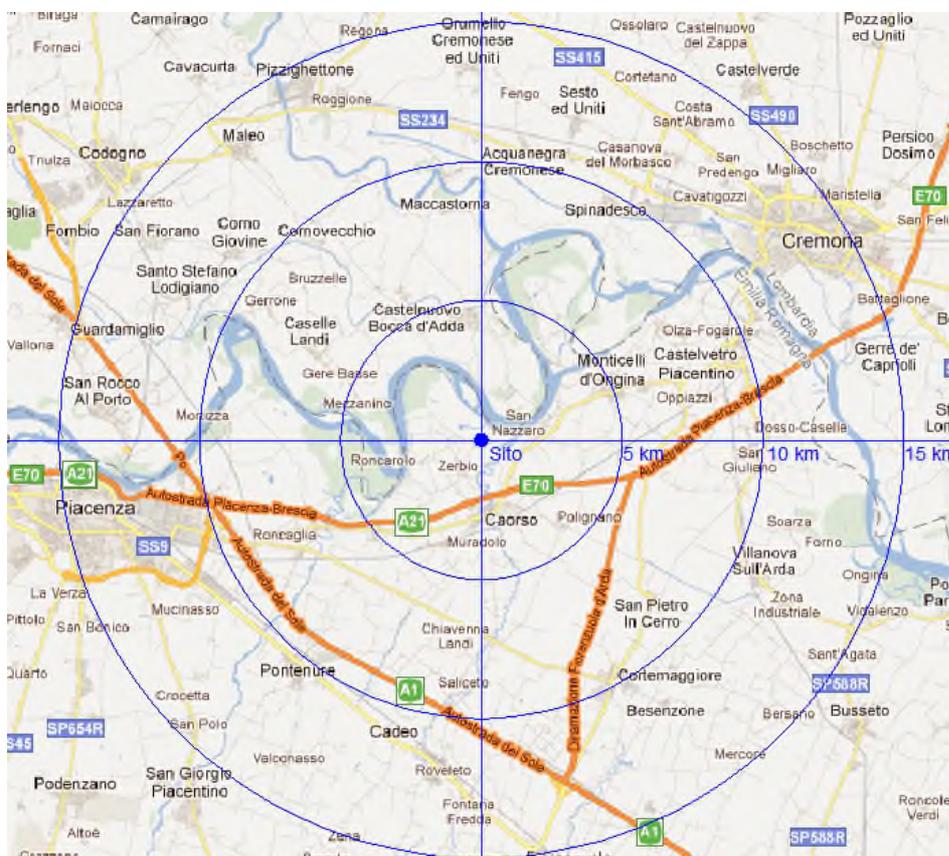


Figura 2-1 - Localizzazione del sito della Centrale

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



La successiva Figura 2-6 riporta la foto dell'area circostante la Centrale; è visibile la delimitazione dell'area di proprietà Sogin avente un'estensione di circa 2,5 km².

2.2 Inquadramento climatico

Il sito appartiene alla regione climatica della Valle Padana, caratterizzata da un clima temperato continentale, con inverni rigidi ed estati calde. Nell'area della pianura piacentina l'altezza totale annua delle precipitazioni è pari a circa 850/900 mm distribuiti su 80/85 giorni piovosi. Il tasso di umidità è elevato (70-80%) e relativamente frequenti sono le nebbie invernali.

In particolare l'azione di schermo esercitata dalle catene montuose alpina ed appenninica e la presenza del fiume Po, rendono il clima generalmente uniforme, con prevalenza dei fenomeni di origine termica rispetto a quelli di origine dinamica, dando origine a nebbie persistenti in inverno e temporali in estate.

La vicinanza del fiume Po, il cui corso scorre parallelo al lato Nord della Centrale, incide anche sulla direzione dei venti, contribuendo a rafforzare la direttrice prevalente Est-Ovest che si rileva in generale nella Val Padana.

Sulla base di dati storici è stato possibile discriminare l'andamento stagionale del campo anemologico. Per il sito di Caorso, biennio 1999–2000, le calme sono risultate del 57.36% con una distribuzione delle classi di velocità del 25.73% per i venti con velocità compresa tra 1 e 2 m/s, che risulta la categoria di velocità più frequente, e del 13.18% per quelli con velocità tra 2 e 4 m/s. I venti forti (> 12 m/s) sono quasi assenti.

La Figura 2-2 riporta la rosa dei venti relativa al sito di Caorso, elaborata sui dati rilevati dall'anemometro a 10 m per l'intero periodo di osservazione, dal 1/1/1999 al 31/12/2000.

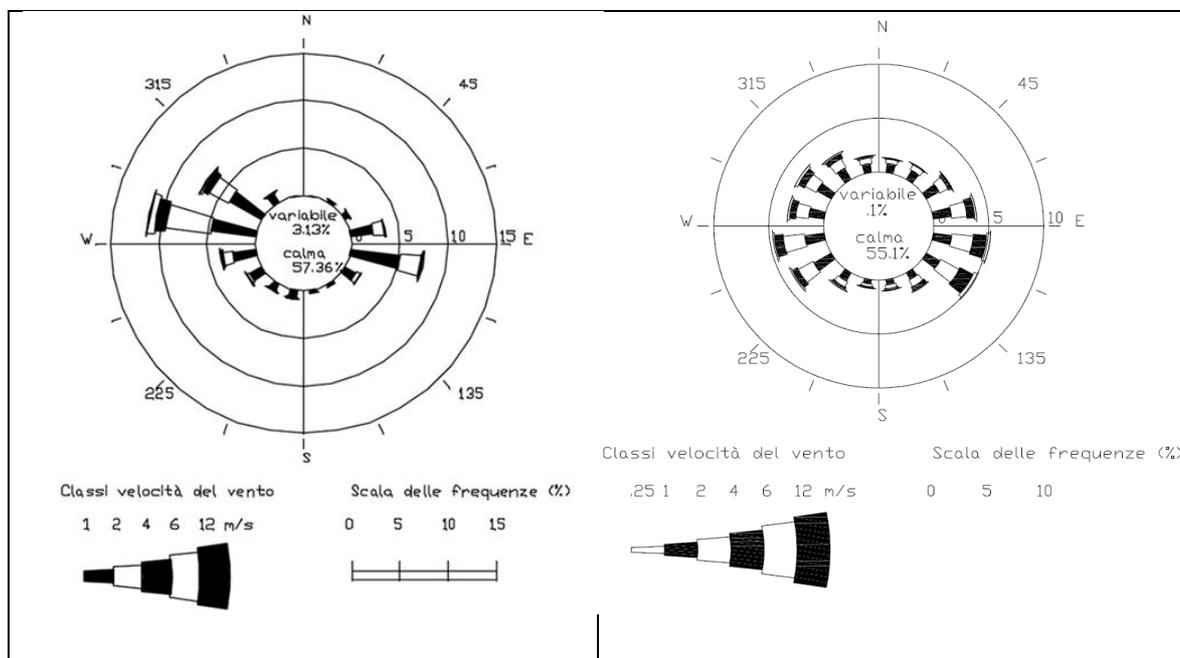


Figura 2-2- Caorso, anemometro a 10 m – rosa dei venti globale

(periodo di rilevazione 01/01/1999 – 31/12/2000)

Figura 2-3- Piacenza, rosa dei venti globale - stazione ENEL-AM

(periodo di rilevazione 1951-2008)

Un ulteriore conferma dei dati anemologici si evince dall'andamento descritto dai dati meteo relativi alla stazione meteo ENEL-AM di Piacenza per il periodo 1951-2008. La Figura 2-3 riporta l'andamento annuale che conferma frequenza di calme di vento pari al 55% e una direttrice prevalente Est-Ovest.

Per quanto riguarda la turbolenza atmosferica, che è uno dei principali parametri per valutare il grado di rimescolamento della massa d'aria e che quindi riveste una notevole importanza ai fini della dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera, si considera la suddivisione delle classi di stabilità.

Come criterio di valutazione della turbolenza atmosferica è stata utilizzata la schematizzazione proposta da Pasquill che fa uso di sei classi di stabilità di seguito elencate:

- Classe A: estremamente instabile;
- Classe B: instabile;

- Classe C: debolmente instabile;
- Classe D: neutra;
- Classe E: debolmente stabile;
- Classe F: moderatamente stabile.

Nella Figura 2-4 è presentata la frequenza delle diverse classi di stabilità, per il periodo 1951-2008, relativamente ai dati meteo della stazione ENEL-AM di Piacenza.

Analizzando i dati si evince come le condizioni stabili (classe D e F+G) abbiano una frequenza molto elevata; tale fenomeno, particolarmente intenso durante l'inverno, determina bassi strati di rimescolamento atmosferico.

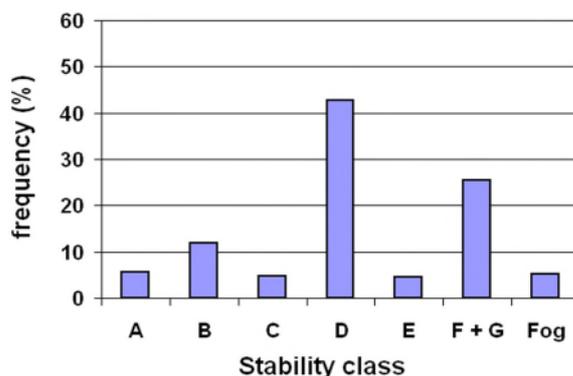


Figura 2-4 - Piacenza, classi di stabilità atmosferica - stazione ENEL-AM
(periodo di rilevazione 1951-2008)

2.3 Elementi generali di idrografia ed uso della risorsa idrica

L'elemento prevalente nell'idrografia della regione è costituito dal Fiume Po che rappresenta un fattore fortemente caratterizzante il territorio in esame. Nel tratto in corrispondenza del sito il corso del fiume presenta una direzione circa Ovest-Est ed un andamento meandriforme.

Elementi idrologici importanti nell'area sono inoltre il Fiume Adda, affluente del Po in sinistra idrografica che, con andamento meandriforme, scorre in direzione

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



NordOvest-SudEst a Nord del sito e si immette nel Fiume Po immediatamente a Nord dell'abitato di Castel Nuovo Bocca D'Adda. Il fiume Trebbia ed i torrenti Nure, Riglio e Chiavenna, con direzione Sud–Nord, confluiscono in Po in destra idrografica.

Le acque del fiume Po vengono utilizzate per l'irrigazione sia sulla sponda lombarda che su quella emiliana. Si praticano inoltre la pesca professionale e la pesca sportiva. Il corso d'acqua è interessato altresì dalla navigazione fluviale esercitata in via principale da natanti adibiti alla escavazione di sabbia o al trasporto di materiali vari e da imbarcazioni da diporto. L'unico uso industriale diretto delle acque del Po in questo tratto è quello costituito dall'insediamento idroelettrico di Isola Serafini della potenza di 50 MW.

Il prelievo diretto delle acque del Po per uso idropotabile si ha solo nelle province di Ferrara e di Rovigo, ad oltre 200 km di distanza da Caorso. Per quanto riguarda i territori piacentini dell'area circostante la Centrale (5 km), l'approvvigionamento idropotabile è sostenuto per una parte da tre acquedotti municipali, la restante quota di popolazione utilizza pozzi privati, per un numero totale di 1160 pozzi.

2.4 Elementi generali di geologia, geomorfologia ed idrogeologia

La porzione di Pianura Padana in cui si trova il Sito è caratterizzata da due diversi assetti geomorfologici in relazione all'appartenenza a differenti ambiti geologici; il settore a Nord del Po, appartenente al "versante alpino" della Valle Padana, presenta una morfologia terrazzata, con scarpate di pochi metri notevolmente incise dagli affluenti alpini del fiume, mentre nel settore meridionale, a Sud del Po, facente parte del "versante appenninico", la valle degrada dolcemente verso l'impluvio principale, senza mostrare evidenti stacchi morfologici o profonde incisioni fluviali.

In tutta l'area, dall'analisi delle foto aeree, è possibile evidenziare in più punti la presenza di paleoalvei dei fiumi Po e Adda, la cui posizione indica la migrazione dei corsi fluviali.

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



L'area strettamente circostante il Sito ha l'aspetto di una valle alluvionale tabulare, con ondulazioni dell'ordine del metro e nel raggio di 10 km sono presenti alcuni orli di scarpate dei quali, il più prossimo alla Centrale (circa 3.5 km), delimita il rilievo su cui sorge Castelnuovo Bocca D'Adda.

L'area presenta le caratteristiche stratigrafiche tipiche del settore meridionale della Pianura Padana: spesse coperture di depositi quaternari (>1000 m), continentali e salmastri, in contatto discordante con formazioni marine mesozoico-terziarie analoghe a quelle della Catena Appenninica. Queste ultime risultano interessate da deformazioni compressive riconducibili alla fase tettonica, iniziata nel Messiniano e sviluppatasi nel Pleistocene, durante la quale si assiste all'avanzamento verso N e NE dei fronti deformativi principali, alla riattivazione dei fronti più antichi ed arretrati e ad una consistente sedimentazione sinorogenetica. La fase più recente di questo processo è all'origine dell'attuale pianura.

Il Sito si colloca in una zona relativamente depressa, corrispondente alla "Sinclinale di Piacenza", i cui confini sono rappresentati dagli alti strutturali e morfologici relativi alle strutture compressive di S. Colombano-Casal Pusterlengo-Monticelli D'Ongina (a Nord) e di Turro-Cortemaggiore (a Sud). Gli allineamenti delle forme compressive di cui sopra si trovano a circa 10 km dalla Centrale.

Dal punto di vista idrogeologico generale, il complesso alluvionale che caratterizza la pianura presenta la fisionomia di un acquifero multistrato di notevole spessore ospitante, nelle frazioni più grossolane superficiali, una falda freatica la cui sommità è posta a pochi metri di profondità dal piano campagna caratterizzata da frequenti variazioni della permeabilità sia in senso orizzontale che verticale. Sono possibili locali situazioni di confinamento dovute alla geometria lenticolare dei depositi alluvionali.

La falda freatica presente nei terreni alluvionali (sabbie grossolane e ghiaie), di spessore pari a circa venti metri, è sostenuta alla base da un livello di limi e sabbie argillose, complessivamente classificabili come semipermeabili o impermeabili.

Tale falda mostra un regime caratterizzato da lunghi intervalli di tempo a livelli

PROPRIETÀ
Chiaravalli

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
Aziendale

PAGINE
20/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



mediamente costanti ed oscillazioni di breve periodo collegate alla variazioni di livello del fiume Po cui è direttamente connessa. Nella zona della Centrale di Caorso, in uno stato di deflusso naturale, la falda risulta alimentare il fiume ma tale situazione è modificata dalla presenza dello sbarramento idroelettrico di Isola Serafini, ubicato circa 2,5 km a valle dell'impianto, e di alcuni impianti idrovori che controllano il regime idraulico del fiume Po e ne mantengono costante il livello. Nella zona dell'impianto il livello piezometrico medio della falda oscilla intorno a quota 39-40 m s.l.m.. Quando il Po è momentaneamente nel suo stato di deflusso naturale, ossia con lo sbarramento di Isola Serafini aperto, la falda risulta alimentare il fiume con isofreatiche decrescenti da Sud-Ovest a Nord-Est dunque verso il Po ed il Chiavenna, ossia presenta un andamento coerente con l'andamento regionale generale. A causa della regolazione attuata dalla Centrale idroelettrica di Isola Serafini, invece, la situazione di apporto idrico della falda al fiume è ribaltata e la falda localmente si muove secondo la direzione NordEst-SudOvest.

Nell'area sottostante l'isola nucleare della Centrale di Caorso è presente ed operante inoltre un sistema di "dewatering" costituito da un **diaframma plastico** a bassissima permeabilità che "isola" dal punto di vista idrogeologico questa parte dell'impianto dall'area circostante e da un sistema di pozzi di emungimento che mantiene il livello della falda superficiale soggiacente ad una quota costantemente compresa tra 31 e 32 m s.l.m.. Tale diaframma, avente perimetro quasi rettangolare intorno all'isola nucleare, è costituito da pannelli tra essi parzialmente sovrapposti, di spessore pari a 0.45 metri, composti da una miscela di cemento-bentonite che si attestano per circa due metri in profondità negli strati dell'orizzonte limo-argilloso. Si evidenzia, quindi, che tale diaframma costituisce un'efficace barriera alla diffusione di inquinanti legati a eventuali rilasci incidentali nell'area dell'isola nucleare.

2.5 Elementi naturalistici

La zona fluviale limitrofa alla Centrale possiede elevati valori, oltre che paesaggistici anche ambientali, che ne hanno determinato il riconoscimento e la tutela da parte della normativa vigente come Sito di Importanza Comunitaria e Zona di Protezione

PROPRIETA'
Chiaravalli

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
Aziendale

PAGINE
21/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



Speciale; il sito, identificato come IT4010018 – “Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio”, corrisponde quasi per intero al tratto del fiume Po che si sviluppa sul territorio provinciale di Piacenza (sponda destra).

2.6 Inquadramento antropico ed elementi demografici

L’area circostante la Centrale, in un raggio di 10 km, si sviluppa nelle province di Piacenza, Cremona e Lodi. Le caratteristiche demografiche di tale area sono quelle di un territorio mediamente abitato (86 ab. per kmq). La zona piacentina risulta più densamente abitata rispetto a quella lodigiana, in modo particolare lungo l’asse viario Piacenza-Cremona ove si collocano i paesi di Caorso e Monticelli d’Ongina nonché alcune loro frazioni.

Le più importanti infrastrutture di comunicazione e trasporto stradale in prossimità del Sito sono:

- l’autostrada A1, nel tratto tra Piacenza e Bologna, e la A21, nel tratto che collega Piacenza a Cremona e Brescia, con possibilità di accedere all’area dal Casello Autostradale di Caorso;
- la SP10 Padana Inferiore Piacenza-Cremona dalla quale si può accedere al Sito mediante la strada comunale Caorso-Zerbio ed il successivo raccordo;
- la SS587 Cortemaggiore-Piacenza, la SS234 Codognese, la SP462R.

La zona è caratterizzata da una fitta rete viaria provinciale e comunale che, nella piana, è costituita spesso da strade di bonifica che fiancheggiano i canali di regimazione delle acque di deflusso.

L’area in esame è servita dalla linea ferroviaria Piacenza-Cremona con stazione a Caorso. In prossimità del Sito si trovano inoltre le linee ferroviarie: Milano-Bologna e “Alta Velocità” Milano-Bologna.

Gli Aeroporti più prossimi all’area sono: Linate (MI) a 80 km, Malpensa (MI) a 131 km, Parma (PR) a 60 km, Orio al Serio (BG) a 125 km.

Il territorio circostante la Centrale di Caorso presenta quali attività produttive prevalenti: l'agricoltura, la zootecnia e l'industria agro-alimentare di trasformazione. Minor peso vengono ad assumere il restante settore industriale e il terziario.

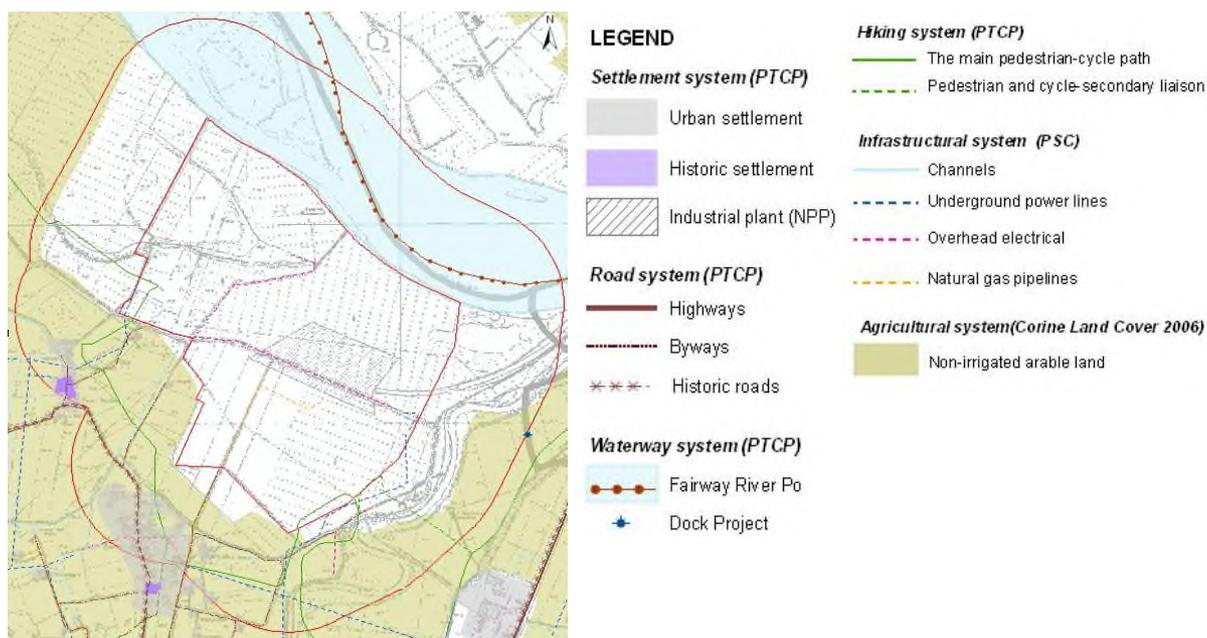


Figura 2-5 - Carta del sistema antropico

Il Sito non presenta caratteri di particolare pregio per quanto attiene gli aspetti riconducibili al sistema antropico. In particolare in corrispondenza del Sito non si rinvia alcun elemento antropico se non di carattere industriale, nell'area circostante invece, solo nel settore meridionale si rileva la presenza di piccoli insediamenti urbani e di viabilità storica, nonché di tracciati escursionistici.

Le caratteristiche demografiche dell'area circostante la Centrale sono, per un raggio di 10 km, quelle di un territorio mediamente abitato (86 ab. per kmq). Ciò è dovuto principalmente alla presenza di vaste zone golenali del fiume Po che hanno tenuto nel tempo prudenzialmente lontani dal corso d'acqua gli insediamenti umani. Di fatto la zona piacentina risulta più densamente abitata della lodigiana, in modo particolare lungo l'asse viario Piacenza-Cremona ove si collocano i paesi di Caorso e Monticelli d'Ongina nonché alcune loro frazioni.

Nella Tabella 2–1 sono riportati i dati demografici relativi alla popolazione residente nei comuni circostanti l'impianto entro un raggio massimo di 15 km.

Comune	Popolazione (1)	Data aggiornamento	A (2)	B (3)	C (4)
Caorso (PC)	4896	31/12/2010	85	15	-
Monticelli d'Ongina (PC)	5471	31/12/2010	50	50	-
Castelvetro P.no (PC)	5581	31/12/2010	-	60	40
Villanova sull'Arda (PC)	1969	31/12/2010	-	15	85
S. Pietro in Cerro (PC)	932	31/12/2010	15	80	5
Cortemaggiore (PC)	5552	31/12/2010	-	70	30
Cadeo (PC)	6187	31/12/2010	-	40	60
Pontenure (PC)	6365	31/12/2010	-	50	50
Piacenza (PC)	103206	31/12/2010	-	20	80
Castelnuovo B. A. (LO)	1698	31/12/2010	70	30	-
Cornovecchio (LO)	239	31/12/2010	-	80	20
Maccastorna (LO)	68	31/12/2010	-	100	-
Meleti (LO)	475	31/12/2010	-	100	-
Caselle Landi (LO)	1687	31/12/2010	40	60	-
Corno Giovine (LO)	1196	31/12/2010	-	20	80
S. Rocco al Porto (LO)	3578	31/12/2010	-	3	97
Spinadesco (CR)	1582	31/12/2010	-	85	15
Crotta d'Adda (CR)	678	31/12/2010	-	50	50
Cremona (CR)	72147	31/12/2010	-	5	95
Acquanegra C. (CR)	1327	31/12/2010	-	15	85
Sesto ed Uniti (CR)	3000	31/12/2010	-	5	95

A = Territorio comunale compreso tra 0-5 km dalla Centrale (in %)

B = Territorio comunale compreso tra 5 e 10 km dalla Centrale (in %)

C = Territorio comunale compreso oltre i 10 km dalla Centrale (in %)

Tabella 2–1 - Popolazione residente nei comuni ubicati entro un raggio di 15 km dall'impianto - Dati ISTAT



Limitando una valutazione più dettagliata ad un raggio di 3000 m a partire dall'impianto, si rilevano i comuni di Caorso e Monticelli d'Ongina in Emilia Romagna e a Castelnuovo Bocca d'Adda in Lombardia. In quest'ambito territoriale si collocano i centri abitati di Zerbio (frazione di Caorso) a Sud, S. Nazzaro (frazione di Monticelli d'Ongina) a Est ed alcune case sparse in Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda (provincia di Lodi) a Nord dell'impianto.

Dividendo il suddetto territorio in 8 settori circolari, denominati con le lettere alfabetiche a partire da N in senso orario, nella successiva Tabella 2-2 si riporta la popolazione residente in ciascun settore e per corone circolari aventi raggio pari a 1,5 km, 2,5 km e 3 km.

Settore	Distanza dalla Centrale (km)			Totale nel settore
	0 – 1,5	1,5 – 2,5	2,5 - 3	
A	0	0	0	0
B	12	795	153	960
C	211	103	26	340
D	70	12	2197	2279
E	0	225	604	829
F	0	0	78	78
G	0	0	0	0
H	0	1	4	5
Totale	293	1136	3062	4491

Tabella 2-2 - Numero di abitanti residenti alla data del 31/12/2010 per corona e per settore

2.7 Utilizzazione del territorio

La pianura del territorio circostante la zona d'intervento è occupata principalmente da coltivazioni agricole stagionali (foraggio, grano, mais) e pioppeti; la vegetazione non presenta elementi di particolare rilievo: non si riscontrano lembi residui di boschi planiziali, né di nuovo impianto e la vegetazione spondale è prevalentemente erbacea ed arbustiva.

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
 delle modalità di gestione dei rifiuti
 radioattivi e relativo stoccaggio
 provvisorio in sito*

ELABORATO
 NPVA00642

REVISIONE
 00

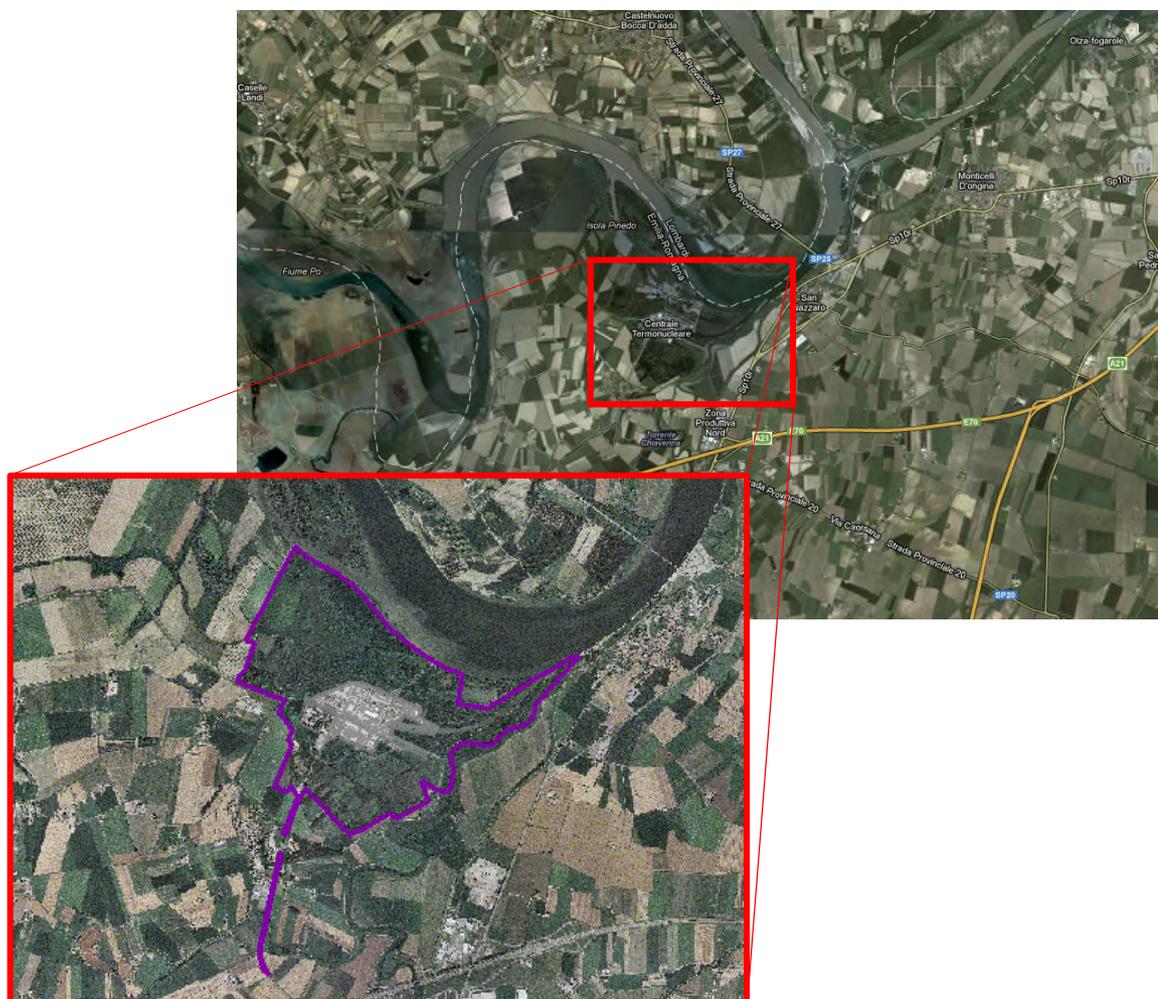


Figura 2-6 - Estratto aerofotogrammetrico vista generale e particolare dell'area di centrale
 Per l'uso agricolo estensivo, per la vicinanza con siti industriali e urbani di notevole impatto e per la diffusissima rete viabile consentita dalla mancanza di ostacoli naturali, l'area risulta molto antropizzata e alterata nei suoi caratteri originari.
 La regione Emilia Romagna, tramite il Servizio Sviluppo dell'Amministrazione Digitale e Sistemi Informativi Geografici, ha prodotto e resa disponibile la nuova base dati aggiornata all' 2008 relativa all'Uso reale del Suolo del territorio regionale. Nella Tavola 1 è riportato l'estratto della carta dell'uso del suolo relativa alle aree limitrofe alla centrale.

PROPRIETA'
 Chiaravalli

STATO
 Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE
 Aziendale

PAGINE
 26/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata

2.8 Configurazione attuale di impianto e degli edifici oggetto degli interventi

La Centrale Nucleare di Caorso, come riportato nella Tavola 2 (planimetria di impianto), è costituita da un corpo principale di edifici adiacenti ed interconnessi, funzionali in origine alla produzione di energia elettrica, comprendenti l'Edificio Reattore, l'Edificio Turbina e l'Edificio Ausiliari. A questi si affiancano edifici di servizio tra i quali rientrano i depositi per rifiuti radioattivi, comprendenti l'Edificio ERSMA (Edificio Rifiuti Radioattivi di Media Attività) ed i due Edifici ERSBA 1 e 2 (Edifici Rifiuti Radioattivi di Bassa Attività).

I depositi ERSBA 1 e 2, (Figura 2-7) formati da un singolo locale totalmente fuori terra, sono attualmente in esercizio ed ospitano rifiuti radioattivi contenuti in fusti metallici cilindrici.



Figura 2-7 – Foto esterni depositi ERSBA 1 e 2

L'Edificio Turbina (Figura 2-8) si articola in 3 piani principali:

- il piano superiore ospita una Stazione Gestione Materiali (SGM) finalizzata al trattamento dei materiali derivanti dal decommissioning;

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



- i piani intermedio ed inferiore, nell'ambito delle attività autorizzate con DM 4.8.2000 e per le quali è stata ottenuta l'esclusione dalla VIA con determina direttoriale n. 10594/VIA/2003 del 17/09/2003, sono stati recentemente svuotati da tutti i sistemi e componenti in essi contenuti e risultano pertanto utilizzabili per altri usi.



Figura 2-8 – Foto esterni Edificio Turbina

(in primo piano edificio Annex Turbina e a destra Edificio Reattore)

La quota campagna dell'impianto, ovvero la sommità del "rilevato" sul quale è realizzato l'impianto stesso, è posta a 48,00 m s.l.m., a fronte di una quota dell'area golenale circostante posta a 41,00-41,50 m s.l.m.. Il livello del fiume Po è regolato dallo sbarramento di Isola Serafini tra 40,00 e 40,50 m s.l.m.. L'argine maestro in prossimità dell'impianto ha sommità posta a 47,00 m. I depositi ERSBA sono

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



collocati ad una quota leggermente superiore a quella del rilevato (48,20 m s.l.m.), mentre l'Edificio Turbina presenta sia piani interrati sia piani fuori terra.

Si riporta, per ciascuno degli edifici interessati dal progetto, la descrizione delle principali caratteristiche costruttive e funzionali nella configurazione attuale.

2.8.1 Deposito ERSBA 1

Il deposito ERSBA 1 è stato edificato per ospitare rifiuti a "bassa attività" contenuti in fusti cilindrici da 220 litri. La definizione "bassa attività" è riferita al contenuto massimo di attività di 1 fusto, determinato al momento dell'infustamento, pari a 1,85 GBq.

Il deposito (vedi pianta e sezione in Figura 2-9) è costituito da una struttura di magazzino di tipo industriale realizzata in carpenteria metallica, di forma rettangolare, con dimensioni in pianta di circa 30x50 m ed altezza al colmo della copertura di circa 6,1 m. Le pareti esterne sono realizzate con tamponature in pannelli in c.a. prefabbricato da 6 cm di spessore, vincolati alla carpenteria di supporto. E' presente una vetrata lungo una fascia perimetrale orizzontale sottostante la copertura. La copertura a due falde, integralmente metallica, è realizzata in lamiera grecata impermeabilizzata con guaina bituminosa ed è supportata da centinature reticolari metalliche. Queste ultime a loro volta sono supportate da un setto centrale, interno al deposito, realizzato in c.a. La fondazione è costituita da una platea dello spessore di 40 cm, irrigidita in corrispondenza delle pareti e del setto centrale; in corrispondenza del setto centrale la platea è scatolare e realizza un cunicolo per la raccolta degli scarichi a pavimento collegato al sistema di trattamento dei rifiuti radioattivi liquidi di centrale (radwaste).

Successivamente alla costruzione e con il procedere del riempimento del deposito, si è manifestata la necessità di migliorare la schermatura offerta della pareti prefabbricate, di modesto spessore. Si è pertanto deciso di realizzare sui lati est e sud del deposito, prospicienti ad una delle palazzine uffici, due pareti schermanti interne in blocchi forati di conglomerato cementizio, riempiti con malta.

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 29/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata		

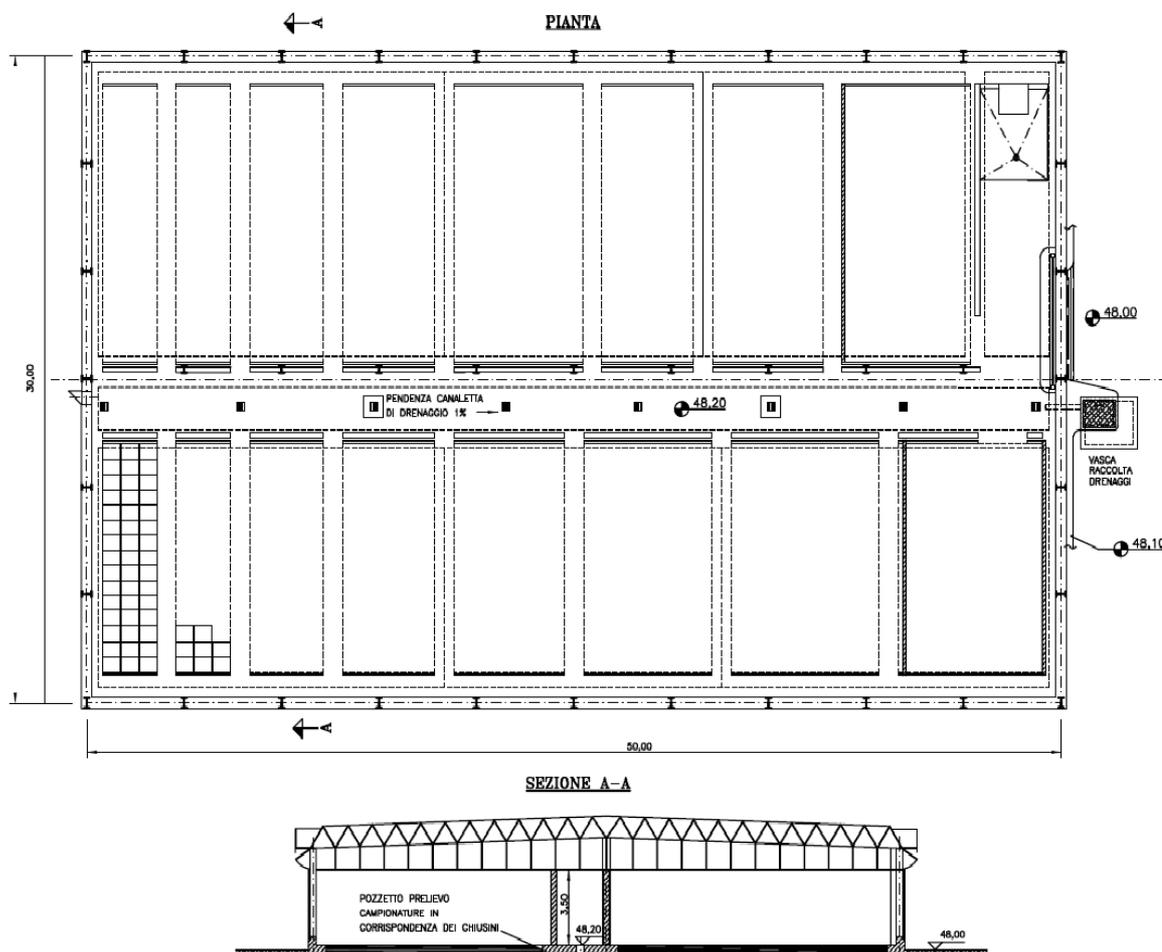


Figura 2-9 – Pianta e sezione ERSBA 1

L'impiantistica interna al deposito comprende:

- Sistema di raccolta drenaggi al pavimento, convogliati per mezzo di pendenze, chiusini e canalizzazioni ricavate nella fondazione ad un pozzetto esterno, dal quale una pompa provvede al convogliamento al radwaste;
- Sistema di rilevazione incendi realizzato mediante sensori ottici lineari (emettitore + ricevitore), con allarme trasmesso alla Sala Controllo Principale;
- Sistema di illuminazione;
- Centralina di controllo della contaminazione in aria.

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Esternamente al deposito è allestito un punto di cambio e di controllo radiometrico del personale, ospitato all'interno di un container schermato con blocchi a secco in calcestruzzo.

L'accesso al deposito è effettuato attraverso un portone a libro posto sul lato sud; l'evacuazione del deposito è possibile anche attraverso una uscita di emergenza posta sul lato nord.

Il deposito ERSBA 1 non è munito di un sistema di antincendio fisso: in caso di incendio, l'estinzione del medesimo, è da realizzarsi attraverso le finestrate laterali mediante idranti collocati sui lati nord e sud del deposito ed esterni allo stesso.

La protezione del deposito verso eventi esterni è attualmente verificata sulla base dei seguenti criteri:

- **Sisma**: classe sismica II, con verifica statica delle strutture e delle catoste di fusti (5 livelli) a fronte di una accelerazione orizzontale pari a 0,1 g;
- **Vento eccezionale** (tromba d'aria): protezione dei fusti garantita da una rete interna "anti-tornado", vincolata alle strutture del deposito, con verifica della resistenza delle pareti perimetrali nei confronti di un vento eccezionale.
- **Allagamento**: il deposito, come il resto degli edifici dell'impianto, è collocato su un "rilevato" avente un franco rispetto alla piena di riferimento del fiume Po di 2,40 m e rispetto alla sommità dell'argine maestro di 1 m.

La capacità di stoccaggio attualmente autorizzata (ovvero riferibile alla vigente licenza di esercizio) è pari a 6260 "fusti equivalenti" da 220 litri. La definizione di "fusto equivalente" deriva dalla presenza nel deposito di fusti con capacità diversa da 220 litri, il cui numero è comunque calcolato con riferimento al volume standard di 220 litri.

Stante l'assenza di mezzi di presa dall'alto dei fusti (carri ponte o equivalenti), il caricamento del deposito è attualmente realizzato esclusivamente mediante carrello elevatore, dotato di pinza inforcabile che consente la presa laterale del fusto. Il



caricamento procede a partire dalla parete opposta rispetto al portone di accesso, ovvero a partire dalla parete nord, e prosegue verso il lato sud. Nel caso in cui dovesse essere rintracciato un fusto danneggiato, il suo recupero imporrebbe la rimozione di tutti i fusti interposti tra il fusto danneggiato e l'accesso al deposito. Nelle situazioni più sfavorevoli, ovvero nei casi in cui fosse necessario il recupero di fusti collocati in prossimità della parete nord, il recupero imporrebbe la movimentazione preventiva con carrello elevatore di diverse centinaia di fusti.

L'accesso al deposito è regolamentato ed avviene per mezzo di una doppia serie di chiavi custodite nella Sala Controllo Principale (recinzione depositi ERSBA e portone accesso deposito ERSBA 1), il cui prelievo deve essere autorizzato dal Supervisore Controllo Impianti.

Al 31.12.2012, risultano stoccati nel deposito ERSBA 1 i seguenti quantitativi di rifiuti radioattivi:

Tipo di rifiuto	N° fusti	Attività (MBq)	Volume (m ³)	Peso (t)	Volume effettivo fusti (litri)	N° fusti equivalenti da 220 litri
Filtri a sacco per liquidi	1	8,77E+00	2,71E-01	1,41E-01	220	1
Resine a scambio ionico esauste	15	1,23E+03	6,90E+00	2,63E+00	390	27
	5	7,17E+02	3,13E+00	8,75E-01	514	12
	3508	1,62E+05	9,51E+02	5,10E+02	220	3508
Rifiuti tecnologici (vetro, materiali metallici)	2	4,18E+00	9,20E-01	2,69E-01	390	4
Fanghi di risulta	1	8,96E+00	4,60E-01	1,67E-01	390	2
	275	1,54E+04	7,47E+01	4,00E+01	220	275
Polimero solidificato	1	9,99E-01	2,71E-01	1,99E-01	220	1
Totali	3808	1,80E+05	1,04E+03	5,54E+02		3829

Tabella 2-3 - rifiuti stoccati nel deposito ERSBA 1 al 31.12.2012

Sulla base della suddetta capacità autorizzata di 6260 fusti equivalenti da 220 litri, il deposito ERSBA 1 risulta quindi occupato al 61%.

Come si evince dalla tabella sopra riportata, la tipologia di rifiuto prevalente (92% in volume) risulta essere costituita da resine a scambio ionico esauste.

2.8.2 Deposito ERSBA 2

Il deposito ERSBA 2 (vedi pianta e sezione in Figura 2-10) è funzionalmente e dimensionalmente identico al deposito ERSBA 1, dal quale differisce per alcune caratteristiche costruttive ed impiantistiche. Nel seguito, si fornisce pertanto riscontro solo di queste ultime.

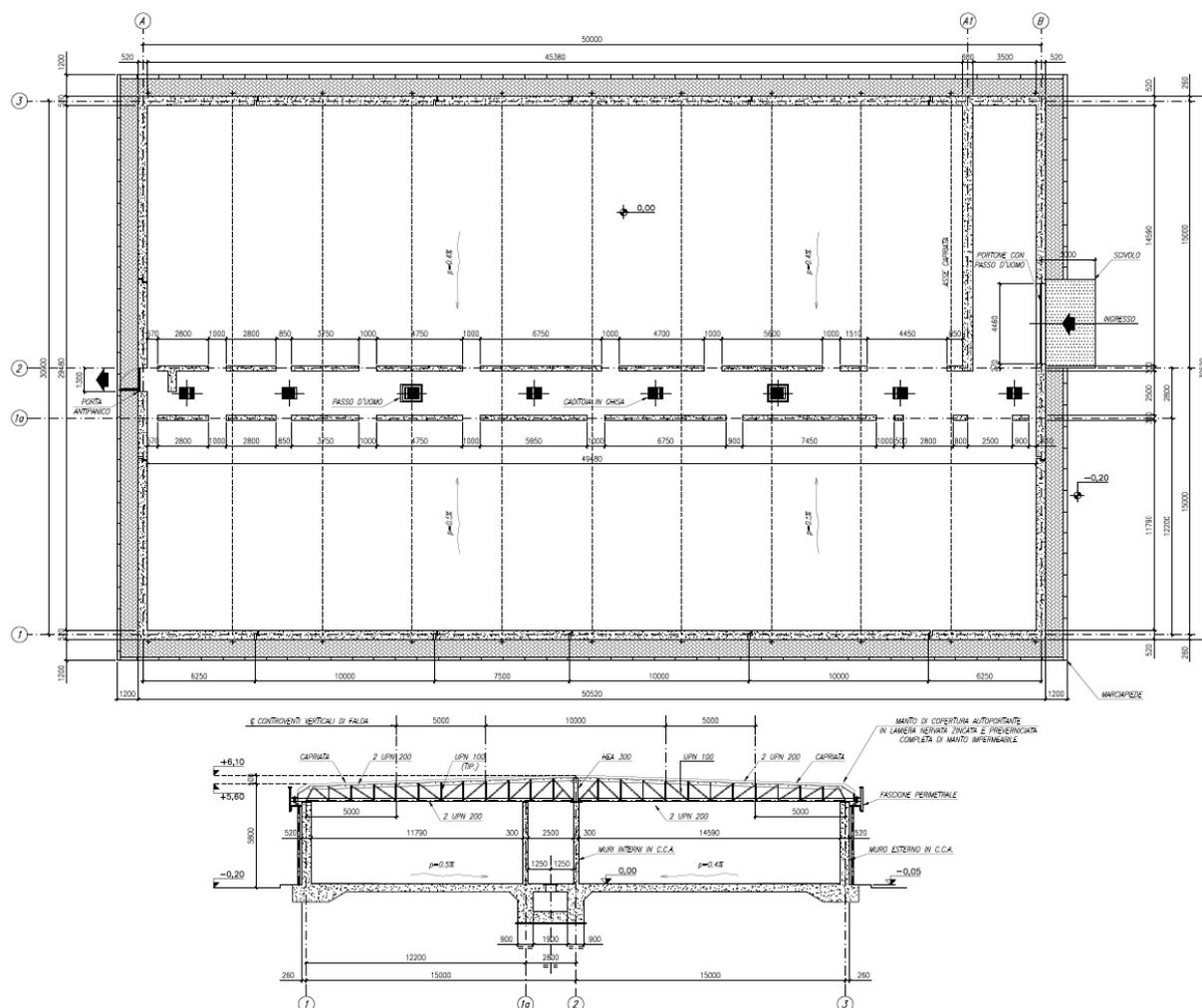


Figura 2-10 – Pianta e sezione ERSBA 2

Il deposito, edificato successivamente al deposito ERSBA 1, è realizzato integralmente in c.a e non presenta finestrate. Le pareti esterne hanno spessore di circa 0,5 m per cui non richiedono la messa in opera di pareti schermanti

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



aggiuntive. Esso è dotato della medesima impiantistica del deposito ERSBA 1, con la significativa aggiunta di un sistema di estinzione incendi fisso ad acqua, ad azionamento manuale, dotato di linee di distribuzione interne equipaggiate con testine di spruzzamento. Inoltre, sulla copertura sono installati torrini di evacuazione fumi, ad apertura automatica comandata da sensori termici, oppure ad azionamento manuale. Il sistema di rilevazione incendi è sostanzialmente identico al deposito ERSBA 1, dal quale differisce per un maggior numero di sensori e per la presenza di telecamere di monitoraggio remoto.

Il punto di cambio e la stazione di controllo del personale sono collocati internamente al deposito, per cui non vi è la necessità di strutture accessorie funzionali alla sua operatività come nel caso del deposito ERSBA 1.

La capacità di stoccaggio, le limitazioni dell'attività contenuta in un fusto, le modalità di caricamento e le prescrizioni per l'accesso sono le medesime già esposte per il deposito ERSBA 1.

Al 31.12.2012, risultano stoccati nel deposito ERSBA 2 i seguenti quantitativi di rifiuti radioattivi:



Tipo di rifiuto	N° fusti	Attività (MBq)	Volume (m ³)	Peso (t)	Volume effettivo fusti (litri)	N° fusti equivalenti da 220 litri
Prefiltri e filtri assoluti ventilazione	8	2,00E+02	1,82E+00	2,67E-01	220	8
Filtri a sacco per liquidi (lavanderia e pulizia sentine)	25	4,51E+02	5,81E+00	3,82E+00	220	25
Resine Powdex e LM Resine lavaggi Hopper/Mixer	384	1,71E+04	1,04E+02	5,69E+01	220	384
Rifiuti tecnologici (indumenti) compattati	134	7,09E+02	3,05E+01	8,11E+00	220	134
	855	2,72E+03	2,74E+02	2,74E+02	320	1244
Rifiuti tecnologici (indumenti) supercompattati	167	5,62E+02	7,06E+01	4,82E+01	320	243
Materiale metallico, reti, filtri turbina supercompattati	19	1,57E-01	6,08E+00	1,02E+01	320	28
Rifiuti tecnologici (vetro, materiali metallici)	32	1,95E+02	7,44E+00	3,61E+00	220	32
Rif tecnologici (Detriti)	66	4,60E+01	1,50E+01	1,33E+01	220	66
Rifiuti tecnologici (Scorie da taglio)	13	4,19E+00	2,95E+00	2,91E+00	220	13
Lana di vetro - fibra minerale	53	5,98E+01	1,20E+01	4,32E+00	220	53
Amianto	188	1,05E+02	4,27E+01	1,41E+01	220	188
Risulta scoibentazione amianto	24	1,13E+01	5,45E+00	9,35E-01	220	24
Fibra ceramica	63	4,41E+00	1,43E+01	5,49E+00	220	63
Poliuretano	6	2,51E+00	1,36E+00	2,43E-01	220	6
Componenti metallici contaminati	1	8,89E+01	2,27E-01	1,06E-01	220	1
Fanghi di risulta	22	1,88E+03	5,92E+00	3,12E+00	220	22
Fanghi con acqua	14	1,10E+03	3,80E+00	3,31E+00	220	14
Ceneri	409	1,75E+04	9,28E+01	1,45E+02	220	409
	34	4,36E+02	7,48E+00	1,63E+01	200	31
Supercompattati cementati	183	9,09E+02	4,03E+01	8,14E+01	200	166
	4	2,09E+01	1,69E+00	3,26E+00	400	7
Pizze di ceneri cementate e materiali tecnologici supercompattati	14	3,23E+03	6,43E+00	1,17E+01	400	25
Totali	2718	4,73E+04	7,52E+02	7,11E+02		3186

Tabella 2-4 - rifiuti stoccati nel deposito ERSBA 2 al 31.12.2012

Sulla base di una capacità autorizzata di 6260 fusti equivalenti da 220 litri, il deposito ERSBA 2 risulta quindi occupato al 51%.

Circa il 68% in volume di tali rifiuti (celle in grigio) risulta costituito da rifiuti condizionati.

2.8.3 Edificio Turbina

L'Edificio Turbina, facente parte del corpo principale degli edifici dell'impianto, rispetto al quale è posto sul lato sud, ha forma rettangolare regolare e dimensioni interne in pianta di 110,5x36,4 m (vedi sezione trasversale in Figura 2-11).

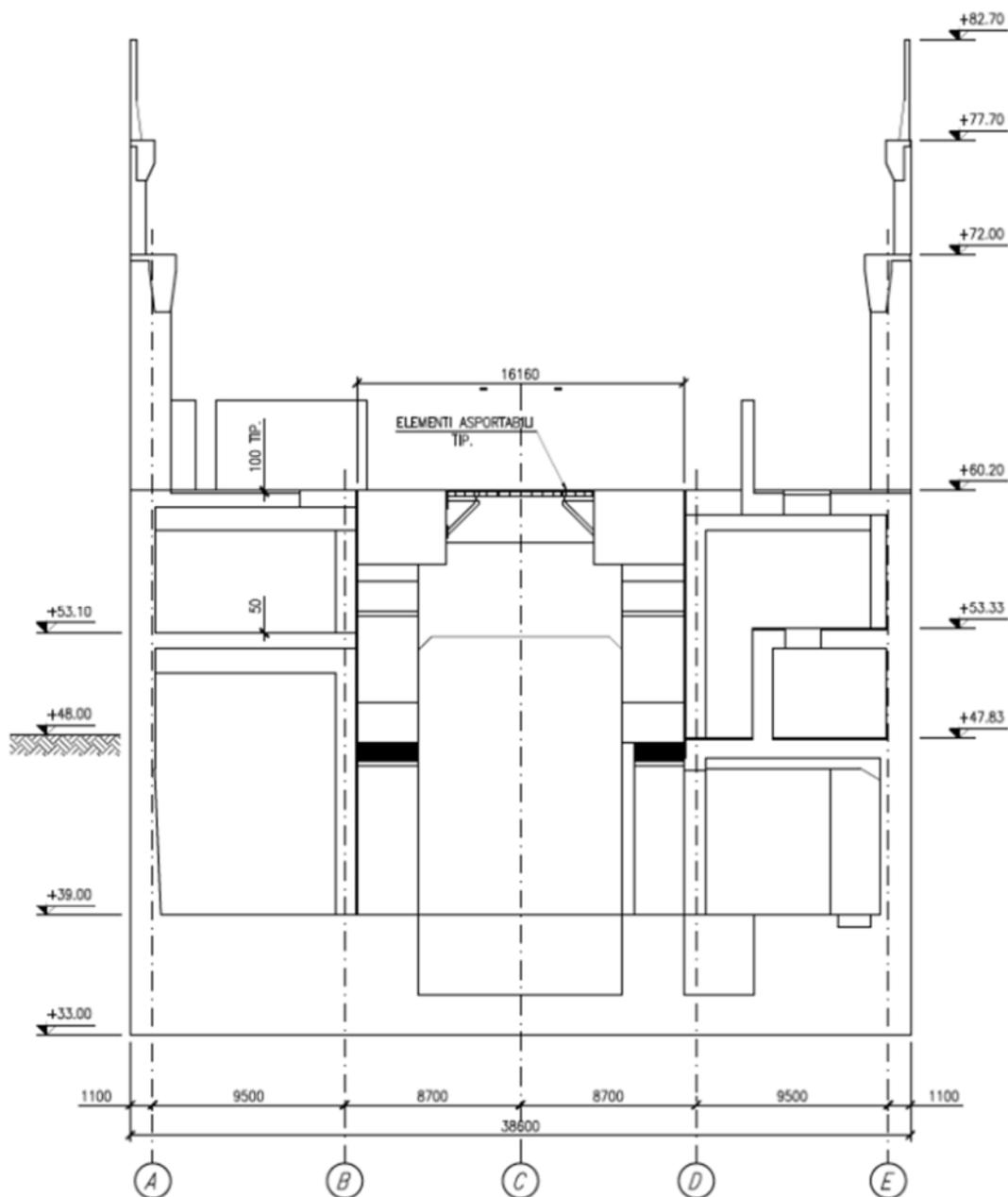


Figura 2-11 – Sezione trasversale Edificio Turbina (parte in c.a.)

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



La quota di imposta della fondazione è posta a 33 m s.l.m.. L'edificio si articola su 3 piani principali, dei quali il piano inferiore è collocato a 39,00 m s.l.m., il piano intermedio a quote poste tra 47,83 m e 49,63 m s.l.m. (con un mezzanino posto a quota 53,20 m) ed il piano superiore, denominato "Piano Governo Turbina", a quota 60,20 m s.l.m.. Il colmo della copertura, a 2 falde, è collocato a 82,70 m, ovvero a 34,7 m al di sopra del piano campagna.

L'Edificio Turbina è posto all'interno del perimetro del cosiddetto "diaframma plastico", realizzato in sede di costruzione dell'impianto. La quota della falda superficiale, collocata naturalmente alla quota del fiume Po, è depressa all'interno del diaframma plastico al di sotto della quota di imposta degli edifici (33,00 m s.l.m.) mediante un sistema di pozzi di emungimento, denominato "dewatering". Il progetto di tali pozzi è tale da garantire, anche in caso di sisma e di perdita contemporanea delle alimentazioni elettriche esterne all'impianto, la funzionalità del sistema.

L'edificio è realizzato in c.a., con pareti esterne di rilevante spessore (tra 1,00 e 1,20 m) tra la quota di imposta e la quota 60,20 m. Al di sopra di questa quota, sono impostate colonne e travi di supporto delle vie di corsa del carro ponte principale e della copertura. I tamponamenti sopra quota 60,20 m e la copertura sono realizzati integralmente in carpenteria metallica. La fondazione è costituita da una platea.

Al centro dell'Edificio è posta una struttura in c.a. denominata "cavalletto", realizzata con colonne e travi di rilevanti dimensioni, progettata per sopportare le sollecitazioni derivanti dal funzionamento del gruppo turbogeneratore. Le strutture del cavalletto e dei piani esterni a questo sono indipendenti e risultano solidali solo in fondazione.

Nel 2000 il MICA ha emanato il DM 4.8.2000, in cui è stata operativamente adottata la strategia dello smantellamento accelerato dell'impianto e al tempo stesso sono state autorizzate alcune attività che potevano e dovevano essere comunque portate avanti in quanto compatibili con tale strategia di disattivazione e di fatto già pianificate, tra le quali gli interventi all'interno dell'Edificio Turbina. A seguito dell'entrata in vigore del suddetto DM, l'Edificio Turbina è stato oggetto di un primo intervento di rimozione del gruppo turbogeneratore (turbina principale, costituita da

PROPRIETA'
Chiaravalli

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
Aziendale

PAGINE
37/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



1 corpo di alta pressione, 3 corpi di bassa pressione e un generatore principale), finalizzata alla installazione al “piano governo turbina” (60.20 m s.l.m.) della “Stazione Gestione Materiali” (SGM).

Con “Stazione Gestione Materiali” si indica una struttura impiantistica attrezzata ed organizzata per la gestione integrata dei materiali generati dalle attività di smantellamento. Nella SGM sono praticabili diverse tecniche di trattamento dei materiali e la sua gestione è finalizzata al rilascio della massima quantità di materiale smantellato, associato alla minima produzione di rifiuti primari (materiali di impianto) e secondari (prodotti di decontaminazioni, utensili, rifiuti tecnologici).

Fanno parte dell’esistente SGM:

- stazioni di taglio termico e meccanico;
- stazioni di decontaminazione meccanica (sabbatura e decontaminazione con acqua in pressione);
- impianto PHADEC per la decontaminazione chimica.

L’impianto PHADEC (PHosphoric Acid DEContamination) è un sistema di decontaminazione chimica in vasca dei pezzi metallici derivanti dallo smantellamento.

Nell’Edificio Turbina, alla quota 49.63 m, è stata inoltre installata una stazione di monitoraggio finalizzata al controllo radiologico dei materiali trattati nella SGM prima del loro rilascio.

Il trasferimento dei materiali da e per la SGM, tra le quote 49.63 m e 60,20 m, avviene mediante 3 montacarichi ed il carro ponte principale.

Tutti gli impianti facenti parte della SGM sono dotati di sistemi locali di ventilazione filtrata connessi al sistema di ventilazione centralizzato dell’edificio. Tutta l’aria espulsa all’esterno dell’edificio dal sistema di ventilazione è monitorata in continuo.

Una volta resa disponibile la SGM, si è proceduto allo smantellamento controllato dei sistemi e componenti non più necessari ospitati ai piani intermedio ed inferiore.

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Pertanto tali piani risultano attualmente completamente liberati e disponibili per altri usi.

Sono stati mantenuti pienamente operativi tutti i sistemi funzionali al mantenimento in sicurezza dell'impianto, all'esercizio della SGM ed all' eventuale riutilizzo dell'edificio ai fini del decommissioning. Questi comprendono, in particolare:

- Sistema di ventilazione;
- Sistema di raccolta drenaggi;
- Sistema antincendio;
- Sistema di distribuzione aria compressa ed acqua demineralizzata;
- Sistemi di movimentazione materiali (carro ponte e montacarichi);
- Stazione Gestione Materiali e stazione di monitoraggio radiologico.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3 ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

3.1 Atmosfera

La caratterizzazione della qualità dell'aria è stata effettuata sulla base dei dati disponibili al 2012, a livello regionale/provinciale e locale.

3.1.1 Quadro normativo

Il D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155, "Attuazione della Direttiva 2008/50/Ce relativa alla qualità dell'aria ambiente" contiene i valori limite di qualità dell'aria ed i livelli critici per la protezione della vegetazione attualmente vigenti, riportati nelle seguenti tabelle:

Sostanza	Valore Limite di Qualità dell'Aria	
Biossido di Zolfo (SO ₂)	125 µg/m ³	concentrazione su 24 ore da non superare più di 3 volte l'anno
	350 µg/m ³	concentrazione oraria da non superare più di 24 volte l'anno
PM ₁₀	40 µg/m ³	concentrazione media annuale
	50 µg/m ³	concentrazione su 24 ore da non superare più di 35 volte l'anno
PM _{2,5}	25 µg/m ³	concentrazione media annuale
Biossido di Azoto (NO ₂)	200 µg/m ³	Concentrazione oraria da non superare più di 18 volte all'anno
	40 µg/m ³	Concentrazione media annuale
Monossido di Carbonio (CO)	10 mg/m ³	media massima giornaliera su 8 ore
Piombo (Pb)	0,5 µg/m ³	concentrazione media annuale
<p>Nota: per valori limite di qualità dell'aria si intendono i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e i limiti massimi di esposizione, relativi ad inquinanti nell'ambiente esterno, destinati a proteggere in particolare la salute umana.</p> <p><i>* da adottarsi in caso di superamento significativo dello standard dell'ozono</i></p>		

Tabella 3-1 - Valori Limite di Qualità dell'Aria

(D.Lgs 155/2010 - Allegato XI)



Sostanza	Livelli critici per la protezione della vegetazione	Parametro Statistico
Biossido di zolfo (SO ₂)	20 µg/m ³	Media annuale
Ossidi Azoto (NO _x)	30 µg/m ³	Media annuale

Tabella 3-2 - Livelli critici per la protezione della vegetazione

(D.Lgs 155/2010 Allegato XI)

Obiettivi	Valori obiettivo		Obiettivi a Lungo Termine	
Protezione della salute	120 µg/m ³	media massima giornaliera su 8 ore da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni	120 µg/m ³	media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile
Protezione della vegetazione	18.000 µg/(m ³ .h)	media su 5 anni (AOT40* calcolato sulla base di un'ora tra maggio e luglio)	6.000 µg/(m ³ .h)	AOT40* calcolato sulla base di un'ora tra maggio e luglio
<p>Note: * AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (uguale a 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori di 1 ora rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa Centrale</p>				

Tabella 3-3 - Valori obiettivo e obiettivi a lungo termine per l'ozono

(D.Lgs 155/2010 Allegato VIII)

3.1.2 Qualità dell'aria nella provincia di Piacenza

Con Delibera n. 32 del 10.03.2004 il territorio della provincia di Piacenza è stato suddiviso in aree omogenee, ai sensi del D.Lgs. 351/1999, in base al rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

Successivamente, con la Delibera n. 77 del 15 ottobre 2007, è stato approvato il Piano provinciale di risanamento e tutela della qualità dell'aria (PPRTQA), che costituisce piano settoriale a valenza territoriale ai sensi dell'art. 10 della L.R. n. 20/2000, ed è lo strumento di pianificazione di settore con il quale la Provincia attua i principi definiti dalla normativa e dalla pianificazione sovraordinata in coerenza con quanto previsto dagli accordi internazionali sottoscritti dall'Italia in materia di tutela della salute e dell'ambiente. In particolare il Piano persegue i seguenti obiettivi:

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



- la conoscenza dello stato della qualità dell'aria sul territorio provinciale;
- la salvaguardia ed il miglioramento della qualità della vita, della salute dell'uomo e dell'ambiente;
- l'integrazione degli obiettivi di miglioramento ambientale nelle politiche settoriali, nei modelli di produzione e di consumo sia pubblici che privati al fine di assicurare uno sviluppo sociale ed economico sostenibile.

Il PPRTQA individua e disciplina:

- le zone del territorio nelle quali i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite;
- le azioni per ridurre il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme (episodi acuti);
- le azioni per assicurare il mantenimento della qualità dell'aria al fine di conservare i livelli degli inquinanti al di sotto dei valori limite.

Il territorio provinciale è suddiviso nelle seguenti zone (Figura 3-1):

- **Zona A**: territorio dove c'è rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme. In queste zone occorre predisporre piani e programmi a lungo termine per il raggiungimento del rispetto dei valori limite;
- **Zona B**: territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite e per il quale è necessario adottare misure per il mantenimento;
- **Agglomerato**: porzione di zona A dove è particolarmente elevato il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme. Per gli agglomerati occorre predisporre piani di azione a breve termine per la diminuzione di tale rischio.

Il comune di Caorso risulta classificato come Agglomerato. L'obiettivo generale della strategia di Piano è quello di ridurre le emissioni degli inquinanti che determinano le condizioni di criticità nell'agglomerato e nella zona A in modo tale da riportare la

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



qualità dell'aria, a parità di condizioni climatiche, all'interno degli standard previsti dalla normativa. Nella Zona B si tratta invece di mantenere inalterata la condizione della qualità dell'aria, evitando che il flusso delle emissioni aumenti in modo significativo nel tempo. Le azioni previste dalla strategia di Piano devono pertanto puntare ad attuare nell'agglomerato e nella zona A, entro i prossimi 5 anni, una riduzione significativa delle emissioni e delle conseguenti concentrazioni in aria innanzitutto degli inquinanti ritenuti attualmente critici: PM₁₀, NO_x, COV, e in secondo luogo di tutti gli altri inquinanti nocivi alla salute e all'ambiente. Recentemente, ai sensi del D. Lgs. 155/2010, è stata definita una nuova zonizzazione regionale, in base alla quale il territorio della provincia di Piacenza ricade nelle due zone "Pianura Ovest" (comune di Piacenza e limitrofi, compreso Caorso) e "Appennino".

Il territorio della provincia di Piacenza è oggetto di monitoraggio come di seguito descritto:

- n. 5 stazioni appartenenti alla rete regionale: Piacenza – Giordani Farnese, Piacenza – Parco Montecucco, Besenzone, Lugagnano, Corte Brugnatella;
- n. 4 stazioni appartenente alla rete locale, gestita a livello provinciale: Piacenza – Ceno, Piacenza – Gerbido, Piacenza – Montale, Piacenza – Pubblico Passeggio (a partire dal 2012);
- campagne di monitoraggio con laboratorio mobile e campionatore sequenziale eseguite all'interno del territorio provinciale;

Il territorio provinciale è caratterizzato dalla presenza delle seguenti sorgenti:

- area urbana di Piacenza;
- tratti autostradali e strade extra-urbane;
- centrale termoelettrica di Piacenza;
- insediamenti industriali;
- impianto di termovalorizzazione di Piacenza in località Borgoforte.

PROPRIETÀ
Chiaravalli

STATO
Definitivo

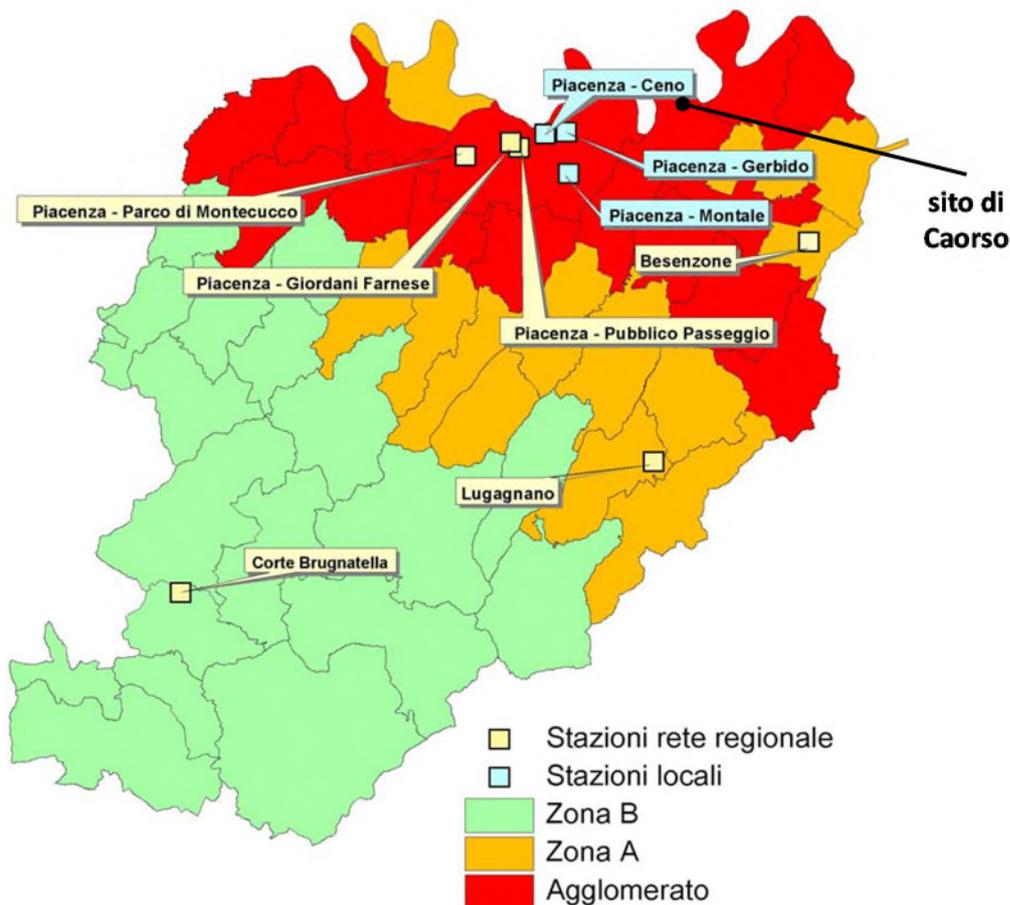
LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
Aziendale

PAGINE
43/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata



STAZIONE	TIPO	LOCALIZZAZIONE	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	C ₆ H ₆
PIACENZA GIORDANI - FARNESE	Regionale/Traffico	Agglomerato R1	X	X	X			X
PIACENZA PUBBLICO PASSEGGIO	Regionale/Fondo Residenziale	Agglomerato R1	X		X			
PIACENZA PARCO MONTECUCCO	Regionale/Fondo Urbano	Agglomerato R1	X		X	X	X	
LUGAGNANO	Regionale/Fondo Suburbano	Zona A	X		X		X	
BESENZONE	Regionale/Fondo Rurale	Zona A	X			X	X	
CORTE BRUGNATELLA	Regionale/Fondo Rurale Remoto	Zona B	X		X		X	
PIACENZA CENO	Locale	Area inceneritore	X	X	X	X		
PIACENZA GERBIDO	Locale	Area inceneritore	X	X	X	X		
PIACENZA MONTALE	Locale	Area Polo logistico	X	X	X			

Figura 3-1 - Provincia di Piacenza. Caratterizzazione delle Zone ai fini del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria

(a partire dal 2012 la stazione di Piacenza Pubbico passeggio è classificata come locale) [tratto da La qualità dell'aria nella Provincia di Piacenza – Rapporto 2011]



L'analisi dei dati 2011 pubblicati dall'ARPA Emilia Romagna evidenzia quanto segue:

- il biossido di azoto, NO₂, risulta diffuso su tutto il territorio provinciale, con valori medi mensili intorno ai 60 µg/m³, e presenta i valori più elevati (oltre 150 µg/m³ con alcuni casi di superamento del limite) presso le postazioni urbane di Piacenza, ove presenta un tipico trend estate – inverno;
- l'ozono, O₃, si conferma il tipico inquinante estivo a scala provinciale, con frequenti superamenti della soglia di informazione pari a 180 µg/m³ come media oraria;
- il particolato fine, PM₁₀, risulta particolarmente critico in quanto si ha un numero di superamenti del valore limite giornaliero (pari a 50 µg/m³) maggiore dei 35 consentiti (quasi tutti nei mesi invernali) nella maggior parte delle stazioni;
- il particolato fine, PM_{2.5}, rappresenta in generale una frazione molto significativa del PM₁₀, mediamente pari al 75% nella stagione invernale ed al 60% nella stagione estiva;
- il monossido di carbonio, CO, non presenta criticità;
- il biossido di zolfo, SO₂, non è rilevato in nessuna delle postazioni fisse; l'analisi dei dati delle campagne di misura con laboratorio mobile evidenzia l'ampio rispetto dei limiti di legge.

Per quanto riguarda il confronto con gli anni precedenti, si riscontra un andamento pressoché costante per O₃, particolato fine, il cui andamento è condizionato dalla piovosità nell'anno, CO e SO₂ ed una leggera diminuzione per l'NO₂.

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



3.1.3 Qualità dell'aria nel comune di Caorso

Negli ultimi anni il territorio comunale di Caorso è stato oggetto di campagne periodiche di monitoraggio effettuato in base ad apposita convenzione tra comune e ARPA Emilia Romagna.

Le campagne con laboratorio mobile sono state svolte a Caorso con cadenza annuale, con durata variabile da 15 a 30 giorni e hanno interessato soprattutto il periodo invernale.

Il quadro derivante dall'analisi di tali dati è completato dai risultati di campagne di monitoraggio periodiche che SOGIN ha avviato nel corso del 2012. Ad oggi sono disponibili i dati di una campagna di monitoraggio *ante operam* eseguita nell'estate del 2012.

Di seguito si riassumono i risultati delle campagne condotte a livello locale e, tramite confronto dei valori misurati, vengono individuate le stazioni della rete regionale/locale maggiormente rappresentative del territorio comunale di Caorso.

Campagne di monitoraggio effettuate dall'ARPA Emilia Romagna

Tra il 2008 ed il 2012 sono state effettuate a Caorso le seguenti campagne di misura:

- periodo 5-23/11/2012 a mezzo di laboratorio mobile e campionatore sequenziale di PM₁₀;
- periodo 9-23/11/2010 a mezzo di laboratorio mobile e conta-traffico;
- periodo 17/03-01/04/2009 a mezzo di laboratorio mobile e campionatore sequenziale di PM₁₀;
- periodo luglio-agosto 2008 a mezzo di campionatore sequenziale di PM₁₀.



L'analisi dei dati della campagna invernale 2012 pubblicati dall'ARPA Emilia Romagna evidenzia quanto segue:

- il biossido di azoto, NO₂, presenta valori sempre inferiori a 100 µg/ m³; si constata una buona correlazione con la stazione di Piacenza – Parco Montecucco;
- l'ozono, O₃, nel periodo invernale non presenta alcuna criticità; si constata una buona correlazione con la stazione di Piacenza Parco Montecucco;
- il particolato fine, PM₁₀, risulta particolarmente critico con diversi superamenti del valore limite giornaliero pari a 50 µg/m³; si constata una buona correlazione con i valori misurati presso tutte le stazioni urbane di Piacenza;
- il particolato fine, PM_{2.5}, non è stato oggetto di monitoraggio;
- il monossido di carbonio, CO, non presenta alcuna criticità; si constata una buona correlazione con la stazione di Piacenza – Giordani Farnese;
- il biossido di zolfo, SO₂, con valori sempre al di sotto del 10% del limite di legge, non presenta alcuna criticità.

Per quanto riguarda il confronto con le campagne invernali eseguite negli anni precedenti, si confermano le medesime conclusioni sia per quanto riguarda i valori rilevati sia per quanto riguarda la correlazione con le postazioni fisse della rete regionale/provinciale.

Campagna di monitoraggio effettuata da SOGIN (estate 2012)

Nel periodo 25 luglio – 8 agosto 2012 è stata eseguita una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria preliminare all'avvio delle attività di demolizione dell'Edificio Off-Gas, della durata di 15 giorni. In particolare sono state eseguite le seguenti attività:

- monitoraggio in continuo, con cadenza oraria, di alcuni parametri giudicati rappresentativi come gli ossidi di azoto (NO_x, NO₂, NO), l'ozono (O₃), il particolato fine (PM₁₀) (stazione di tipo 1);

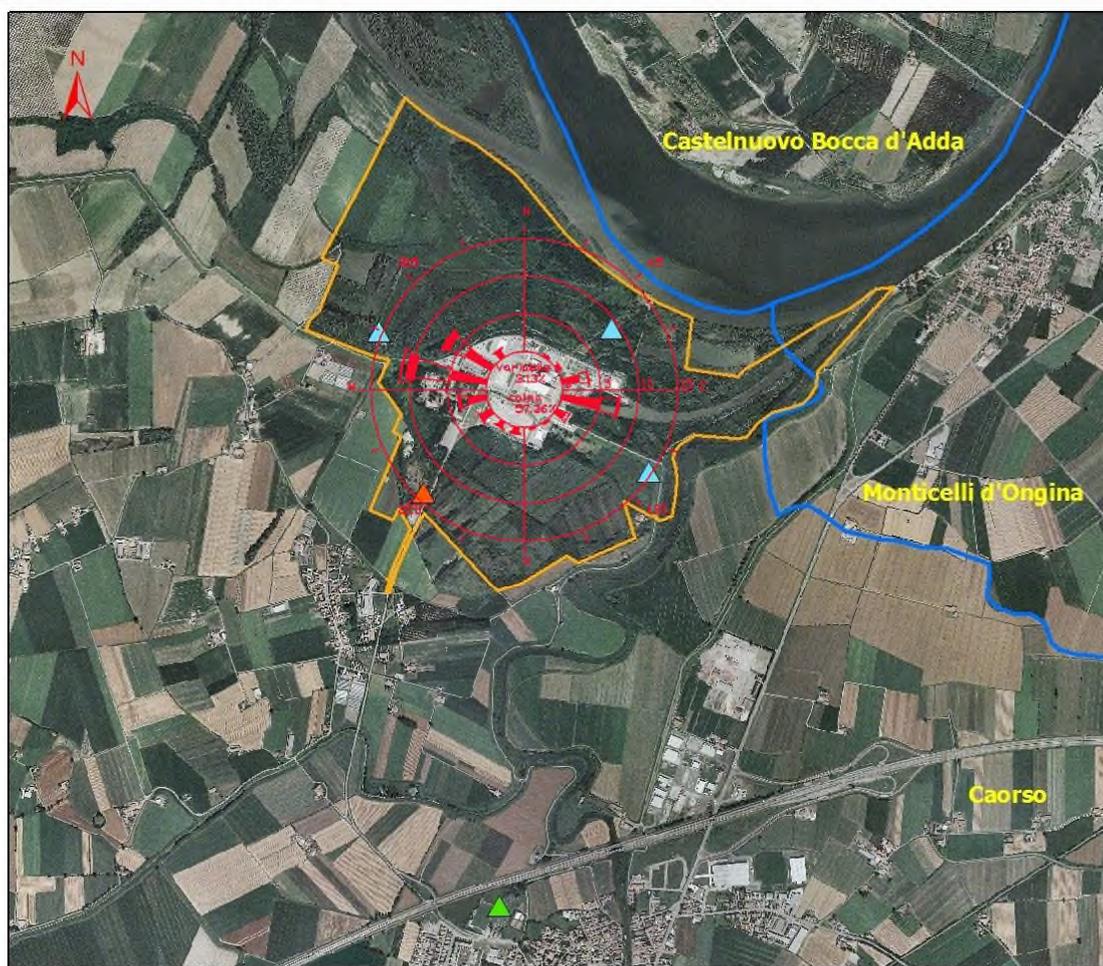
- monitoraggio della deposizione delle polveri totali (PTS) con tecniche di campionamento e successiva determinazione della curva granulometrica (stazione di tipo 2);
- registrazione in continuo con cadenza oraria dei principali parametri meteorologici mediante una stazione di riferimento per tutta l'area di indagine.

Le stazioni di monitoraggio, la cui strumentazione è riportata in Figura 3-2, sono state ubicate secondo il seguente schema (Figura 3-3):

- n. 1 stazione chimica + meteo in direzione Zerbio (Centro Emergenza, proprietà SOGIN), denominata “Centrale”;
- n. 1 stazione chimica a Caorso (Scuola media “M. Buonarroti”, suolo pubblico), denominata “Scuola”;
- n. 3 deposimetri all'interno della proprietà SOGIN, denominati in base alla posizione “Lato generatore”, “Lato corrente” e “Centro informazioni”.



Figura 3-2 - Strumentazione utilizzata nel corso della campagna SOGIN



Tipologia di stazione

-  tipo 2 deposimetro
-  tipo 1 chimica e meteo
-  tipo 1 chimica

-  Confini comunali
-  Limiti proprietà Sogin

0 0,5 1
 Kilometers

Figura 3-3 - Ubicazione delle stazioni (rosa dei venti elaborata sulla base dei dati della stazione meteorologica di centrale nel periodo 1999-2000)

Per la frazione di particolato fine PM_{10} , sono stati prelevati due campioni, uno per stazione, il 30/07 ed il 07/08 su cui è stata effettuata analisi gravimetrica e speciazione chimica di metalli.

Per le polveri totali PTS, dai tre deposimetri sono stati prelevati 3 campioni su cui è stata eseguita analisi gravimetrica e di composizione chimica in metalli.

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



L'analisi dei dati della campagna estiva 2012 eseguita da SOGIN evidenzia quanto segue:

- il biossido di azoto, NO₂, presenta valori sempre inferiori a 60 µg/m³; presso la postazione Scuola, più vicina alle infrastrutture stradali e all'abitato di Caorso, si presentano i valori più elevati; si constata una buona correlazione con la stazione di Piacenza – Giordani - Farnese;
- l'ozono, O₃, presenta i valori tipici del periodo estivo senza mai raggiungere livelli critici; i valori rilevati nelle due postazioni differiscono in maniera simmetrica rispetto agli ossidi di azoto; si constata una buona correlazione con la stazione di Piacenza Parco Montecucco ed un'ottima corrispondenza con la stazione di Besenzone;
- il particolato fine, PM₁₀, nel periodo estivo non presenta particolari problemi con le medie giornaliere che si attestano intorno a valori pari 25 µg/m³ a fronte di un valore limite pari a 50 µg/m³; anche nel caso del particolato, la postazione Scuola presenta valori più elevati; si constata una buona correlazione con i valori misurati presso tutte le stazioni urbane di Piacenza;
- il PM_{2.5}, il CO e l'SO₂ non sono stati oggetto di monitoraggio;
- le analisi di laboratorio effettuate sui campioni di polvere prelevati evidenziano che le frazioni granulometriche maggiori sono comprese tra 3 e 10 µm, mentre per quanto riguarda la composizione chimica in metalli risultano principalmente costituite da Calcio (circa 50%), Ferro (circa 30%) e Alluminio (circa 20%).

Per quanto riguarda il confronto con le campagne estive eseguite negli anni precedenti, è disponibile il solo PM₁₀ rilevato nel corso della campagna ARPA del 2008; in tale occasione le concentrazioni medie giornaliere hanno presentato valori simili a quelli del 2012 e pari a 25-30 µg/m³.

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



3.2 Ambiente idrico

3.2.1 *Stato di fatto della componente*

Lo studio idrologico è stato effettuato considerando i dati disponibili relativi ai corsi d'acqua presenti all'interno dell'area di studio ovvero il Fiume Po ed i suoi affluenti: l'Adda in sinistra idrografica, ed il Trebbia ed i torrenti, Nure, Riglio, Chiavenna e Arda in destra idrografica (Figura 3-4).

Tali dati fanno riferimento a:

- delimitazioni dei sottobacini idrografici d'interesse;
- stima delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica puntuali nelle stazioni di misura delle precipitazioni in prossimità del Sito;
- stima delle portate di piena in sezioni significative dei corsi d'acqua interessati;
- definizione del profilo di piena di progetto per i corsi d'acqua interessati,

e sono stati tratti dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Fiume Po, adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001 e approvato con DPCM del 24 maggio 2001.

In questo piano l'Autorità di Bacino ha definito le seguenti disposizioni:

- i valori delle portate di piena e delle precipitazioni intense da assumere come base di progetto (e relativi metodi e procedure di valutazione per le diverse aree del bacino);
- i criteri e i metodi di calcolo dei profili di piena nei corsi d'acqua;
- i tempi di ritorno delle portate di piena per il dimensionamento o la verifica delle diverse opere;

i franchi da assumere per i rilevati arginali e per le opere di contenimento e di attraversamento.

Studio preliminare ambientale
Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito

ELABORATO
NPVA00642
 REVISIONE
00



Figura 3-4 - Bacino idrografico del Fiume Po (il riquadro in rosso segnala l'ubicazione del Sito e l'area di interesse)

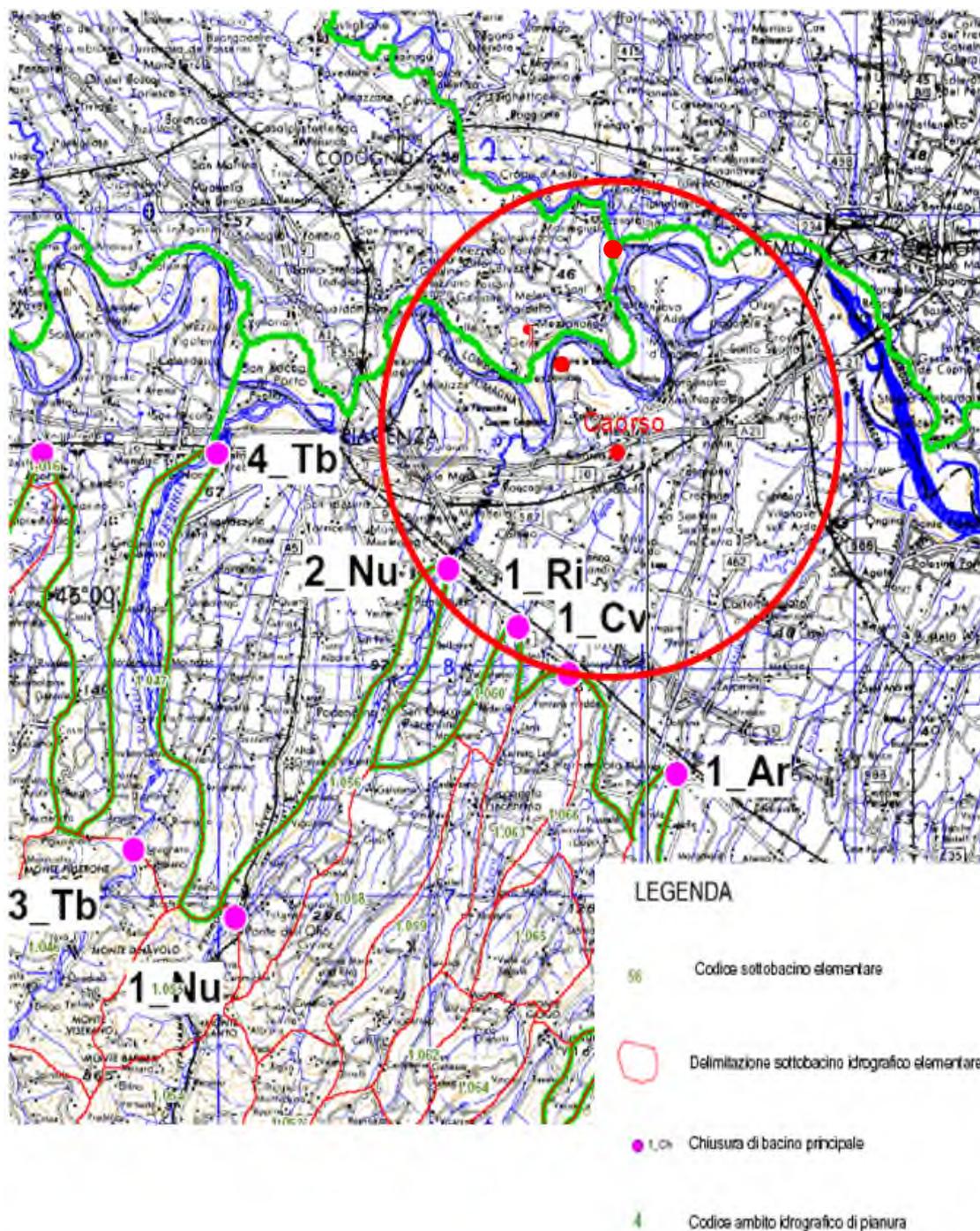


Figura 3-5 – Bacino idrografico del Po nell'area circostante il Sito

I sottobacini elementari in destra idrografica del Fiume Po, considerati di interesse per il sito di Caorso, sono 25 ed in Figura 3-5 vengono delimitati sia i sottobacini appartenenti all'ambito di pianura sia i sottobacini idrografici elementari. In sinistra

idrografica del Po non è stata operata una suddivisione in sottobacini del bacino idrografico dell'Adda, che viene invece identificato unicamente come bacino idrografico di pianura.

Codice sottobacino elementare	Sottobacino principale	Sottobacino elementare	Superfici e bacino (Km ²)	Quota massima (m s.l.m.)	Quota media (m s.l.m.)	Quota sezione di chiusura (m s.l.m.)
1046	TREBBIA	TREBBIA	73,2	781	396	135
1047	TREBBIA	TREBBIA	50,5	476	204	60
1048	NURE	NURE	73	1715	1113	615
1049	NURE	NURE	27	1385	832	490
1050	NURE	LARDANA	25,2	1550	923	490
1051	NURE	NURE	38,4	1281	823	450
1052	NURE	LOBBIA	21,6	1401	921	450
1053	NURE	NURE	74,6	1280	757	355
1054	NURE	NURE	41,4	986	529	270
1055	NURE	NURE	32,1	790	422	200
1056	NURE	NURE	37,3	520	221	60
1057	RIGLIO	RIGLIO	19,8	995	569	300
1058	RIGLIO	RIGLIO	58,2	623	265	85
1059	RIGLIO	VEZZENO	36,6	650	301	85
1060	RIGLIO	RIGLIO	8,3	93	180	60
1061	CHERO	CHERO	32	1056	650	340
1062	CHERO	CHERO	15,1	540	406	220
1063	CHERO	CHERO	34,6	340	158	65
1064	CHIAVENNA	CHIAVENNA	25	698	412	205
1065	CHIAVENNA	CHIAVENNA	26,3	420	237	120
1066	CHIAVENNA	CHIAVENNA	20,2	266	182	65
1067	ARDA	ARDA	26,3	1315	892	405
1068	ARDA	MORFASSO	26,4	1300	822	405
1069	ARDA	ARDA	49,5	1030	539	225
1070	ARDA	ARDA	21,8	420	202	70

Tabella 3-4 - Dati fisiografici dei bacini elementari in destra idrografica del Po nel tratto d'interesse

CODICE	DESCRIZIONE	SUPERFICIE (Km ²)	ALTITUDINE MEDIA (m s.l.m.)	QUOTA SEZIONE CHIUSURA (m s.l.m.)
Bacino del Trebbia				
3_Tb	Trebbia al ponte di Scrivellano	931,4	855	135
4_Tb	Trebbia al ponte di Sant'Antonio a Trebbia	981,9	822	60
Bacino del Nure				
1_Nu	Nure dalle origini al ponte di Ponte dell'Olio	333,3	809	200
Bacino del Chiavenna				
1_Cv	Chiavenna alla confluenza col torrente Chero escluso il Chero	71,5	267	65
1_Cv	Chero	81,7	403	65
1_Cv	Chiavenna alla confluenza col torrente Chero compreso il Chero	153,2	339	65
1_Ri	Torrente Riglio dalle origini al ponte della via Emilia	122,9	312	60
Bacino dell'Arda				
1_Ar	Arda dalle origini al ponte della Via Emilia	124,1	609	70

Tabella 3-5 - Dati fisiografici delle chiusure di bacino in destra idrografica del F. Po nel tratto d'interesse

Precipitazioni intense

Sulla base dei dati riportati sul Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Fiume Po, sono state determinate le curve di probabilità pluviometrica, per vari tempi di ritorno, utilizzabili per effettuare la previsione quantitativa delle piogge intense in un determinato punto.

La curva di probabilità pluviometrica è comunemente espressa da una legge di potenza del tipo:

$$h(t) = a t^n$$

in cui:

- **h**: altezza di precipitazione;
- **t**: durata della precipitazione,
- **a, n**: parametri che dipendono dallo specifico tempo di ritorno considerato.

Poiché l'intervallo di durata tra 1 e 24 ore rappresenta il campo entro cui sono da ricercare le durate critiche per la maggior parte dei corsi d'acqua, la stima delle curve di probabilità pluviometrica nella stazioni di misura di riferimento Tabella 3-6, la cui ubicazione è riportata in Figura 3-6, è stata effettuata sulla base delle serie storiche dei massimi annuali delle altezze di precipitazione per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore. Definendo i parametri "a" ed "n" per i tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni Tabella 3-7 si è potuto risalire alla curva di probabilità pluviometrica per ognuno dei punti di interesse.

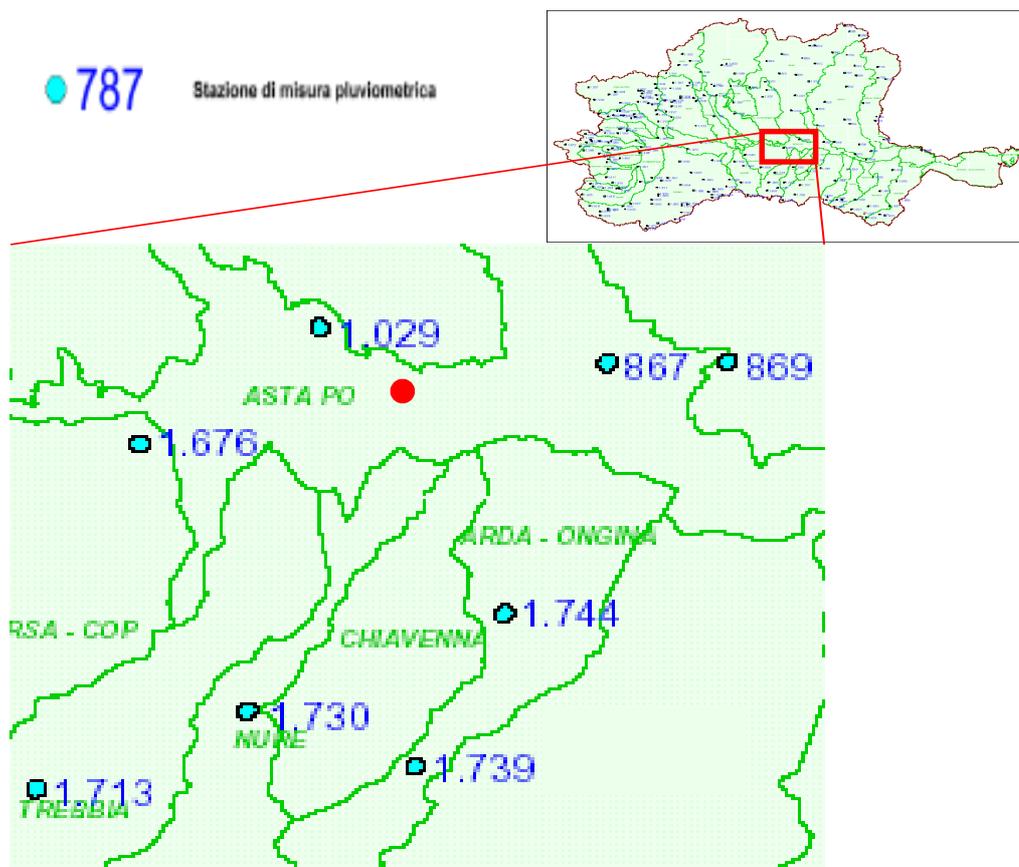


Figura 3-6 - Ubicazione delle stazioni di misura pluviometriche di riferimento per il Sito



Codice stazione	Denominazione	Bacino idrografico	Anno inizio misure	Anno fine misure	Numero osservazioni	Coordinate UTM est	Coordinate UTM nord
867	Cremona	Oglio-Adda	1951	1986	34	580184	4 998 546
869	Pieve S.Giacomo	Oglio-Adda	1951	1986	32	590 669	4 998 686
1029	Codogno	Adda-Lambro	1951	1985	26	555 250	5 001 984
1676	Sarmato	Tidone	1950	1986	30	539 601	4 990 757
1713	Bobbio	Trebbia	1950	1986	35	530 575	4 957 380
1730	Cassano	Nure	1951	1986	31	548 984	4 964 900
1739	Mignano Diga	Arda	1937	1986	48	563 531	4 959 472
1744	Fiorenzuola D'Arda	Arda	1959	1986	23	571 278	4 974 367

Tabella 3-6 - Stazioni pluviometriche di riferimento per il Sito

Codice stazione	Denominazione	T=20 anni		T=100 anni		T=200 anni		T=500 anni	
		a	n	a	n	a	n	a	n
867	Cremona	52.31	0.235	68.63	0.225	75.59	0.222	84.78	0.218
869	Pieve S. Giacomo	52.12	0.24	68.85	0.234	75.95	0.232	85.43	0.23
1029	Codogno	52.36	0.177	68.5	0.156	75.32	0.15	84.4	0.143
1676	Sarmato	34.06	0.306	43.5	0.301	47.52	0.299	52.83	0.298
1713	Bobbio	41.77	0.318	53.31	0.313	58.19	0.312	64.67	0.311
1730	Cassano	49.77	0.446	64.12	0.45	70.34	0.452	78.55	0.453
1739	Mignano Diga	47.25	0.332	60.43	0.329	66.06	0.327	73.48	0.326
1744	Fiorenzuola	48.19	0.259	62.4	0.25	68.46	0.247	76.45	0.243

Tabella 3-7 - Coefficienti "a" ed "n" della curva di probabilità pluviometrica $h=at^n$ per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni nelle stazioni di misura circostanti il Sito

Portate

La stima della portata di piena in un corso d'acqua si effettua tramite analisi statistica diretta di frequenza delle piene ma in caso di indisponibilità di serie storiche di dati idrologici rappresentativi (ovvero valori di portata misurati per un periodo di osservazione sufficientemente lungo), si applicano metodi empirici per determinare la stima della portata al colmo corrispondente a una precipitazione di assegnato

tempo di ritorno, avvalendosi sia delle misure pluviometriche effettuate sia delle caratteristiche geometriche e di tipologia del suolo del bacino considerato.

Bacini in destra idrografica del Fiume Po

Per quanto concerne i bacini elementari in destra idrografica del Po, ovvero il F. Trebbia, il T. Nure, il T. Chiavenna e il T. Arda, Tabella 3–8 sono riportate le stime delle portate, in m³/s, per piene con tempi di ritorno pari a 20, 100, 200 e 500 anni. Le stazioni di riferimento, denominate con la sigla COD in tabella, sono localizzate nella Figura 3-8.

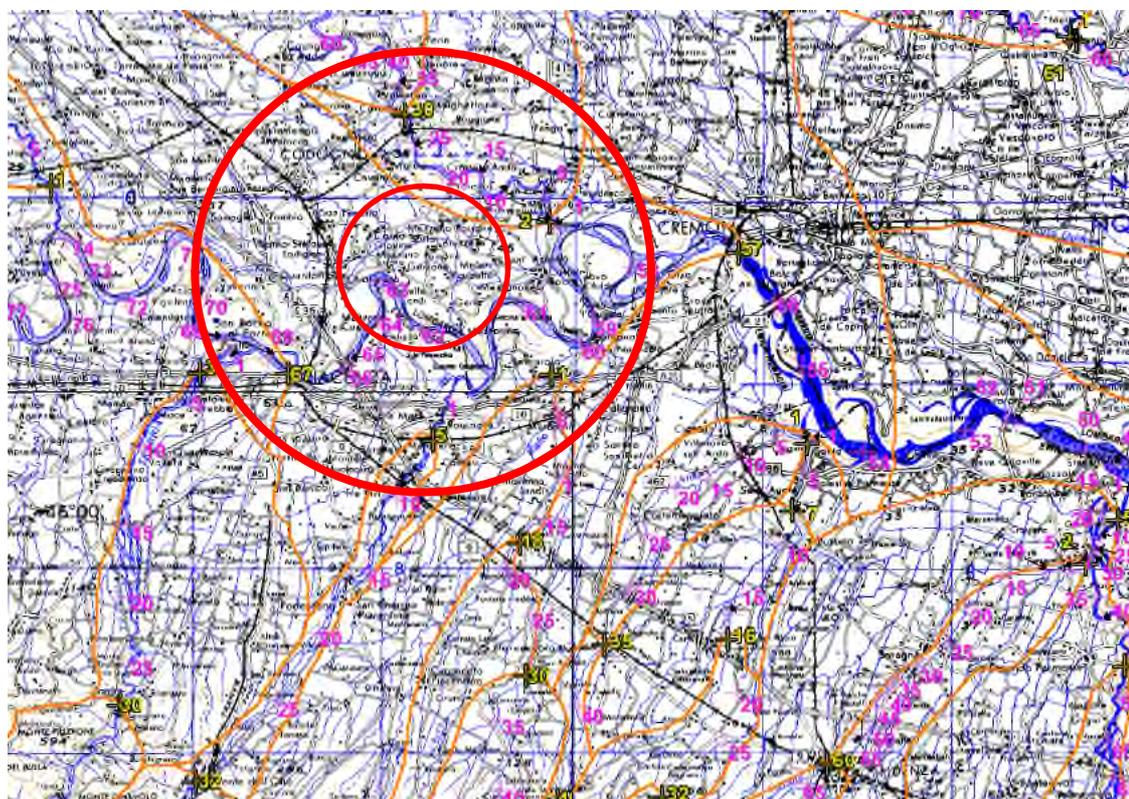
BACINO	CORSO D'ACQUA	COD	DENOMINAZIONE	SUP (Km ²)	Q 20	Q 100	Q 200	Q 500
Trebbia	Trebbia	30	Rivergaro	931	2190	2770	3020	3350
Trebbia	Trebbia	3	Confluenza in Po	982	2200	2800	3050	3400
Nure	Nure	32	Ponte dell'Olio	333	750	1050	1160	1300
Nure	Nure	5	Roncaglia	371	780	1100	1230	1350
Chiavenna	Chiavenna	46	Magnano	25	150	230	270	320
Chiavenna	Chiavenna	30	Vigolo Marchese	70	250	340	380	430
Chiavenna	Chiavenna	18	Roveleto	153	320	440	490	540
Chiavenna	Chiavenna	1	Confl.inPo	276	340	500	600	700
Arda	Arda	46	Lugagnano	102	340	470	510	570
Arda	Arda	35	Fiorenzuola	124	340	470	510	570
Arda	Arda	1	Polesine	200	380	510	560	630
Arda	Ongina	32	Castelnuovo	30	110	170	200	230
Arda	Ongina	16	San Rocco	70	140	210	240	280
Arda	Ongina	7	Vidalenzo	75	150	230	260	300

Tabella 3–8 – Stima delle portate di piena (Q) in m³/s per i corsi d'acqua circostanti il Sito per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni

Studio preliminare ambientale
 Centrale di Caorso - aggiornamento
 delle modalità di gestione dei rifiuti
 radioattivi e relativo stoccaggio
 provvisorio in sito

ELABORATO
 NPVA00642

REVISIONE
 00



LEGENDA

- 4 + Sezione di calcolo di riferimento di portata e di quota idrometrica
- 25 + Sezione di calcolo di riferimento di quota idrometrica
- Delimitazione bacino idrografico di calcolo portate di piena

Figura 3-7 – Ubicazione delle sezioni di riferimento per il calcolo della portata (in giallo) e delle quote idrometriche delle aste fluviali (giallo e magenta) in prossimità del Sito, localizzato al centro dei due cerchi rossi, di raggio pari a circa 5 km e 10 km

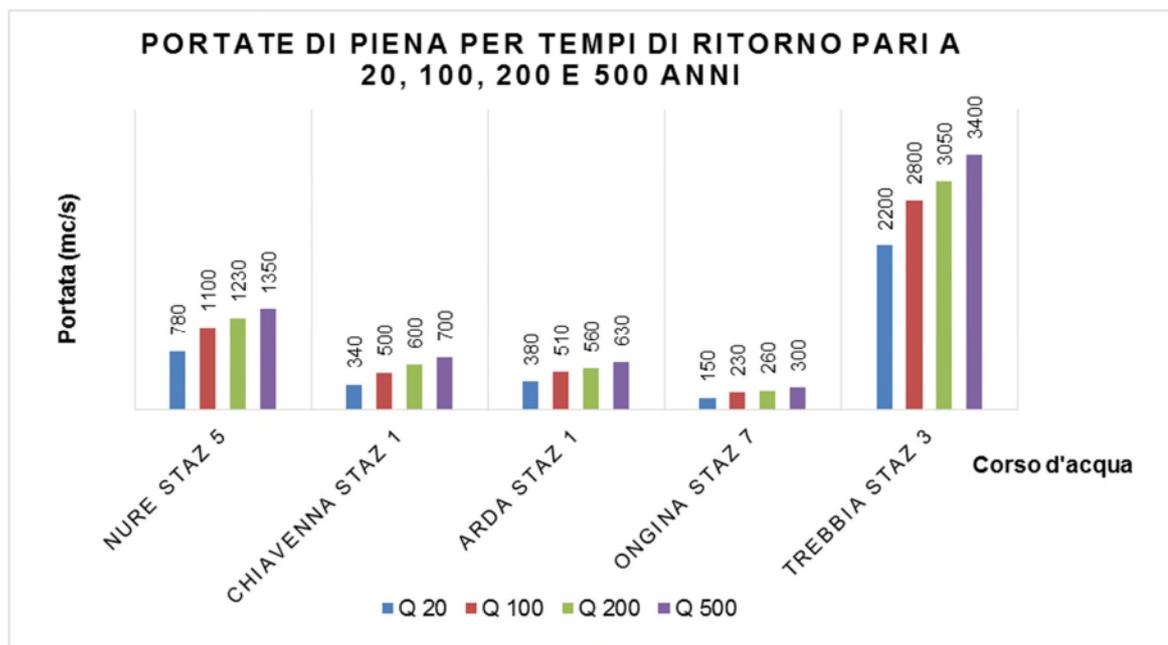


Figura 3-8 – Stime delle portate, per tempi di ritorno pari a 20, 100, 200 e 500 anni, delle sezioni dei corsi d'acqua più prossime al Sito (i corsi d'acqua sono tutti localizzati in destra idrografica: Trebbia, Nure, Chiavenna, Arda e Ongina)

Per ulteriori approfondimenti in riferimento alle portate massime annue al colmo relative ai fiumi Adda e Po concernenti le stazioni di misura poste in prossimità del Sito si rimanda alla documentazione presentata nell'ambito della procedura di VIA connessa al decommissioning della centrale.

Prelievi

Gli attuali prelievi dal fiume Po effettuati per le attività in essere presso la Centrale di Caorso sono associati al fabbisogno idrico del sistema di raffreddamento P41. Tali prelievi sono quantificabili in circa 18 milioni di m³/anno, corrispondenti ad una portata di circa 0,57 m³/s.

Scarichi

Gli effluenti liquidi prodotti dall'impianto si compongono di effluenti provenienti dalla Zona Controllata dell'impianto, di natura radiologica, ed effluenti provenienti dalla Zona Convenzionale. Attraverso vari punti di scarico tali effluenti sono recapitati nel fiume Po. Trattasi di acque reflue provenienti dal sistema di trattamento liquami per

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



un volume pari a 28.000 m³/anno ed acque industriali per circa 18 milioni di m³/anno. Un ulteriore apporto di acqua nel fiume Po è connesso al funzionamento del sistema di “Dewatering”, operante nell’area dell’isola nucleare, che mediante pozzi di emungimento mantiene costante il livello della falda superficiale sottostante; tale acqua viene scaricata in Po tal quale e l’apporto idrico è quantificabile in 220.000 m³/anno.

Complessivamente, sulla base di quanto sopra, la portata di effluenti liquidi scaricati nel fiume Po è pari a circa 0,58 m³/s.

Il bilancio idrico conseguente, dato dalla differenza tra i prelievi e gli scarichi, individua una portata differenziale in ingresso al fiume Po pari a 0,01 m³/s, irrilevante in confronto al valore della portata minima giornaliera del fiume Po.

3.2.2 Valutazione dello stato di qualità ambientale

Lo stato di qualità delle acque superficiali emerge dall’analisi del loro stato ecologico, espressione degli aspetti chimici fisici e biologici dei corsi d’acqua.

Nel 2009 le attività di monitoraggio della qualità ambientale delle acque hanno subito una profonda revisione a seguito del passaggio tra il monitoraggio gestito ai sensi del D.lgs. 152/99 (non più in vigore) e quello gestito in applicazione della Direttiva 2000/60/CE (WFD) e relativo decreto di recepimento nazionale (D.lgs. 152/06).

Le reti di monitoraggio hanno dovuto dunque garantire il presidio e l’esecuzione dei controlli in essere per dare continuità al monitoraggio effettuato negli anni precedenti e contemporaneamente sottostare ad una revisione delle stazioni da controllare pervenendo in tal modo alla definizione di una cosiddetta Rete Transitoria.

Per quanto riguarda la Provincia di Piacenza, sulla Rete Transitoria, ARPA ha condotto nel corso del 2009 il monitoraggio tradizionale; su 23 stazioni complessive presenti nel territorio provinciale 7 stazioni sono state sospese completamente e 3

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



parzialmente (solo pesticidi e parametri di base), mentre nelle restanti 13 il monitoraggio è stato effettuato ai sensi del D.lgs. 152/99 e della DGR 1420/2002.

Nel 2009, dunque, si è data continuità all'attività di monitoraggio ai sensi del D.lgs. 152/99 per valutare le tendenze evolutive in atto attraverso risultati confrontabili con le serie storiche pregresse (monitoraggio chimico e/o biologico), specialmente in assenza di nuovi strumenti di valutazione dello stato di qualità.

Per verificare il trend dello stato qualitativo delle acque superficiali in un periodo significativo si è fatto riferimento alla rete di monitoraggio regionale gestita dall'ARPA Emilia Romagna. Nella attuale rete ambientale regionale dei corsi d'acqua sono presenti 180 stazioni, di cui 73 di tipo A e 107 di tipo B. La localizzazione delle stazioni è stata progettata tenendo conto della morfologia del reticolo idrografico, della destinazione d'uso del territorio e della risorsa, della distribuzione spaziale delle pressioni ambientali.

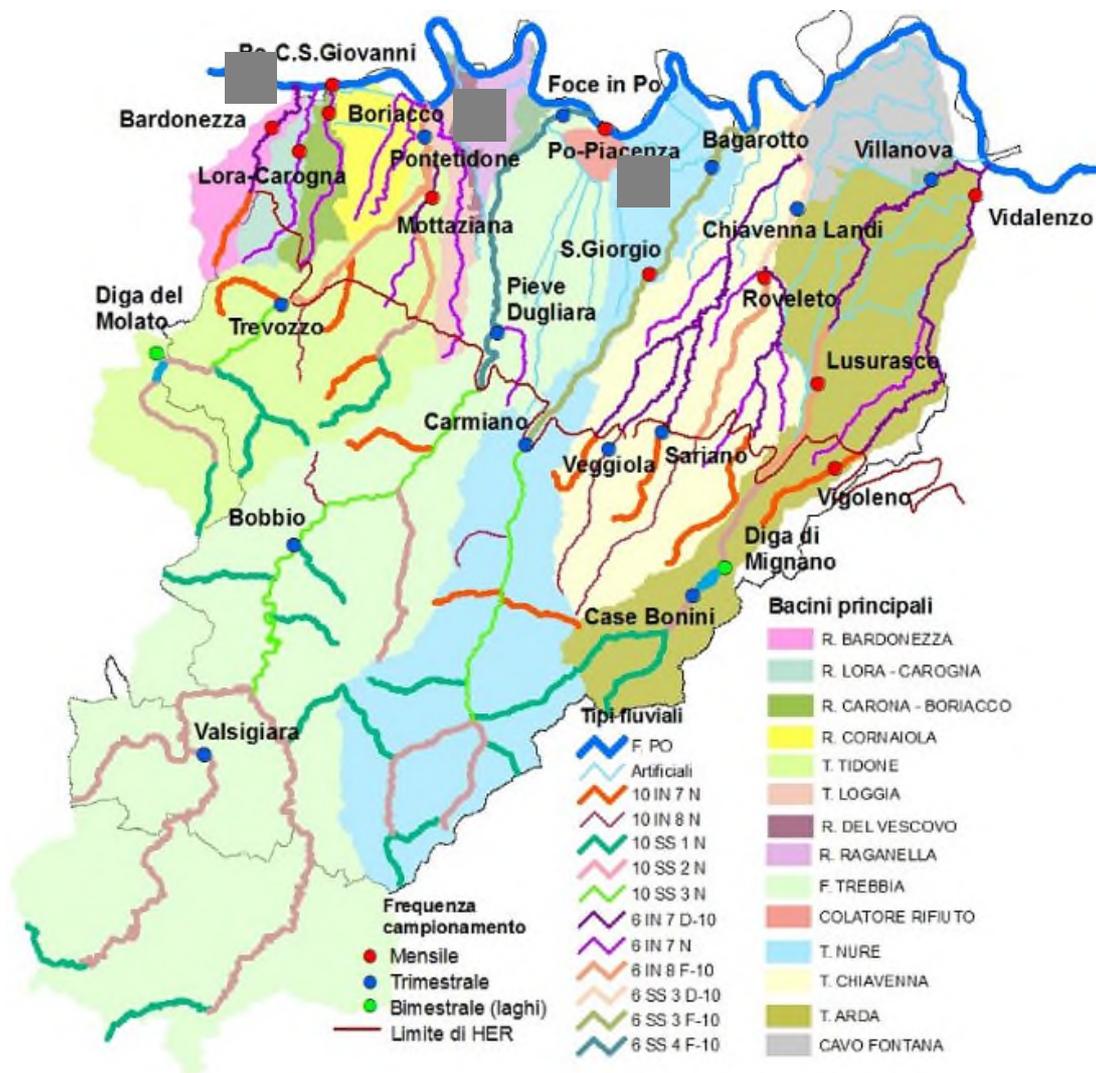


Figura 3-9 – Rete monitoraggio QA acque superficiali Provincia di Piacenza (le stazioni considerate ai fini del presente documento sono cerchiare in verde ☺)

Nell'ambito della cosiddetta Rete Transitoria, per il territorio di interesse ai fini del presente studio, sono state prese in considerazione due stazioni presenti sull'asta fluviale del fiume Po nel tratto Piacentino, entrambe a monte del sito, ed una sul Torrente Chiavenna, poco a monte del sito. Nella successiva tabella sono riportate le caratteristiche delle suddette stazioni.



BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	COD. REG	TIPO	REVISIONE 2009	PARAMETRI	IBE
PO	F. PO	Castel San Giovanni S.P. ex S.S.412	01000100	AS	Confermata	Monitoraggio DGR 1420/02	si
PO	F. PO	S.S. 9 Piacenza – Lodi	01000200	AS	Confermata	Monitoraggio DGR 1420/02	si
Chiavenna	T. Chiavenna	Ponte strada Caorso-Chiavenna Landi	01120200	AI	Confermata	Monitoraggio DGR 1420/02	si

Tabella 3–9 - Rete TRANSITORIA 2009

In ciascuna delle tre stazioni sono stati determinati con frequenza mensile i parametri di base di cui all'Allegato 1 del D.lgs. 152/99, riportati nella tabella seguente, a cui sono stati aggiunti: Temperatura dell'aria, Azoto nitroso, Salmonelle ed Enterococchi fecali (DGR 1420/02).

PARAMETRI DI BASE-compresi 7 MACRODESCRITTORI*			
PARAMETRO	U.D.M.	PARAMETRO	U.D.M.
Portata	m ³ /sec	Fosforo totale*	mg/l P
Temperatura aria	°C	Ortofosfato	mg/l P
Temperatura acqua	°C	Azoto ammoniacale*	mg/l N-NH4
pH (a 20 °C)	unità pH	Azoto nitroso	mg/l N-NO2
Durezza	mg/l CaCO3	Azoto nitrico*	mg/l N-NO3
Conducibilità a 20 °C	µS/cm	Azoto totale	mg/l N
Solidi sospesi	mg/l	Solfati	mg/l SO4
Ossigeno disciolto	mg/l O2	Cloruri	mg/l Cl
Ossigeno disciolto*	% saturazione	Escherichia coli*	UFC/100 ml
BOD5*	mg/l O2	Enterococchi	UFC/100 ml
COD*	mg/l O2	Salmonelle /Gruppo	UFC/1000 ml

Tabella 3–10 - Parametri di base analizzati sui campioni della Rete di QA

Inoltre sono stati determinati anche i seguenti parametri addizionali fra cui le "sostanze prioritarie" e "pericolose prioritarie" (P e PP) previste dalla Decisione n.2455/2001/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio.

Numero CAS	Elemento	Tab. 1 All 1 DLgs 152/99	udm
7440-43-9	Cadmio PP	2.5	µg/L
7440-47-3	Cromo	20	µg/L
7439-97-6	Mercurio PP	0.5	µg/L
7440-02-0	Nichel P	75	µg/L
7439-92-1	Piombo (PP)	10	µg/L
7440-50-8	Rame	40	µg/L
7440-66-6	Zinco	300	µg/L
107-06-2	1,2 Dicloroetano P	10	µg/L
87-68-3	Esaclorobutadiene PP	0.1	µg/L
67-66-3	Triclorometano (cloroformio) P	12	µg/L
79-01-6	Tricloroetilene	10	µg/L
127-18-4	Tetracloroetilene (Percloroetilene)	10	µg/L
120-82-1	1,2,4 Triclorobenzene P	0.4	µg/L
309-00-2	Aldrin	0.01	µg/L
60-57-1	Dieldrin	0.01	µg/L
50-29-3	Diclorodifeniltricloroetano (DDT)	25	µg/L
608-73-1	Esaclorocicloesano PP miscela di isomeri	0.05	µg/L
118-74-1	Esaclorobenzene PP	0.03	µg/L
87-86-5	Pentaclorofenolo (PP)	2	µg/L

Tabella 3–11 - Parametri addizionali – Sostanze Prioritarie e Prioritarie Pericolose
(P e PP)

Nelle more della completa applicazione della Direttiva 2000/60/CE, per classificare lo stato qualitativo delle acque superficiali sono stati applicati indicatori ed indici previsti dal D.lgs. 152/99, utili a determinare lo stato ecologico ed ambientale delle acque, ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale fissati nel Piano Regionale di Tutela Acque (PTA 2005), recepiti nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP 2009).

Lo Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali esprime la complessità degli ecosistemi acquatici e viene determinato dall'incrocio dell'indice LIM - Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (sintesi di parametri chimici e microbiologici di base) con l'IBE - Indice Biotico Esteso (espressione della composizione della comunità macrobentonica).

Il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) è un indice sintetico di inquinamento chimico-microbiologico dei corsi d'acqua rappresentabile in cinque livelli di qualità. Il LIM è espresso dalla somma del 75° percentile dei punteggi ottenuti dalla concentrazione di 7 specifici macrodescrittori, come indicato nella tabella seguente.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD₅ (O ₂ mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO₃ (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo tot. (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
E.coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Tabella 3–12 - Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM)

Classi di qualità	Valore di I.B.E.	Giudizio	Colore di riferimento
Classe I	10-11-12-...	Ambiente non alterato in modo sensibile	Azzurro
Classe II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di	Verde
Classe III	6-7	Ambiente alterato	Giallo
Classe IV	4-5	Ambiente molto alterato	Arancione
Classe V	1-2-3	Ambiente fortemente degradato	Rosso

Tabella 3–13 - Indice Biotico Esteso (IBE) – Conversione dei valori di IBE in Classi di Qualità e relativo giudizio

L'IBE classifica la qualità biologica di un corso d'acqua in base all'analisi di comunità di macroinvertebrati. I valori di qualità risultanti, compresi tra 14 (situazione ottimale) e 1 (massimo degrado), sono espressi in funzione della corrispondente classe di qualità, determinata secondo gli abbinamenti riassunti nella tabella seguente.

Lo Stato Ecologico di un corpo idrico superficiale (SECA) è rappresentato dall'intersezione tra LIM e IBE, dove il risultato peggiore tra i due determina la classe di appartenenza.

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
I.B.E.	≥10	8-9	6-7	4-5	1, 2, 3
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Tabella 3-14 - Stato Ecologico di un corpo idrico superficiale (SECA)

Lo Stato Ambientale del corso d'acqua (SACA) si ottiene dal SECA e dai dati relativi alla presenza degli inquinanti chimici (parametri addizionali-sostanze pericolose, tabella 1-Allegato 1 del D.lgs. 152/99), secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Stato Ecologico ⇒	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
<i>Concentrazione inquinanti Tab. 1:</i>					
≤ Valore Soglia*	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia*	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

* I valori soglia sono stati definiti a partire dal 2003, quindi il SACA è determinato a partire dal 2003.

Tabella 3-15 - Stato Ambientale del corso d'acqua (SACA)

Lo stato di qualità ambientale delle acque superficiali è descritto in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento.

Nelle successive tabelle si riporta l'evoluzione dello stato di qualità delle acque del fiume Po per le due stazioni di monitoraggio di tipo A sul Po, a Castel San Giovanni e Piacenza, e sul torrente Chiavenna.

Vengono riportati in particolare i valori di LIM (Livello Inquinamento Macrodescrittori), IBE (Indice Biotico Esteso), per tutto il periodo e per ogni stazione di monitoraggio.

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	TIPO	LIM 2000	LIM 2001	LIM 2002	LIM 2003	LIM 2004	LIM 2005	LIM 2006	LIM 2007	LIM 2008	LIM 2009
PO	F. PO	C.S. Giovanni	AS	200	240	190	270	200	180	170	180	300	200
PO	F. PO	PC-MAP	AS	140	200	200	180	240	200	200	280	260	250

Tabella 3-16 - Fiume Po – LIM 2000-2009

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	TIPO	IBE 2000	IBE 2001	IBE 2002	IBE 2003	IBE 2004	IBE 2005	IBE 2006	IBE 2007	IBE 2008	IBE 2009
PO	F. PO	C.S. Giovanni	AS	6	7	8,7	6	7	7,8	6,5	7	7	6,7
PO	F. PO	PC-MAP	AS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6,7

Tabella 3-17 - Fiume Po – IBE 2000-2009

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	TIPO	LIM 2000	LIM 2001	LIM 2002	LIM 2003	LIM 2004	LIM 2005	LIM 2006	LIM 2007	LIM 2008	LIM 2009
CHIAVENNA	T. CHIAVENNA	Chiavenna Landi	AI	120	110	90	100	120	120	100	85	140	180

Tabella 3-18 - Torrente Chiavenna – LIM 2000-2009

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	TIPO	IBE 2000	IBE 2001	IBE 2002	IBE 2003	IBE 2004	IBE 2005	IBE 2006	IBE 2007	IBE 2008	IBE 2009
CHIAVENNA	T. CHIAVENNA	Chiavenna Landi	AI	4,5	7	6,7	6,7	7	7	7	7	6,7	7

Tabella 3-19 - Torrente Chiavenna – IBE 2000-2009

Come già detto, la classificazione, ottenuta in base ai controlli ed alle analisi della rete regionale di monitoraggio della qualità ambientale, è stata effettuata secondo quanto riportato nelle Delibere di Giunta Regionale n. 1420/2002 e 2135/2004. Il periodo preso in considerazione va dal 2000 al 2009.

Vengono di seguito riportati i valori di SECA (Stato Ecologico) e SACA (Stato Ambientale) per tutto il periodo e per ogni stazione di monitoraggio.

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
 delle modalità di gestione dei rifiuti
 radioattivi e relativo stoccaggio
 provvisorio in sito*

ELABORATO
 NPVA00642

REVISIONE
 00



BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	TIPO	SECA 2000	SECA 2001	SECA 2002	SECA 2003	SECA 2004	SECA 2005	SECA 2006	SECA 2007	SECA 2008	SECA 2009
PO	F. PO	C.S. Giovanni	AS	Classe 3									
PO	F. PO	PC-MAP	AS	Classe 3									

Tabella 3-20 - Fiume Po – SECA 2000-2009

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	TIPO	SECA 2000	SECA 2001	SECA 2002	SECA 2003	SECA 2004	SECA 2005	SECA 2006	SECA 2007	SECA 2008	SECA 2009
CHIAVENNA	T. CHIAVENNA	Chiavenna Landi	AI	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 3	Classe 3

Tabella 3-21 - Torrente Chiavenna – SECA 2000-2009

SACA (SECA 2000-2002) * 2003-2009

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	TIPO	SECA 2000	SECA 2001	SECA 2002	SACA 2003	SACA 2004	SACA 2005	SACA 2006	SACA 2007	SACA 2008	SACA 2009
PO	F. Po	C.S. Giovanni	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Suffic.						
PO	F. Po	PC-MAP	AS	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Suffic.						

**Negli anni 2000-2002 non erano ancora state definite le concentrazioni limite per le sostanze pericolose, che integrano il giudizio del SECA, individuando il SACA

Tabella 3-22 - Fiume Po – SACA (SECA2000-2002) *2003-2009

BACINO	CORPO IDRICO	STAZIONE	TIPO	SECA 2000	SECA 2001	SECA 2002	SACA 2003	SACA 2004	SACA 2005	SACA 2006	SACA 2007	SACA 2008	SACA 2009
CHIAVENNA	Chiavenna	Chiavenna Landi	AI	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Scadente	Suffic.	Suffic.	Scadente	Scadente	Suffic.	Suffic.

*Negli anni 2000-2002 non erano ancora state definite le concentrazioni limite per le sostanze pericolose, che integrano il giudizio del SECA, individuando il SACA

Tabella 3-23 -Torrente Chiavenna – SACA (SECA2000-2002) *2003-2009

Dall'analisi dei suddetti dati di qualità si rileva che, per quanto riguarda il tratto di fiume Po d'interesse, non ci sono state modificazioni dello stato di qualità delle acque mentre, relativamente al torrente Chiavenna, negli anni 2008-2009 si evidenzia un miglioramento della qualità ambientale delle acque.

Inoltre, ai fini di una valutazione dello stato qualitativo complessivo delle acque superficiali in corrispondenza del sito in relazione all'avanzamento delle attività di decommissioning è stato avviato nel corso del 2012, come prescritto dal decreto di compatibilità ambientale DSA/DEC/2008/1264 del 31/10/2008, un programma di monitoraggio delle acque superficiali.

Gli esiti del suddetto monitoraggio sono stati trasmessi al Ministero dell'Ambiente con nota prot. 12912 del 28/03/2013 e sono stati oggetto di procedura di verifica di ottemperanza.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.3 Suolo e sottosuolo

La zona oggetto di studio è caratterizzata da spesse coperture di depositi quaternari posti in discordanza al di sopra di formazioni mesozoico – terziarie. I primi sono costituiti da sedimenti alluvionali olocenici (ghiaie, sabbie ed argille) sino ad una profondità di circa 400-600 m dal piano campagna e da depositi argilloso-sabbiosi salmastri pleistocenici sino a circa 1400 – 1600 m di profondità. Al di sotto di questo livello si rinvengono le formazioni mesozoico – terziarie.

Nell'area della Centrale i terreni in affioramento sono costituiti da (Tavola 3):

- sabbie medie e grossolane con intercalazioni di ghiaie e ghiaie sabbiose, limi e limi sabbiosi in strati di spessore decimetrico, riconducibili a depositi di piana a meandri (Olocene);
- sabbie e sabbie limose con intercalati sottili livelli ghiaiosi identificabili come depositi alluvionali del livello fondamentale della pianura (Pleistocene – Olocene);
- ghiaie e sabbie in corpi canalizzati e lenticolari, intercalate a sabbie e sabbie limose in strati di spessore decimetrico, riconoscibili come depositi di terrazzo e di conoide (Pleistocene – Olocene);
- limi sabbiosi e limi argillosi, sabbie fini e finissime, argille limose intercalate in strati di spessore decimetrico, ascrivibili a depositi di argine (Pleistocene – Olocene);
- argille limose, argille e limi argillosi laminati, con locali concentrazioni di materiale organico parzialmente decomposto, riconducibili a depositi di area interfluviale e di palude (Pleistocene – Olocene).

Dal punto di vista idrogeologico la successione stratigrafica dei terreni al di sotto dell'area della Centrale, come osservabile dalla sezione in Figura 3-10, può essere schematizzata nel modo seguente:

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 70/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale

Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00

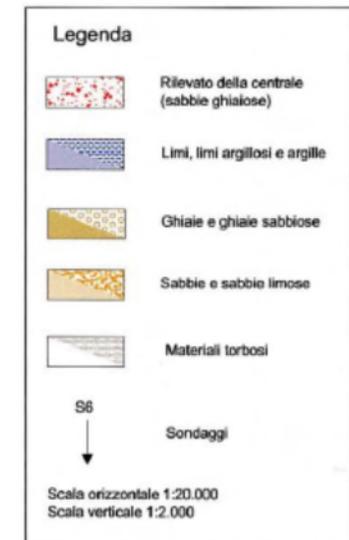
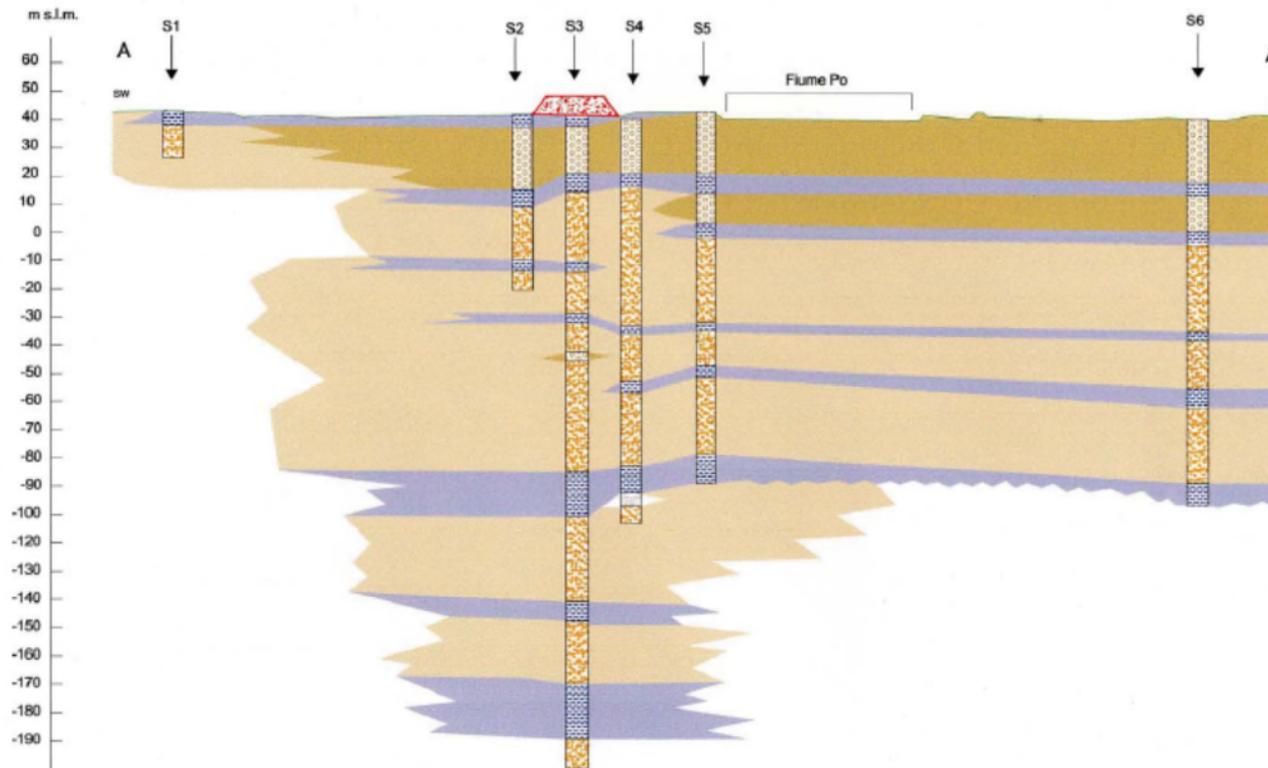


Figura 3-10 Sezione geologica

PROPRIETA'
Chiaravalli

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE
Aziendale

PAGINE
71/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



- “orizzonte A” - un livello superficiale di copertura composto in prevalenza da materiali limo-argillosi e sabbiosi di 2 – 3 metri di spessore;
- “orizzonte B” - un livello di sabbie grossolane e ghiaie sabbiose miste tra loro in proporzioni variabili, potente 18 metri in media, compreso tra 38 e 20 m s.l.m. sede di una falda superficiale da semilibera a libera;
- “orizzonte C” - un livello dello spessore medio di 7 m di limi argillosi plastici, con lenti e livelli di sabbie fini limose o limo argillose, sempre più frequenti verso il letto. L’orizzonte è compreso tra i 20 m e i 10 m s.l.m. ed è caratterizzato da una buona continuità laterale anche al di fuori dell’area immediatamente circostante il sito; complessivamente è classificabile come semipermeabile o impermeabile;
- “orizzonte D” - un orizzonte di notevole spessore (300-350 m) costituito da sabbie ghiaiose con intercalazioni lentiformi di materiali a granulometria più sottile, dello spessore massimo di 2 m. Nella parte più profonda si osserva anche la presenza di materiali torbosi e sostanza organica. Tale orizzonte ospita una falda in pressione con gradiente di flusso da Ovest-Sud-Ovest ad Est-Nord-Est.

Il sistema di circolazione idrogeologica sotterranea nell’area del sito si presenta dunque come un acquifero multifalda a dinamica complessa, il cui regime è legato principalmente al regime del fiume Po.

Il sito è posto su di un rilevato artificiale che porta la quota naturale del piano campagna (circa 42 m s.l.m.) a 48 m s.l.m..

Nella Figura 3-11 è riportata la ricostruzione, a livello regionale, dell’andamento della superficie piezometrica della falda superficiale effettuata sulla base dei rilievi del livello statico misurati nell’ambito della rete di monitoraggio delle acque sotterranee gestita dall’ARPA Emilia Romagna; tale ricostruzione indica una direzione di deflusso generale della falda da Sud-Ovest a Nord-Est.

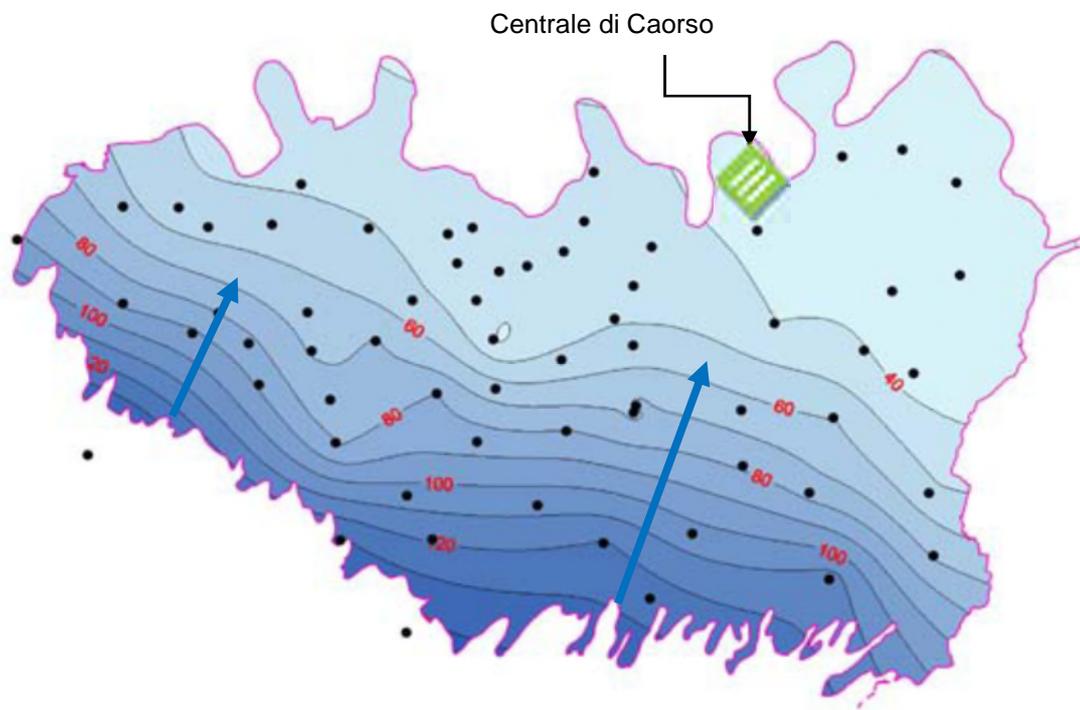


Figura 3-11 - Ricostruzione dell'andamento piezometrico della falda superficiale (fonte ARPA)

Uno studio idrogeologico di dettaglio eseguito nell'area della Centrale di Caorso ha permesso una ricostruzione più dettagliata dell'andamento locale della circolazione idrica sotterranea del sito.

La falda freatica presente nei terreni dell'orizzonte B è confinata inferiormente dall'orizzonte C ed anche se prevalentemente a pelo libero, localmente è confinata superiormente dall'orizzonte A. Tale falda, riconducibile all'acquifero freatico fluviale, mostra un regime caratterizzato da lunghi intervalli di tempo a livelli mediamente costanti ed oscillazioni di breve periodo collegate alla variazioni di livello del Po. Nella successiva figura è stata riportata la ricostruzione dell'andamento locale di tale falda superficiale, ottenuta a partire dall'elaborazione dei dati di livello piezometrico misurati nel corso del 2012 nella rete di piezometri di controllo circostanti l'impianto di Caorso. Nella zona dell'impianto il livello piezometrico medio della falda oscilla intorno a quota 39-40 m s.l.m. Tale quota è direttamente connessa e controllata dallo sbarramento esistente sul fiume Po

presso Isola Serafini, poco a valle del sito della Centrale. Nell'area circostante il sito sono inoltre presenti più impianti idrovori che contribuiscono a mantenere costanti i livelli idrici del fiume. Quando il Po è momentaneamente nel suo stato di deflusso naturale, ossia con lo sbarramento di Isola Serafini aperto, la falda risulta alimentare il fiume con isofreatiche decrescenti da Sud-Ovest a Nord-Est dunque verso il Po, ossia presenta un andamento coerente con l'andamento regionale generale. A causa della regolazione attuata dalla Centrale idroelettrica di Isola Serafini, invece, la situazione di apporto idrico della falda al fiume è ribaltata e la falda si muove secondo la direzione NordEst-SudOvest (

Figura 3-12).

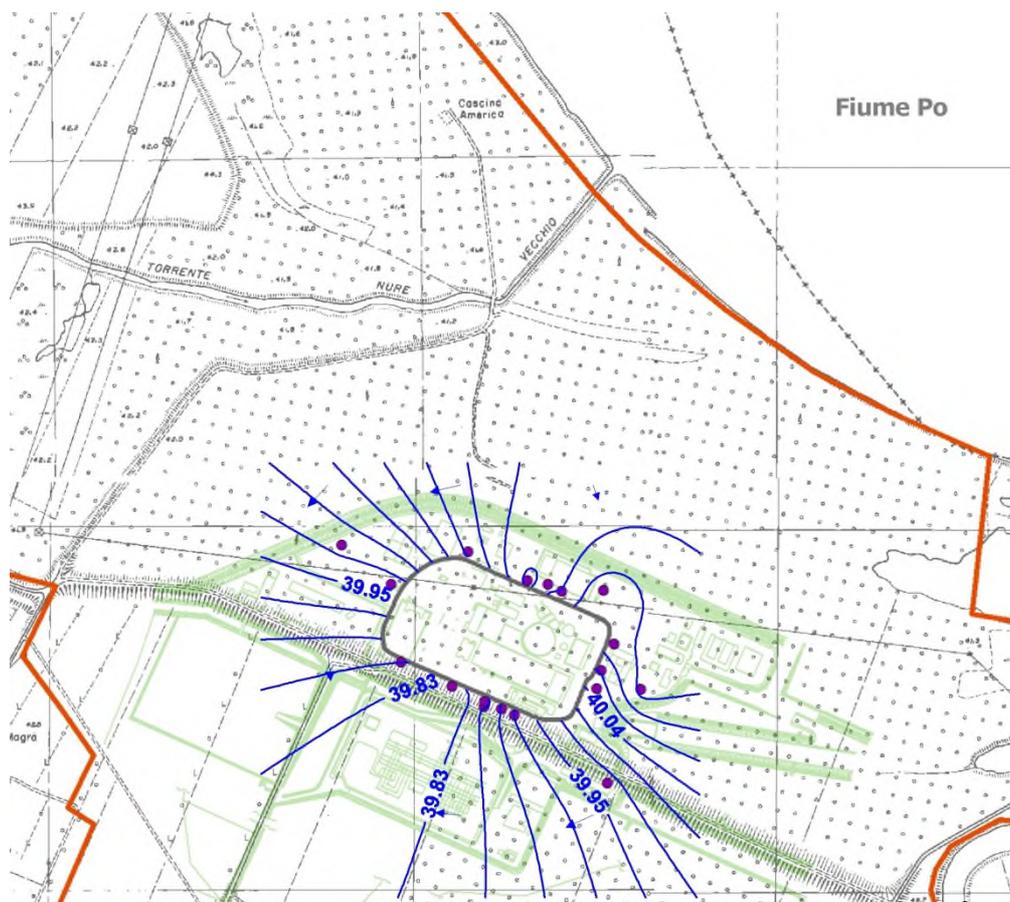


Figura 3-12 – Ricostruzione dell'andamento locale della falda superficiale

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



Qualità delle acque

Le acque sotterranee afferenti all'acquifero superficiale, sulla base dei dati forniti dalla Regione Emilia Romagna, appartengono al gruppo delle acque "bicarbonato-calciche", con elevato rapporto magnesio/calcio. Anche le acque appartenenti all'acquifero profondo sono riferibili al gruppo delle acque "bicarbonato-calciche".

Tale assetto lascia ragionevolmente supporre che il sistema di alimentazione dei due acquiferi possa essere simile e che i due corpi idrici risultino quindi a tratti comunicanti.

Dall'analisi dei dati dello screening quali-quantitativo effettuato nell'ambito della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee dell'ARPA Emilia Romagna nell'anno 2010, non si rilevano superamenti rispetto agli Standard di Qualità Ambientale ed ai Valori Soglia di cui alla Tabelle 2 e 3 Allegato 3 al D.lgs. 30/2009. L'unica anomalia riguarda la concentrazione del manganese, per il quale il D.lgs. 30/2009 non fissa un valore soglia; tuttavia prendendo a riferimento il valore previsto dal D.lgs. 152/2006 (Tabella 2 Allegato 5 al Titolo V della parte IV) per tale parametro si riscontrano superamenti in tutti campioni analizzati. Si evidenzia che valori anomali della concentrazione di manganese nell'acquifero freatico di pianura sono distribuiti in modo omogeneo sull'intero territorio regionale, il che lascia supporre apporti di origine naturale legati presumibilmente al chimismo di alcuni terreni costituenti l'acquifero.

Inoltre, ai fini di una valutazione dello stato qualitativo complessivo delle acque sotterranee in corrispondenza del sito in relazione all'avanzamento delle attività di decommissioning è stato avviato nel corso del 2012, come prescritto dal decreto di compatibilità ambientale DSA/DEC/2008/1264 del 31/10/2008, un programma di monitoraggio delle acque sotterranee.

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



Gli esiti del suddetto monitoraggio sono stati trasmessi al Ministero dell'Ambiente con nota prot. 12912 del 28/03/2013 e sono stati oggetto di procedura di verifica di ottemperanza.

3.4 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

Al fine dell'ottenimento delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente il presente studio di Impatto Ambientale è corredato dalla Valutazione di Incidenza (Allegato 2) delle opere sulle componenti naturali protette dell'area interferita, redatto nel rispetto degli indirizzi contenuti nell'allegato G del DPR 12/03/2003 n. 120.

Si riporta di seguito la caratterizzazione della componente in argomento, trattando separatamente le sottocomponenti "Vegetazione e Flora" e "Fauna".

3.4.1 Vegetazione e flora

La vegetazione dell'area vasta è strettamente legata alle caratteristiche idro-geomorfologiche, geologiche e climatiche del territorio. Alla graduale variazione altitudinale delle condizioni climatiche si accompagna una zonazione delle formazioni vegetali potenziali che prevede il passaggio dalle foreste mesofile caratterizzate dai querceti misti caducifogli dalla pianura fino a 800-1000 m di altitudine, alle faggete a quote superiori. Nella pianura piacentina boschi misti e aree arbustate coprono complessivamente circa il 4% della superficie. Il paesaggio originario costituito dalla foresta planiziale ha subito profonde modifiche nel corso dei secoli ed è stato sostituito da insediamenti urbani e colture agrarie di tipo intensivo così che attualmente in provincia non si rinvengono i relitti dei boschi planiziali originari, ma alcune grandi siepi con alberi secolari e piccole aree boscate ad alto fusto. Lungo le siepi si rilevano la Sanguinella *Cornus sanguinea*, la Rosa canina *Rosa canina*, il Biancospino *Crataegus monogyna*, il Sambuco nero *Sambucus nigra*, il Caprifoglio delle siepi *Lonicera xylosteum* e il Pallon di neve *Viburnum opulus*. Nella fascia alto arbustiva si rinvengono i Salici *Salix* sp.pl., il Nocciolo *Corylus avellana*, il Carpino bianco *Carpinus betulus*, e l'Acero campestre

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 76/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata		



Acer campestre. Tra gli arbusti spiccano i pioppi neri *Populus nigra*, i noci *Juglans regia*, le farnie *Quercus robur*, le roveri *Quercus petraea* e i ciliegi selvatici *Prunus avium*.

I vari elementi degli antichi popolamenti forestali sono confinati in zone di rifugio come le siepi lungo le strade, le ferrovie e le aree golenali. Per l'intera area padana a cui appartiene questa parte di territorio si ipotizza l'antica esistenza di un querceto misto caducifoglio di cui attualmente si rinvencono solo alcuni boschi relitti. Gli esempi reperibili mostrano aspetti impoveriti dell'antico querceto mesofilo e risentono della loro collocazione in aree golenali o presso casse di espansione dei fiumi come testimoniano le diverse entità igrofile (pioppi e salici).

Una parte non trascurabile della pianura è occupata da ambiti ripariali dato il grande sviluppo della rete idrica. Le associazioni vegetali igrofile sono costituite dal Salice bianco *Salix alba*, dai pioppi *Populus nigra* e *Populus alba* e ontani *Alnus glutinosa*. Altre associazioni vegetali tipiche sono quelle legate alle aree umide in corrispondenza della fascia di meandreggiamento del Po e alla fascia delle risorgive. Le ultime aree umide abbastanza estese sono bordate da fasce di vegetazione elofitica (Fragmiteti e Tifeti), scarsa e rara la presenza di idrofite tipiche delle acque lentiche (Potameti, Lemneti, Trapeti, Miriofilleti, ecc.)

Analogamente a quanto accaduto per i boschi planiziali anche i boschi presenti lungo i fiumi sono molto ridotti in tutta la pianura. Le fitocenosi osservabili a pioppi (*Populus alba* e *P. nigra*) e salice bianco *Salix alba* sono attribuibili al *Populetum albae* o al *Salici-populetum nigrae* in cui si rilevano oltre alle componenti principali (il pioppo bianco sostituisce quello nero nelle stazioni più calde) alberi e arbusti igrofilo come ontani (*Alnus glutinosa* e *A. incana*), frassini (*Fraxinus ornus* e *F. oxycarpa*), salici arbustivi (*Salix triandra*, *S. purpurea* e *S. eleagnos*) e specie erbacee caratteristiche.

Gran parte dell'area di diffusione naturale del populeto-saliceto naturale è stata bonificata e trasformata in colture artificiali di pioppi, in particolare sono state impiantate specie ottenute dall'incrocio *Populus nigra* e *P. deltoides*.



Relativamente all'ambito collinare, la fascia dei querceti mesofili si presenta con tipologie vegetazionali dipendenti dalle condizioni climatiche locali, dalla disponibilità idrica nel corso dell'anno, dalla geologia del substrato dal chimismo e dalla struttura del suolo. Lungo i pendii caldi e asciutti sono presenti querceti misti a Roverella *Quercus pubescens* associati alla rovere e, nelle stazioni più umide e fresche dove spesso i substrati sono prevalentemente argillosi, al Cerro *Quercus cerris*. In questa associazione entrano anche il Carpino nero *Ostrya carpinifolia*, l'Acer, l'Orniello *Fraxinus ornus* e il Nocciolo.

Si rileva l'Ostryo-Aceretum opulifolii caratterizzato da *Acer opulifolium*, *Carex digitata*, *Hepatica nobilis* e *Lilium croceum*.

La vegetazione naturale ricopre circa il 22% della bassa collina. Spostandosi all'alta collina le coltivazioni regrediscono lasciando più spazio a boschi misti e cespugliati che occupano il 44% del territorio. I boschi collinari hanno subito condizionamenti a scapito della struttura e della composizione, dovuti principalmente alla loro utilizzazione prevalentemente a ceduo (85% della superficie boscata). L'introduzione del Castagno *Castanea sativa* in epoche remote ha sostituito l'originario bosco di querce nelle zone più umide e meno argillose ma attualmente è in fase di naturale regresso. Dalla collina fino a ridosso della fascia montana, i boschi appaiono dispersi e frammentati e costituiscono un elemento marginale del paesaggio, un corredo all'antica scacchiera di campi, tuttora ben marcata seppure in lenta e graduale chiusura e rinaturalizzazione soprattutto nel settore alto collinare.

Le aree forestali sono ovunque regredite per effetto dello sfruttamento agricolo dei territori collinari e submontani. I boschi sono confinati nei terreni più acclivi, con rocce affioranti o sul fondo di valli e vallette lungo i corsi d'acqua. Su ampi tratti i boschi di quercia originari sono stati sostituiti da castagneti. Gran parte dei querceti collinari e submontani ha le caratteristiche di vegetazione mesofila. Nel loro complesso presentano differenze di composizione e struttura dovute al tipo di suolo e alla disponibilità d'acqua. Generalmente si riscontrano:

- **Querco-ostrieti**



- Cerreti
- Rovero-cerreti

I querceto-ostrieti sono presenti su suoli ben drenati e ricchi in carbonati in cui è generalmente presente il carpino nero *Ostrya carpinifolia*, tra le querce la roverella *Q. pubescens* e rara la rovere *Q. petraea*, il cerro *Q. cerris* dove il suolo è argilloso. L'orniello *Fraxinus ornus*, i sorbi *Sorbus domestica* e *S. torminalis*, il nocciolo *Corylus avellana*, il corniolo *Cornus mas*, la sanguinella *Cornus sanguinea* sono le specie arboree e arbustive più frequenti.

I rovero-cerreti sono propri di suoli profondi e freschi, poveri o privi di carbonati in cui è presente il carpino bianco *Carpinus betulus*. In corrispondenza dei versanti con suolo sottile o roccioso i querceti tendono ad essere sostituiti da boschi o boscaglie di carpino nero ed orniello indicati come orno-ostrieti.

Lungo i tratti collinari dei torrenti e corsi d'acqua che scendono dai versanti collinari la vegetazione ripariale ha una struttura diversa da quella che caratterizza le formazioni di pianura. Si tratta di consorzi arbustivi le cui principali componenti sono il salice porporino *Salix purpurea*, il salice ripaiolo *Salix elaeagnus* e il pioppo bianco e nero *Populus alba* e *P. nigra*. Tali formazioni si localizzano su depositi ghiaiosi dei fiumi soggetti a temporanee sommersioni, in posizione più arretrata si trovano boschetti di salice bianco *Salix alba*, pioppi *Populus alba*, *P. nigra* e *P. tremula* e ontani *Alnus glutinosa*.

La maggior parte delle attività produttive sono concentrate nella zona di pianura e bassa collina, dove si sviluppa un'agricoltura florida sui terreni fertili e irrigui.

Il versante piacentino presenta un'agricoltura a prevalente indirizzo cerealicolo industriale: il 37% delle superfici agrarie è occupato da prati avvicendati ed erbai, il 23% da frumento il 9% da pomodoro e l'1% da alberi da frutta (pesco, melo, pero, ciliegio); con percentuali del 4-5% le seguenti colture: mais, barbabietola, orzo, soia, vite. I prati e pascoli permanenti occupano una quota inferiore all'1% della superficie agraria. In pianura e bassa collina prevale la monocoltura. In media collina e

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



montagna gli appezzamenti sono di piccole dimensioni e prevalgono colture a rotazione (erba medica e cereali, per lo più orzo e frumento).

La zona lodigiana presenta terreni sciolti, prevale la coltivazione del mais sulle altre colture (frumento, orzo, erba medica, soia, barbabietola).

In entrambi i versanti la natura del terreno tendenzialmente sabbioso rende questi terreni adatti alla pioppicoltura per l'industria del legno e della carta piuttosto che alla cerealicoltura.

3.4.2 Fauna

Alla diversificazione del paesaggio determinata dall'alternanza delle condizioni geomorfologiche e climatiche, dalla successione altitudinale e dal reticolo idrografico si deve la presenza delle diverse comunità faunistiche.

I popolamenti faunistici risentono inoltre, così come le associazioni vegetali, della presenza dell'uomo che effettua uno sfruttamento diretto (attraverso la caccia e la pesca) e indiretto (agricoltura, attività produttive, insediamenti e infrastrutture).

Negli ecosistemi agricoli delle aree pianeggianti l'agricoltura moderna limita la ricchezza delle specie faunistiche che si concentrano localmente e in corrispondenza di particolari biotopi come siepi, incolti, risorgive, aree umide e fitocenosi naturali relitte lungo i corsi d'acqua.

Nell'area collinare l'agricoltura di tipo estensivo può avere effetti positivi sulla presenza faunistica contribuendo alla presenza di situazioni ecotonali nelle quali si ha una maggiore diversità e ricchezza specifica.

Ambito pianiziale

Delle specie ornitiche nidificanti circa il 70% è presente nella fascia di pianura che comprende oltre alle specie ubiquitarie o generalmente presenti nella campagna coltivata tutte le specie acquatiche, alcune specie boschive (tra cui i picchi) e molti Passeriformi legati alle siepi, che trovano rifugio nelle fitocenosi ripariali relitte lungo i principali corsi d'acqua e nei pochi elementi naturali lineari intercalati ai coltivi.

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Nonostante l'elevata ricchezza specifica le densità di queste popolazioni sono generalmente molto basse, ad eccezione di Sternidi ed Ardeidi, a causa della limitata estensione dei biotopi naturali e della scarsa tutela di tali ambienti.

Circa il 27% delle specie nidifica esclusivamente nelle zone umide relitte di pianura: uccelli acquatici (Svassi, Ardeidi, Anatidi, Rallidi, Sternidi, Laridi) e alcune specie legate ai corsi d'acqua planiziali (Topino, Martin pescatore, Gruccione, Falco di palude, Migliarino di palude, Usignolo di fiume, Salciaiola, Forapaglie, Canapino, Beccamoschino, Cannaiola verdognola, Cannaiola, Cannareccione, Pendolino, Migliarino di palude) sono concentrati lungo l'asta fluviale del Po. Alcune specie risalgono lungo le conoidi alluvionali dei principali affluenti appenninici (F. Trebbia e T. Nure) alcune coppie di Tuffetto, Germano reale, Gallinella d'acqua e Folaga nidificano anche in alcuni laghetti collinari.

Tra i mammiferi il Topolino delle risaie *Mycromys minutus* è presente in tutta la pianura padana, sebbene poco numeroso, è legato alle zone di canneto o con alte erbe, ed è presente nella fascia golenale del Po (Oasi de Pinedo e Calendasco).

Tra i Carnivori nell'alta Val Trebbia si rinviene il Lupo *Canis lupus*, oltre alla Volpe *Vulpes vulpes* ampiamente diffusa sono presenti la Puzzola *Mustela putorius*, la Donnola *Mustela nivalis*, la Faina *Martes foina* e il Tasso *Meles meles*. La Faina è la più comune e diffusa, per la sua adattabilità alimentare ed ecologica è l'unico Mustelide in fase di espansione ed incremento numerico. La Donnola adattata alla campagna coltivata è ancora abbastanza diffusa soprattutto in collina e montagna. Il Tasso legato prevalentemente alle fasce golenali dei corsi d'acqua e alle siepi ben strutturate lungo fossi e costoni, risente delle modificazioni ambientali che hanno alterato l'assetto naturale delle ripe fluviali e ridotto la presenza di elementi naturali nell'agroecosistema di pianura. La puzzola è presente nelle aree appenniniche avendo risentito maggiormente tra i Mustelidi del prelievo illegale e dei cambiamenti ambientali degli ultimi decenni, in particolare lungo i corsi fluviali. È presente in ambito montano, collinare e in pianura lungo il Po ed i suoi affluenti.

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Tra gli anfibi il Rospo smeraldino *Bufo viridis* presenta una distribuzione prevalentemente planiziale ed è anche presente in vari ambienti umidi e antropici come aree urbane e coltivi. La raganella italiana *Hyla intermedia* colonizza nell'ambito planiziale molti ambienti umidi e in ambito forestale è frequente nei boschi ripariali. La rana toro *Rana catesbeiana* presente ai confini dell'area di riferimento frequenta canali e fossati, stagni e maceri.

La Rana di Lataste *Rana latastei* è presente in stazioni di pianura in ambienti umidi, fuori dall'acqua in coltivi, boschi igrofilo e ripariali.

Tra i Rettili la Testuggine palustre *Emys orbicularis* frequenta ambienti umidi in particolare canali e fossati, stagni e maceri, corsi d'acqua, sporadicamente in ambienti agrari.

La Natrice viperina *Natrix maura* è segnalata in una zona piuttosto limitata in Val Nure a 650m ed è rilevato solo lungo fiumi e torrenti.

Ambito collinare

In ambito collinare tra le specie ornitiche di maggiore interesse naturalistico si segnala la presenza di specie tipicamente termofile e sub mediterranee (Sterpazzolina, Calandro, Calandrella, Cappellaccia, Zigolo nero, Succiacapre, Ortolano) o tipicamente appenniniche (Pernice rossa), che si insediano in praterie e brughiere aride lungo alcuni tratti fluviali e in corrispondenza di affioramenti rocciosi.

Del popolamento ornitico svernante circa il 40% è legato agli ambienti umidi del Po e dei tratti planiziali del Trebbia e del Nure costituiti da Cormorani, Laridi, Ardeidi, Svassi, Anatidi, Rallidi e Limicoli. Tra i Rapaci che svernano in prossimità di queste aree si segnalano il Falco di palude, l'Albanella reale e il Falco pellegrino. Le altre specie svernanti sono legate agli ambienti coltivati e boschivi come Turdidi (Cesena, Tordela, Tordo bottaccio, Tordo sassello), Fringillidi (Fringuello, Peppola, Fanello, Ciuffolotto, Lucherino e Crociere) e alcuni Silvidi (Regolo e Fiorrancino).

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Le specie della fauna locale considerate vulnerabili sono lo Scoiattolo *Sciurus vulgaris*, il Quercino italico *Elyomis quercinus* e il Topolino delle risaie. Lo Scoiattolo, strettamente legato agli ambienti forestali, è diffuso su tutto il territorio provinciale ad eccezione della fascia di pianura dove è presente solo localmente in corrispondenza di siepi e boschetti lungo alcuni tratti dei corsi d'acqua o in alcuni grandi parchi privati. Tra i Gliridi il Quercino è considerata la specie più rara sul territorio provinciale e regionale e localizzato in zone boscate o in ambiente dove si alternano rocce, arbusteti e aree boscate. È presente nel settore collinare nei pressi di Perino e nel settore montano nella Val Boreca e nei dintorni di M. S. Agostino.

Tra i Gliridi protetto a livello europeo il Moscardino *Muscardinus avellanarius*, specie arboricola presente nello strato arbustivo del bosco e della siepe. Diffuso in collina e montagna è più raro in pianura dove scarseggiano siepi ben strutturate, è presente anche lungo l'asta del Po.

L'Istrice *Hystrix cristata*, specie protetta dalla Direttiva habitat, è stata rinvenuta in alcuni esemplari morti nella zona di Castell'Arquato e S. Giorgio.

Habitat diversi

Sono presenti tutte le specie di Chiroteri presenti nella regione Emilia che occupano habitat molto diversi come grotte, ex-miniere, cavità di alberi, edifici. Dalla Lista Rossa dei Vertebrati italiani si individuano alcune specie considerate in pericolo di estinzione presenti in provincia di Piacenza tra cui il Rinolfo minore, il Vespertilio di Natterer e il Barbastello.

Tra gli anfibi il Tritone punteggiato *Triturus vulgaris* è presente nelle aree pianiziali e collinari prediligendo gli ambienti umidi dove frequenta stagni e maceri pozzi e sorgenti, laghi naturali ed artificiali, al di fuori dell'acqua è presente nei querceti mesofili e nei prati e pascoli. Il rospo comune *Bufo bufo* ha un'ampia valenza ecologica e tra gli ambienti antropici predilige le aree urbane, fra quelle umide i corsi d'acqua e i laghi naturali e artificiali. La rana agile *Rana dalmatina* predilige gli ambienti forestali e nel periodo riproduttivo è presente in corsi d'acqua, pozze e

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



sorgenti. La Rana verde italiana *Rana lessonae* è presente dalla pianura alla collina e colonizza soprattutto canali e fossati, stagni e maceri.

Tra i rettili il ramarro *Lacerta viridis* ha un'ampia distribuzione altitudinale con ampia valenza ecologica da ambiti forestali a quelli antropici, la Lucertola muraiola è ubiquitaria e ad ampio spettro altitudinale presente in particolare in zone antropiche. La lucertola campestre *Podarcis sicula* predilige habitat forestali ed antropici. Il Biacco *Coluber viridiflavus* ha un'ampia valenza ecologica colonizzando vari habitat coltivati, zone urbane e forestali. Il Saettone o Colubre di Esculapio *Elaphe longissima* frequenta habitat forestali ed antropici ed è presente al confine dell'area indagata. La Natrice dal collare *Natrix natrix* predilige ambienti umidi come corsi d'acqua, canali e fossati, in ambienti antropici e in ambiti forestali.

Di seguito vengono riportate le check-list complete delle specie di Uccelli, presenti all'interno dell'area di monitoraggio. In corrispondenza di ciascuna specie viene riportato:

- il grado di protezione nazionale definito negli allegati delle direttive europee Habitat (Dir. 92/43) ed Uccelli (Dir. 79/409);
- la valutazione dello status delle popolazioni a livello nazionale (Red List Italia) sulla base dei criteri IUCN. Le categorie di rischio presenti nelle tabelle sono:
 - EX: specie estinta
 - CR: specie in pericolo in modo critico
 - EN: specie in pericolo
 - VU: specie vulnerabile
 - NT: specie in prossimità di pericolo
 - LR: specie a rischio non elevato
 - NE: specie non valutata
 - DD: specie con carenza di informazioni



- o NA: specie per la quale la metodologia di valutazione non è applicabile

UCCELLI				
Nome scientifico	Nome volgare	All. I Dir. 79/409	Migr. abituali	Red List Italia
<i>Gavia stellata</i>	Strolaga minore	X		-
<i>Gavia arctica</i>	Strolaga mezzana	X		-
<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso	X		EN
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	X		VU
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	X		VU
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	X		LC
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	X		LC
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	X		EX
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	X		LC
<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	X		LC
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano		X	EN
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		X	LC
<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	X		EN
<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca		X	VU
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale		X	LC
<i>Anas clypeata</i>	Mestolone		X	VU
<i>Anas crecca</i>	Alzavola		X	EN
<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola		X	VU
<i>Anas acuta</i>	Codone		X	NA
<i>Anas penelope</i>	Fischione		X	NA
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	X		EN
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	X		LC
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	X		VU
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	X		NA
<i>Circus pyrgargus</i>	Albanella minore	X		VU
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	X		EX
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	X		LC
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio		X	LC
<i>Porzana porzana</i>	Voltolino	X		DD
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo		X	ND

Studio preliminare ambientale
 Centrale di Caorso - aggiornamento
 delle modalità di gestione dei rifiuti
 radioattivi e relativo stoccaggio
 provvisorio in sito

ELABORATO
 NPVA00642

REVISIONE
 00



<i>Charadrius hiaticula</i>	Corriere grosso		X	-
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella		X	LC
<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale		X	EN
<i>Tringa nebularia</i>	Pantana		X	-
<i>Tringa ochropus</i>	Piro piro culbianco		X	-
<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio	X		-
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo		X	NT
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	X		LC
<i>Burhinus oedicmenus</i>	Occhione	X		VU
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	X		EN
<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	X		-
<i>Philomachus pugnax</i>	Combattente	X		-
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune		X	LC
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	X		-
<i>Sterna albifrons</i>	Fratricello	X		EN
<i>Chlidonias hybridus</i>	Mignattino piombato	X		VU
<i>Chlidonias leucopterus</i>	Mignattino alibianche		X	EN
<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino	X		EN
<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude	X		-
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	X		LC
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	X		LC
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	X		VU
<i>Streptotelia turtur</i>	Tortora		X	LC
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo		X	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine		X	NT
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio		X	NT
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	X		EN
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	X		LC
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Forapaglie castagnolo	X		VU
<i>Locustella naevia</i>	Forapaglie macchiettato		X	-
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Forapaglie		X	CR
<i>Locustella luscinioides</i>	Salciaiola		X	EN
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola		X	LC
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione		X	NT
<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino		X	LC

PROPRIETA'
 Chiaravalli

STATO
 Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
 Aziendale

PAGINE
 86/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata

Studio preliminare ambientale
 Centrale di Caorso - aggiornamento
 delle modalità di gestione dei rifiuti
 radioattivi e relativo stoccaggio
 provvisorio in sito

ELABORATO
 NPVA00642

REVISIONE
 00



<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola		X	VU
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		X	LC
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso		X	LC
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	X		VU
<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella		X	LC
<i>Sylvia borin</i>	Beccafico		X	LC
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde		X	LC
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Lui grosso		X	-
<i>Muscicapa sriata</i>	Pigliamosche		X	LC
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera		X	NA
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo		X	LC
<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano	X		DD

ANFIBI

Nome scientifico	Nome volgare	All. II Dir. 92/43	Rilev. faunistica	Red List Italia
<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato italiano	X		EN
<i>Rana latestei</i>	Rana di Lataste	X		EN
<i>Hyla italica</i>	Raganella italiana		X	DD

MAMMIFERI

Nome scientifico	Nome volgare	All. II Dir. 92/43	Rilev. faunistica	Red List Italia
<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio di Blith	X		VU
<i>Myotis daubentonii</i>	Vespertilio di Daubenton		X	LC
<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune		X	NT
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato		X	LC
<i>Plecotus austriacus</i>	Orecchione meridionale		X	NT

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.4.3 Aree protette

Siti d'importanza comunitaria (SIC e ZPS)

I siti, facenti parte della Rete Natura 2000 e che ricadono nell'area vasta in esame (Figura 3-13 Figura 3-14), sono:

- Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio (ZPS, SIC IT4010018) – Regione Emilia Romagna
- Spinadesco (ZPS IT20A0501) – Regione Lombardia
- Castelnuovo Bocca d'Adda (ZPS IT2090503) – Regione Lombardia
- Spiaggioni di Spinadesco (SIC IT20A0016) – Regione Lombardia

Le ZPS e il SIC sono situati lungo il corso del F. Po, che si presenta con un andamento a meandri, e lungo alcuni dei suoi principali affluenti (Tidone, Trebbia, Nure). Questi ambienti assumono particolare importanza poiché in essi si concentra il maggior numero di specie nidificanti di interesse conservazionistico presenti nel territorio piacentino. Alcuni tratti rappresentano anche siti di importanza per la sosta e l'alimentazione dei migratori, svernanti e di passo. I SIC individuati sono posti lungo direttrici di migrazione principale o secondarie che attraversano il territorio provinciale e sono rappresentativi degli ultimi ambienti naturali in grado di mantenere livelli di biodiversità significativi nel contesto della pianura piacentina pressoché priva dei suoi elementi di naturalità.

In Allegato 3, sono riportate le schede di ognuno dei siti del progetto Bioltaly, disponibili sul sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it)

Studio preliminare ambientale

Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00

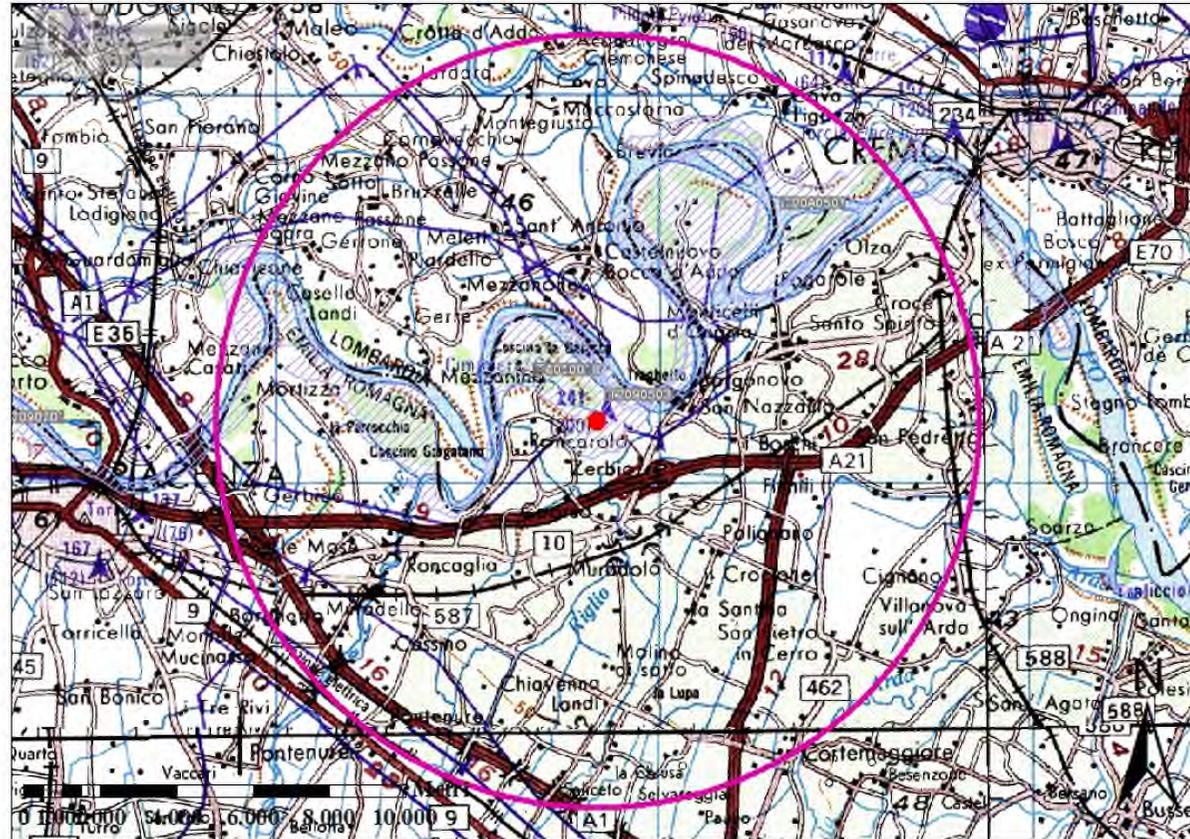


Figura 3-13 - Ubicazione e denominazione delle ZPS (in grigio a tratteggio) presenti nell'area vasta (delimitata dalla circonferenza in fucsia).

L'area Sogin è rappresentata dal punto in rosso. La carta è stata realizzata utilizzando i servizi WebGIS del Portale Cartografico Nazionale

PROPRIETÀ
Chiaravalli

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
Aziendale

PAGINE
89/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
---	---

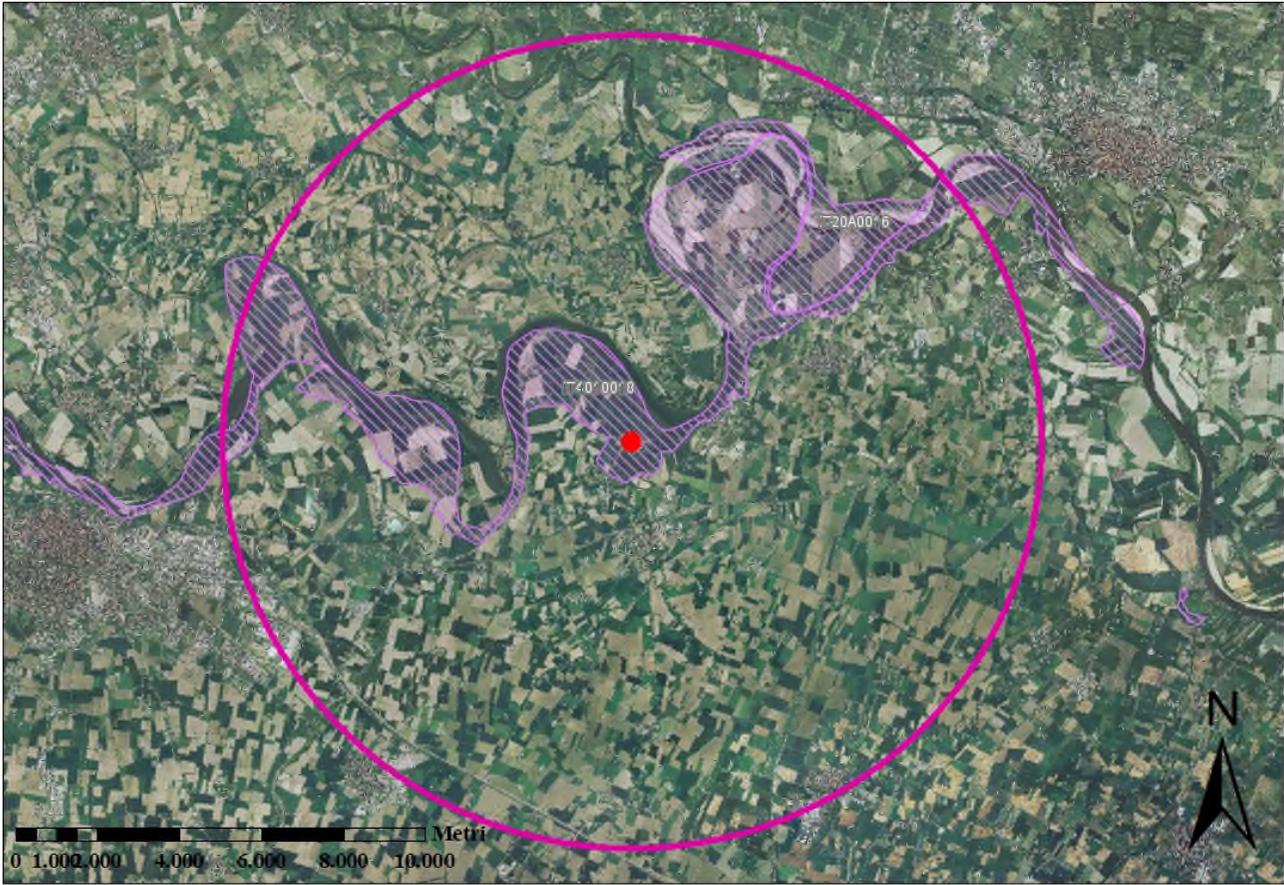


Figura 3-14 - Ubicazione e denominazione dei SIC (in rosa a tratteggio) presenti nell'area vasta (delimitata dalla circonferenza in fucsia).

L'area Sogin è rappresentata dal punto in rosso. La carta è stata realizzata utilizzando i servizi WebGIS del Portale Cartografico Nazionale

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale	PAGINE 90/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.4.4 Ecosistemi

Attraverso l'analisi comparata delle unità ambientali botaniche e faunistiche sono state individuate le unità ecosistemiche presenti nell'area.

Confrontando e incrociando i dati relativi alle componenti vegetazionali e faunistiche con le tipologie di uso del suolo e con gli aspetti geomorfologici ed antropici è stato possibile individuare aree relativamente omogenee per tipologia di condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative (Sistemi).

Tali aree vengono di seguito descritte

- Sistema dei boschi planiziali;
- Sistema dei boschi di collina;
- Sistema delle zone umide;
- Sistema delle colture;
- Sistema urbanizzato.

Sistema dei boschi planiziali

Nell'ambito dell'estesa superficie planiziale il sistema dei boschi planiziali è presente solo in una percentuale ridottissima, occupando insieme alle aree arbustate una superficie del 4% circa.

Gli insediamenti urbani e le colture agrarie si sono sostituiti ai boschi planiziali originari che si manifestano attualmente in alberi secolari e in piccoli lembi boscati. In questi scarsi lembi è presente un'elevata complessità strutturale ed una elevata importanza ecologica data la naturalità delle specie presenti e la presenza di una fauna ricca e diversificata. Anche le relazioni trofiche sono sviluppate ma limitate data la frammentarietà di tale ecosistema.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Sistema dei boschi di collina

Il sistema dei boschi di collina presenta rispetto a quello dei boschi pianiziali una maggiore estensione arrivando a valori di copertura superiori al 20% e con percentuali superiori salendo dalla bassa all'alta collina. Si possono quindi apprezzare maggiormente la complessità strutturale e l'importanza ecologica data la presenza di specie floristiche e faunistiche di pregio naturalistico e la maggiore complessità delle relazioni trofiche.

Dalla collina fino a ridosso della fascia montana, i boschi appaiono invece dispersi e frammentati e costituiscono un elemento marginale del paesaggio.

Sistema delle zone umide

Il sistema delle zone umide insieme a quello dei boschi è quello che riveste la maggiore importanza ecologica nell'area in esame. Le formazioni ripariali strutturalmente più evolute, ovvero quelle dei boschi ripariali naturali, sono però ridotte in tutta la pianura e frequenti sono le formazioni artificiali a pioppi. Sono presenti formazioni ripariali anche lungo i tratti collinari strutturalmente meno complessi dei boschi igrofilo di pianura. In entrambe queste formazioni si ritrova la maggiore diversità faunistica, in particolare relativamente alla fauna ornitica che in queste zone trova le condizioni ideali per la sosta e per la nidificazione, ma numerosi sono anche rettili e anfibi. Le reti trofiche risultano abbastanza complesse.

Sistema delle colture

Il sistema delle colture è molto sviluppato nell'area in esame dato il grande sviluppo agricolo su gran parte dell'area pianiziale e della bassa collina. In particolare è molto diffusa la monocoltura, ne risulta un ecosistema molto lontano dalla naturalità in cui le relazioni trofiche sono molto semplificate e le specie vegetali e faunistiche sono scarse e ad ampia valenza ecologica, generalmente sinantropiche.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Sistema urbanizzato

Questo sistema fortemente disturbato come quello delle colture è caratterizzato da specie sinantropiche sia tra le specie botaniche sia tra quelle faunistiche con conseguente scarsa naturalità e relazioni trofiche molto semplificate.

3.5 Rumore e vibrazioni

Nelle aree limitrofe alla centrale di Caorso è stata effettuata nel 2012 una campagna di caratterizzazione acustica ambientale *ante operam*. Una precedente campagna è stata effettuata nel 2003, nell'ambito della redazione dello Studio di Impatto Ambientale del progetto di decommissioning.

Nel seguito saranno confrontati gli esiti delle campagne e verificata la compatibilità con la zonizzazione acustica del territorio del Comune di Caorso.

3.5.1 Quadro normativo

La legge 26 ottobre 1995 n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e abitativo, demandando a successivi decreti attuativi il compito di definire come applicarli. Con la legge quadro vengono introdotti i concetti di:

- valore limite di emissione da parte delle sorgenti fisse e mobili;
- valori limite di immissione in ambiente esterno o abitativo da parte delle sorgenti;
- valore di attenzione, segnalante la presenza di un potenziale rischio per la salute e per l'ambiente;
- valore di qualità, come valore da raggiungere nel più breve periodo compatibilmente con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Tali valori, riferiti alle classi di zonizzazione del territorio già individuate nel DPCM del 1 marzo 1991 (Tabella 3–24), sono riportati nella Tabella 3–25.

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 93/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		



Classe di destinazione d'uso del territorio	Descrizione
CLASSE I	aree particolarmente protette
CLASSE II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
CLASSE III	aree di tipo misto
CLASSE IV	aree di intensa attività
CLASSE V	aree prevalentemente industriali
CLASSE VI	aree esclusivamente industriali

Tabella 3-24 - Classificazione del territorio comunale secondo il DPCM 1 marzo 1991

Valori di Leq in dB(A)	Tempi di riferimento	Classi di destinazione d'uso del territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Limiti di emissione	Diurno (6 - 22)	45	50	55	60	65	65
	Notturno (22 - 6)	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione	Diurno (6 - 22)	50	55	60	65	70	70
	Notturno (22 - 6)	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità	Diurno (6 - 22)	47	52	57	62	67	70
	Notturno (22 - 6)	37	42	47	52	57	70
Valori di attenzione riferiti a 1 h	Diurno (6 - 22)	60	65	70	75	80	80
	Notturno (22 - 6)	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione riferiti al tempo di riferimento	Diurno (6 - 22)	50	55	60	65	70	70
	Notturno (22 - 6)	40	45	50	55	60	70

Tabella 3-25 - Valori limite di emissione, immissione, qualità e attenzione

(DPCM 14 novembre 1997)

Qualora i Comuni non abbiano ancora adottato la zonizzazione acustica si fa riferimento alla destinazione d'uso territoriale stabilita con Piano Regolatore, in accordo con i limiti riportati nella seguente Tabella 3-26.

Destinazione territoriale		Periodo di riferimento	
		Diurno (6 - 22)	Notturno (22 - 6)
Territorio nazionale		70	60
Zona A	Parte del territorio che riveste carattere storico artistico o di pregio ambientale	65	55
Zona B	Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A	60	50
Zona esclusivamente industriale		70	70

Tabella 3-26 - Valori dei limiti massimi di Leq in dB(A)* e Classi di destinazione d'uso del territorio**

*art. 6 DPCM 1 marzo 1991.

**art. 2 del DM n. 1444 del 2 aprile 1968

Sulla base delle classificazioni del territorio sopra citate, per la valutazione del disturbo provocato da rumore, vengono applicati due diversi criteri:

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



- quello del superamento del limite assoluto (Tabella 3–25);
- quello del superamento del valore differenziale tra il valore del livello $Leq_{Ambiente}(A)$ con le sorgenti attive ed il livello $Leq_{Residuo}(A)$ con le sorgenti non in funzione, secondo la Tabella 3–27 seguente:

Criterio differenziale		
Periodo diurno	$Leq_{Ambiente} - Leq_{Residuo}$	< 5 dB (A)
Periodo notturno	$Leq_{Ambiente} - Leq_{Residuo}$	< 3 dB (A)

Tabella 3–27 - Criterio differenziale

Vengono poi fissati i valori dei fattori correttivi in dB(A) dei livelli misurati, introdotti per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive (+3 dB), componenti tonali (+3 dB), componenti tonali in bassa frequenza (ulteriori 3 dB), presenza di rumore tempo parziale (da applicare solo nel periodo diurno: -3 dB o -5 dB a seconda della durata). Ogni effetto del rumore è da ritenere invece trascurabile se non vengono superati tutti i livelli indicati nel prospetto seguente:

	Finestre aperte	Finestre chiuse
Periodo diurno	< 50 dB(A)	< 35 dB(A)
Periodo notturno	< 40 dB(A)	< 25 dB(A)

Tabella 3–28 - Limiti di trascurabilità degli effetti del rumore

Il criterio differenziale, adottato nelle zone diverse da quelle esclusivamente industriali per la valutazione del disturbo all'interno dell'ambiente abitativo, non è applicabile nelle seguenti situazioni:

- quando, indipendentemente dalla sorgente, i livelli di rumore generati all'interno degli ambienti abitativi sono inferiori ad una fissata soglia (come da Tabella 3–28);
- quando la sorgente sonora è un'infrastruttura stradale, ferroviaria, aeroportuale e marittima (tale disposizione risulta confermata dai successivi decreti attuativi, relativi a ciascuna infrastruttura);
- quando la sorgente sonora è connessa con attività che non sono produttive, commerciali e professionali;

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



- quando, negli edifici, la sorgente sonora è costituita da un servizio o impianto fisso adibito ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso (ad esempio centrale termica, sala macchine ascensore, ecc.).

In questi casi si fa riferimento alla sola verifica del rispetto dei limiti di zona esistenti (DPCM 14 novembre 1997).

Il MATTM ha emanato la Circolare 6 settembre 2004 *“Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.”*, al fine di fare chiarezza sulle incertezze generate dalle diverse impostazioni delle norme che si sono succedute. In particolare, a scopo cautelativo, nella circolare si afferma:

- l'applicabilità dell'analisi differenziale anche nel regime transitorio di assenza di zonizzazione acustica;
- l'applicabilità dell'analisi differenziale per tutte le sorgenti sonore non esplicitamente escluse dal DPCM 14 novembre 1997.

Con particolare riferimento alla rumorosità prodotta dalle macchine da cantiere si segnala il recepimento della Direttiva 2000/14/CE con i seguenti atti normativi:

- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002, n. 262 - Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- DECRETO 24 luglio 2006 - Modifiche dell'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno;
- DECRETO 4 ottobre 2011 - Definizione dei criteri per gli accertamenti di carattere tecnico nell'ambito del controllo sul mercato di cui all'art. 4 del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262 relativi all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

<p>PROPRIETA' Chiaravalli</p> <p>Legenda</p>	<p>STATO Definitivo</p> <p>Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata</p>	<p>LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale</p>	<p>PAGINE 96/227</p>
--	--	---	--------------------------

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



I rilievi fonometrici devono essere eseguiti in base a quanto stabilito dal DM 16-03-1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

3.5.2 Zonizzazione acustica comunale

Con delibera del Consiglio Comunale n. 6 del 05-02-2010 il comune di Caorso ha adottato il Piano Strutturale Comunale (PSC), che rappresenta un nuovo strumento di pianificazione urbanistica, previsto dalla legge regionale n. 20 del 2000. Tra gli elaborati del PSC figura anche la zonizzazione acustica comunale.

Di seguito si riporta un'analisi di dettaglio della zonizzazione acustica comunale, limitatamente alla porzione di territorio ove ricade la centrale di Caorso. allo scopo di valutare la classe acustica di appartenenza dei punti di misura sopra descritti. Nella Figura 3-15 è riprodotta la Tavola 3 relativa alla zonizzazione acustica comunale che tiene conto della pianificazione sia di PRG che di PSC.

Con particolare riferimento all'area circostante la centrale, le classi acustiche sono così delimitate (tra parentesi è riportato il limite assoluto diurno):

- impronta dell'impianto: classe V (70 dBA)
- raggio di 700 m dal baricentro dell'impianto: classe IV (65 dBA)
- raggio di 1000 m dal baricentro dell'impianto: classe III (60 dBA)
- raggio di 1250 m dal baricentro dell'impianto: classe II (55 dBA)
- per distanze maggiori classe (III) per le zone agricole e classe I (50 dBA) per le aree naturalistiche.

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 97/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale

Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00

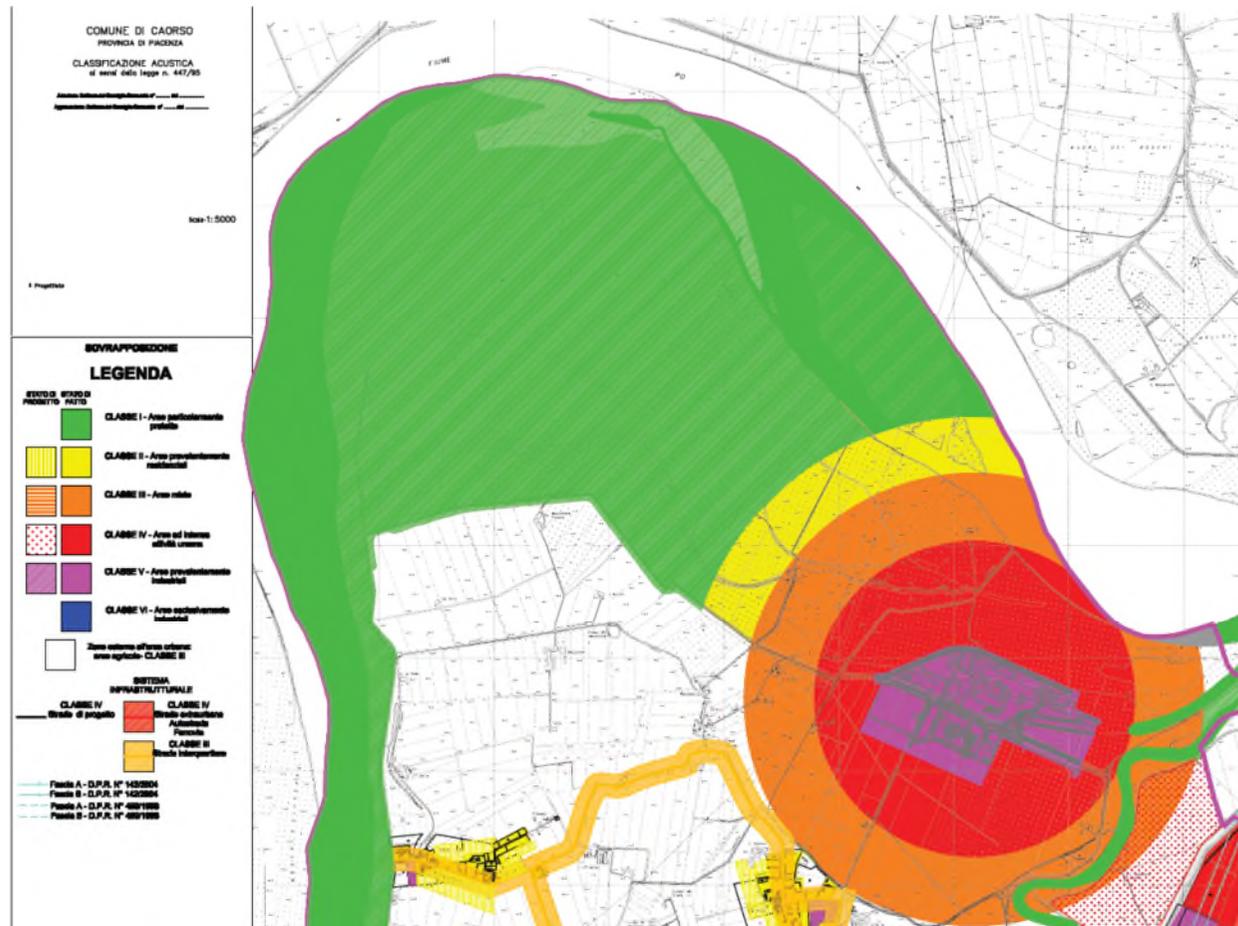


Figura 3-15 - Stralcio della zonizzazione acustica del comune di Caorso

PROPRIETA'
Chiaravalli

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
Aziendale

PAGINE
98/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



3.5.3 Caratterizzazione acustica ambientale

Nel corso del mese di dicembre 2012 è stata eseguita una campagna di monitoraggio del clima acustico ambientale della zona circostante la centrale.

Come già anticipato, lo stesso sarà confrontato con quanto precedentemente valutato nel 2003.

Descrizione delle sorgenti sonore

L'unica sorgente acustica rilevante connessa con la conduzione della centrale è data dall'impianto di ventilazione dell'Edificio Turbina, in particolare i ventilatori di estrazione posti sul lato Est dell'Edificio Annex. Non si segnalano altre sorgenti esterne rilevanti, essendo i seguenti impianti ubicati all'interno di edifici o dotati di sistema di insonorizzazione:

- sistema di condizionamento aria edifici;
- ventilatori nella Zona Controllata;
- locale caldaia (in inverno);
- opera di presa acqua di raffreddamento, antincendio e servizi vari.

È invece a carattere temporaneo, a cadenza mensile, l'emissione sonora connessa alla prova di operabilità dei motogeneratori diesel di Emergenza (EDG), che ha lo scopo di dimostrare la funzionalità del sistema. La prova consiste nell'avviare automaticamente l'EDG mediante la simulazione di mancanza di normale tensione di alimentazione della sbarra su cui insiste l'EDG.

Infine, sono da segnalare le seguenti sorgenti presenti esternamente all'area di centrale:

- traffico veicolare lungo la strada statale 10 Padana Inferiore Piacenza-Cremona e lungo l'autostrada A21 Torino - Brescia;
- presenza di un impianto industriale lungo la SS. 10 a circa 4 km dalla centrale.

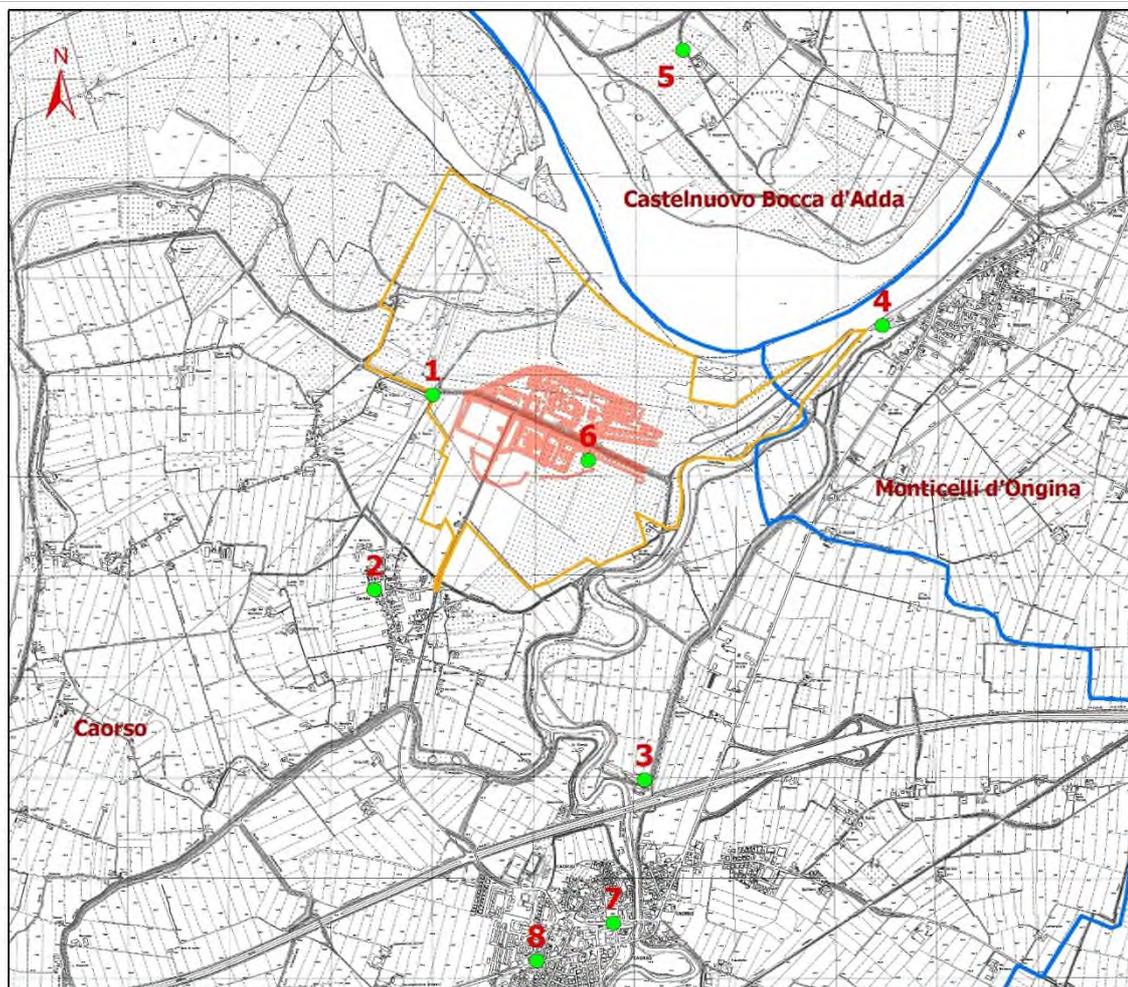
<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



Descrizione della campagna di caratterizzazione del clima acustico (2012)

L'area di indagine individuata per l'analisi acustica ricade all'interno del comune di Caorso (PC), e nei comuni di Monticelli d'Ongina (PC) e Castelnuovo Bocca d'Adda (LO). Nella zona circostante gli impianti della Centrale di Caorso sono stati identificati otto punti, opportunamente disposti intorno all'area dell'Impianto. La loro ubicazione e descrizione sono riportate rispettivamente in Figura 3-16 e in Figura 3-17. In ognuno dei punti di misura, sono stati effettuati rilievi del livello equivalente ambientale; inoltre sono stati acquisiti anche i livelli percentili L₉₅ e L₀₅.

<p>PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI</p> <p>Legenda</p>	<p>STATO Definitivo</p> <p>Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata</p>	<p>LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale</p>	<p>PAGINE 100/227</p>
---	--	--	---------------------------



Ricettori

● Punti di misura

□ Confini comunali

□ Limiti proprietà Sogin

0 0.5 1 Kilometers

punto	Denominazione	Coordinate UTM - WGS84 F32	
		Est	Nord
1	Cascina Magra	567973	4991395
2	Zerbio	567683	4990415
3	Cascina Colombara	569023	4989470
4	Osteria San Nazario	570202	4991740
5	Cascina Malpensata	569213	4993114
6	Parcheggio Centrale	568743	4991065
7	Caorso - Piazza della Rocca	568868	4988760
8	Caorso - SS 10	568488	4988570

Figura 3-16 - Area di indagine con ubicazione dei punti di misura

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



<p>Punto 1: Cascina Ca Magra Il punto è ubicato in località Placca, nei pressi del confine esterno della Centrale a circa 200 m di distanza da un'abitazione isolata. Il luogo è particolarmente importante poiché, distando meno di un chilometro dall'impianto, si può ritenere il recettore più vicino e quindi più esposto al rumore proveniente dall'area di centrale. Il punto si trova nel comune di Caorso e ricade in un'area agricola.</p>	
<p>Punto 2: Zerbio Il riferimento è stato preso in località Zerbio, in prossimità dell'incrocio con la strada che collega la frazione alla Centrale. Il punto è stato scelto all'inizio del centro abitato, ad una distanza di circa 1.2 km dall'impianto, in una posizione particolarmente scoperta e quindi potenzialmente più esposta al disturbo proveniente dall'area di Centrale. Per la particolare disposizione in prossimità della via di accesso all'impianto, il luogo potrebbe presentare durante la fase di dismissione un deciso aumento del traffico anche di tipo pesante. Il punto si trova nel Comune di Caorso in area residenziale.</p>	
<p>Punto 3: Cascina Colombara Il punto di misura si trova nei pressi della cascina in località Colombara, ad una distanza di circa 2 km a sud dell'impianto. Vista la vicinanza, il luogo è interessato in maniera diretta dal traffico presente sull'autostrada A21 " Torino - Brescia". Il punto si trova nel Comune di Caorso ai margini dell'Area Industriale Nord e si può considerare rappresentativo di un'area a prevalente destinazione produttiva.</p>	
<p>Punto 4: Osteria San Nazzaro Il luogo è ubicato nel territorio del comune di Monticelli D'Ongina (PC), a Nord-Est della Centrale, sull'argine maestro del Po nei pressi del ristorante "Osteria San Nazzaro". Il sito risente parzialmente del traffico presente sulla strada statale contigua, poiché disposto frontalmente agli impianti della Centrale, senza alcun ostacolo diretto, risulta essere di particolare interesse ai fini della determinazione del disturbo da questi provocato. Questo punto per analogia con le destinazioni d'uso riscontrate nel territorio confinante del comune di Caorso, può ritenersi ricadere in un'area di pregio ambientale.</p>	
<p>Punto 5: Cascina Malpensata Il punto scelto si trova nei pressi della Cascina Malpensata, nel territorio del comune di Castelnuovo Bocca d'Adda (LO), sull'argine sinistro del fiume, 2 km circa a Nord della Centrale. Il luogo risulta interessato in maniera marginale dal traffico stradale presente sulla strada provinciale limitrofa.</p>	
<p>Punto 6: Parcheggio Centrale Il punto si trova nel parcheggio adiacente all'impianto.</p>	
<p>Punto 7: Caorso - Piazza della Rocca Il riferimento è stato scelto nella zona centrale del paese in Piazza della Rocca dove confluiscono alcune tra le vie a maggiore percorribilità, quali Via E. Fermi, Via Roma e Via Molinazza. Il punto risulta essere rappresentativo di un'area residenziale.</p>	
<p>Punto 8: Caorso - SS 10 Il punto è stato scelto sulla strada statale n. 10 in prossimità dell'incrocio con Via Molinazzo e risulta in un'area dedicata alla viabilità in area urbana.</p>	

Figura 3-17 - Descrizione dei punti di misura



Di seguito si riporta la Tabella 3–29 ove sono indicate, per ogni punto di misura, le classi di destinazione d'uso ed i rispettivi limiti acustici.

punto	denominazione	utilizzo prevalente dell'area	classe acustica	limite diurno dB(A)
1	Cascina Magra	agricola	IV	65
2	Zerbio	residenziale	II	55
3	Cascina Colombara	produttiva	IV	65
4	Osteria San Nazzaro	agricola	III (*)	60
5	Cascina Malpensata	agricola	III (*)	60
6	Parcheggio Centrale	area di impianto	IV	65
7	Caorso - Piazza della Rocca	residenziale	II	55
8	Caorso - SS 10	viabilità+residenziale	III	60

(*) classe acustica ipotizzata (punto non ricadente nel comune di Caorso)

Tabella 3–29 - Limiti assoluti e zonizzazione acustica per i punti di misura

Nella Tabella 3–30 si riporta una sintesi della campagna di aggiornamento effettuata, confrontando il livello equivalente (Leq) e i livelli percentili L₀₅, L₉₅ ottenuti con quelli del 2003.

punto	aggiornamento 2012			campagna 2003		
	L ₀₅	Leq(*)	L ₉₅	L ₀₅	Leq(*)	L ₉₅
1	40.4	37.0	33	45.3	41.0	36.1
2	50.1	49.5	35.0	54.3	50.0	40.6
3	59.3	55.5	46.4	57.4	53.0	41.8
4	42.2	40.0	37.0	46.5	44.5	41.4
5	41.4	37.0	31.5	45.7	40.5	30.1
6	63.0	62.0	60.0	62.5	60.5	57.2
7	65.4	59.5	47.9	66.5	60.5	44.7
8	71.9	67.0	52.8	77.3	71.5	46.3

* i valori di Leq sono arrotondati a 0.5 dB

Tabella 3–30 - Sintesi della campagna di aggiornamento

Dall'esame della tabella precedente possono dedursi le seguenti considerazioni:

- sostanziale invariabilità del clima acustico, a conferma di quanto riscontrato nel 2003;
- il livello equivalente sperimentato presso il punto 3 risulta superiore di alcuni decibel rispetto a quello riscontrato nel 2003: tale differenza è da attribuirsi al

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



transito di automezzi pesanti sull'autostrada al momento del rilievo alla distanza del punto di rilievo dall'asse stradale di circa 50m;

- il livello equivalente sperimentato presso il punto 5 risulta inferiore di alcuni decibel rispetto a quello riscontrato nel 2003: tale differenza è da attribuirsi al fatto che nella precedente campagna di misura si svolgevano attività di ripristino dell'argine;
- il livello equivalente sperimentato presso il punto 6 risulta superiore di alcuni decibel rispetto a quello riscontrato nel 2003: tale differenza è da attribuirsi alla ventilazione dell'edificio turbina di centrale ed al fatto che il punto si trovava in condizioni di sottovento rispetto all'impianto.

Per quanto riguarda il confronto con i limiti di legge stabiliti dalla zonizzazione acustica nel periodo di riferimento diurno risulta che sono sempre rispettati i livelli equivalenti nel periodo diurno fatta eccezione per i punti 7 e 8 dove rispettivamente la zonizzazione li colloca in classe II (50 dB(A)) e classe III (60 dB(A)). Tale superamento è causato esclusivamente dall'intenso traffico locale sulla strada statale 10 Padana Inferiore.

3.5.4 Vibrazioni

Per quanto riguarda l'analisi della componente vibrazioni, la legislazione italiana contempla gli aspetti relativi alla sicurezza dei lavoratori (D.Lgs. 81/08) ma non quelli ambientali. Occorre pertanto far riferimento alle norme tecniche disponibili; in particolare:

- UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo", marzo 1990;
- UNI 11048 "Metodi di misura delle vibrazioni degli edifici al fine della valutazione del disturbo", marzo 2003;
- UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici", aprile 2004.

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale	PAGINE 104/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Le suddette norme tecniche si occupano di definire le procedure di valutazione sia del disturbo arrecato alle persone sia degli effetti sugli edifici, nonché le tecniche di rilievo sperimentale.

Le eventuali sollecitazioni dinamiche sulle strutture e nel terreno possono essere generate nella fase di cantiere dalla circolazione di mezzi pesanti e dalle attività di demolizione dei manufatti, con particolare riferimento alle fondazioni.

Per quanto concerne gli effetti, le vibrazioni negli edifici possono costituire un disturbo per le persone esposte e, se di intensità elevata, possono arrecare danni architettonici o strutturali. Tuttavia, per produrre un effetto significativo, le sorgenti devono essere prossime agli edifici (in genere a non più di qualche decina di metri).

3.6 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

3.6.1 *Caratteristiche degli scarichi radioattivi*

Gli scarichi liquidi ed aeriformi (particolati e gas nobili) della Centrale di Caorso sono controllati, contabilizzati e periodicamente confrontati con i limiti imposti nelle Prescrizioni Tecniche per l'esercizio dell'Impianto. Tali limiti sono espressi per mezzo delle Formule di Scarico, le quali definiscono la massima attività che è consentito scaricare nell'ambiente nel corso di un anno solare, senza effetti significativi sull'ambiente e sulla salute della popolazione (detrimento sanitario²).

Le formule di scarico, basate sul criterio della non rilevanza radiologica dei 10 $\mu\text{Sv}/\text{anno}$ (dose efficace agli individui del gruppo di riferimento della popolazione), sono state elaborate impiegando il codice di calcolo GENII-FRAMES ver. 02.

² Detrimento = danno complessivo arrecato alla salute di un gruppo esposto e dei rispettivi discendenti in conseguenza dell'esposizione del gruppo a una sorgente di radiazione.

Detrimento da radiazioni = concetto usato per quantificare gli effetti nocivi prodotti sulla salute dall'esposizione alle radiazioni di diverse parti del corpo.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.6.1.1 Effluenti liquidi

Gli effluenti liquidi prodotti dalla Centrale sono preventivamente campionati e, se necessario, prima dello scarico, vengono sottoposti ad idoneo trattamento al fine di ridurre il contenuto di attività. Successivamente, previa autorizzazione scritta da parte dell'Esperto Qualificato, ne viene effettuato il rilascio nel canale di scarico nel rispetto, comunque, della formula di scarico di seguito riportata :

$$H-3/10^3 + 10(\beta) + (\beta - \gamma) + 10 \alpha$$

1. massima attività scaricata in un anno:

$$< 2.22 * 10^{11} \text{ Bq};$$

2. massima attività scaricata in 13 settimane consecutive:

$$< 1.11 * 10^{11} \text{ Bq};$$

3. massima attività scaricata in un giorno:

$$< 2.22 * 10^{10} \text{ Bq};$$

All'impegno del 100% di tale formula corrisponde una dose efficace al gruppo di riferimento di **5 µSv/anno**.

3.6.1.2 Effluenti aeriformi

Gli scarichi aeriformi sono anch'essi controllati, quantificati, contabilizzati e periodicamente confrontati da parte dell'Esperto Qualificato con i limiti espressi dalla formula di scarico.

La formula di scarico utilizzata per il rilascio degli effluenti aeriformi è di seguito indicata, rispettivamente per i gas nobili ed i particolati.

Gas nobili

$$Q_0 + 0.2 Q_{60} + 0.1 Q_{75} \leq 7.4 * 10^{14} \text{ Bq/anno}$$

$$Q_0 + 0.2 Q_{60} + 0.1 Q_{75} \leq 3.7 * 10^{14} \text{ Bq/13 settimane}$$

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



$$Q_0 + 0.2 Q_{60} + 0.1 Q_{75} \leq 7.4 * 10^{13} \text{ Bq/24 ore}$$

Particolati

$$Q_0 + 0.2 Q_{60} + 0.1 Q_{75} \leq 2.59 * 10^8 \text{ Bq/anno}$$

$$Q_0 + 0.2 Q_{60} + 0.1 Q_{75} \leq 1.295 * 10^8 \text{ Bq/13 settimane}$$

$$Q_0 + 0.2 Q_{60} + 0.1 Q_{75} \leq 2.59 * 10^7 \text{ Bq/24 ore}$$

Lo scarico del 100% della formula comporta una dose efficace al gruppo di riferimento di **5 µSv/anno**.

Si riportano, nelle Tabelle seguenti, relativamente all'intervallo temporale **2003–2012** i valori dell'attività scaricata annualmente dall'Impianto in termini di attività (Bq), di volume (m³) e di impegno della percentuale della formula di scarico, rispettivamente per gli effluenti radioattivi liquidi ed aeriformi.

ANNO	VOLUME SCARICATO (m ³)	ATTIVITÀ PER RADIONUCLIDE (Bq)					% FdS
		Co-60	Cs-137	H-3	Fe-55	Sr-90	
2003	1.59E+03	2.62E+07	3.02E+06	2.60E+08	3.80E+05	-	1.13E-03
2004	1.11E+03	8.93E+07	5.47E+06	1.98E+08	9.04E+05	-	2.21E-03
2005	4.95E+02	1.06E+07	1.16E+06	3.59E+07	8.41E+04	-	0.41E-03
2006	9.73E+02	3.02E+07	1.89E+06	3.26E+07	1.40E+05	1.28E+04	0.74E-03
2007	9.46E+02	8.95E+06	3.32E+06	1.91E+07	3.38E+04	2.36E+04	0.99E-03
2008	1.23E+03	1.06E+07	7.41E+06	1.80E+08	1.03E+05	1.91E+04	2.17E-03
2009	1.09E+03	2.89E+07	9.32E+06	1.17E+08	1.16E+04	5.74E+03	2.77E-03
2010	1.10E+03	8.78E+06	2.14E+07	4.73E+07	-	3.60E+04	5.89E-03
2011	1.00E+03	5.42E+06	2.34E+06	3013E+07	-	1.79E+04	0.70E-03
2012	3.48E+02	6.58E+05	1.35E+06	2.79E+06	-	3.79E+03	0.37E-03

Tabella 3–31 - Attività, volumi, impegno formula di scarico rilasciati con gli effluenti liquidi radioattivi (2003-2012)



ANNO	QUOTA	ATTIVITÀ PER RADIONUCLIDE (Bq)				% FdS
		Co-60	Cs-137	H-3	Sr-90	
2003	0	2.06E+03				P= 0.92E-03
	60	1.09E+05		1.25E+09		G= 6.35E-03
	75					
2004	0					
	60			1.38E+09		G= 5.70E-03
	75					
2005	0					
	60			3.65E+08		G= 1.84E-03
	75					
2006	0	5.59E+04	3.32E+04		4.13E+03	P= 10.3E-03
	60	2.73E+05	3.12E+05	3.77E+08	9.35E+03	G= 1.90E-03
	75					
2007	0	6.31E+03	1.97E+04		5.44E+04	P= 19.8E-03
	60	1.11E+05	1.32E+05	1.42E+08	3.15E+04	G= 0.72E-03
	75					
2008	0	1.49E+04			5.64E+03	P= 3.92E-03
	60	1.02E+05		2.83E+08	5.02E+03	G= 1.43E-03
	75					
2009	0	4.46E+04			9.59E+03	P= 6.98E-03
	60	4.16E+04	8.55E+03	1.79E+08	1.79E+04	G= 0.91E-03
	75					
2010	0				6.96E+03	P= 3.52E-03
	60	4.25E+03	1.23E+04	2.61E+07	3.39E+03	G= 0.13E-03
	75					
2011	0	4.16E+04	6.34E+03		1.52E+04	P= 8.02E-03
	60	8.11E+03	4.10E+03	1.55E+08	2.80E+03	G=0.78E-03
	75					
2012	0				7.24E+03	P= 2.79E-03
	60			1.37E+08		G=0.69E-03
	75					

Tabella 3-32 - Attività e impegno formula di scarico rilasciate con gli effluenti aeriformi radioattivi, particolati e gas (2003-2012)

Si evince, dalle variazioni riscontrate che, nel corso degli anni successivi all'esercizio dell'Impianto, l'entità degli scarichi radioattivi, sia in termini assoluti sia come frazione percentuale del limite di rilascio annuo consentito, comporta una dose efficace individuale al gruppo di riferimento della popolazione ampiamente inferiore ad 1 µSv/anno, ovvero sia al di sotto del limite della rilevanza radiologica.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Si può, pertanto, considerare trascurabile l'impatto sulla componente "Radiazioni Ionizzanti".

3.7 Salute pubblica

Per quanto attiene la componente "Salute pubblica" è necessario distinguere tra gli aspetti convenzionali e gli aspetti radiologici che potenzialmente interessano la componente in argomento durante le attività di progetto.

Gli aspetti convenzionali sono connessi con:

- generazione di rumore (disturbo alla quiete);
- rilascio di effluenti aeriformi (effetti dovuti all'esposizione polveri sospese e gas combustibili);
- rilascio di effluenti liquidi;
- produzione di rifiuti e stoccaggio di sostanze pericolose (effetti dovuti all'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee).

Dalle analisi condotte nel SIA per le componenti Rumore, Atmosfera, Ambiente Idrico e Suolo sottosuolo, è emerso che i livelli acustici, la qualità dell'aria, delle acque superficiali e sotterranee non sono alterate in alcun modo dalla attività convenzionali in progetto. La stima dell'impatto indotto su ciascuna componente, direttamente interessata, è stato valutato trascurabile e di conseguenza, la stima dell'impatto sulla componente "Salute Pubblica", interessata indirettamente, è stato ritenuto irrilevante.

Pertanto, nell'area di influenza individuata, gli esiti del SIA hanno evidenziato che non sono presenti situazioni tali da determinare rischi sostanziali per la salute della popolazione residente. Come verrà ampiamente descritto nel seguito del documento, gli impatti previsti per il progetto in valutazione sono ricompresi in quelli già valutati in sede di VIA.

Pertanto, nell'analisi della componente "Salute Pubblica", verranno presi in considerazione solo gli aspetti radiologici.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.7.1 Stime di dose efficace alla popolazione

Si è assunto, come obiettivo di radioprotezione nell'ambito della valutazione della ricettività ambientale e dell'impatto radiologico ai gruppi di riferimento della popolazione, il rispetto del limite di 10 µSv/anno ai gruppi più esposti, valore di dose ritenuto non significativo da un punto di vista radiologico.

Si riportano in

Tabella 3–33 i valori di dose efficace massima al gruppo di riferimento della popolazione, stimati a seguito dei rilasci effettuati dalla Centrale nell'intervallo temporale di attività 2003 – 2012.

I valori di dose efficace alla popolazione risultano essere ampiamente al di sotto dell'obiettivo di radioprotezione fissato, pertanto, l'impatto radiologico derivante dall'esercizio dell'Impianto sulla componente "Salute Pubblica" può considerarsi trascurabile dal punto di vista radioprotezionistico.

Dose efficace individuale al gruppo di riferimento della popolazione derivante dagli scarichi della Centrale nucleare di Caorso		Gruppo di riferimento della popolazione per scarichi liquidi (popolazione adulta pescatori)	Gruppo di riferimento della popolazione per scarichi aeriformi (popolazione adulta contadini e bambini figli di contadini)
Dose efficace massima (mSv/anno)	2003	5,00E-05	1,10E-04
	2004	1,30E-04	2,90E-05
	2005	2,40E-05	0,09E-04
	2006	1,60E-04	3,70E-05
	2007	5,90E-04	2,10E-04
	2008	8,50E-05	1,60E-05
	2009	1,90E-04	0,09E-04
	2010	1,30E-04	3,00E-06
	2011	1,40E-05	1,00E-05
	2012	1,40E-05	0,06 E-4

Tabella 3–33 - Dose efficace massima stimata al gruppo di riferimento della popolazione (2003-2012)

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.7.2 Rete di Sorveglianza Ambientale

Presso la Centrale di Caorso è vigente, in ottemperanza all'art. 54 del D. Lgs. 230/95 e ss.mm.ii., un programma di sorveglianza del grado di radioattività ambientale, dell'aria, delle acque, del suolo e delle matrici alimentari attuato attraverso un'opportuna rete di sorveglianza ambientale. Tale rete è costituita da un sistema di rilevamento del livello di esposizione ambiente (intensità di dose gamma), da stazioni fisse di campionamento dell'aria, da due stazioni di controllo delle condizioni meteorologiche e da punti di prelievo periodico di campioni ambientali ed alimentari.

Si riporta, in Tabella 3-34, il dettaglio dell'attuale programma di sorveglianza ambientale con l'ubicazione dei punti di campionamento, la frequenza di prelievo, nonché la frequenza ed il tipo di misure radiometriche effettuate.

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale	PAGINE 111/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		



Tipo di camp.	N° punti di prelievo	N° min (4) P. prel. (2)	Ubicazione		Frequenza prelievo	Q.ta' da prelevare	Frequenza misura	Tipo di misura	Limite rivelabilità
			p.to	Denominazione					
ARIA	3	2	1	Canale di scarico	conf. (1)	350-500 m³	Settimanale	Beta Tot.	0.18 mBq/m³
			2	Idrov. Chiavenna					
			3	Centro Emergenza					
LATTE	4	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Mensile Trimestr.(3)	15l	Trimestrale (3)	Spettr.γ Sr ⁹⁰	137Cs 0.11 mBq/m³ 30 mBq/l
			1	S. Nazzaro					
			3	Case Nuove					
			4	Caorso-vers. Chiavenna					
FORAGGIO	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	2 volte/anno	5 kg	Semestrale	Spettr.γ	137Cs 150 mBq/kg secco 60Co 300 mBq/kg secco
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
INSALATA	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Semestrale	5 kg	Semestrale	Sr ⁹⁰ Spettr. γ	100 mBq/kg 137Cs 200 mBq/kg 60Co 200 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
MAIS	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	5 kg	Annuale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 100 mBq/kg 60Co 100 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
POMODORI	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	30 kg	Annuale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 10 mBq/kg 60Co 10 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
CARNE SUINA	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	5 kg	Annuale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 100 mBq/kg 60Co 100 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
CARNE BOVINA	5	3	0	Scandolara Ripa d'O.	Annuale	5 kg	Annuale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 100 mBq/kg Co ⁶⁰ 100 mBq/kg
			1	S. Nazzaro					
			2	Zerbio					
			3	Case Nuove					
PESCE	2	2	5	Zona di fiume anzit. canale di scarico	Trimestrale Semestrale(3)	5 kg	Trimestrale Semestrale (3)	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 100 mBq/kg 60Co 100 mBq/kg
			6	Zona di fiume compr. fra C.li PC-La Casella					
ACQUA DI PO	3	2	12	Opera di Presa	Continua (1)	2000l 2000l 50l	Mensile Mensile	Spettr. γ Cs ¹³⁷	60Co 0.3 mBq/l 137Cs 1.5 mBq/l
			13	Canale di Scarico					
			14	Isola Serafini					
ACQUA POTABILE	3	2	8	Tratt. Rossi (S.Nazz.)	Trimestrale Semestrale (3)	100l 50l	Trimestrale Semestr.(3)	Spettr. γ Cs ¹³⁷	60Co 1.8 mBq/l Cs ¹³⁷ 0.7 mBq/l
			9	Acq. Monticelli d'O.					
			10	Acquedotto Caorso					
SEDIMENTI	8	6	16	Vasca di calma Op.Pr.	Semestrale	6 kg	Semestrale	Spettr. γ Spettr. γ	137Cs 500 mBq/kg 60Co 400 mBq/kg
			17	Confl. PO-Can. di scar.					
			18	Mulino sul Po (sp.em)					
			19	Prima della conca I.Serafini (sp.emil.)					
			20	Ponte Vecchio (sponda lombarda)					
			21	Valle Ponte Nuovo (sponda lombarda)					
TERRENO UOVA	2	2	7	Cascina Roma	Semestrale	5 kg	Semestrale	Spettr. γ	137Cs 500 mBq/kg 60Co 400 mBq/kg
			3	Cascina Placca					
			1	S. Nazzaro					
TLD	2 per settore (tot. 18)	1 per sett. (tot. 10)	-		Bimestrale	-	Bimestrale	Intensità di espos.	30 µGy/ 2 mesi
FALLOUT	1	1	1	Centro Emergenza	Continua		Mensile Mensile	Spettr. γ Beta Tot.	----- -----

Tabella 3-34 - Programma di Sorveglianza Ambientale

Documento prelevato da Chiaravalli Fabio il 27/05/2013 12:13
 Il sistema informatico prevede la firma elettronica pertanto l'indicazione delle strutture e dei nominativi delle persone associate certifica l'avvenuto controllo. Elaborato del 27/05/2013 Pag. 112 di 227

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Matrici ambientali

Acqua di fiume e sedimenti

I campionamenti di acqua del fiume Po vengono eseguiti in continuo e analizzati mensilmente, in due punti: nel canale di scarico ed a valle del canale stesso (dopo isola Serafini).

Acqua di pozzo

Trimestralmente vengono eseguiti prelievi dall'acquedotto di Monticelli d'Ongina alimentato da pozzi situati a circa 70 m di profondità. Altri campioni di acqua vengono prelevati da un pozzo profondo circa 20 m, situato presso S Nazzaro d'Ongina, in località Trattori di Po.

Aria

La misura del livello di radiazione viene effettuata in numerosi punti nei dintorni dell'impianto, tramite dosimetri a termoluminescenza. La scelta dei punti è stata fatta in relazione ai seguenti criteri:

- direzione preferenziale del vento dal punto di rilascio;
- stima del livello di radiazione per tutti i centri abitati più vicini;
- luoghi protetti;
- assenza dell'influenza diretta dell'impianto.

Per quanto riguarda la misura della contaminazione in aria, essa viene effettuata settimanalmente tramite aspirazione su filtro e successiva lettura. I punti di prelievo sono il Centro di Informazione ed il canale di scarico.

Matrici alimentari

Gli alimenti periodicamente campionati ed analizzati sono: pesce, pesce di frittura, carne suina, carne bovina, insalata, pomodori, uova, foraggio, mais, latte,

I radionuclidi monitorati nell'ambito del suddetto programma di sorveglianza ambientale mostrano:

- concentrazioni inferiori ai livelli di riferimento;

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



- concentrazioni rilevate nei punti di campionamento a valle dello scarico dell’Impianto in linea con i punti ubicati a monte (punti di “bianco”);
- nessuna variazione significativa nel corso degli anni.

Si osserva che le quantità positive di Cs-137 riscontrate nella matrice sedimenti fluviali (dell’ordine delle decine di Bq/kg), sebbene inferiori ai livelli di riferimento, sono comunque legate alle deposizioni da fall out, da ricondursi essenzialmente alle ricadute nucleari a seguito dell’incidente di Chernobyl. Mentre, per quanto attiene alle concentrazioni riscontrate di I-131, in particolare nell’anno 2010, esse non sono ovviamente riconducibili alle attività della Centrale Nucleare di Caorso.

I valori delle misure di intensità di dose gamma ambientale, effettuate mediante dosimetri a termoluminescenza (TLD), risultano mediamente compresi tra 0,08 e 0,12 µSv/h, dunque, nel range delle fluttuazioni del fondo naturale.

Si rimanda ai Rapporti annuali sullo stato della radioattività ambientale per un approfondimento sui risultati radiometrici della rete di sorveglianza ambientale ed, in particolare, sull’andamento del contenuto dei radionuclidi nelle matrici ambientali ed alimentari.

Si può ritenere, in funzione dei risultati radiometrici ottenuti dalle Rete di Sorveglianza Ambientale che, nel corso dell’intervallo temporale esaminato, l’impatto derivante dall’esercizio dell’Impianto sullo stato dell’ambiente è privo di rilevanza radiologica.

Si può concludere, a valle delle considerazioni sopra esposte, che il contributo sull’ambiente derivante dalla gestione delle attività di Impianto, nel corso degli ultimi dieci anni, non risulta significativo dal punto di vista radioprotezionistico. In particolare, i valori di dose efficace alla popolazione confermano la non rilevanza radiologica degli impatti sulla componente “Salute Pubblica”, mentre, l’entità modesta degli scarichi, pari a minime frazioni percentuali dell’impegno massimo annuo autorizzato con la formula di scarico, dimostrano che la presenza della

Documento prelevato da Chiaravalli Fabio il 27/05/2013 12:13
Il sistema informatico prevede la firma elettronica pertanto l'indicazione delle strutture e dei nominativi delle persone associate certifica l'avvenuto controllo. Elaborato del 27/05/2013 Pag. 114 di 227

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Centrale Nucleare non ha prodotto effetti rilevanti sullo stato di fatto della componente "Radiazioni Ionizzanti.

3.8 Paesaggio

Il paesaggio è *"porzione determinata del territorio quale è percepito dagli esseri umani, il cui aspetto risulta dall'azione dei fattori naturali ed artificiali e dalle loro interrelazioni"* (Articolo 1 della Risoluzione n. 53 sull'"Avant Project de Convention Européenne du Paysage" del 4 marzo 1997)

In generale quindi, l'analisi della significatività degli ambiti paesaggistici presenti si fonda su molteplici strumenti e criteri mirati ad indagare:

- il valore intrinseco delle componenti ed il loro carattere compositivo,
- gli eventuali fattori di peculiarità,
- la qualità visiva dell'insieme,
- la valenza e la vocazione economico-sociale,
- la fruizione turistica,
- la vulnerabilità e la possibilità di mitigazione.

Nella stima di impatto si considerano gli effetti dell'attività o dell'opera sui diversi recettori emersi, in relazione alle risultanze che si presume possano venire a determinarsi sul contesto paesaggistico.

La Centrale di Caorso è ubicata in un'ansa della sponda destra del Fiume Po, in Comune in Caorso, a Nord di quest'ultimo.

A Sud del Fiume Po domina il paesaggio della pianura piacentina, i cui elementi caratteristici riscontrabili sono quelli storici della parcellizzazione fondiaria e della diffusione di colture promiscue, nonché quelli collegabili alle opere di bonifica idraulica.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



A Nord Est dell'area vasta di inquadramento, nelle zone prossime al Cremonese, lontano dalle pertinenze della Centrale di Caorso, restano tratti tipici della pianura irrigua, ascrivibili al paesaggio lombardo.

Gli insediamenti principali, essenzialmente di origine romana, sono disposti lungo due direttrici principali: la S.S. 9 – Via Emilia e la S.S. 10 – Padana Inferiore, che corre lungo il Po. Da citare inoltre anche la S.S. 462 della Val d'Arda, con direzione Nord-Sud.

In pianura, tra stagni e foreste planiziali, si impostarono nuclei che successivamente diedero origine agli abitati; lungo il Po invece l'urbanizzazione si sviluppò attorno a capisaldi fortificati.

A Nord del Fiume Po si è invece nella cosiddetta Bassa Lodigiana.

Qui, uno degli elementi caratterizzanti l'area di studio nei pressi dell'Impianto di Caorso è la confluenza del Fiume Adda in Po dove, da tempo, è insediato l'impianto idroelettrico di Isola Serafini.

I principali centri urbani presenti, da Ovest ad Est, sono:

- Caselle Landi;
- Meleti;
- Castelnuovo Bocca d'Adda.

La Centrale di Caorso, inserita come elemento tecnologico sul territorio sin dalla fine degli anni settanta, costituisce una condizione a se stante sia nell'uso che nelle forme. In funzione del suo posizionamento la centrale non sembra rappresentare fattore di particolare intrusione visiva.

Dall'analisi dei luoghi si evince che la completa visione dell'impianto si ottiene essenzialmente dall'interno dell'area Sogin o da aree contermini.

Già a poca distanza, in considerazione del fatto che ci si muove nell'ambito di un piano suborizzontale, con pochi e relativi punti rilevati e con la presenza di quinte arboree ravvicinate, rappresentate essenzialmente dai pioppeti, la visione di un

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



potenziale fruitore che si trovi a percorrere campi e strade, fa registrare oggettiva difficoltà ad avvertire l'impianto nella sua interezza.

La parte potenzialmente più visibile, ovvero il cilindro dell'edificio reattore, non raggiunge quote particolarmente elevate (circa 60 m) mentre la torre meteorologica, più alta, ha struttura aperta e forma filare.

Già a breve distanza, ovvero entro i due chilometri in linea d'aria, muovendosi in senso orario a partire da Ovest, la presenza dell'impianto la si avverte solo per la parte sommitale dell'edificio reattore tranne che per alcuni casi, di visione particolarmente aperta, dai quali è possibile osservare anche la torre meteorologica e l'edificio turbina, comunque ribassato rispetto al reattore (h= 35m). Gli attuali depositi, nella configurazione descritta nei paragrafi 2.8.1 e 2.8.2 (dimensioni in pianta di circa 30x50 m ed altezza al colmo della copertura di circa 6,1 m), ad oggi non risultano visibili da punti di vista vicini alla centrale. A conferma di ciò si riportano di seguito alcune vedute a breve distanza dalla centrale.

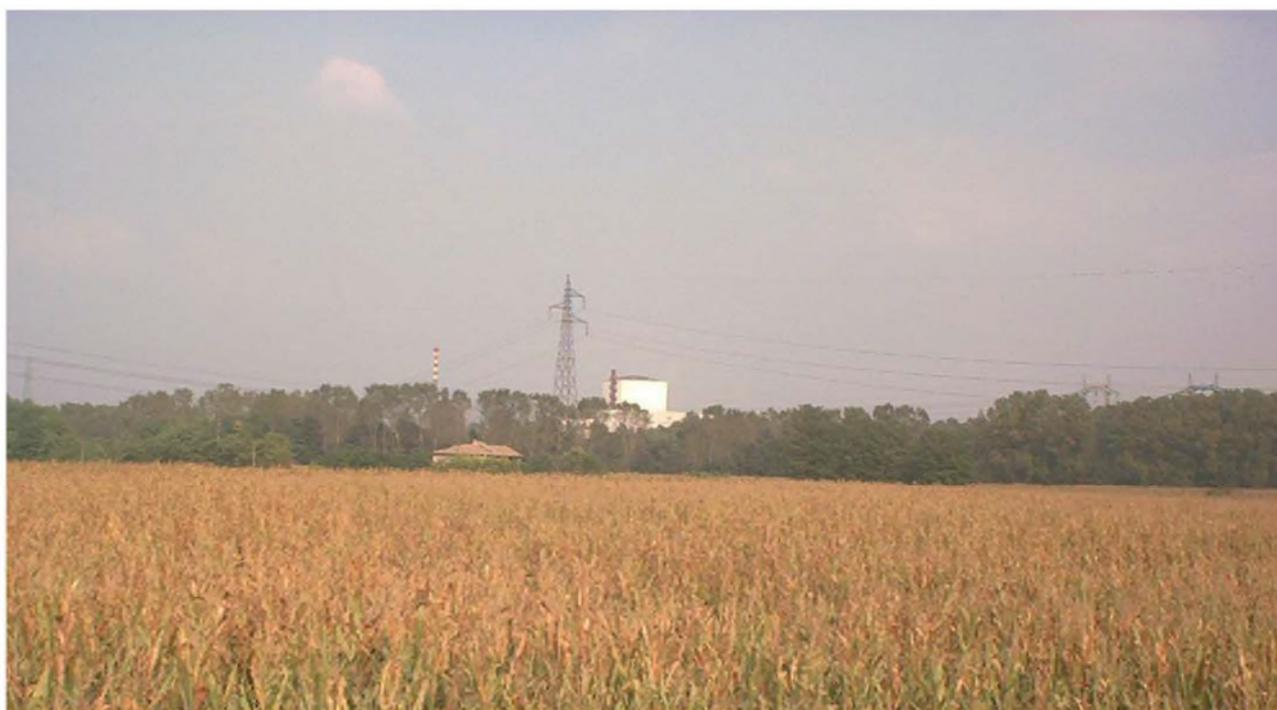


Figura 3-18 - Vista da un argine posto ad Ovest della Centrale

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Figura 3-19- Vista dalla riva destra del Po, nei pressi dell'abitato di San Nazzaro, ad Est della Centrale



Figura 3-20 - Vista dalle campagne a Nord di Caorso, a Sud Est della Centrale;

PROPRIETA'
ARQ/RAD
F. CHIARAVALLI

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE
Aziendale

PAGINE
118/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Figura 3-21 - Vista da un argine nei pressi di Zerbio, a Sud Ovest della Centrale.

A media distanza, essenzialmente tra i due ed i cinque chilometri in linea d'aria, si può avvertire solo la parte sommitale dell'edificio reattore la quale, comunque, appare più come elemento da "ricercare" all'orizzonte più che in qualità di fattore caratterizzante della visuale. In particolare dalle zone poste a Nord di Caorso, in considerazione della presenza delle già citate quinte arboree ad alto fusto, la presenza visiva dell'Impianto risulta nulla o generalmente dissimulata.

Da grande distanza, oltre i cinque-sei chilometri in linea d'aria, l'impianto non si vede più o comunque è uno dei tanti elementi di carattere antropico che, pressochè indifferenziati, costituiscono la linea di orizzonte percepibile.

Infine, dai rilievi collinari posti ad oltre dieci chilometri in linea d'aria, la tipologia di fruizione visiva è analoga a quella risultante per la grande distanza, andando ad estremizzarne le caratteristiche.

Infine si segnala che, la verifica eseguita sull'area direttamente interessata dal progetto, ha riscontrato la presenza di zone soggette a vincolo paesaggistico con riferimento al D.Lgs. 42/2004.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.9 Vincoli ambientali e territoriali

In linea con quanto previsto dal D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. nel presente studio viene considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:

- dell'utilizzazione attuale del territorio;
- della capacità di carico dell'ambiente naturale

In questo capitolo si forniscono sia le indicazioni derivanti dagli atti di pianificazione e programmazione a carattere generale e locale con cui l'esistente centrale si pone in relazione, sia gli elementi conoscitivi delle diverse normative relative agli aspetti di salvaguardia ambientale nel cui campo di applicazione rientrano gli interventi.

In tal senso è stato fatto riferimento alle indicazioni degli strumenti di pianificazione di carattere regionale, provinciale, sovracomunale e comunale ed alla normativa nazionale e comunitaria per quanto riguarda i vincoli di tutela ambientale e paesistica vigenti sul territorio.

L'analisi ha preso in considerazione i vincoli di legge imposti dalla normativa elencata nel seguito.

Vincoli derivanti dalla normativa comunitaria

- Direttiva Comunitaria "Uccelli" 49/409/CEE del 2 aprile 1979 - Conservazione degli uccelli selvatici (ZPS: Zone di Protezione Speciale)
- Direttiva Comunitaria "Habitat" 92/43/CEE del 21 maggio 1992 - Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (SIC: Siti di Importanza Comunitaria)

Vincoli derivanti dalla normativa nazionale

- Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923 - riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani (vincolo idrogeologico).
- Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 - Legge Quadro sulle Aree Protette.

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale	PAGINE 120/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Per un inquadramento sotto l'aspetto della pianificazione territoriale sono stati considerati dal punto di vista prescrittivo e di indirizzo i seguenti Piani:

- PTPR - Piano Territoriale Paesistico della Regione Emilia-Romagna - Delibera dell'Assemblea Legislativa Regionale con n. 276 del 3 febbraio 2010;
- PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Piacenza - Atto del Consiglio Provinciale n. 69 del 2 luglio 2010;
- PRG - Piano Regolatore Comunale Caorso;
- PSC - Piano Strutturale Comunale di Caorso (adottato) - Delibera di Consiglio Comunale n. 6 del 05.02.2010;
- PRC - Piano Regolatore Comunale Di Caorso - Atto di Consiglio Comunale n°47 del data 28 maggio 1981.

3.10 Analisi dei vincoli

Come già anticipato al paragrafo 3.4.3, l'area di intervento ricade all'interno del Sito di Interesse Comunitario identificato come: - IT4010018 – "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio"

Al fine dell'ottenimento delle autorizzazioni previste il progetto definitivo sarà corredato dalla "Valutazione di Incidenza" delle opere sulle componenti naturali protette dell'area interferita, redatto nel rispetto degli indirizzi contenuti nell'allegato G del DPR 12/03/2003 n. 120.

Nell'area di studio ricadono i Parchi Regionali e i Siti Natura 2000 (Progetto Bioitaly - Direttive dell'Unione Europea 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli") di seguito elencati:

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
 delle modalità di gestione dei rifiuti
 radioattivi e relativo stoccaggio
 provvisorio in sito*

ELABORATO
 NPVA00642

REVISIONE
 00



Area (ettari)	Area Protetta			
	Denominazione	Tipologia	Codice Area	Distanza sito (km)
220 proprietà 11 sito	Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio*	SIC ZPS	IT4010018	interna
	Fiume Po dal Ticino a Isola Boscone	IBA	IBA199	interna
	Castelnuovo Bocca d'Adda	ZPS	IT2090503	0,6
	Spiaggioni di Spinadesco	SIC	IT20A0016	4,4
	Spinadesco	ZPS	IT20A0501	4,4



Figura 3-22 – Vincoli ambientali

Documento prelevato da Chiaravalli Fabio il 27/05/2013 12:13
 Il sistema informatico prevede la firma elettronica pertanto l'indicazione delle strutture e dei nominativi delle persone associate certifica l'avvenuto controllo. Elaborato del 27/05/2013 Pag. 122 di 227

PROPRIETA'
 ARQ/RAD
 F. CHIARAVALLI

STATO
 Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
 Aziendale

PAGINE
 122/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.10.1 PTPR - Piano Territoriale Paesistico Regionale

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) è parte tematica del Piano Territoriale Regionale (PTR) e si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale dettando regole e obiettivi per la conservazione dei paesaggi regionali. Influenza le strategie e le azioni di trasformazione del territorio sia attraverso la definizione di una quadro normativo di riferimento per la pianificazione provinciale e comunale, sia mediante singole azioni di tutela e di valorizzazione paesaggistico-ambientale.

Nell'ambito dell'area vasta il PTPR individua i seguenti sistemi e zone di tutela:

- Laghi, corsi d'acqua e acque sotterranee
 - Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (di cui all'art.17), vincolo presente lungo il F. Po, T. Chiavenna, T. Riglio, T. Nure;
 - Invasi ed alvei dei laghi, bacini e corsi d'acqua (di cui all'art. 18), presente su F. Po, T. Chiavenna, T. Riglio, T. Nure;
 - Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei (di cui all'art. 28), presenti nella zona di Fontanazza e Cascina Morlenzo.
- Ambiti di tutela
 - Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (di cui all'art. 19), vincolo presente in alcune aree lungo il Fiume Po;
 - Zone di tutela naturalistica (art. 25), vincolo coincidente con le aree di maggiore interesse naturalistico presente nell'area vasta in varie zone lungo il F. Po.
- Zone ed elementi di particolare interesse storico
 - Insediamenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane (art. 22), vincolo presente per il centro abitato di Mortizza, Muradello, Pontenure,

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
 delle modalità di gestione dei rifiuti
 radioattivi e relativo stoccaggio
 provvisorio in sito*

ELABORATO
 NPVA00642

REVISIONE
 00



Castelvetro Piacentino, Monticelli d'Ongina, S. Nazzaro, Caorso, Polignano, S. Pietro in Cerro.

Inoltre il Piano paesistico regionale individua 23 Unità di paesaggio su tutto il territorio regionale, identificate sulla base dell'analisi di una serie complessa di fattori (costituzione geologica, elementi geomorfologici, quota, microclima ed altri caratteri fisico-geografici, vegetazione espressioni materiali della presenza umana ed altri). Per quanto riguarda l'individuazione delle diverse zone a livello cartografico, il PTPR rimanda alla cartografia del Piano Provinciale (PTCP) approvato, in quanto per effetto dell'art. 24, della L.R. 20/2000 essa costituisce, in materia di pianificazione paesaggistica il riferimento per gli strumenti comunali di pianificazione e per l'attività amministrativa attuativa.

Si riporta, nella Figura 3-23, un estratto della tavola T1 del PTCP dal quale si evince che l'intervento si colloca nella Unità di paesaggio di pertinenza del fiume Po – Sub Unità 1a.

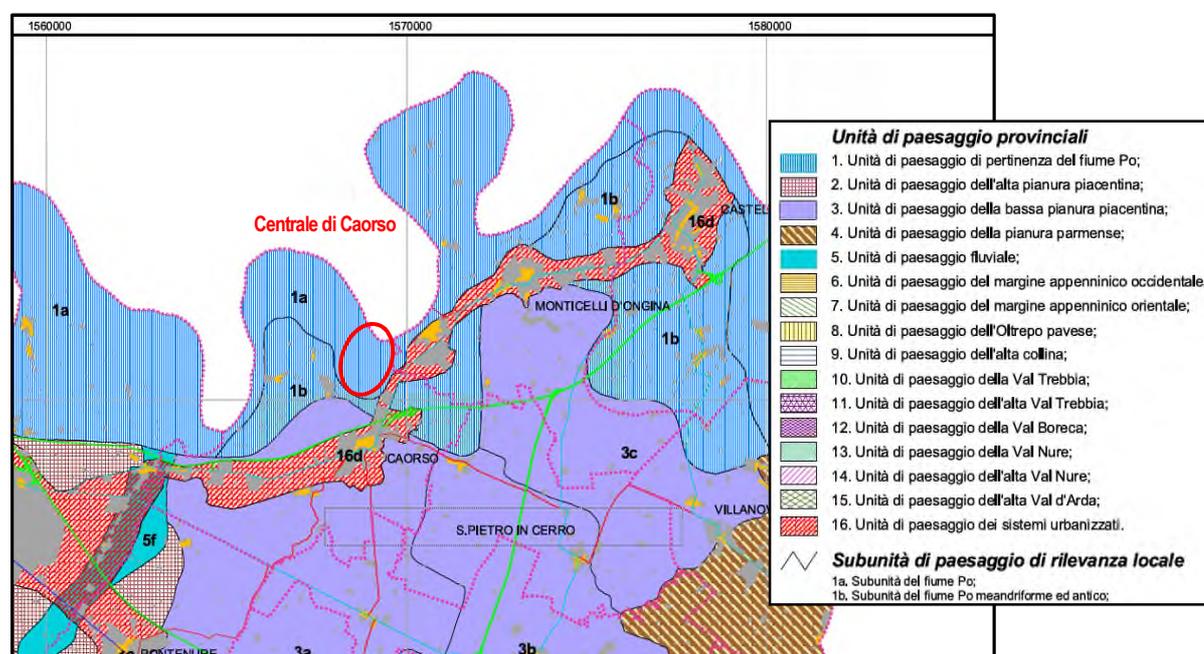


Figura 3-23 - Estratto dal PTCP - Tavola T1 Ambiti di riferimento delle Unità di Paesaggio provinciali

Documento prelevato da Chiaravalli Fabio il 27/05/2013 12:13
 Il sistema informatico prevede la firma elettronica pertanto l'indicazione delle strutture e dei nominativi delle persone associate certifica l'avvenuto controllo. Elaborato del 27/05/2013 Pag. 124 di 227

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



3.10.2 PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Piacenza - Atto del Consiglio Provinciale n. 69 del 2 luglio 2010

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è lo strumento di pianificazione generale che ogni Provincia è tenuta a predisporre. Esso definisce l'intero assetto urbano, rurale e naturale del territorio, prendendo in considerazione gli interessi sovracomunali, e individua linee di azione possibili nel rispetto degli strumenti di pianificazione e programmazione sovraordinati. Il PTCP costituisce la sede per il raccordo e la verifica delle politiche settoriali della Provincia e lo strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica di livello comunale (PSC, POC e RUE).

La Provincia di Piacenza ha effettuato una Variante specifica al PTCP, ai sensi dell'articolo 27-bis della L.R. n. 20/2000, relativamente al sistema di tutela territoriale, paesistica e geoambientale. La Variante:

- nasce dall'esigenza di apportare alcune modifiche cartografiche al sistema di tutela dei corsi d'acqua superficiali, a fronte di specifici aggiornamenti conoscitivi resi disponibili in tempi recenti
- si pone l'obiettivo principale di migliorare la definizione del sistema di tutela delle fasce fluviali, nel rispetto dei principi e dei criteri assunti sin dal primo impianto del Piano provinciale, approvato con D.G.R. n. 1303 del 25/07/2000, in coerenza con il PTPR - Piano Territoriale Paesistico Regionale (approvato nel 1993) e con il PAI - Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di bacino del Po.

Tali principi e criteri sono stati poi rafforzati, nell'ambito della Variante approvata nel 2010, che risponde agli obiettivi, ai principi e ai criteri sopra citati, attraverso alcune modifiche cartografiche alle fasce fluviali e un perfezionamento del testo normativo.

Le suddivisioni cartografiche messe a punto nel PTCP, rappresentate nella Tav. A1 "Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale", si compongono delle seguenti categorie principali, secondo i criteri definiti nel seguito:

<p>PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI</p> <p>Legenda</p>	<p>STATO Definitivo</p> <p>Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata</p>	<p>LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale</p>	<p>PAGINE 125/227</p>
---	--	--	---------------------------

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



- **fascia fluviale A** - fascia di deflusso - invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua, suddivisa in:
 - *zona A1*, alveo attivo o invaso nel caso di laghi e bacini
 - *zona A2*, alveo di piena
 - *zona A3*, alveo di piena con valenza naturalistica
- **fascia fluviale B** - fascia di esondazione – zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua, suddivisa in:
 - *zona B1*, di conservazione del sistema fluviale
 - *zona B2*, di recupero ambientale del sistema fluviale
 - *zona B3*, ad elevato grado di antropizzazione
- **fascia fluviale C** - fascia di inondazione per piena catastrofica - zone di rispetto dell'ambito fluviale, suddivisa in:
 - *zona C1*, extrarginale o protetta da difese idrauliche
 - *zona C2*, non protetta da difese idrauliche
- fascia di integrazione dell'ambito fluviale (fascia I), suddivisa in:
 - *zona I1*, alveo attivo
 - *zona I2*, zona di integrazione dell'ambito fluviale

La **fascia B**, nella quale ricade la parte di centrale oggetto del presente studio, è definita dalla porzione di territorio esterna alla fascia A interessata da inondazioni al verificarsi dell'evento di piena con tempo di ritorno di 200 anni. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata, ovvero fino alle opere idrauliche di contenimento. Oltre agli spazi di pertinenza idraulica, la fascia B comprende le aree con presenza di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora correlate dal punto di vista geomorfologico, paesaggistico ed ecosistemico alla regione fluviale che le ha

generate, le aree di elevato pregio naturalistico-ambientale e le aree di interesse storicoculturale, strettamente connesse all'ambito fluviale.

Sulla base delle condizioni idrauliche, morfologiche ed ecologico-ambientali presenti, delle esigenze di conservazione e recupero dei caratteri fluviali propri del corso d'acqua e dell'uso del territorio, la fascia B è suddivisa in tre zone così definite:

- **Zona B1**, di conservazione del sistema fluviale,
- **Zona B2**, di recupero ambientale del sistema fluviale
- **Zona B3**, ad elevato grado di antropizzazione,

La tipologia di interventi fattibili all'interno delle diverse Fasce Fluviali, presenti nell'area di studio, sono regolamentati dagli art. 11, 12, 13 del PTCP della Provincia di Piacenza.

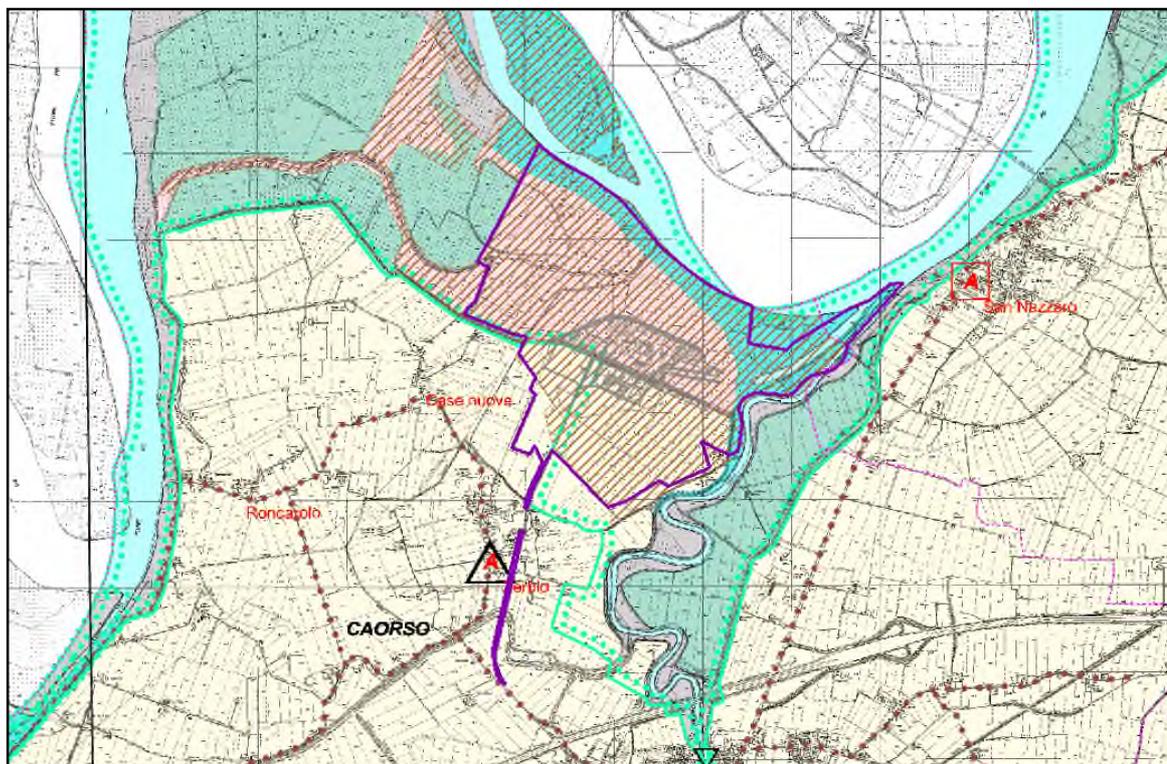


Figura 3-24 – PTCP Provincia di Piacenza

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
 delle modalità di gestione dei rifiuti
 radioattivi e relativo stoccaggio
 provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



art. PTPR	voce di legenda		art. PTCP
CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI			
art. 18		A1 alveo inciso	fascia A. Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua
art. 18 art. 17		A2 alveo di piena	
art. 18 art. 17 art. 25		A3 alveo di piena con valenza naturalistica	
art. 17		zona B1: conservazione del sistema fluviale	fascia B. Zona di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua
		zona B2: recupero ambientale del sistema fluviale	
		zona B3: ad elevato grado di antropizzazione	
		zona C1: extrarginale o protetta da inf.re lineari	fascia C. Rispetto dell'ambito fluviale
		zona C2: non protetta da difese idrauliche	
art. 34		zona di tutela di rilevanza locale	fascia di integrazione dell'ambito fluviale
AMBITI PAESAGGISTICI E GEOAMBIENTALI RILEVANTI			
art. 19		zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale	art. 18
		zona di valenza ambientale locale	art. 19
art. 25		zona di tutela naturalistica	art. 20
art. 20		zone calanchive	art. 21
		crinali spartiacque principali	crinali spartiacque principali e crinali minori
		crinali minori	
AMBITI DI VALORIZZAZIONE E GESTIONE DEL TERRITORIO			
art. 30		parchi, riserve naturali ed aree naturali protette istituite	parchi, riserve naturali ed aree naturali protette
		parchi, riserve naturali ed aree naturali protette proposte per l'istituzione	
art. 32		progetti di tutela, recupero e valorizzazione	progetti di tutela, recupero, valorizzazione ed ambiti di riequilibrio ecologico
		aree di riequilibrio ecologico	
		confini comunali	

Figura 3-25 – Legenda - PTCP Provincia di Piacenza

PAI

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) rappresenta lo strumento che conclude e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico. Contiene il completamento della delimitazione delle fasce fluviali sui corsi d'acqua principali del bacino e definisce le linee di intervento strutturali per gli stessi corsi d'acqua e per le aree collinari e montane. Inoltre il PAI ha risposto alle determinazioni della Legge 3 agosto 1998, n. 267, in merito all'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, mediante la verifica delle situazioni in dissesto.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



La parte normativa regolamenta le condizioni di uso del suolo secondo criteri di compatibilità con le condizioni a rischio e detta disposizioni per la programmazione di attuazione del Piano stesso.

L'insieme di interventi definiti riguardano: la messa in sicurezza dei centri abitati e delle infrastrutture, la salvaguardia delle aree naturali di esondazione dei corsi d'acqua; la limitazione degli interventi artificiali di contenimento delle piene; gli interventi di laminazione controllata; gli interventi diffusi di sistemazione dei versanti; la manutenzione delle opere di difesa e degli alvei e del territorio montano; la riduzione delle interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi fluviali.

Le fasce fluviali sono definite nel PAI come parti ed aree vicinali al fiume che possono essere frequentemente o solo eccezionalmente invase dalle acque del Fiume Po. Le fasce fluviali sono distinte nel piano in:

- fascia di deflusso della piena (Fascia A) - costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento;
- fascia di esondazione (Fascia B) - esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento. Il Piano indica con apposito segno grafico, denominato "limite di progetto tra la Fascia A e la Fascia C", le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio che, una volta realizzate definiranno i nuovi confini della Fascia B;
- area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C) – esterna alla precedente può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento.

Dall'analisi della cartografia allegata al piano e come nella Figura 3-26, l'area della Centrale, caratterizzata da specificità proprie, è contenuta nella Fascia Fluviale B.

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale	PAGINE 129/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

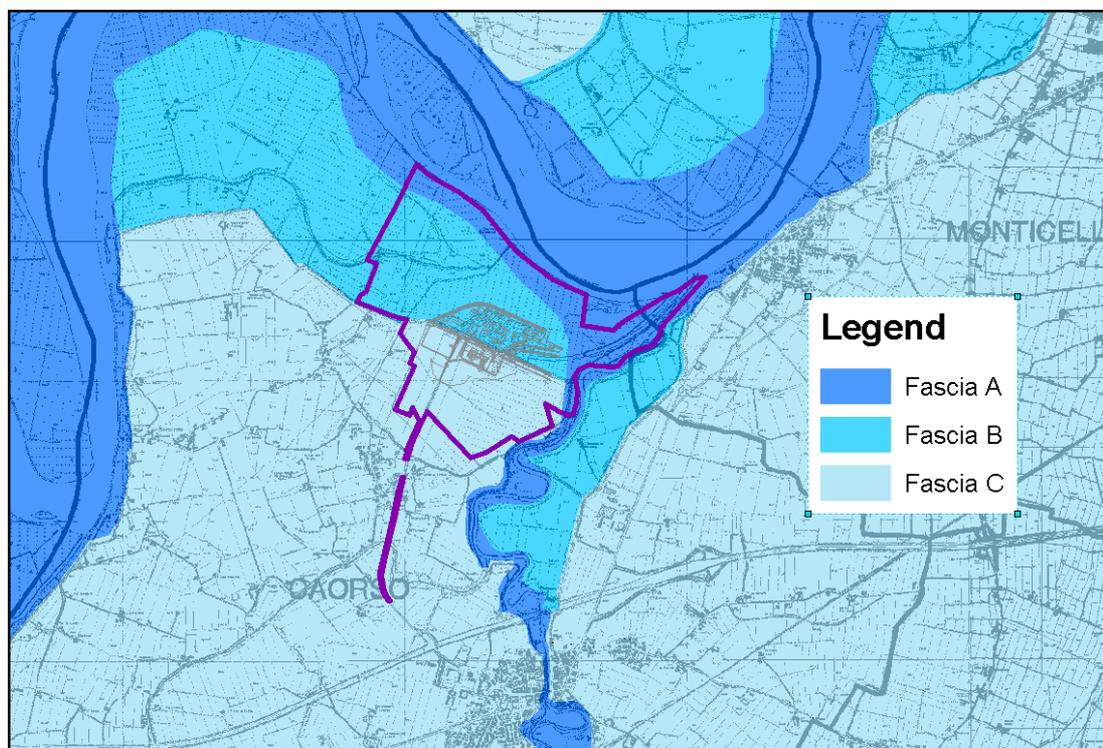


Figura 3-26 - Fasce Fluviali del PAI

Nella Fascia B, nella quale si trova la centrale, obiettivo del Piano è di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali. Sono pertanto vietati gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso e, in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato, nonché scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine. Gli interventi consentiti invece debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti. In particolare nei territori della Fascia B sono inoltre esclusivamente consentite, ai sensi dell'Art. 39, c.4, lettera b):

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



b) interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

Per quanto concerne gli impianti a rischio di incidenti rilevanti e impianti con materiali radioattivi, contemplati nell'Art. 38ter al Titolo II delle Norme per le Fasce Fluviali del PAI, l'Autorità di Bacino definisce con apposita direttiva le prescrizioni e gli indirizzi per la riduzione del rischio idraulico e idrogeologico a cui sono soggetti gli stabilimenti, gli impianti e i depositi sottoposti alle disposizioni del D.Lgs. 17/03/95 n. 230, così come modificato ed integrato dal D.Lgs. 26/05/00 n. 241, e del D.Lgs. 17/08/99 n. 334, qualora ubicati nelle fasce fluviali. Nell'ambito di Programmi di intervento previsti dagli artt. 21 e seguenti della L. 183/89, l'Autorità di Bacino tra le altre cose incentiva, ovunque possibile, la delocalizzazione degli stabilimenti, impianti e depositi di cui sopra al di fuori delle fasce fluviali A e B.

Per quanto concerne gli interventi per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico l' Art. 38. prevede che:

1. Fatto salvo quanto previsto agli artt. 29 e 30, all'interno delle Fasce A e B è consentita la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso, e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.10.3 PRG - Piano Regolatore Comunale Caorso

Il Comune di Caorso è dotato di PRG dall'anno 1978, approvato con deliberazione della Giunta Regionale con atto n '556 del 28/02/1978.

A questo Piano, seguiranno una prima variante nel 1983, approvata con deliberazione della Giunta Regionale con atto n '5302 del 18/10/1983, ed una successiva variante generale, denominata "PRG 92" e approvata con deliberazione della Giunta Regionale con atto n 2725 del 12/11/1996.

Il "PRG 92" è lo strumento urbanistico vigente, che è stato sottoposto nel corso degli anni a numerose varianti specifiche, sia di tipo normativo che cartografico.

Nel 2007 viene predisposta la variante di adeguamento del "PRG 92" al P.T.C.P., variante approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n '52 del 09/10/2007.

La motivazione di tutte le varianti approvate rispetto al PRG vigente è da ricercare nella volontà di poter sviluppare il proprio territorio a fronte di una saturazione e relativa attuazione di tutte le previsioni di Piano.

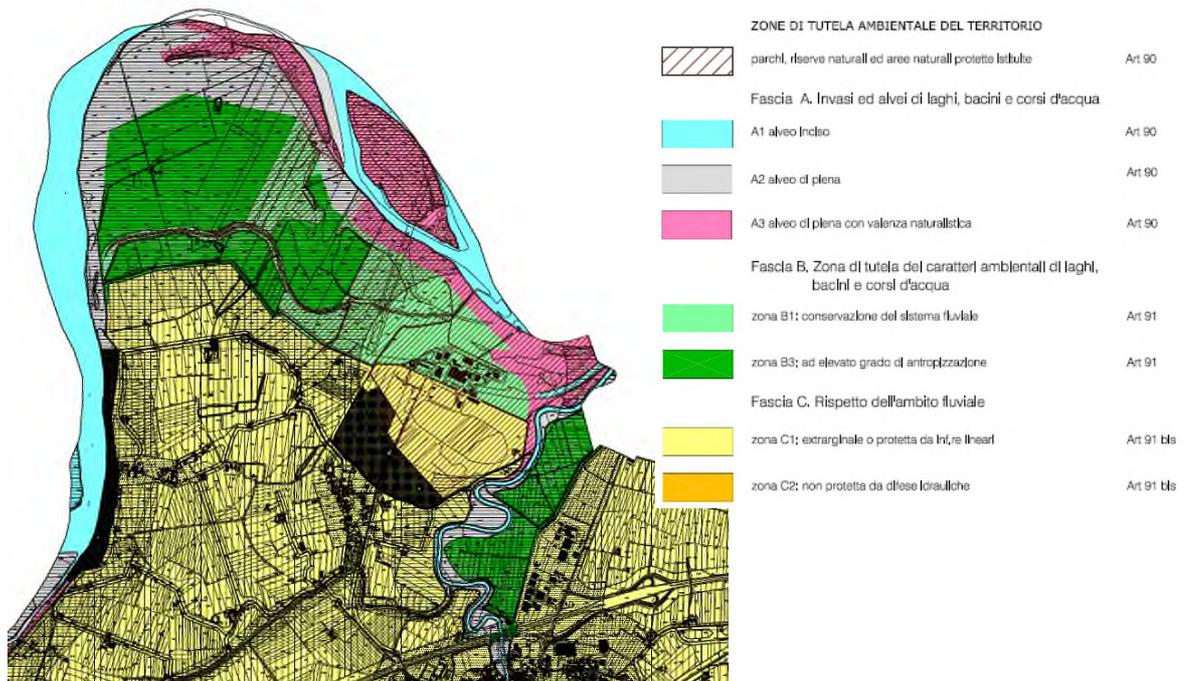


Figura 3-27 – Variante al Piano Regolatore Generale

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI Legenda	STATO Definitivo Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale	PAGINE 132/227
--	---	--	-------------------

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



3.10.4 PSC - Piano Strutturale Comunale di Caorso (adottato) - Delibera di Consiglio Comunale n. 6 del 05.02.2010 PIANO IN ATTESA DI APPROVAZIONE – Adottato

Con l'entrata in vigore della L.R. n. 20/2000 le pubbliche amministrazioni hanno l'obbligo di adeguare i propri strumenti di programmazione e di pianificazione alle prescrizioni in essa contenute; pertanto, il Comune di Caorso, al fine di adempiere alla sopraccitata normativa, ha iniziato il percorso di elaborazione del Piano Strutturale Comunale (PSC) relativamente al proprio territorio, con l'intento inoltre di recepire i contenuti della strumentazione sovraordinata e settoriale.

La necessità di intraprendere un percorso nuovo di pianificazione e di programmazione degli interventi sul territorio non solo avviene per adempiere alla nuova normativa regionale di carattere urbanistico, ma anche per programmare lo sviluppo del proprio territorio a lungo termine, di valenza ventennale, secondo una logica dettata dalla sostenibilità ambientale degli interventi.

In questa direzione il percorso metodologico seguito per l'elaborazione del PSC si è avvalso di una serie di elementi caratterizzanti la struttura nuova dello strumento urbanistico comunale: detti elementi sono costituiti dalla volontà concertativa delle scelte di piano e del percorso intrapreso, che ha coinvolto tutti i soggetti amministrativi preposti alla formulazione di pareri di competenza, in modo che il percorso formativo di piano fosse arricchito di volta in volta di nuovi elementi correttivi, aggiuntivi e migliorativi. Le Conferenze di Pianificazione tenutesi, a cui hanno partecipato anche i comuni contermini interessati alle scelte urbanistiche dell'Amministrazione comunale, hanno prodotto un confronto con tutte le autorità presenti con il fine unico di promuovere uno sviluppo bilanciato, coerente e sostenibile del territorio comunale.

3.11 Risultati dell'analisi della pianificazione vigente

Nell'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale occorre ricordare che:

- La Centrale di Caorso rientra tra le opere di interesse pubblico;

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI Legenda	STATO Definitivo Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale	PAGINE 133/227
--	---	--	-------------------

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



- I depositi temporanei ERSBA 1 e 2 sono esistenti e le opere che saranno realizzate sono riferibili a interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie e volume³;
- I depositi temporanei ERSBA 1 e 2 sono servizi non altrimenti localizzabili in quanto, in attesa della realizzazione del deposito nazionale per i rifiuti radiologici, i fusti prodotti sul sito e presenti in sito non possono essere allontanati dalla Centrale di Caorso;
- Le opere in progetto:
 - non modificano i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce,
 - non costituiscono significativo ostacolo al deflusso,
 - non limitano in modo significativo la capacità di invaso,
 - non concorrono ad incrementare il carico insediativo,

Inoltre gli interventi previsti si inseriscono in una zona già antropizzata e occupata da manufatti produttivi, con tipologia edilizia, materiali e colori dei manufatti fuori terra consoni alle configurazioni dell'esistente area industriale.

Pertanto, alla luce dell'analisi della pianificazione territoriale effettuata, si evince che gli interventi previsti non sono in contrasto con le programmazioni di area vasta.

³ Il TESTO UNICO EDILIZIA - D.P.R. 06.06.2001 n° 380 , G.U. 20.10.2001 al Capo II - Permesso di costruire, Sezione I - Nozione e caratteristiche, Art. 10 (L) - Interventi subordinati a permesso di costruire (legge n. 10 del 1977, art. 1; legge 28 febbraio 1985, n. 47, art. 25, comma 4) prevede che:

1. *Costituiscono interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio e sono subordinati a permesso di costruire:*

(...)

c) *gli interventi di ristrutturazione edilizia che portino ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente e che comportino aumento di unità immobiliari, modifiche del volume, della sagoma, dei prospetti o delle superfici, ovvero che, limitatamente agli immobili compresi nelle zone omogenee A, comportino mutamenti della destinazione d'uso.*

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 134/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



4 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto descritto di seguito è relativo agli interventi da eseguirsi su 2 dei 3 depositi temporanei per rifiuti radioattivi presenti in sito, denominati ERSBA 1 ed ERSBA 2, nonché agli interventi da eseguirsi nell'Edificio Turbina. Tale edificio, infatti, sarà adattato a deposito provvisorio per rifiuti radioattivi funzionale allo svuotamento dei depositi temporanei ERSBA 1 e 2 per consentirne la ristrutturazione e, la realizzazione di un nuovo supercompattatore in aggiunta alla già prevista stazione di cementazione, complementare alla Stazione Gestione Materiali e funzionale al trattamento e condizionamento di un parte dei rifiuti prodotti in decommissioning.

Nei successivi paragrafi sono descritti i criteri progettuali e le attività operative previste per le diverse fasi del progetto. Per ulteriori dettagli ed approfondimenti si rimanda all'elaborato di progetto CA AD 00081.

4.1 Criteri Generali Di Progetto

4.1.1 Criteri applicabili all'adeguamento dei depositi ERSBA 1 e 2

I criteri di progetto applicabili alle attività di adeguamento dei depositi ERSBA 1 e 2, definiti "depositi temporanei", sono riferibili ai seguenti elementi:

- a. Adeguamento della struttura per renderla idonea a far fronte al sisma di riferimento per sito, secondo quanto previsto dalla normativa tecnica nazionale vigente (DM 14/01/08) armonizzata con i criteri antisismici presi a riferimento in Sogin nella progettazione dei depositi temporanei di materiale radioattivo. Tali criteri si basano sulle indicazioni della normativa e degli standard internazionali in materia nucleare e sono stati discussi e concordati con L'Autorità di Controllo ISPRA Dipartimento Nucleare, Rischio Tecnologico e Industriale;
- b. Adeguamento della struttura per renderla idonea a far fronte alle sollecitazioni derivanti dalla tromba d'aria di progetto ed ai missili⁴ da questa generato.

⁴ La definizione di missile generato da tromba d'aria è desunta dal "Rapporto Standard di Sicurezza ENEL 1PO 0530 LRID 0001 P.U.N."

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale	PAGINE 135/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



- c. Adeguamento della struttura per renderla idonea a sopportare i carichi in fondazione secondo quanto previsto dalla normativa tecnica nazionale vigente (DM 14/01/08);
- d. Installazione di sistemi di presa e movimentazione dei fusti cilindrici funzionali a garantirne la recuperabilità di eventuali contenitori danneggiati mediante operazioni semplici e di rapida esecuzione, con conseguente minimizzazione delle dosi agli operatori;
- e. Mantenimento nei depositi di impianti funzionali a garantirne la sicurezza di esercizio, con particolare riferimento ai sistemi di raccolta drenaggi liquidi, ai sistemi di rilevazione ed estinzione incendi, ai sistemi di monitoraggio e controllo;
- f. Messa in opera, se necessario, di sistemi o dispositivi funzionali a garantire la conservazione dei manufatti stoccati temporaneamente nei depositi sino al loro trasferimento al deposito nazionale;
- g. Adeguamento dei depositi alle vigenti normative in materia di sicurezza convenzionale e di protezione da incendi.

L'applicazione dei suddetti criteri comporta:

- l'ampliamento della capacità di stoccaggio, eliminando dall'interno dei depositi tutte le strutture non più funzionali allo stoccaggio rifiuti (rete anti-tornado, setti divisorii interni, travi di arresto fusti);
- il miglioramento delle capacità schermanti dei depositi finalizzata alla riduzione dei ratei di dose potenzialmente presenti negli ambienti con presenza di lavoratori circostanti i medesimi.

I sopra menzionati criteri di progetto, nonché le relative ricadute positive sulle caratteristiche dei depositi, inoltre, tengono conto di quanto previsto dal Decreto di Compatibilità Ambientale, con particolare riferimento alle Prescrizioni n. 13.7 e 13.8 della Regione Emilia Romagna:

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



13.7. *onde ridurre la vulnerabilità dei sistemi di deposito temporaneo dei rifiuti presenti in sito si dovrà a cura di SOGIN:*

- *eseguire controlli periodici accurati volti ad escludere degradi che possano costituire punti di debolezza strutturali;*
- *effettuare i necessari interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;*
- *realizzare gli interventi volti ad aumentare la sicurezza, la capacità di stoccaggio e la libertà di movimentazione interna, tenuto conto degli indirizzi formulati dall’Autorità di Controllo.*

13.8 *debbono essere vagliate le caratteristiche strutturali dei depositi temporanei in sito al fine di verificare la loro rispondenza ad adeguati livelli di sicurezza, tenuto conto dei tempi di operatività degli stessi nonché di possibili eventi esterni.*

L’adozione dei criteri generali precedentemente definiti all’interno del medesimo contesto progettuale induce nel medesimo complessità non trascurabili ed impone la valutazione di diverse possibili soluzioni realizzative. In particolare, con riferimento ad entrambi i depositi, i seguenti elementi risultano particolarmente condizionanti:

- la necessità di sostituire integralmente la copertura con altra idonea a sopportare le sollecitazioni derivanti dalla tromba d’aria e da missili da questa generati;
- la necessità di rinforzare sostanzialmente la fondazione al fine di renderla idonea a sopportare le sollecitazioni derivanti dai carichi di progetto secondo le prescrizioni della normativa tecnica vigente;
- la necessità di incrementare la luce utile interna del deposito al fine di consentire l’installazione di mezzi di movimentazione che consentano, almeno, la movimentazione di singoli fusti cilindrici ai fini del loro recupero in caso di

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



danneggiamento; tale incremento di altezza utile, che si traduce in un analogo incremento dell'altezza esterna del deposito, è preliminarmente quantificato in 1 m;

- la necessità di rinforzare le pareti e setti interni del deposito al fine di garantirne la resistenza a fronte di eventi esterni e dei carichi derivanti dal funzionamento del deposito, con particolare riferimento alla necessità di installare vie di corsa per i suddetti dispositivi di movimentazione fusti (carro ponte).

Per quanto riguarda il deposito ERSBA 1, di realizzazione meno recente di ERSBA 2, alle esigenze progettuali sopra elencate, si affianca anche la necessità di sostituire comunque le pareti laterali, in pannellatura di modesto spessore e dotate di finestrate, con altre idonee a garantire una migliore schermatura contro le radiazioni e la resistenza a missili generati da tromba d'aria.

4.1.2 Criteri applicabili all'adeguamento dell'Edificio Turbina

I criteri di progetto applicabili alle attività di adeguamento dell'Edificio Turbina (ET), definibile come "deposito provvisorio" o Area Buffer comprendente anche una Stazione di Trattamento Rifiuti, sono riferibili ai seguenti elementi:

1. realizzazione all'interno dell'ET di aree di stoccaggio provvisorio aventi capacità sufficiente a garantire, almeno, lo svuotamento completo di uno dei depositi ERSBA per consentirne la ristrutturazione,
2. realizzazione all'interno dell'ET di aree di stoccaggio provvisorio aventi capacità sufficiente a consentire la prosecuzione senza interruzioni delle attività di decommissioning dell'impianto sino al recupero della disponibilità di almeno uno dei sopra menzionati depositi;
3. installazione a completamento della Stazione Gestione Materiali (SGM), all'interno dell'ET, di una Stazione Trattamento Rifiuti (STR), comprendente un supercompattatore, funzionale a garantire la possibilità di trattamento e condizionamento di tutti i rifiuti compattabili e dei rifiuti provenienti dal decommissioning.

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI Legenda	STATO Definitivo Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale	PAGINE 138/227
--	---	--	-------------------

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



4. adozione, nell'ambito degli interventi previsti, di tutte le precauzioni ed accorgimenti finalizzati a garantire, per tutto il periodo di stoccaggio provvisorio e di esercizio della STR, la sussistenza di condizioni di massima sicurezza per gli operatori e per i rifiuti stoccati o trattati nell'ET.

Sulla base dei criteri generali precedentemente delineati sono stati definiti i seguenti criteri particolari:

- a. i rifiuti stoccati in ET saranno classificabili secondo le limitazioni definite per la II categoria nella Guida Tecnica n. 26 dell'ENEA; è escluso lo stoccaggio provvisorio in ET di rifiuti appartenenti alla III categoria;
- b. non saranno stoccate in ET resine a scambio ionico esauste non condizionate;
- c. le caratteristiche strutturali delle aree di stoccaggio, e i relativi eventi esterni di riferimento, saranno sostanzialmente le medesime utilizzati per il progetto dei depositi temporanei, con le differenze determinate da una minore vita di progetto;
- d. l'impiantistica presente nelle aree di stoccaggio, con riferimento a raccolta drenaggi, antincendio, monitoraggio, sarà analoga a quella prevista per i depositi temporanei e si conformerà ai medesimi criteri;
- e. la Stazione di Trattamento Rifiuti (STR) sarà funzionale a garantire, per una parte dei rifiuti pregressi e per quelli prodotti in decommissioning, il trattamento e condizionamento necessario a consentirne il trasferimento senza ulteriori interventi al deposito nazionale; essa pertanto si configurerà, anche, come complemento della esistente Stazione Gestione Materiali;
- f. le aree di stoccaggio provvisorio e la STR saranno servite da mezzi di sollevamento idonei a garantire la movimentazione di rifiuti condizionati e non condizionati in sicurezza e con il minimo impegno di dose per gli operatori, sia in condizioni normali, sia in caso di anomalie;
- g. l'et manterrà tutte le proprie funzioni per quanto riguarda il confinamento ed il monitoraggio della radioattività, con particolare riferimento alla STR che sarà

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale	PAGINE 139/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



allo scopo separata fisicamente dalle aree di stoccaggio e sarà dotata di propri sistemi locali di ventilazione e filtrazione. Gli impatti all'esterno in esercizio saranno trascurabili in quanto la STR è operante in area confinata e con emissioni/scarichi rientranti nelle valutazioni già effettuate per gli altri sistemi presenti in SGM nel SIA del progetto di decommissioning.

4.1.3 Criteri applicabili alla movimentazione dei rifiuti

La movimentazione dei rifiuti si rende necessaria per:

- Trasferire parte dei rifiuti (condizionati e compattabili) dai depositi all'ET; parte di questi (compattabili) saranno quindi trattati e condizionati in Edificio Turbina;
- Trasferire, al termine della ristrutturazione dei depositi, i rifiuti presenti in Edificio Turbina ai depositi ove rimarranno sino al loro trasferimento al deposito nazionale.

Tali movimentazioni formano parte integrante delle attività di normale esercizio dell'impianto in quanto esse si sono rese necessarie, anche in passato, per trasferire i rifiuti tra gli edifici di processo ed i depositi. Le movimentazioni sopra elencate si svolgeranno quindi secondo le medesime procedure, basate sui seguenti criteri:

- a. Minimizzazione della lunghezza dei percorsi di movimentazione tra i diversi edifici;
- b. Compatibilmente con il punto (a) precedente, riduzione al minimo dei tempi di transito in prossimità di strutture ad uso uffici (Tavola 2);
- c. Adozione di piani di movimentazione che consentano la riduzione al minimo dei tempi di trasferimento dai depositi alle aree di stoccaggio provvisorio in ET.
- d. Adozione di precauzioni relative alle modalità di trasporto e sollevamento dei rifiuti che minimizzino le possibilità di accadimento di eventi incidentali, in particolare della caduta di contenitori di rifiuti.

Il conducente del mezzo di trasporto, l'operatore del carrello elevatore utilizzato per caricamento ed i restanti addetti alle operazioni di movimentazione, in funzione delle

PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 140/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



valutazioni radioprotezionistiche del caso, potranno essere protetti da schermature o soggetti a specifiche limitazioni. Analogamente, possono essere disposte delimitazioni delle aree interne al sito interessate dai trasporti.

4.1.4 Analisi delle alternative

Per ERSBA 2 sono state valutate 2 possibili soluzioni alternative:

1. modifica del deposito con riutilizzo di una parte della struttura esistente, costituita dalla fondazione, dalle pareti perimetrali e da un setto centrale, modificandola e rinforzandola sostanzialmente;
2. demolizione completa e ricostruzione integrale del deposito.

La valutazione eseguita ha condotto a scartare la soluzione (1) in quanto tecnicamente non fattibile per quanto riguarda l'installazione di nuove vie di corsa ammorsate alle pareti esterne ed al setto centrale, nonché particolarmente complessa per quanto riguarda la realizzazione di palificazioni di rinforzo della fondazione.

Pertanto si è deciso di procedere alla demolizione completa del deposito ed alla sua ricostruzione integrale, ciò comporta una sostanziale semplificazione delle opere, nonché la garanzia della completa idoneità della struttura ai criteri di progetto generali precedentemente definiti;

Per ERSBA 1, di costruzione meno recente, la demolizione integrale si sarebbe comunque resa necessaria per le motivazioni precedentemente menzionate; esso sarà quindi demolito e ricostruito con progetto identico a quello predisposto per ERSBA 2.

4.2 Durata e scansione temporale delle attività

Gli interventi da realizzarsi evolveranno secondo tre fasi principali parzialmente sovrapposte:

<p>PROPRIETA' ARQ/RAD F. CHIARAVALLI</p> <p>Legenda</p>	<p>STATO Definitivo</p> <p>Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata</p>	<p>LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale</p>	<p>PAGINE 141/227</p>
---	--	--	---------------------------

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



1. Creazione di una Area Buffer in Edificio Turbina, trasferimento in essa dei rifiuti presenti nel deposito ERSBA 2 e successiva ristrutturazione del deposito ERSBA 2;
2. Trasferimento di una parte dei rifiuti presenti nel deposito ERSBA 1 insieme a quelli presenti in ERSMA (Edificio Rifiuti Radioattivi di Media Attività - Depositi per rifiuti radioattivi), saranno inviati a trattamento e condizionamento all'esterno del sito; tale attività, come riportato nel Decreto VIA DSA/DEC/2008/1264 del 31/10/2008, non è ricompresa nella VIA e, pertanto non rientra nel presente progetto.
3. ristrutturazione del deposito ERSBA 1, e successivamente, in funzione del progredire degli interventi, trasferimento nei depositi ristrutturati nella sequenza ERSBA 2 ed ERSBA 1.

Al termine degli interventi nei depositi, tutti i rifiuti ancora presenti in Edificio Turbina saranno gradualmente trasferiti nei depositi stessi e ivi mantenuti sino alla disponibilità del deposito nazionale.

In Figura 4-1 è riportato il programma cronologico preliminare comprendente gli interventi facenti parte del progetto (ristrutturazione Edificio Turbina e depositi ERSBA 1 e 2). Stante la complessità degli interventi da realizzarsi e la necessità di mantenere sempre disponibili aree di stoccaggio rifiuti adeguate alle necessità, il progetto prevede un periodo di poco più di 3 anni.

Si evidenzia che nel seguente cronoprogramma è stata considerata una parziale sovrapposizione degli interventi di ristrutturazione dei depositi ERSBA 2 ed ERSBA 1, per una durata di 12 mesi. La durata prevedibile di impiego delle Aree Buffer in Edificio Turbina per lo stoccaggio provvisorio dei fusti provenienti dai due depositi è stimabile in 2-3 anni.

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



4.3 Descrizione delle fasi operative di Adeguamento Edificio turbina

L'adeguamento dei locali dell'Edificio Turbina ad Area Buffer e stazione trattamento rifiuti comporta: lavori interni sulle opere civili, adattamenti degli impianti esistenti, nuove installazioni impiantistiche.

I lavori sulle opere civili riguardano sia demolizioni sia ricostruzioni. Le demolizioni interesseranno prevalentemente le tamponature e i basamenti di vecchi macchinari. Le finalità generali degli adeguamenti sono:

- creare o rendere utilizzabili volumi per lo stoccaggio dei rifiuti.
- creare o adeguare le aperture tra i vari locali dell'edificio.
- creare nuove pareti schermanti.
- creare nuovi ambienti da destinare a funzioni specifiche.
- realizzare compartimenti antincendio e vie di fuga.

In Figura 4-2 è riportata la pianta a quota 39 m con l'indicazione delle demolizioni e delle ricostruzioni.

Al fine di consentire la fruizione per lo stoccaggio dei rifiuti di tutta l'area disponibile del piano a quota 39m, per il passaggio dei mezzi e per l'installazione dei nuovi impianti, saranno chiusi alcuni pozzi presenti nella soletta (alcuni ospitavano tubazioni di grosso diametro e pompe, altri, sotto il cavalletto, erano funzionali agli ingombri della turbina). La chiusura sarà realizzata tramite solai in carpenteria metallica. Alcuni vani presenti sotto i nuovi solai metallici saranno riutilizzati e allestiti come vasche di raccolta dell'acqua degli interventi antincendio. Sarà inoltre effettuata una diffusa opera di rettifica della regolarità della pavimentazione rimuovendo scalini e vecchi basamenti. Inoltre saranno realizzate le pendenze funzionali al sistema di raccolta acque al pavimento.

Oltre ai solai di cui sopra, saranno realizzate:

- nuove strutture in carpenteria metallica (scala di collegamento tra quota +39.00 e +48.93, pilastri e vie di corsa dei nuovi carriponte);

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



- un scala esterna e una nuova apertura, per creare una via di fuga, posizionata in corrispondenza della parete sud che collegherà il solaio a quota +54.50 con il piano campagna (+48.00). L'apertura sarà protetta verso l'esterno da un nuovo setto esterno in c.a. avente funzione di schermaggio verso l'esterno e di protezione dai missili associati al tornado;
- pareti di tamponamento in blocchi di calcestruzzo alleggerito REI 120 per creare compartimenti antincendio;
- pareti di tamponamento in mattoni di cemento a secco ed elementi in carpenteria metallica ai fini dello schermaggio dalle radiazioni;
- Portoni scorrevoli per il passaggio dei colli e materiali e porte per l'accesso del personale.

Tutti i lavori di cui sopra, tranne la nuova scala antincendio esterna ed il setto in c.a. esterno, saranno eseguite all'interno dell'edificio turbina.

L'adeguamento degli impianti esistenti interesserà l'impianto di ventilazione, l'impianto antincendio, gli impianti di drenaggio, l'impianto elettrico e l'impianto di monitoraggio radiologico. Le attività saranno tutte svolte all'interno dei locali dell'edificio turbina.

L'impianto di supercompattazione, costituito da una pressa da 1500 ton per fusti metallici da 220 l contenuta all'interno di una cella posta in depressione rispetto all'ambiente, sarà installato al piano a quota 39 m (Figura 4-4). La pressa sarà collegata ad una rulliera per l'ingresso dei fusti da compattare ed un'altra rulliera di uscita per la successiva selezione delle pizze (fusti compattati). Le pizze saranno sollevate e movimentate tramite un carroponete e poste all'interno di contenitori overpack (fusti da 440 l o prismatici da 5.2 mc). Gli overpack si muoveranno su un'altra rulliera parallela all'interno di una galleria. Le diverse aree con possibilità di contaminazione sono mantenute a depressioni diverse attraverso un sistema di ventilazione dedicato al fine di evitare/contenere la dispersione di contaminazione e mantenere pulite le superfici esterne degli overpack.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



L'installazione dell'impianto di supercompattazione fusti sarà effettuato trasportando nell'edificio i componenti principali (pressa, centralina idraulica, rulliere) e realizzando gli assemblaggi in loco. Tutte le lavorazioni saranno effettuate all'interno dell'edificio in area confinata.

Nella Tabella 4-1 sono illustrate le varie fasi dei lavori civili in Edificio Turbina evidenziando: le tempistiche, i mezzi utilizzati e la quantità di rifiuti prodotti durante le operazioni.

L'Area Buffer all'interno dell'ET saranno collocate a quota 39m e a quota 53.10m come indicato nel piano di caricamento in Figura 4-3.

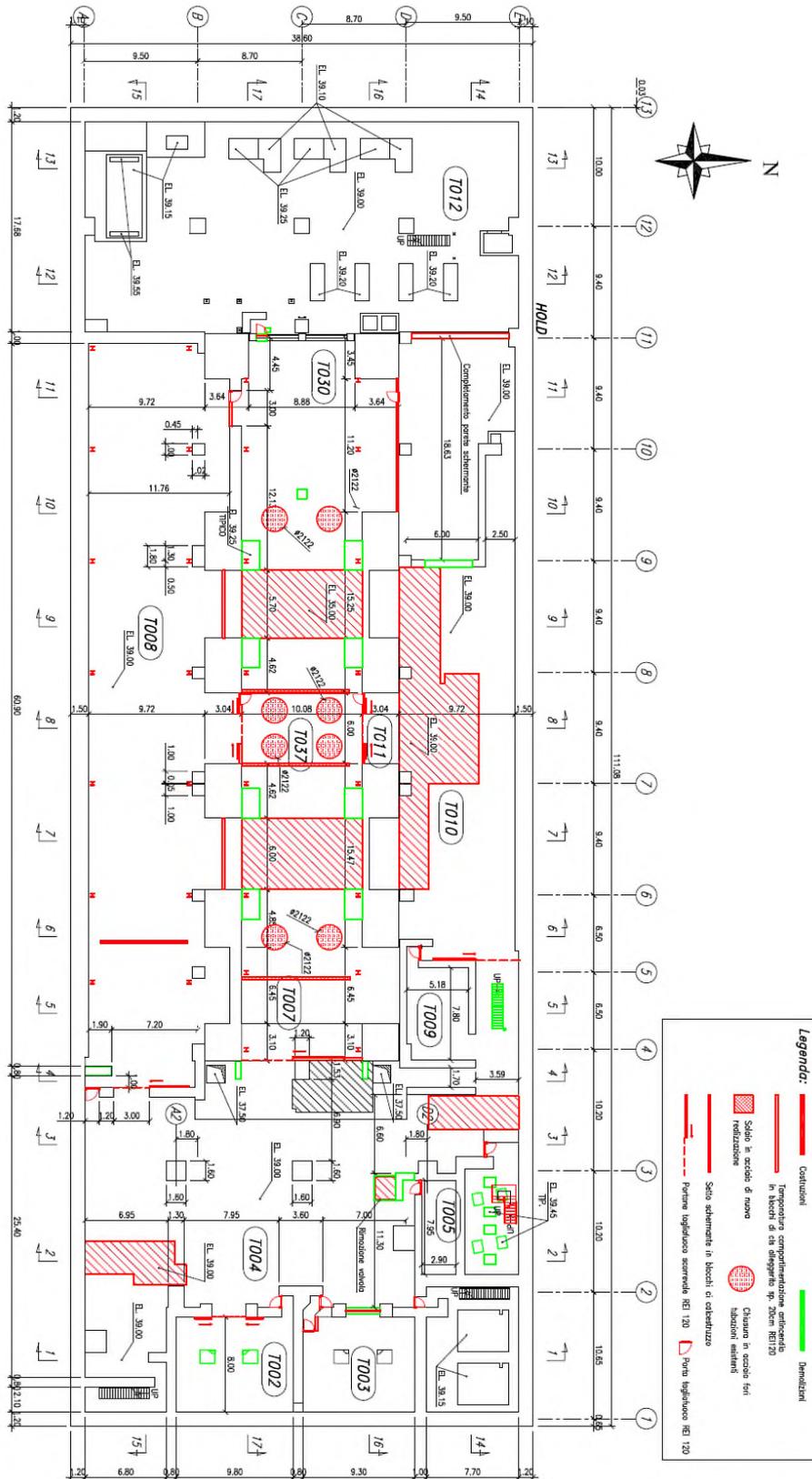


Figura 4-2 – ET, pianta q 39m con demolizioni e ricostruzioni civili

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



4.4 Descrizione delle fasi operative per la movimentazione dei rifiuti

4.4.1 *Considerazioni preliminari in merito alla movimentazione dei rifiuti tra i depositi ERSBA 1 e 2 e l'Edificio Turbina*

Ai fini della valutazione delle tipologie di movimentazioni che saranno effettuate tra i diversi edifici dell'impianto, con riferimento alla successiva Figura 4-5 occorre considerare preliminarmente quanto segue:

1. nell'Edificio Turbina saranno realizzate una Stazione di Trattamento Rifiuti, comprendente un supercompattatore, ed Area Buffer per lo stoccaggio provvisorio di rifiuti; pertanto in ingresso all'edificio risulteranno sia rifiuti da trattarsi nella suddetta stazione (rifiuti tecnologici ed assimilabili) sia rifiuti già condizionali per i quali è previsto unicamente lo stoccaggio provvisorio;
2. la tipologia prevalente di rifiuto presente nel deposito ERSBA 1, ed in minima parte anche nel deposito ERSBA 2, è rappresentata da resine a scambio ionico esauste il cui trattamento è attualmente prevedibile presso impianti esterni al sito; pertanto non sono previste movimentazioni di tale tipologia di rifiuto tra i depositi e l'Edificio Turbina, mentre è prevedibile il trasferimento provvisorio delle resine attualmente stoccate nel deposito ERSBA 2 nel deposito ERSBA 1, operazione comunque circoscritta alla Zona Controllata circostante i depositi;
3. all'interno dell'Edificio Turbina saranno trattati anche rifiuti derivanti da operazioni di decommissioning e provenienti da altri edifici; il pre-trattamento sarà eseguito preventivamente nella Stazione Gestione Materiali (SGM), il cui esercizio è già autorizzato e non compreso nella presente relazione, mentre il condizionamento dei rifiuti sarà eseguito nella Stazione Trattamento Rifiuti; tutte le movimentazioni associate alle fasi di pre-trattamento e condizionamento rifiuti sono interne agli edifici dell'impianto;

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 151/227
---------------------------	---------------------	---	-------------------

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



4. a valle della ristrutturazione dei depositi ERSBA 1 e 2, i rifiuti presenti nell'Edificio Turbina e quelli rientranti in sito da trattamenti eseguiti all'esterno del sito di Caorso saranno trasferiti nei depositi ristrutturati.

Pertanto, con riferimento alla Figura 4-5 nel seguito, possono distinguersi 3 tipologie di movimentazione:

- a. Movimentazioni interne agli edifici costituenti l'impianto (n. 3, 4, 5, 6, 7, 8);
- b. Movimentazioni esterne agli edifici dell'impianto, ma interne alla doppia recinzione circostante l'area del "rilevato" (n. 1, 12, 13)
- c. Movimentazioni tra i depositi ERSBA 1 e 2 trasporti esterni al sito (n. 2, 9, 10, 11).

Per quanto riguarda il caso (a), risulta intuitivo che tali movimentazioni non rappresentano il caso più critico ai fini della valutazione dell'impatto ambientale considerando la schermatura offerta dalle pareti degli edifici.

Il caso (c) può anch'esso essere escluso dalla considerazione in quanto le movimentazioni tra i depositi avvengono comunque all'interno di una Zona Controllata, e inoltre, come riportato nel Decreto di Compatibilità Ambientale, le attività relative al trattamento e condizionamento dei rifiuti in un impianto esterno, non costituisce oggetto di valutazione ed i relativi trasporti ricadono sotto la responsabilità di altri soggetti (vettori autorizzati) ai sensi della vigente legislazione nazionale e della normativa internazionale. Pertanto le suddette attività non possono inquadrarsi nell'ambito delle valutazioni di impatto oggetto del presente documento.

Risultano di interesse unicamente le movimentazioni associate al caso (b) precedente eseguite all'aperto tra i depositi ERSBA 1 e 2 e l'Edificio Turbina.

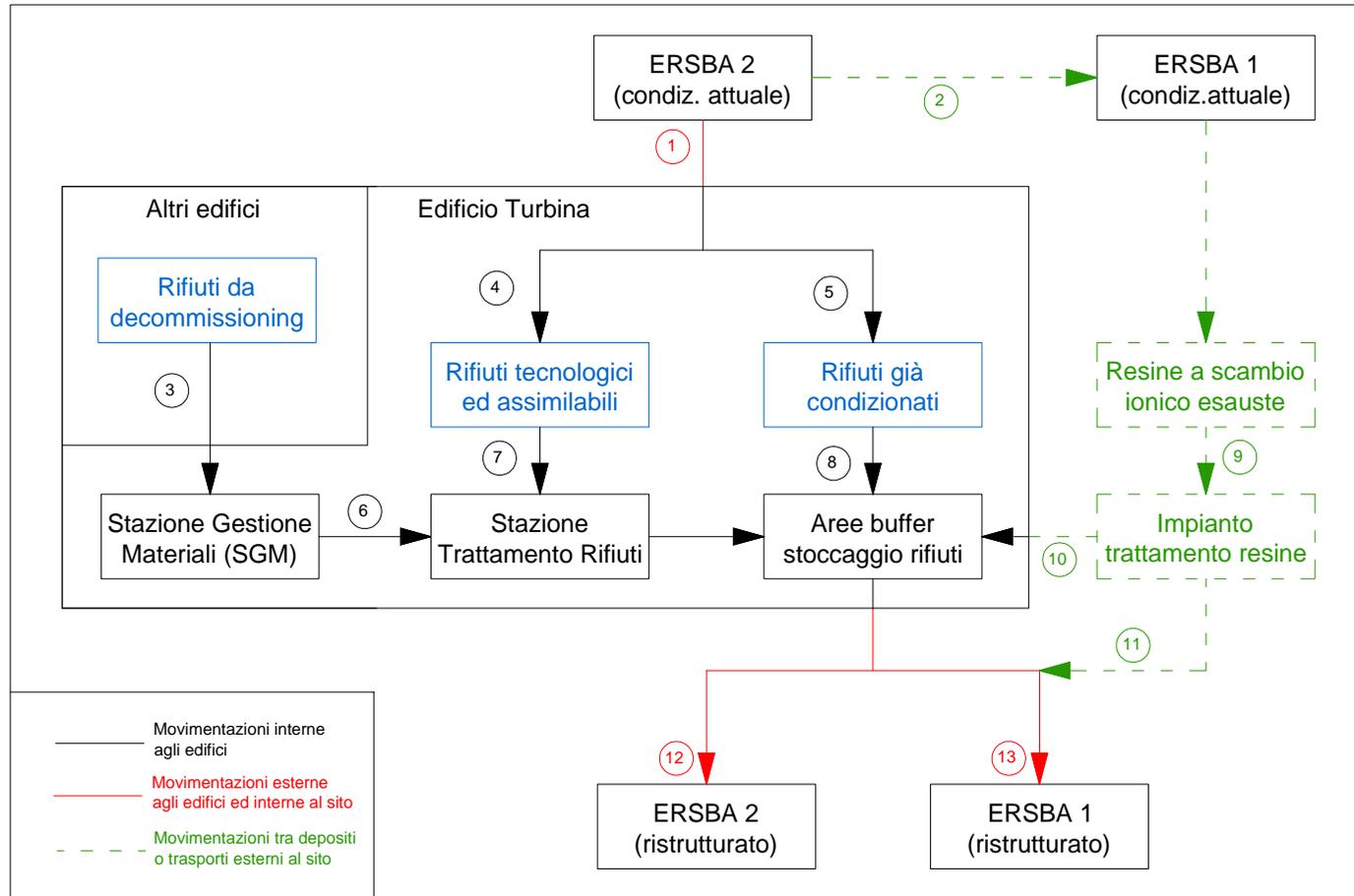


Figura 4-5 – Diagramma di flusso delle fasi di movimentazione

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



4.4.2 Movimentazione dei rifiuti

Nel presente paragrafo sono descritte le operazioni di movimentazione di rifiuti radioattivi tra i depositi ERSBA 1 e 2 e l'Edificio Turbina, finalizzate allo svuotamento dei depositi prima della loro ristrutturazione. Tali movimentazioni, sono realizzate all'aperto ed interessano i piazzali antistanti gli edifici interessati e la viabilità interna alla doppia recinzione (Tavola 2).

I contenitori per rifiuti radioattivi interessati dalle movimentazioni tra i depositi ERSBA 1 e 2 e l'Edificio Turbina sono costituiti da contenitori cilindrici (fusti) aventi capacità compresa tra 200 e 440 litri e peso lordo massimo sino a 1,2 t.

I fusti saranno movimentati all'interno e nelle immediate adiacenze dei depositi mediante carrelli elevatori elettrici dotati di pinze, mentre all'interno dell'Edificio Turbina si farà uso sia di carrelli elevatori sia di mezzi di presa dall'alto (carri ponte ed assimilabili). I fusti possono essere movimentati sia singolarmente, sia su pallet (pianali inforcabili) o in gabbie metalliche in gruppi di 6.

Il trasferimento dei contenitori tra i depositi e l'Edificio Turbina avverrà utilizzando un rimorchio trainato da motrice diesel (trattore). La motrice non può operare all'interno dei depositi; nell'Edificio Turbina l'area operativa della stessa è limitata alla sola "baia di carico", posta nella parte ovest dell'edificio al piano campagna 48 m s.l.m.).

Sono individuabili due tipi principali di movimentazioni:

- A. Trasferimento contenitori cilindrici di rifiuti (fusti) tra il deposito ERSBA 2 e l'Edificio Turbina;
- B. Trasferimento contenitori cilindrici di rifiuti (fusti) tra l'Edificio Turbina ed i depositi ERSBA 1 e 2;

Caso A

La condizione di trasporto assunta a riferimento è schematizzata in Figura 4-6. I fusti sono caricati sul rimorchio di trasporto in un assetto 3x8 (24 fusti), eventualmente raggruppati su pallet o gabbie 2x3.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Caso B

La condizione di trasporto assunta a riferimento è schematizzata in Figura 4-7. I fusti sono caricati sul rimorchio di trasporto in un assetto 3x6 (12 fusti).

In Tabella 4–2, per ciascun flusso dei colli tra i depositi e l'edificio turbina è riportata la previsione su:

- numero totale di movimentazioni del rimorchio trainato da motrice diesel (trattore).
- tempo totale (in ore) di funzionamento del trattore per compiere l'intero ciclo di movimentazioni. Tale tempo è stato stimato considerando 5 min di percorrenza del trattore per ciascun trasferimento nelle aree esterne agli edifici ed ovviamente non tiene conto delle movimentazioni interne con mezzi elettrici.

In relazione ai dati riportati in Tabella 4–2 si precisa inoltre quanto segue:

- Il tempo di funzionamento del mezzo di trasporto (trattore+carrello) rappresenta solo una minima frazione del tempo richiesto per l'esecuzione dell'intera operazione di trasferimento, la cui durata è determinata prevalentemente da altri fattori, in particolare movimentazioni interne ai depositi e all'Edificio Turbina (Figura 4-1);
- Il numero di movimentazioni tra edificio turbina e depositi è stimato, conservativamente, pari all'intera capacità di stoccaggio dei depositi stessi; tale valutazione è conservativa in quanto una parte dei rifiuti da stoccarsi nei depositi, rientrando in sito da trattamenti eseguiti all'esterno di questo, sarà trasferita direttamente ai depositi senza transitare preventivamente in edificio turbina.

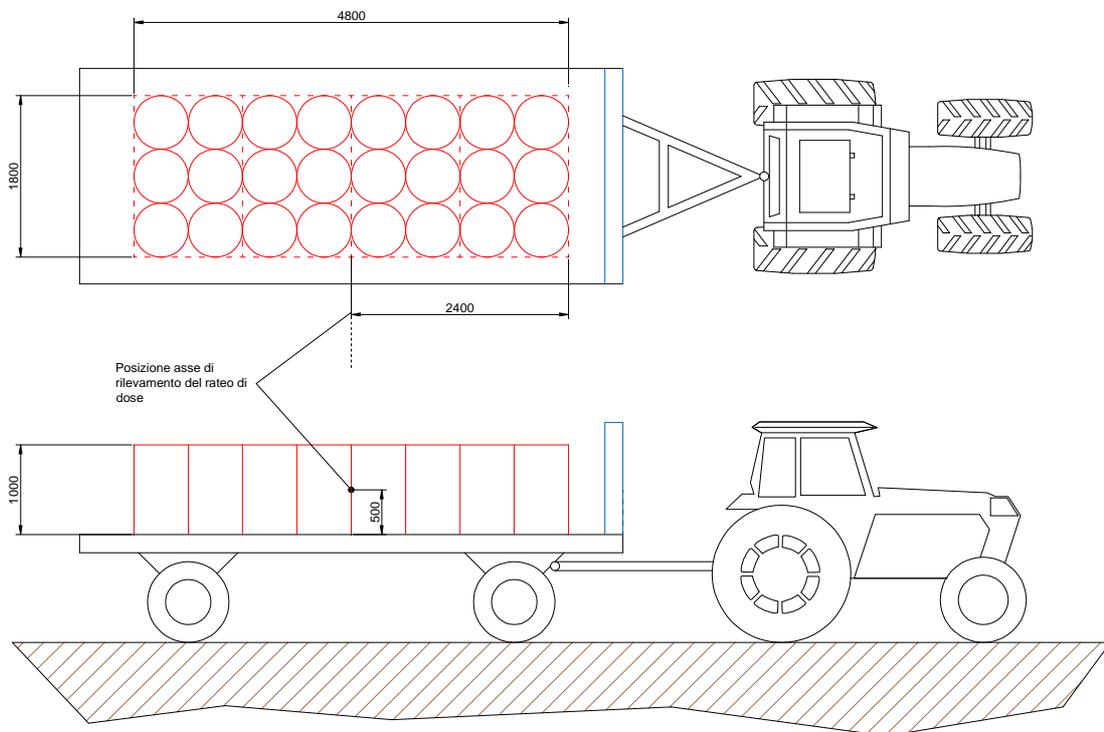


Figura 4-6 – Mezzo di trasporto caso A

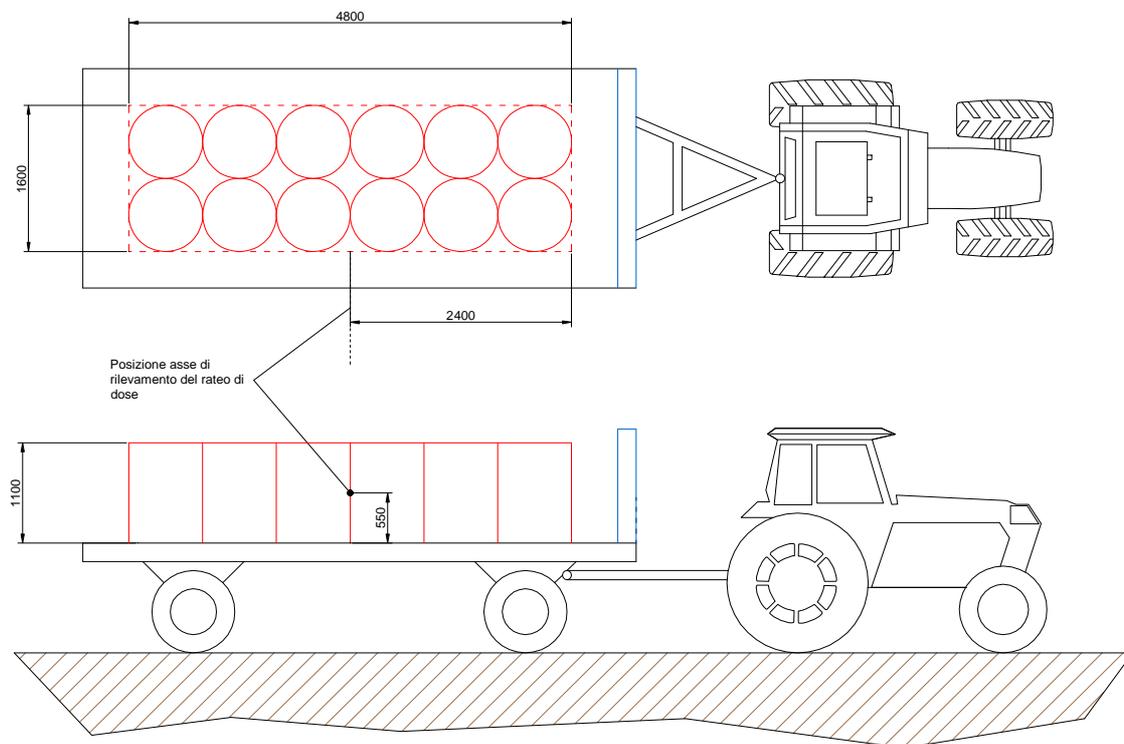


Figura 4-7 – Mezzo di trasporto caso B

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Trasferimento rifiuti da deposito ERSBA 2 a edificio turbina			
	n°	n° movimentazioni del trattore	Ore di funzionamento totali trattore. [h]
Fusti cilindrici	2334 (*)	98	8
Note (*) parte dei fusti attualmente stoccati in ERSBA 2 (2718-2334 = 384, Figura 4-5) saranno trasferiti direttamente in ESRBA 1. Le movimentazioni tra depositi sono pratica corrente di esercizio e pertanto non sono oggetto delle presenti valutazioni.			
Trasferimento rifiuti da edificio turbina a depositi			
ERSBA2			
	n°	n° movimentazioni del trattore	Ore di funzionamento totali trattore. [h]
Fusti cilindrici	1617	135	11
ERSBA1			
	n°	n° movimentazioni del trattore	Ore di funzionamento totali trattore. [h]
Fusti cilindrici	1617	135	11

Tabella 4-2 - Movimentazioni colli: numero e tempo

4.5 Descrizione delle fasi operative dei cantieri di demolizione e realizzazione nuovi depositi

L'articolazione delle attività da eseguirsi nell'ambito del progetto di ristrutturazione dei depositi ERSBA 1 e 2 comprende le seguenti attività principali:

- caratterizzazione radiologica preliminare di sistemi, strutture e componenti (SSC), seguita da eventuali decontaminazioni e dal successivo rilascio finale da vincoli radiologici;
- demolizione delle strutture e preparazione dell'area;
- ricostruzione dei depositi.

Nel seguito, per ciascuna delle fasi suddette, si fornisce una descrizione delle attività da eseguirsi, nonché una valutazione dei potenziali impatti sull'ambiente.

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



4.5.1 Caratterizzazione radiologica, eventuale decontaminazione e rilascio da vincoli radiologici di sistemi, strutture e componenti

Nei Rapporti Particolareggiati di Progetto che SOGIN dovrà sottoporre per approvazione ad ISPRA, sarà incluso un programma di caratterizzazione radiologica di Sistemi, Strutture e componenti, nonché i risultati delle misure già eseguite ed i rapporti tra radionuclidi già disponibili. Tale programma comprenderà, tipicamente:

- la descrizione, la natura e la classificazione radiologica dei sistemi e strutture che si intendono demolire;
- i criteri che si intendono adottare per l'esecuzione della caratterizzazione;
- le eventuali fasi nelle quali potrà articolarsi la caratterizzazione;
- le procedure che si intendono adottare per l'esecuzione operativa della caratterizzazione preliminare e del rilascio finale dei materiali da vincoli radiologici, con riferimento a documenti già disponibili e già adottati per l'esecuzione di analoghi interventi su altri edifici.

Preliminarmente all'inizio delle attività Sogin procederà quindi all'esecuzione delle attività di caratterizzazione, ovvero nell'esecuzione di prelievi e misure in campo. Sui campioni prelevati sarà quindi determinata l'entità e la composizione isotopica della eventuale contaminazione presente mediante analisi di laboratorio. Ove non sia presente contaminazione radioattiva in quantità misurabile, o comunque significativa ai fini della caratterizzazione, si adotteranno i rapporti tra radionuclidi già determinati per i rifiuti precedentemente contenuti nei depositi.

Durante la caratterizzazione, il deposito sarà mantenuto integro e l'accesso sarà regolamentato secondo le vigenti procedure di Fisica Sanitaria per l'ingresso in Zona Controllata con superfici potenzialmente contaminate.

Per mezzo delle attività di caratterizzazione sarà quindi possibile predisporre una "mappatura" radiologica dei depositi, identificando le parti che richiedono

<p>PROPRIETÀ Chiaravalli</p>	<p>STATO Definitivo</p>	<p>LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale</p>	<p>PAGINE 158/227</p>
<p>Legenda</p>	<p>Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata</p>		

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



eventuali interventi di decontaminazione. Qualora tali parti siano costituite da componenti metallici di processo (p.e. tubazioni), si procederà con l'asportazione delle parti interessate ed il loro successivo trattamento nella Stazione Gestione Materiali. Qualora invece le parti da decontaminare siano costituite da superfici cementizie (p.e. pavimentazioni, pozzetti e cunicoli di drenaggio, ecc.), la decontaminazione dovrà essere eseguita in situ.

Si procederà quindi ai seguenti interventi, in scala progressiva, prevedendo tra un intervento ed il successivo il monitoraggio delle superfici decontaminate per verificarne l'efficacia:

1. lavaggio delle superfici verniciate con prodotti decontaminanti;
2. asportazione della sola vernice di rivestimento;
3. scarifica della superficie con asportazione progressiva di strati di calcestruzzo.

Le attività di decontaminazione proseguiranno sino a che le superfici interessate risultino al di sotto degli applicabili limiti di rilascio; seguirà quindi il declassamento ed il rilascio degli edifici da vincoli radiologici.

4.5.2 Demolizione delle strutture e preparazione dell'area

Si descrive l'intervento di demolizione che si prevede di eseguire sul deposito ERSBA 2 in quanto le attività previste per ERSBA 1 possono essere ricomprese in quelle che saranno eseguite sull'altro deposito. Si segnala, infatti, che ERSBA 1 presenta problematiche meno importanti per quanto attiene la demolizione delle pareti perimetrali, realizzate in carpenteria metallica e pannellature prefabbricate di modesto spessore, mentre per le restanti parti esso può essere demolito con le medesime tecniche di seguito illustrate per ERSBA 2.

Gli interventi finalizzati alla demolizione delle strutture saranno quindi eseguiti secondo la seguente sequenza.

- a. Cantierizzazione

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Si procederà a recintare l'area circostante i depositi e ad individuare e recintare le aree accessorie per le operazioni di deferrizzazione del c.a. rimosso (Tavola 2). L'accesso sarà quindi consentito solo al personale autorizzato.

b. Scarifica superficiale

Nel caso in cui sia necessaria una scarifica superficiale della canaletta di raccolta dei drenaggi dei depositi, si procederà in primis all'asportazione del solaio al di sopra della canaletta e poi alla scarifica superficiale del fondo e delle pareti della canaletta.

Si procederà quindi alla realizzazione di un reticolo di tagli passanti, suddividendo il solaio sopra la canaletta in blocchi rettangolari con dimensioni dell'ordine di 1.70x3 m. Il sollevamento di tali blocchi avverrà mediante foratura ed inserimento di mandrini ad espansione oppure ancoranti chimici. Dopo di che si procederà alla scarifica superficiale della canaletta. L'accesso sarà consentito solo al personale autorizzato.

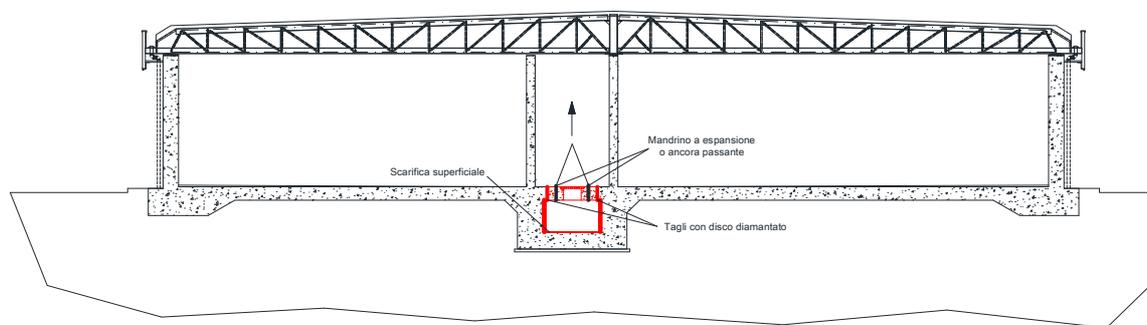


Figura 4-8 - Scarifica superficiale canaletta

c. Messa in sicurezza ed isolamento impiantistico dell'edificio

Gli impianti saranno preliminarmente messi in sicurezza e l'edificio sarà isolato elettricamente ed idraulicamente dal resto dell'impianto, procedendo anche al taglio fisico di linee e tubazioni di collegamento all'esterno dell'edificio stesso. Tutte le parti pneumatiche ed idrauliche saranno depressurizzate e svuotate dal contenuto.

d. Rimozione impianti

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



Dall'edificio e dalle sue immediate adiacenze saranno rimossi tutti i componenti di processo, comprendendo in questi:

- apparecchiature di monitoraggio e controllo della contaminazione in aria e del personale.
 - antincendio (rivelazione ed estinzione);
 - quadri elettrici, sistema di illuminazione, vie cavo
 - pompa di sentina e strumentazione pozzetto raccolta drenaggi;
- e. Rimozione strutture

Si procederà alla rimozione preventiva di tutte le parti metalliche e non metalliche presenti, comprendenti, in particolare:

- portone di accesso e porta di emergenza;
- rete anti-tornado in nylon e travature metalliche di arresto fusti alle quali essa è ancorata;
- fascione laterale in copertura;
- grondaie e pluviali;
- rete di terra interna e rete esterna di protezione dalle scariche atmosferiche;
- torrini di evacuazione fumi;
- copertura metallica e relativo rivestimento in guaina bituminosa;
- travature trasversali di supporto della copertura, strutture reticolari di irrigidimento e centinature della copertura.

Le parti non metalliche (in particolare il rivestimento in guaina bituminosa della copertura) saranno separate e smaltite secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Al termine dell'intervento, rimarranno in opera unicamente le opere civili in c.a..

<p>PROPRIETA' Chiaravalli</p>	<p>STATO Definitivo</p>	<p>LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale</p>	<p>PAGINE 161/227</p>
<p>Legenda</p>	<p>Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata</p>		

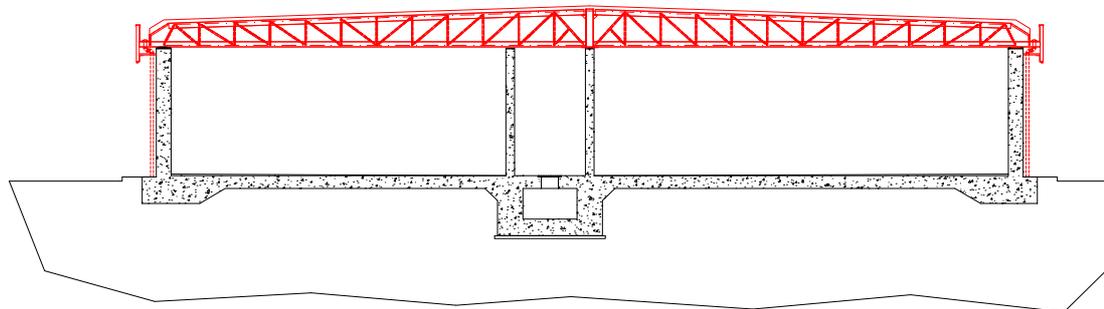


Figura 4-9 - rimozione strutture metalliche

f. Rimozione opere civili fuori terra

Le opere civili fuori terra comprendono le pareti perimetrali e setti interni di supporto della copertura e di schermaggio, in c.a.. Esse presentano uno spessore massimo dell'ordine di 520 mm per cui possono essere convenientemente sezionate mediante disco diamantato, in blocchi aventi peso massimo dell'ordine di 20 t. Il sollevamento avverrà, previa foratura del blocco, utilizzando una barra passante.

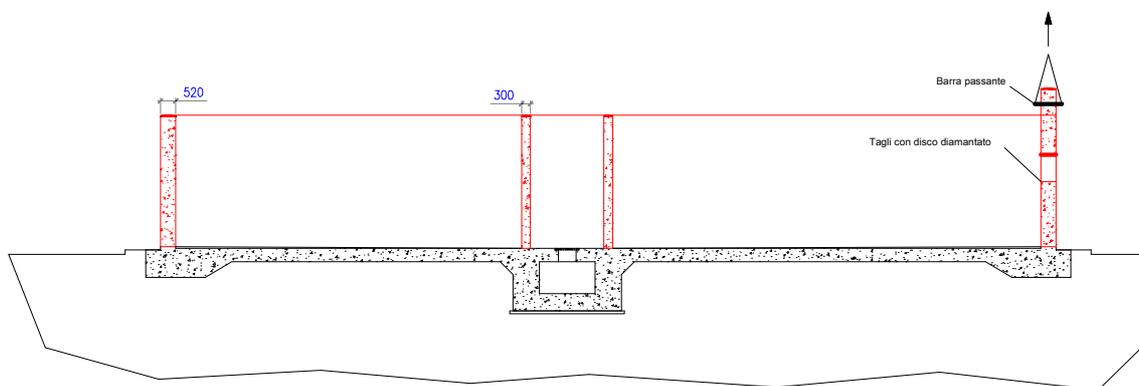


Figura 4-10 - taglio e rimozione opere civili fuori terra

g. Rimozione sezioni intermedie della fondazione

La fondazione presenta spessori differenziati, maggiori alla periferia rispetto alla parte interna del deposito. Inoltre, al centro della fondazione stessa è presente una struttura ingrossata di supporto, che ospita anche il cunicolo drenaggi. La fondazione nella sua parte intermedia presenta invece spessori compresi tra 460 mm e 520 mm per cui può essere sezionata mediante disco diamantato.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Si procederà quindi alla realizzazione di un reticolo di tagli passanti, suddividendo la fondazione in blocchi quadrati con dimensioni dell'ordine di 4x4 m e peso massimo pari a 20 t. Il sollevamento di tali blocchi avverrà mediante foratura ed inserimento di mandrini ad espansione oppure ancoranti chimici.

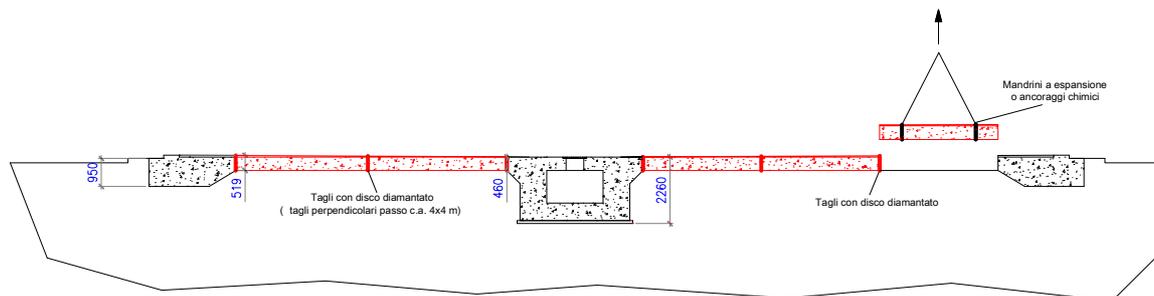


Figura 4-11 - taglio e rimozione sezioni intermedie fondazione

h. Rimozione sezioni periferiche e struttura centrale della fondazione

Tali parti presentano spessori rilevanti (950 mm per la parte periferica della fondazione, oltre 2200 mm per la struttura centrale) per cui non possono essere sezionate con disco diamantato. Si rende quindi necessario procedere al taglio con filo diamantato: a tal fine si realizzeranno alla periferia di tali strutture trincee di accesso, il cui fondo sarà collocato ad una quota inferiore rispetto a quella di imposta delle strutture stesse.

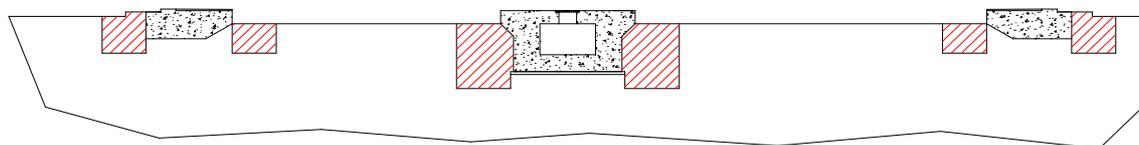


Figura 4-12 - scavo trincee di accesso a sezioni periferiche e struttura centrale fondazione

Nelle trincee così realizzate si procederà quindi alla messa in opera delle attrezzature di guida del filo diamantato, procedendo alla realizzazione di tagli verticali ed orizzontali funzionali ad ottenere blocchi aventi peso massimo di 20 t. Anche in questo caso il sollevamento dei blocchi avverrà mediante foratura ed inserimento di mandrini ad espansione oppure ancoranti chimici.

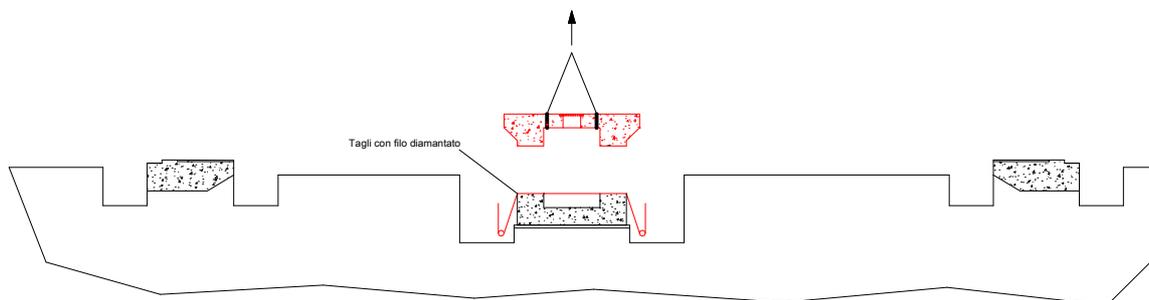


Figura 4-13 - taglio e rimozione sezioni periferiche e struttura centrale fondazione

i. Preparazione dell'area alla nuova costruzione

Al termine delle operazioni di rimozione delle opere civili in c.a. si realizzerà uno scavo funzionale alla posa della nuova fondazione, seguito da compattazione del terreno. Le dimensioni indicative di tale scavo sono 55x35x2m (3850 m³), ma la rimozione di terreno prevista è di circa 3000 m³ in considerazione della volumetria del pozzetto già rimosso. Parte di questo terreno (circa il 25%) sarà riutilizzato per il ripristino del rilevato alla periferia della nuova fondazione. Il volume di terreno eccedente le necessità sarà conferito all'esterno per il suo riutilizzo.

j. Deferrizzazione e smaltimento inerti da costruzione

Nelle aree individuate allo scopo, adiacenti ai depositi (Tavola 2), si procederà alla frantumazione grossolana con pinza idraulica montata su escavatore dei blocchi in c.a. rimossi durante la demolizione, seguita dalla separazione del ferro d'armatura. L'inerte così ottenuto, di cui non si prevede una significativa riutilizzazione in sito, sarà quindi trasferito all'esterno del sito stesso ad un impianto attrezzato per la sua triturazione sino a pezzatura commerciale. Il materiale così ottenuto sarà quindi alienato come inerte riutilizzabile.

4.5.3 Ricostruzione dei depositi

4.5.3.1 Ricostruzione deposito ERSBA2

ERSBA2 sarà il primo deposito a essere demolito e ricostruito. Il nuovo deposito sarà realizzato mantenendo le stesse dimensioni in pianta dell'attuale costruzione mentre sarà circa 1.00 m più alta rispetto all'attuale struttura al fine

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



di poter ospitare al proprio interno un carro ponte funzionale al recupero di fusti eventualmente deteriorati. L'aumento di altezza del deposito consente di poter effettuare le operazioni di movimentazione in maggior sicurezza, oltre che di consentire l'installazione nel deposito del sopra citato sistema di recuperabilità dei colli. L'edificio avrà una pianta rettangolare di lati L= 30,00 m X 50,00 m (superficie coperta pari a 1500 m²) ed un'altezza al colmo di circa 7,3 m, avrà un unico piano fuori terra e sarà realizzato tramite setti portanti perimetrali (spessore pari a 0.50 m) in c.c.a. e un setto portante centrale in c.c.a. interno (spessore pari a 0.50 m) ordito longitudinalmente. La copertura sarà realizzata tramite una struttura mista acciaio-calcestruzzo a due falde dotata di evacuatori di fumo. La struttura portante della copertura, in acciaio, è costituita da travi principali con interasse di 2.5, da travi secondarie (accarecci) e un manto di copertura (lamiera grecata+getto in cls da 10 cm) che garantisce una efficace schermatura nei confronti delle radiazioni diffuse in aria riducendo l'effetto "sky-shine". Verrà realizzata una fondazione a cassone con altezza di circa 2.00m in grado di resistere ai carichi di progetto previsti dal piano di caricamento. In posizione centrale e parallelamente ai lati maggiori del deposito verrà ricavata, all'interno della fondazione, un idonea canaletta di drenaggio atta a convogliare in un pozzetto esterno interrato eventuali reflui dispersi a pavimento. La quota dell'intradosso della nuova fondazione sarà comunque al di sopra della quota di intradosso del cunicolo di raccolta dei drenaggi della fondazione esistente; questo consente di escludere eventuali interferenze tra la nuova fondazione e la falda.

Saranno realizzate 3 uscite di emergenze: una lato Est, una lato Ovest e una lato Nord completamente schermate attraverso pareti in cemento armato esterni le quali avranno anche la funzione di resistere ad eventuali missili associati al tornado. Sarà inoltre realizzata una nuova apertura posizionata nell'angolo sud-est dell'edificio per garantire l'accesso pedonale al deposito ad parte del personale. Internamente e di fronte a questa entrata sarà realizzata una parete che avrà una funzione di schermaggio dalle radiazioni che di protezione ai missili associati al tornado. L'ingresso carrabile, posizionato lungo i lato sud del

PROPRIETÀ Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 165/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata		

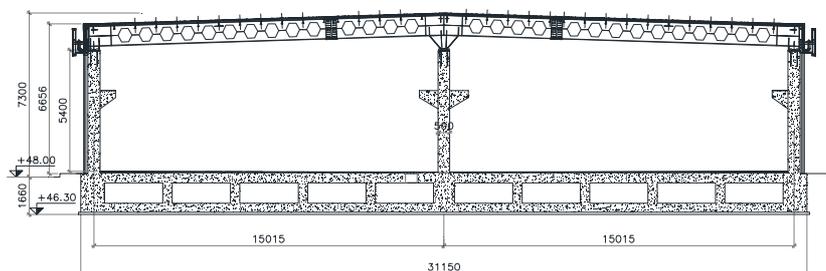


Figura 4-15 - Sezione trasversale deposito ERSBA2

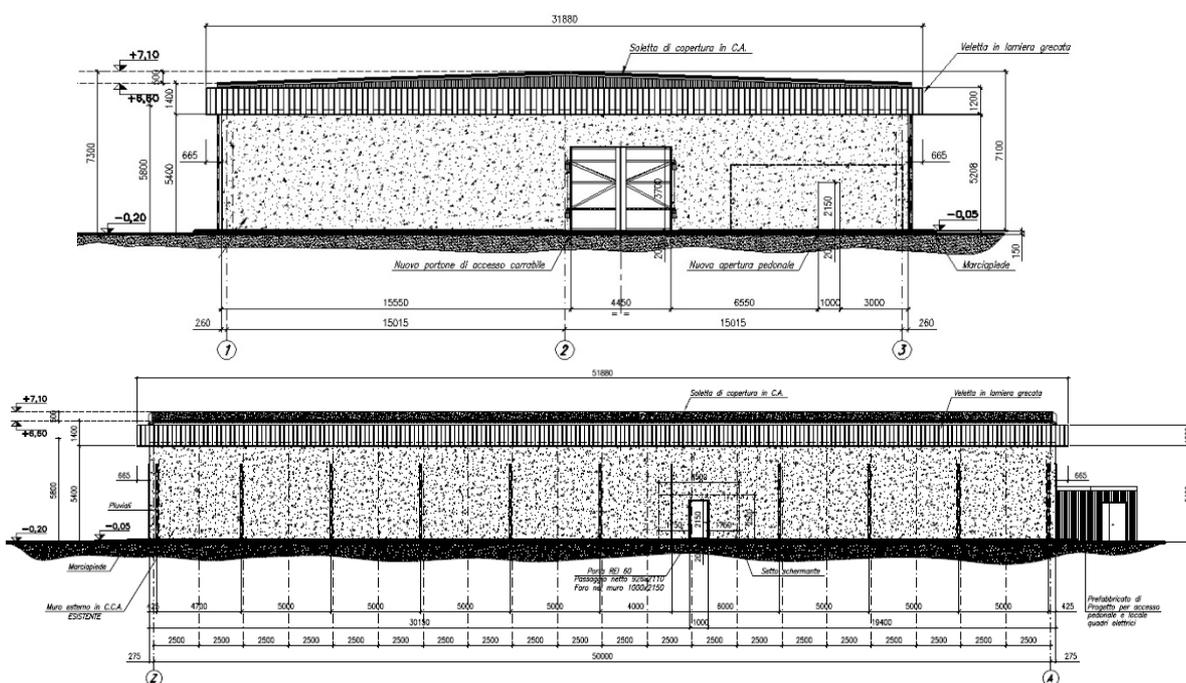


Figura 4-16 - Prospetti tipo deposito ERSBA2

Il piano di caricamento del Deposito nella sua configurazione *post operam* (vedi Figura 4-17) fa riferimento alla configurazione di massimo riempimento del Deposito e prevede lo stoccaggio di n° 276 contenitori (impilati su tre livelli) prismatici CP 5.2 da 5.2 mc nel lato Est dell'edificio e di n° 1617 colli cilindrici (fusti impilati su tre livelli) nel suo lato Ovest. I fusti sono di varia tipologia da 200 l a 440 l. Alla base e in sommità delle cataste e tra un fusto e l'altro (ovvero tra il 1° ed il 2° ed il 2° ed il 3° di ogni pila) verranno utilizzati dei telai di centraggio con la funzione di:

- rendere possibile l'impilaggio delle tipologie di fusti non impilabili



<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--

	Principali fasi operative			Ambiente di Lavoro		Movimentazione terra (m³)			Principali rifiuti convenzionali prodotti (ton)			Principali rifiuti non convenzionali prodotti (ton)			Mezzi di cantiere e di trasporto utilizzati				Mezzi
	Fase di cantiere	Lavorazioni	Durata (gg)	Aree confinate	Ambiente esterno	Profondità Max scavi (m)	Stima terra mossa [m³]	Tipo di gestione	Metallici	Cemento	Altri rifiuti	Metallici	Cemento	Altri rifiuti	Tipo mezzi	Tipo di alimentazione	Numero		
Deposito ERSBA 2	1	Predisposizione eree e realizzazione cantiere	10		X										I	C	1	50	A= Furgone trasporto persone
															G	C	2	50	B=Muletto C= Autogru
	2	Decontaminazione superficiale	20	X									4		P	E	1	30	D= Escavatore
															R	E	1	50	E= Autobetoniera
	3	Rimozione copertura	25		X					72	20				C	C	1	40	F = Asfaltatrice
															G	C	2	50	G = Camion trasporto materiali
	4	Demolizione pareti verticali	30			X					1215				C	C	1	40	H = Piattaforma aerea
															L	C	1	30	I = Bobcat
															G	C	2	50	L = Escavatore con pinza frantumatrice
															P	E	1	40	M = Frantoio
5	Demolizione fondazione esistente	40			X	2	873	Riutilizzo in sito		3800				C	C	1	20	N = Rullo Compressore	
														L	C	1	20	O = Betoniera	
														G	C	2	50	P = Macchinario per taglio con disco diamantato	
														Q	E	1	40	Q = Macchina per taglio con filo diamantato	
														P	E	1	30	R= Martello demolitore	
6	Scavi per nuova fondazione	15			X	2	2200	discarica autorizzata						G	C	2	50		
														I	C	1	30		
														D	C	1	60	Alimentazione	
														G	C	2	50	E = Elettrico	
														I	C	1	20	C = Combustibile	
														E	C	5	10		
7	Realizzazione fondazione	120			X									E	C	5	10		
														G	C	2	50		
														I	C	1	30		
														E	C	2	10		
8	Realizzazione struttura in elevazione	80			X									C	C	1	40		
														H	E	1	50		
														G	C	2	50		
9	Realizzazione copertura	60			X									G	C	2	40		
														F	C	1	5		
														O	E	1	10		
														B	E	2	40		
	Totale =	15 mesi	460				3073		72	5015	20								

Tabella 4-3- Fasi operative del cantiere del deposito

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



4.5.3.2 Ricostruzione deposito ERSBA1

Il nuovo deposito ERSBA1, che sarà realizzato dopo ERSBA2, sarà identico dal punto di vista strutturale (copertura, setti portanti e fondazione) impiantistico e funzionale al deposito ERSBA2.

Il piano di caricamento del deposito ERSBA1 nella sua configurazione Post-Operam (vedi Figura 4-18) fa riferimento alla configurazione di massimo riempimento del Deposito e prevede lo stoccaggio di n° 114 contenitori (impilati su due livelli) prismatici CP 10.8 da 10.8 m³, n°60 (impilati su tre livelli) contenitori prismatici CP 5.2 nel lato Est dell'edificio e di n° 1617 colli cilindrici (impilati su tre livelli) nel suo lato Ovest. Alla base e in sommità delle cataste e tra un fusto e l'altro (ovvero tra il 1° ed il 2° e tra il 2° ed il 3° di ogni pila) verranno utilizzati dei telai di centraggio con la funzione di:

- rendere possibile l'impilaggio delle tipologie di fusti non impilabili
- stabilizzare le cataste nei confronti di un eventuale sisma evitando cadute o martellamenti tra i vari fusti impilati.

La movimentazione dei contenitori sarà svolta per mezzo di carrelli elevatori elettrici di dimensioni adeguate alla tipologia dei colli da movimentare ed in particolare sarà affidata ai seguenti componenti:

- n° 1 carrello elevatore elettrico di portata 250 kN, per il trasporto/sollevamento dei contenitori prismatici CP 10.8 e CP 5.2, completo di forca;
- n° 1 carrello elevatore elettrico di portata 20 KN, per il trasporto/sollevamento dei fusti, completo di pinza.

Il deposito sarà comunque dotato di carroponete per consentire la recuperabilità di colli cilindrici eventualmente deteriorati all'interno del deposito senza dover preliminarmente procedere alla movimentazione di ingenti quantità di colli.

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 170/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata		

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



	Principali fasi operative			Ambiente di Lavoro		Movimentazione terra (m³)			Principali rifiuti convenzionali			Principali rifiuti non			Mezzi di cantiere e di trasporto utilizzati				Mezzi
	Fase di cantiere	Lavorazioni	Durata (gg)	Aree confinate	Ambiente esterno	Profondità Max scavi (m)	Stima terra mossa [m³]	Tipo di gestione	Metallici	Cemento	Altri rifiuti	Metallici	Cemento	Altri rifiuti	Tipo mezzi	Tipo di alimentazione	Numero	% utilizzo	
Deposito ERSBA 1	1	Predisposizione aree e realizzazione cantiere	10		X									I	C	1	50	A= Furgone trasporto persone	
														G	C	2	50	B=Muletto	
	2	Decontaminazione superficiale	20	X									4	P	E	1	30	C= Autogru	
														R	E	1	50	D= Escavatore	
	3	Rimozione copertura	25		X				178		20			C	C	1	40	E= Autobetoniera	
														G	C	2	50	F = Asfaltatrice	
														C	C	1	40	G = Camion trasporto materiali	
	4	Rimozione pilastri in acciaio e pannellature prefabricate in c.c.a.	20			X				258				L	C	1	30	H = Piattaforma aerea	
														G	C	2	50	I = Bobcat	
														P	E	1	40	L = Escavatore con pinza frantumatrice	
														C	C	1	20	M = Frantoio	
														L	C	1	20	N = Rullo Compressore	
	5	Demolizione fondazione esistente	40			X	2	873	Riutilizzo in sito		4200				G	C	2	50	O = Betoniera
															Q	E	1	40	P = Macchinario per taglio con disco diamantato
															P	E	1	30	Q = Macchina per taglio con filo diamantato
	6	Scavi per nuova fondazione	15			X	2	1900	discarica autorizzata						G	C	2	50	R= Martello demolitore
															I	C	1	30	
															D	C	1	50	
	7	Realizzazione fondazione	120			X									G	C	2	50	Alimentazione
															I	C	1	20	E= Elettrico
														E	C	5	10	C= Combustibile	
8	Realizzazione struttura in elevazione	80			X									E	C	5	10		
														G	C	2	50		
														I	C	1	30		
9	Realizzazione copertura	60			X									E	C	2	10		
														C	C	1	40		
														H	E	1	50		
														G	C	2	50		
10	Realizzazione opere di finitura interna ed esterna	60	X	X										G	C	2	40		
														F	C	1	5		
														O	E	1	10		
														B	E	2	40		
	Totale =	15 mesi	450			4	2773		178	4458	20								

Tabella 4-4 - Fasi riferite alla demolizione e ricostruzione del deposito evidenziando: le tempistiche, i mezzi utilizzati e la quantità di rifiuti prodotti durante le operazioni

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



4.6 Analisi possibili malfunzionamenti ed eventi incidentali

Nel presente capitolo si riportano le analisi degli eventi incidentali a seguito delle movimentazioni dei rifiuti radioattivi tra i depositi ERSBA1 e 2 e l'Edificio Turbina al fine di valutarne gli effetti sulla popolazione e le conseguenze radiologiche sulla popolazione.

Scenari rappresentativi

In modo analogo a quanto fatto per le valutazioni in condizioni normali si prendono in considerazione i 2 scenari rappresentativi:

SCENARI RAPPRESENTATIVI			
SCENARIO	DESCRIZIONE	EVENTO INIZIATORE	CAUSE
A	Trasferimento fusti da ERSBA2 all'edificio Turbina	Caduta	Errata manovra nel trasferimento con ribaltamento del rimorchio e conseguente caduta di 24 fusti da 220 l
B	Trasferimento fusti da Edificio Turbina e depositi ERSBA1 ed ERSBA2	Caduta	Errata manovra nel trasferimento con ribaltamento del rimorchio e conseguente caduta di 12 fusti da 440 l

Tabella 4-5 – Scenari incidentali analizzati

Analisi delle conseguenze – Determinazione del termine di sorgente

Per la determinazione del termine di sorgente per caduta si fa riferimento alle assunzioni fatte nei nuovi Presupposti Tecnici del Piano di Emergenza della Centrale di Caorso.

Per determinare l'attività liberata e rilasciata all'ambiente a seguito della caduta dei diversi manufatti si fa riferimento a quanto riportato in [NRC, NUREG 0782: "Licensing Requirements for Land Disposal of Radioactive Waste" - Vol. 4, app. G, 1981], al § 3.2.2 ("Dispensibility Index"), secondo cui la frazione di rilascio (frs), dovuta ad una azione meccanica esterna a carico di rifiuti radioattivi, può assumere valori compresi tra 0,001 (per rifiuti solidificati) a 1,0 (per rifiuti con elevato indice di dispersione come p.e. il suolo).

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



Nel suddetto documento, al § 3.2.2 (“Dispensability Index”), il caso in cui $frs = 1,0$ è ritenuto particolarmente conservativo in quanto è applicabile a rifiuti interrati per i quali sia venuto meno qualunque effetto di contenimento attribuibile alla forma del rifiuto ed al relativo contenitore (non si assegna alcun credito alla “waste form”). Inoltre, devono prodursi situazioni nelle quali il rifiuto, che deve trovarsi all’aperto in forma di polvere fine, può essere totalmente disperso dall’azione del vento o per abrasione meccanica nell’arco di un prolungato periodo di tempo (dell’ordine di 100 anni). Tale condizione non si ritiene realisticamente riproducibile negli scenari incidentali ipotizzati.

Il caso in cui $frs = 0,1$ è associato a rifiuti che tendono a degradarsi nel lungo periodo, fratturandosi e sbriciolandosi, oppure decomponendosi. Anche in questo caso la dispersione avviene ad opera di agenti esterni. Tra i rifiuti presi in considerazione non esiste tale tipologia d

All’altro estremo, quale esempio di bassa probabilità di dispersione ($frs = 0,001$), nel documento di riferimento si menzionano rifiuti solidificati mediante polimero sintetico, caso che si ritiene applicabile alle resine condizionate con urea-formaldeide stoccate in sito.

Pertanto, si assume che la frazione di rilascio associata agli eventi di caduta analizzati possa assumere valori compresi tra 0,001 (materiali inerti) e 0,01 (materiale metallico contaminato).

Nelle 2 tabelle seguenti si riportano, per i due scenari incidentali, le attività totali di rilascio.

La valutazione di dose per la popolazione verrà pertanto eseguita per il solo caso B, che comporta il rilascio più elevato, con caduta di 12 fusti di residui cementati da trattamento resine (440 l). Il termine di rilascio per isotopo è riportato nella Tabella 4–8.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Tipo di rifiuto	N° fusti	Attività (MBq)	Frazione rilascio caduta	Attività rilasciata (Bq)
Pizze di ceneri cementate e materiali tecnologici supercompattati (220 l)	14	3.23E+06	1.00E-03	3.23E+06
Componenti metallici contaminati (220 l)	1	8.89E+05	1.00E-02	8.89E+05
Ceneri (220 l)	9	3.84E+05	1.00E-03	3.84E+05
Totale	24	4.50E+06		4.50E+06

Tabella 4-6 – Attività rilasciata in atmosfera - Scenario A

Tipo di rifiuto	N° fusti	Attività (MBq)	Frazione rilascio caduta	Attività rilasciata (Bq)
Residui cementati trattamento resine (440 l)	12	1.27E+04	1.00E-03	1.27E+07

Tabella 4-7 – Attività rilasciata in atmosfera - Scenario B

Isotopo	Bq
Co-60	4.27E+06
Fe-55	1.49E+05
Ni-59	9.39E+05
Ni-63	6.83E+06
Sr-90	3.34E+03
Sb-125	1.27E+04
Cs-137	4.95E+05
Totale	1.27E+07

Tabella 4-8 – Attività per isotopo rilasciata in atmosfera per lo scenario B

Nel paragrafo 5.2.7 sono riportate le valutazioni di dose alla popolazione connesse con il suddetto evento incidentale.

4.7 Analisi delle attività di progetto con interferenza sull'ambiente

I fattori perturbativi delle componenti ambientali connessi alle attività previste nel progetto possono essere individuati in funzione delle diverse fasi del progetto stesso:

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



- Fattori perturbativi prodotti dalle attività di adeguamento Edificio Turbina ad Area Buffer e realizzazione stazione trattamento materiali (Supercompattatore)

I fattori perturbativi indotti dalle attività connesse ai lavori di predisposizione all'interno dell'Edificio Turbina dell'Area Buffer e della stazione trattamento materiali (installazione supercompattatore) sono riconducibili a:

- generazione di rumore;
- produzione di effluenti aeriformi;
- produzione di rifiuti convenzionali;
- produzione di effluenti liquidi;
- Fattori perturbativi prodotti dalle attività di movimentazione dei rifiuti dai Depositi all'Area Buffer Edificio Turbina

I fattori perturbativi indotti dalle attività connesse alla movimentazione dei rifiuti dai depositi sono riconducibili a:

- generazione di rumore;
- produzione di effluenti aeriformi;
- emissione di radiazioni ionizzanti
- Fattori perturbativi prodotti dalle attività di stoccaggio dei rifiuti nell'Area Buffer Edificio Turbina

I fattori perturbativi indotti dalle attività connesse allo stoccaggio dei rifiuti nell'Area Buffer sono riconducibili a:

- Emissione di radiazioni ionizzanti
- Fattori perturbativi prodotti dalle attività di adeguamento Depositi ERSBA 1 e 2 (demolizione)

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



I fattori perturbativi indotti dalle attività connesse alla demolizione e successiva ricostruzione dei depositi sono riconducibili a:

- generazione di rumore;
- produzione di effluenti aeriformi;
- produzione di rifiuti convenzionali;
- produzione di rifiuti radioattivi;
- produzione di effluenti liquidi;
- Fattori perturbativi prodotti dalle attività di adeguamento Depositi ERSBA 1 e 2 (ricostruzione)

I fattori perturbativi indotti dalle attività connesse alla demolizione e successiva ricostruzione dei depositi sono riconducibili a:

- generazione di rumore;
- produzione di effluenti aeriformi;
- produzione di rifiuti convenzionali;
- rilascio di effluenti liquidi;
- scavo per realizzazione fondazioni;

Generazione di rumore

Il rumore generato nel corso delle attività è connesso a:

- esercizio dei macchinari di cantiere per le demolizioni delle strutture civili;
- esercizio dei macchinari di cantiere per l'esecuzione degli scavi, la realizzazione delle fondazioni e delle strutture fuori terra, il montaggio dei componenti funzionali al progetto;
- esercizio dei mezzi di trasporto impiegati per la movimentazione interna al sito dei rifiuti radioattivi.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Produzione di effluenti aeriformi

Gli effluenti aeriformi prodotti sono riconducibili a polveri sospese ed ai gas combustibili.

Le polveri sospese saranno prodotte durante le attività di demolizione, nonché dalla circolazione dei mezzi di cantiere e dei mezzi impiegati per la movimentazione dei rifiuti radioattivi e per il trasporto materiali all'interno del sito.

I gas combustibili saranno quelli emessi dalle macchine di cantiere, escavatori, gru e camion per la demolizione delle strutture civili, per l'esecuzione degli scavi e la realizzazione delle strutture nonché per la movimentazione dei materiali e dei rifiuti radioattivi all'interno del sito.

Produzione di rifiuti convenzionali

La produzione di rifiuti solidi è connessa alle attività di demolizione delle opere civili, nonché ai materiali di scarto prodotti durante la ricostruzione delle opere civili e la realizzazione degli impianti.

Complessivamente i rifiuti prodotti sono stimabili in 10.105 t di inerti, 300 t di materiali metallici, 40 t di altri rifiuti per un totale di circa 10.445 t. Se confrontati con i valori stimati per le attività di decommissioning in sede di VIA (rifiuti convenzionali 298.100 t) si ha che le attività oggetto del presente documento comportano un incremento della produzione di rifiuti convenzionali di circa il 3,5%.

Durante la realizzazione delle opere civili si ha anche produzione di terre e rocce da scavo. Le terre verranno provvisoriamente depositate in un'area dedicata, delimitata ed attrezzata per lo stoccaggio provvisorio, all'interno del cantiere per essere successivamente, in parte, riutilizzate per i riinterri, in parte inviati ad idoneo impianto di recupero o smaltimento, secondo le vigenti disposizioni di legge. Il quantitativo stimato delle terre prodotte è circa 5.800 m³ di cui circa 1700 m³ saranno riutilizzate in sito.

PROPRIETÀ Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 178/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata		

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



Produzione di effluenti liquidi

Gli effluenti liquidi prodotti saranno costituiti da reflui di tipo civile, dovuti alla presenza delle maestranze e dalle acque tecnologiche derivanti dal raffreddamento e lubrificazione delle attrezzature di taglio.

Emissione di radiazioni ionizzanti

La movimentazione dei rifiuti radioattivi dai depositi all'Area Buffer dell'Edificio Turbina, nonché lo stoccaggio all'interno dell'Edificio Turbina comporta la presenza di fusti radioattivi posti temporaneamente all'esterno dei depositi, modificando il rateo di dose in alcune aree della Centrale.

Produzione di rifiuti radioattivi

Tali rifiuti sono prodotti dalla scarifica delle strutture civili finalizzata alla rimozione della eventuale contaminazione presente nei depositi, prima della loro demolizione. Si stima la produzione di circa 8 t di rifiuti derivanti dalla decontaminazione superficiale dei depositi, per un totale di circa 16 fusti da 440 l.

Scavo per realizzazione delle fondazioni

Le attività di scavo potrebbero interessare il livello piezometrico della falda superficiale.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Attività		Fattori Perturbativi
Adeguamento Edificio Turbina	Realizzazione Area Buffer e Stazione Trattamento rifiuti (supercompattatore)	Generazione di rumore
		Produzione di effluenti aeriformi
		Produzione di rifiuti convenzionali
		Produzione di effluenti liquidi
Movimentazione rifiuti radioattivi		Generazione di rumore
		Produzione di effluenti aeriformi
		Emissione di radiazioni ionizzanti
Stoccaggio Rifiuti radioattivi in Edificio Turbina		Emissione di radiazioni ionizzanti
Demolizione e realizzazione Depositi ERSBA 1-2	Demolizione Depositi	Generazione di rumore
		Produzione di effluenti aeriformi
		Produzione di rifiuti convenzionali
		Produzione di rifiuti radioattivi
		Produzione di effluenti liquidi
	Realizzazione Depositi	Generazione di rumore
		Produzione di effluenti aeriformi
		Produzione di rifiuti convenzionali
		Produzione di effluenti liquidi
		Incremento volumi fuori terra
		Scavo per realizzazione fondazioni

Figura 4-19 - Potenziali fattori perturbativi

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



5 STIMA DEGLI IMPATTI

5.1 Individuazione degli impatti potenziali

Sulla base delle attività descritte al capitolo 4 e dei relativi fattori perturbativi, nella successiva

sono riportati gli impatti potenziali sulle componenti ambientali. I suddetti impatti possono essere diretti (D) ovvero perturbativi della componente, oppure indiretti attraverso la pressione esercitata da altre componenti ambientali.



Output di progetto	Attività	Componenti	Impatto potenziale	D/I*
Generazione di rumore	1. Movimentazione rifiuti radioattivi 2. Adeguamento Edificio Turbina - Realizzazione Area Buffer e Stazione Trattamento rifiuti 3. Demolizione Depositi ERSBA 1-2 4. Realizzazione Depositi ERSBA 1-2	Rumore e Vibrazioni	Modifica livelli di rumorosità	D
		Vegetazione, flora, Fauna	Disturbo alle zoocenosi	I
		Salute pubblica	Disturbo della quiete	I
Rilascio di effluenti aeriformi	1. Movimentazione rifiuti radioattivi 2. Adeguamento Edificio Turbina - Realizzazione Area Buffer e Stazione Trattamento rifiuti 3. Demolizione Depositi ERSBA 1-2 4. Realizzazione Depositi ERSBA 1-2	Atmosfera	Modifica della qualità dell'aria	D
		Vegetazione, flora e fauna	Effetti su fitocenosi e zoocenosi	I
		Ecosistemi	Effetti sulle biocenosi	I
		Salute pubblica	Effetti dovuti ad inquinamento dell'aria	I
Emissione di radiazioni ionizzanti	1. Movimentazione rifiuti radioattivi 2. Stoccaggio Rifiuti radioattivi in Edificio Turbina	Radiazioni ionizzanti	Modifica livelli di intensità di dose	D
		Salute pubblica	Effetti dovuti ad irraggiamento	D
Produzione di rifiuti convenzionali	1. Adeguamento Edificio Turbina - Realizzazione Area Buffer e Stazione Trattamento rifiuti 2. Demolizione Depositi ERSBA 1-2 3. Realizzazione Depositi ERSBA 1-2	Suolo e sottosuolo	Inquinamento del suolo e delle acque di falda	D
		Salute pubblica	Effetti dovuti alla contaminazione delle acque di falda	I
Produzione di rifiuti radioattivi	Demolizione Depositi	Radiazioni ionizzanti	Modifica livelli di intensità di dose	D
		Salute pubblica	Effetti dovuti ad irraggiamento	D

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
---	---



Output di progetto	Attività	Componenti	Impatto potenziale	D/I*
Rilascio di effluenti liquidi	1. Adeguamento Edificio Turbina - Realizzazione Area Buffer e Stazione Trattamento rifiuti 2. Demolizione Depositi ERSBA 1-2 3. Realizzazione Depositi ERSBA 1-2	Ambiente idrico	Modifica della qualità delle acque	D
		Vegetazione, flora e fauna	Effetti su fitocenosi e zoocenosi acquatiche	I
		Ecosistemi	Effetti su biocenosi acquatiche	I
		Salute pubblica	Effetti dovuti all'inquinamento delle acque superficiali	I
Incremento di volumi fuori terra	Realizzazione Depositi ERSBA 1-2	Paesaggio	Modifica dei caratteri rappresentativi del territorio e dell'ambiente	D
Scavo per realizzazione fondazioni	Realizzazione Depositi ERSBA 1-2	Suolo e sottosuolo	Intercettazione delle acque di falda	D
			Consumo di suolo	D

Figura 5-1 – Output di progetto/Componenti ambientali-Impatti potenziali

*D/I: Impatti Diretti/Indiretti

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



5.2 Stima degli impatti

A partire dagli impatti potenziali individuati nel precedente paragrafo, sono di seguito valutati, per le singole componenti ambientali, gli impatti effettivi che le attività di progetto inducono nell'ambiente circostante la Centrale di Caorso.

5.2.1 *Atmosfera*

Caratterizzazione delle emissioni previste dal progetto

Il progetto prevede, dal 01-01-2015 al 31-03-2018, le seguenti attività con possibile impatto sulla componente Atmosfera:

1. adeguamento a deposito provvisorio dell'Edificio Turbina, prevista nel periodo gennaio 2015-marzo 2016 (durata 15 mesi);
2. trasferimento rifiuti da ESRBA 2 a Edificio Turbina prevista nel periodo aprile-giugno 2016 (durata 3 mesi);
3. ristrutturazione (demolizione e ricostruzione) deposito ERSBA 2, prevista nel periodo luglio 2016 – settembre 2017 (durata 15 mesi);
4. ristrutturazione (demolizione e ricostruzione) deposito ERSBA 1, prevista nel periodo ottobre 2016 – dicembre 2017 (durata 15 mesi);
5. trasferimento rifiuti da Edificio Turbina a depositi ERSBA 1 e ERSBA 2, prevista nel periodo ottobre 2017 – marzo 2018 (durata 6 mesi).

Per le attività con possibile impatto sulla componente atmosfera individuate sopra, nella Figura 5-2 e nella Figura 5-3 si riporta rispettivamente il cronoprogramma ed una planimetria schematica delle aree interessate, allo scopo di individuare eventuali sovrapposizioni sia temporali che spaziali.

Attività / Anno	2014	2015	2016	2017	2018
1		■			
2			■	■	
3			■		
4			■		
5				■	■

Figura 5-2 - Cronoprogramma delle attività con possibile impatto sulla componente atmosfera

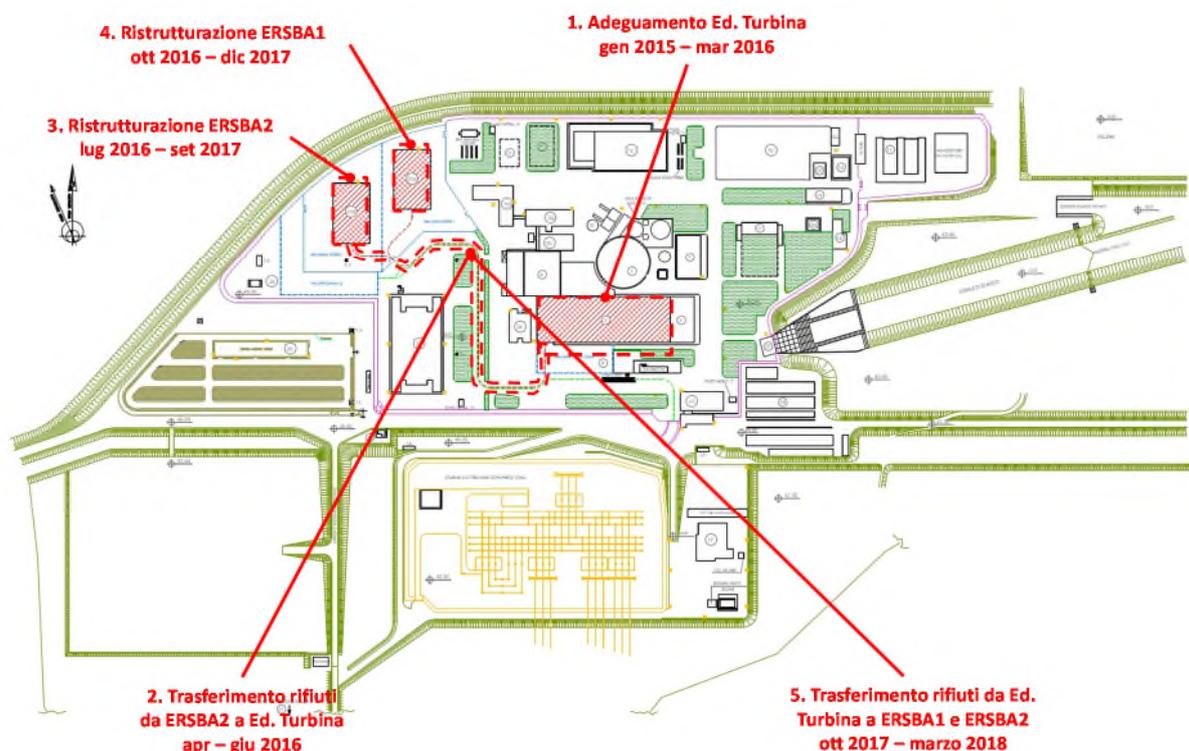


Figura 5-3 - Planimetria dell'area interessata dalle attività con possibile impatto sulla componente atmosfera

La previsione delle emissioni delle attività di cantiere può essere fatta sulla base delle emissioni delle macchine utilizzate, riportate nella Tabella 5-1e tratte dal database del South Coast Air Quality Management District, "Off road mobile Source emission Factor (scenario 2007-2025)", ove è stato selezionato lo scenario relativo all'anno 2013 (<http://www.aqmd.gov/ceqa/handbook/offroad/offroad.html>).



Tipologia di mezzo utilizzato	NOx	PM
Muletto elettrico	---	---
Autogru	1116	40
Ruspa / Escavatore	670	23
Autobetoniera (in fase di scarico)	1358	47
Asfaltatrice	625	35
Autocarro	1358	47
Piattaforma	---	---
Bobcat / Terna	529	17
Pinza idraulica su escavatore	670	23
Frantoio	1229	40
Rullo compattatore	763	27
Taglio con disco diamantato	---	---
Betoniera	---	---
Taglio con filo diamantato	---	---
Compressore	513	16
Martello demolitore	---	---
Trattore	529	17
Generatore diesel	1087	31

Tabella 5-1 - Fattori di emissione (g/h) dei macchinari operanti nelle fasi di cantiere

(--- = macchina elettrica)

Stima dei livelli in concomitanza con le attività di cantiere

Nella tabelle Tabella 5-2, Tabella 5-3, Tabella 5-4, Tabella 5-5, si riportano le emissioni complessive di NOx e PM₁₀ stimate per ciascuno dei cantieri individuati, tenendo conto della effettiva percentuale di utilizzo dei mezzi nell'arco dell'intera giornata.

Dall'esame della tabella si deduce che per le operazioni di movimentazione le emissioni sono trascurabili, mentre le attività di picco sono quelle in concomitanza con la demolizione e la ricostruzione dei depositi, che presentano un valore di emissione rispettivamente pari a 1817 e 2196 g/h per gli ossidi di azoto e pari a 64 e 76 g/h per il particolato.



Attività	Fasi	Mezzi di cantiere utilizzati	n mezzi	NOx	%	NOx	confinato	NOx tot		
1	Adeguamento a deposito provvisorio dell'Edificio turbina (15 mesi)	Demolizione opere in c.c.a. e opere metalliche (100 gg)	muletto elettrico	1	0	50	0	SI	407	
			autocarro	1	1358	30	407			
			taglio con disco diam.	1	0	50	0	SI		
	Totale attività								407	
	Realizzazione nuove costruzioni (200 gg)	autobetoniera	1	1358	10	136			543	
		autocarro	1	1358	30	407				
		muletto elettrico	1	0	50	0	SI			
	Totale attività								543	
	Realizzazione opere di finitura (150 gg)	muletto elettrico	1	0	30	0		SI	543	
autobetoniera		1	1358	10	136					
autocarro		1	1358	30	407					
Totale attività								543		
2	Trasferimento rifiuti da ESRBA 2 a Edificio Turbina (3 mesi)	muletto elettrico	1	0	50	0		53		
		trattore	1	529	10	53				
Totale attività								53		
3	Ristrutturazione deposito ERSBA 2 (15 mesi)	Predisposizione eree e realizzazione cantiere (10 gg)	bobcat	1	529	50	265		1623	
			autocarro	2	1358	50	1358			
		Totale attività								1623
		Decontaminazione superficiale (20 gg)	taglio con disco diam.	1	0	30	0		SI	0
			martello demolitore	1	0	50	0		SI	
		Totale attività								0
		Rimozione copertura (25 gg)	autogru	1	645	40	258			1616
			autocarro	2	1358	50	1358			
		Totale attività								1616
		Demolizione pareti verticali (30 gg)	autogru	1	645	40	258			1817
			escavatore con pinza	1	670	30	201			
			autocarro	2	1358	50	1358			
			taglio con disco diam.	1	0	40	0			
		Totale attività								1817
		Demolizione fondazione esistente (40 gg)	autogru	1	645	20	129			1621
			escavatore con pinza	1	670	20	134			
			autocarro	2	1358	50	1358			
taglio con filo diam.	1		0	40	0					
Totale attività								1621		
Scavi per nuova fondazione (15 gg)	autocarro	2	1358	50	1358			1852		
	bobcat	1	529	30	159					
	escavatore	1	670	50	335					
Totale attività								1852		
Realizzazione fondazione (120 gg)	autocarro	2	1358	50	1358			2143		
	bobcat	1	529	20	106					
	autobetoniera	5	1358	10	679					
Totale attività								2143		
Realizzazione struttura in elevazione (80 gg)	autobetoniera	5	1358	10	679			2196		
	autocarro	2	1358	50	1358					
	bobcat	1	529	30	159					
Totale attività								2196		
Realizzazione copertura (60 gg)	autobetoniera	1	1358	10	136			1752		
	autogru	1	645	40	258					
	piattoforma	1	0	50	0					
	autocarro	2	1358	50	1358					
Totale attività								1752		
Realizzazione opere di finitura interna ed esterna (60 gg)	autocarro	2	1358	40	1086			1118		
	asfaltatrice	1	625	5	31					
	betoniera	1	0	10	0					
	muletto	2	0	40	0		SI			
Totale attività								1118		

Tabella 5-2 - Emissioni di NOx (g/h) nelle diversi fasi di cantiere individuate

Attività	Fasi	Mezzi di cantiere utilizzati	n mezzi	NOx	%	NOx	confinato	NOx tot	
4	Predisposizione eree e realizzazione cantiere (10 gg)	bobcat	1	529	50	265		1623	
		autocarro	2	1358	50	1358			
	Totale attività								
	Decontaminazione superficiale (20 gg)	taglio con disco diam.	1	0	30	0	SI	0	
		martello demolitore	1	0	50	0	SI		
	Totale attività								
	Rimozione copertura (25 gg)	autogru	1	645	40	258		1616	
		autocarro	2	1358	50	1358			
	Totale attività								
	Rimozione pilastri in acciaio e pannellature prefabbricate in c.c.a. (20 gg)	autogru	1	645	40	258		1817	
		escavatore con pinza	1	670	30	201			
		autocarro	2	1358	50	1358			
		taglio con disco diam.	1	0	40	0			
	Totale attività								
	Demolizione fondazione esistente (40 gg)	autogru	1	645	20	129		1621	
		escavatore con pinza	1	670	20	134			
		autocarro	2	1358	50	1358			
		taglio con filo diam.	1	0	40	0			
taglio con disco diam.		1	0	30	0				
Totale attività									
Scavi per nuova fondazione (15 gg)	autocarro	2	1358	50	1358		1852		
	bobcat	1	529	30	159				
	escavatore	1	670	50	335				
Totale attività									
Realizzazione fondazione (120 gg)	autocarro	2	1358	50	1358		2143		
	bobcat	1	529	20	106				
	autobetoniera	5	1358	10	679				
Totale attività									
Realizzazione struttura in elevazione (80 gg)	autobetoniera	5	1358	10	679		2196		
	autocarro	2	1358	50	1358				
	bobcat	1	529	30	159				
Totale attività									
Realizzazione copertura (60 gg)	autobetoniera	1	1358	10	136		1752		
	autogru	1	645	40	258				
	piattoforma	1	0	50	0				
	autocarro	2	1358	50	1358				
Totale attività									
Realizzazione opere di finitura interna ed esterna (60 gg)	autocarro	2	1358	40	1086		1118		
	asfaltatrice	1	625	5	31				
	betoniera	1	0	10	0				
	muletto	2	0	40	0	SI			
Totale attività									
5	Trasferimento rifiuti da Ed. Turbina ai depositi ERSBA 1 e ERSBA 2 (6 mesi)	muletto elettrico	1	0	50	0		53	
		trattore	1	529	10	53			
Totale attività									

Tabella 5-3 Emissioni di NOx (g/h) nelle diverse fasi di cantiere individuate



Attività	Fasi	Mezzi di cantiere utilizzati	n mezzi	PM10	%	PM10	confinato	PM10 tot		
1	Adeguamento a deposito provvisorio dell'Edificio turbina (15 mesi)	Demolizione opere in c.c.a. e opere metalliche (100 gg)	muletto elettrico	1	0	50	0	SI	14	
			autocarro	1	47	30	14			
			taglio con disco diam.	1	0	50	0	SI		
	Totale attività								14	
	Realizzazione nuove costruzioni (200 gg)	autobetoniera	1	47	10	5			19	
		autocarro	1	47	30	14				
		muletto elettrico	1	0	50	0	SI			
	Totale attività								19	
	Realizzazione opere di finitura (150 gg)	muletto elettrico	1	0	30	0	SI		19	
autobetoniera		1	47	10	5					
autocarro		1	47	30	14					
Totale attività								19		
2	Trasferimento rifiuti da ESRBA 2 a Edificio Turbina (3 mesi)	muletto elettrico	1	0	50	0		2		
		trattore	1	17	10	2				
Totale attività								2		
3	Ristrutturazione deposito ERSBA 2 (15 mesi)	Predisposizione eree e realizzazione cantiere (10 gg)	bobcat	1	17	50	9		56	
			autocarro	2	47	50	47			
		Totale attività								56
		Decontaminazione superficiale (20 gg)	taglio con disco diam.	1	0	30	0	SI		0
			martello demolitore	1	0	50	0	SI		
		Totale attività								0
		Rimozione copertura (25 gg)	autogru	1	24	40	10			57
			autocarro	2	47	50	47			
		Totale attività								57
		Demolizione pareti verticali (30 gg)	autogru	1	24	40	10			64
			escavatore con pinza	1	23	30	7			
			autocarro	2	47	50	47			
			taglio con disco diam.	1	0	40	0			
		Totale attività								64
		Demolizione fondazione esistente (40 gg)	autogru	1	24	20	5			56
			escavatore con pinza	1	23	20	5			
			autocarro	2	47	50	47			
			taglio con filo diam.	1	0	40	0			
			taglio con disco diam.	1	0	30	0			
		Totale attività								56
		Scavi per nuova fondazione (15 gg)	autocarro	2	47	50	47			64
bobcat	1		17	30	5					
escavatore	1		23	50	12					
Totale attività								64		
Realizzazione fondazione (120 gg)	autocarro	2	47	50	47			74		
	bobcat	1	17	20	3					
	autobetoniera	5	47	10	24					
Totale attività								74		
Realizzazione struttura in elevazione (80 gg)	autobetoniera	5	47	10	24			76		
	autocarro	2	47	50	47					
	bobcat	1	17	30	5					
Totale attività								76		
Realizzazione copertura (60 gg)	autobetoniera	1	47	10	5			61		
	autogru	1	24	40	10					
	piattoforma	1	0	50	0					
	autocarro	2	47	50	47					
Totale attività								61		
Realizzazione opere di finitura interna ed esterna (60 gg)	autocarro	2	47	40	38			39		
	asfaltatrice	1	35	5	2					
	betoniera	1	0	10	0					
	muletto	2	0	40	0	SI				
Totale attività								39		

Tabella 5-4 - Emissioni di PM₁₀ (g/h) nelle diverse fasi di cantiere individuate

Attività	Fasi	Mezzi di cantiere utilizzati	n mezzi	PM10	%	PM10	confinato	PM10 tot
4	Predisposizione ere e realizzazione cantiere (10 gg)	bobcat	1	17	50	9		56
		autocarro	2	47	50	47		
		Totale attività						
	Decontaminazione superficiale (20 gg)	taglio con disco diam.	1	0	30	0	SI	0
		martello demolitore	1	0	50	0	SI	
		Totale attività						
	Rimozione copertura (25 gg)	autogru	1	24	40	10		57
		autocarro	2	47	50	47		
		Totale attività						
	Rimozione pilastri in acciaio e pannellature prefabbricate in c.c.a. (20 gg)	autogru	1	24	40	10		64
		escavatore con pinza	1	23	30	7		
		autocarro	2	47	50	47		
		taglio con disco diam.	1	0	40	0		
		Totale attività						
	Demolizione fondazione esistente (40 gg)	autogru	1	24	20	5		56
		escavatore con pinza	1	23	20	5		
		autocarro	2	47	50	47		
		taglio con filo diam.	1	0	40	0		
taglio con disco diam.		1	0	30	0			
Totale attività								
Scavi per nuova fondazione (15 gg)	autocarro	2	47	50	47		64	
	bobcat	1	17	30	5			
	escavatore	1	23	50	12			
Totale attività								
Realizzazione fondazione (120 gg)	autocarro	2	47	50	47		74	
	bobcat	1	17	20	3			
	autobetoniera	5	47	10	24			
Totale attività								
Realizzazione struttura in elevazione (80 gg)	autobetoniera	5	47	10	24		76	
	autocarro	2	47	50	47			
	bobcat	1	17	30	5			
Totale attività								
Realizzazione copertura (60 gg)	autobetoniera	1	47	10	5		61	
	autogru	1	24	40	10			
	piattoforma	1	0	50	0			
	autocarro	2	47	50	47			
Totale attività								
Realizzazione opere di finitura interna ed esterna (60 gg)	autocarro	2	47	40	38		39	
	asfaltatrice	1	35	5	2			
	betoniera	1	0	10	0			
	muletto	2	0	40	0	SI		
Totale attività								
5	Trasferimento rifiuti da Ed. Turbina ai depositi ERSBA 1 e ERSBA 2 (6 mesi)	muletto elettrico	1	0	50	0		2
		trattore	1	17	10	2		
		Totale attività						

Tabella 5-5 - Emissioni di PM₁₀ (g/h) nelle diversi fasi di cantiere individuate

In base alla caratterizzazione effettuata, tenendo conto delle emissioni stimate per ciascun cantiere e della sovrapposizione evidenziata nella Figura 5-2, sono stati individuati 6 scenari, per i quali si è proceduto alla stima delle emissioni complessive considerando cautelativamente la fase peggiore. La Tabella 5-6 e la Tabella 5-7



riportano, rispettivamente per NO_x e PM₁₀, i valori di emissione stimati per ciascuno degli scenari individuati.

scenario	descrizione	durata (mesi)	emissioni NO _x g/h		
			cantiere 1	cantiere 2	totale
a	attività 1 (adeguamento dell'Ed. Turbina)	15	543	---	543
b	attività 2 (svuotamento deposito ERSBA 2)	3	53	---	53
c	attività 3 (ristrutturazione deposito ERSBA 2 - demolizione)	3	1817	---	1817
d	attività 3 (ristrutturazione deposito ERSBA 2) + attività 4 (ristrutturazione deposito ERSBA 1)	12	2196	2196	4392
e	attività 4 (ristrutturazione deposito ERSBA 1 - ricostruzione) + attività 5 (trasferimento rifiuti)	3	2196	53	2249
f	attività 5 (trasferimento rifiuti)	3	53	---	53

Tabella 5-6 - Emissioni di NO_x nei diversi scenari individuati

scenario	descrizione	durata (mesi)	emissioni PM ₁₀ g/h		
			cantiere 1	cantiere 2	totale
a	attività 1 (adeguamento dell'Ed. Turbina)	15	14	---	14
b	attività 2 (svuotamento deposito ERSBA 2)	3	2	---	2
c	attività 3 (ristrutturazione deposito ERSBA 2 - demolizione)	3	64	---	64
d	attività 3 (ristrutturazione deposito ERSBA 2) + attività 4 (ristrutturazione deposito ERSBA 1)	12	76	76	152
e	attività 4 (ristrutturazione deposito ERSBA 1 - ricostruzione) + attività 5 (trasferimento rifiuti)	3	76	2	78
f	attività 5 (trasferimento rifiuti)	3	2	---	2

Tabella 5-7 - Emissioni di PM₁₀ nei diversi scenari individuati

Dall'esame delle tabelle precedenti si vede come per entrambi gli inquinanti il caso peggiore si verifichi in corrispondenza dello scenario d), della durata di circa 12 mesi, quando sarà realizzata in contemporanea la ristrutturazione dei due depositi. Per il medesimo scenario, nella Tabella 5-8 e nella Tabella 5-9 è calcolata la produzione di polveri totali (PTS) rispettivamente legata alla movimentazione di materiali ed ai sollevamenti eolici sul piazzale; il calcolo è stato eseguito in modo cautelativo applicando i fattori di emissione US-EPA AP-42 all'attività con maggiore

contributo a tale tipo di emissione (demolizione della fondazione esistente del deposito ERSBA 1 - durata 40 gg solari / 28 giorni lavorativi).

Operazione	Fattore di emissione (kg / t)	Quantità di materiale (t)	Emissioni (kg)
Demolizioni	0.012	5100	61.2
Macinatura e separazione ferro	0.012	4200	50.4
Carico mezzi	0.018	4200	75.6

Totale (kg)	187.2
Totale (kg/h) valutato su 28 giorni lavorativi	0.3

Tabella 5–8 - Stima delle emissioni di PTS generate dalla movimentazione dei materiali

Operazione	Fattore di emissione (t/ha*anno)	Superficie esposta (ha)	Tempo (anni)	Emissioni (kg)
Erosione eolica	0.85	18	0.11	1683

Totale (kg/h)	1.8
----------------------	------------

Tabella 5–9 - Stima delle emissioni di PTS generate dal sollevamento eolico

In conclusione sono stimate le seguenti emissioni massime che vengono poste a confronto con quelle considerate nello Studio di Impatto Ambientale:

Inquinante	Progetto depositi e area buffer	SIA	% progetto/SIA
NO _x (g/s)	4392	11310	39
PM ₁₀ (g/h)	152	868	18
PTS (kg/h)	2.1	11.8	18

Tabella 5–10 - Confronto tra le emissioni massime stimate e quelle considerate nel SIA

In termini assoluti, quindi, la modificazione della componente aria generata dalla circolazione dei mezzi nella fase di picco relativo alla cantierizzazione delle opere in progetto è decisamente inferiore ai risultati ritenuti già trascurabili⁵ in sede di VIA.

⁵ Modifica/perturbazione che rientra all'interno della variabilità propria del sistema considerato

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



5.2.2 Ambiente idrico

Le interferenze potenziali delle attività di progetto con la componente sono connesse allo scarico di effluenti liquidi in corpo idrico superficiale ed il conseguente potenziale impatto è la modifica della qualità delle acque del corpo idrico interessato.

Come definito nella Figura 5-1, nel corso del progetto le interferenze potenziali sulla componente sono limitate alle fasi di adeguamento dell'Edificio Turbina e di demolizione e ricostruzione dei depositi. Le attività di progetto responsabili della produzione di liquidi potenzialmente inquinanti sono infatti connesse agli scarichi di reflui civili per la presenza di maestranze di cantiere, alle operazioni di taglio con disco e filo diamantato nel corso delle demolizioni e, qualora si rendessero necessarie, alle operazioni di bagnatura per l'abbattimento delle polveri durante le operazioni di deferrizzazione degli inerti da demolizione.

In relazione a quanto sopra individuato si fa presente che, per quanto riguarda il cantiere in oggetto, i servizi sanitari a servizio delle maestranze saranno di tipo chimico e dunque senza produzione di scarichi di acque reflue.

Nelle operazioni di taglio suddette i liquidi utilizzati per la lubrificazione ed il raffreddamento degli utensili di taglio, circoleranno in un sistema a circuito chiuso che ne prevede il recupero, il trattamento di depurazione mediante disidratazione dei fanghi a mezzo filtropressa ed il riutilizzo dell'acqua chiarificata.

L'eventuale bagnatura con cannone nebulizzatore nel corso delle attività di deferrizzazione degli inerti invece avverrà in aree predisposte, pavimentate, dotate di sistema di raccolta delle acque meteoriche e successiva vasca di decantazione.

Sulla base di quanto sopra dunque si può affermare che nel corso delle attività non saranno realizzati scarichi di effluenti liquidi potenzialmente inquinanti nell'ambiente e dunque l'impatto effettivo delle attività di progetto sulla componente può essere considerato trascurabile.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



5.2.3 Suolo e sottosuolo

Per la componente in esame le interferenze potenziali delle attività di progetto sono connesse alla produzione di rifiuti solidi convenzionali, sia in fase di demolizione che di costruzione dei depositi, nonché alle attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni.

Sulla base dei suddetti fattori perturbativi si individuano dunque i seguenti impatti potenziali:

- inquinamento del suolo e delle acque di falda per lo stoccaggio temporaneo in sito dei rifiuti solidi;
- intercettazione delle acque di falda durante le attività di scavo;
- consumo di suolo per la posa in opera delle fondazioni.

Come già descritto ai paragrafi 4.4 e 4.5 i rifiuti solidi prodotti saranno nella maggior parte costituiti da metalli, inerti da demolizione e terre di scavo e verranno gestiti in qualità di rifiuti speciali ai sensi del D.lgs. 152/06 e come tali allontanati dal sito e conferiti presso impianti autorizzati di recupero/smaltimento. Il loro stoccaggio in sito è previsto in apposite aree pavimentate, dotate di sistema di raccolta delle acque meteoriche e successiva vasca di decantazione o su piazzole attrezzate con containers a tenuta per rifiuti pericolosi o all'interno di serbatoi di stoccaggio dedicati nel caso di rifiuti liquidi pericolosi (es. oli minerali). Per quanto attiene alle terre di scavo, una porzione delle stesse pari al 30% del totale, ossia circa 1700 m³, ai sensi dell'articolo 185 del D.lgs. 152/06 saranno riutilizzate direttamente in sito per il ripristino del rilevato alla periferia della nuova fondazione. Prima del loro riutilizzo per le terre sarà accertato il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui al D.lgs. 152/2006 ossia sarà verificato che il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1 Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del suddetto decreto.

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 194/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Per quanto attiene invece alle attività di scavo necessarie alla posa in opera delle fondazioni delle opere di progetto, come già definito al par. 4.4.3, si evidenzia che lo scavo sarà spinto ad una profondità di circa 2m dal piano campagna. In considerazione del fatto che la Centrale di Caorso è posta su di un rilevato artificiale che porta la quota naturale del piano campagna (circa 42 m s.l.m.) a 48 m s.l.m. e che il livello piezometrico della falda superficiale si attesta a circa 7-8 m dal piano campagna, non si prevede l'intercettazione della falda nel corso degli scavi.

In relazione al consumo di suolo infine, i depositi di nuova realizzazione, nella configurazione proposta, in termini di estensione ed aree impegnate, s'inseriscono in un contesto industriale identico a quello attuale e non comportano quindi nuova occupazione di spazio né modificazioni delle condizioni d'uso del suolo.

Sulla base delle considerazioni sopra espresse l'impatto effettivo sulla componente può essere considerato trascurabile.

5.2.4 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

La componente in argomento può subire modificazioni di tipo indiretto, conseguenti alle descritte variazioni della qualità dell'aria, del clima acustico e dell'ambiente idrico connesse al nuovo cantiere. Tenendo conto dei risultati delle analisi fin qui svolte, si può concludere che essendo il disturbo indotto sulle componenti principali considerato trascurabile, è ragionevole ipotizzare che tanto più trascurabile risulterà sulle componenti interessate in modo indiretto.

Anche lo studio di incidenza ambientale (Allegato2) redatto nel rispetto degli indirizzi contenuti nell'allegato G del DPR 12/03/2003 n. 120, che, come già anticipato, effettuerà apposito iter approvativo al fine del rilascio delle necessarie autorizzazioni locali, conclude che gli impatti sulla componente sono non rilevanti.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



5.2.5 Rumore e vibrazioni

Caratterizzazione acustica del progetto

Il progetto prevede, dal 01-01-2015 al 31-03-2018, le seguenti attività con possibile impatto sulla componente Rumore:

1. adeguamento a deposito provvisorio dell'Edificio Turbina, prevista nel periodo gennaio 2015-marzo 2016 (durata 15 mesi);
2. trasferimento rifiuti da ESRBA 2 a Edificio Turbina prevista nel periodo aprile-giugno 2016 (durata 3 mesi);
3. ristrutturazione (demolizione e ricostruzione) deposito ERSBA 2, prevista nel periodo luglio 2016 – settembre 2017 (durata 15 mesi);
4. ristrutturazione (demolizione e ricostruzione) deposito ERSBA 1, prevista nel periodo ottobre 2016 – dicembre 2017 (durata 15 mesi);
5. trasferimento rifiuti da Edificio Turbina a depositi ERSBA 1 e ERSBA 2, prevista nel periodo ottobre 2017 – marzo 2018 (durata 6 mesi).

Per le attività con possibile impatto sulla componente rumore individuate sopra, nella Figura 5-4 e nella Figura 5-5 si riporta rispettivamente il cronoprogramma ed una planimetria schematica delle aree interessate, allo scopo di individuare eventuali sovrapposizioni sia temporali che spaziali.

Attività / Anno	2014	2015	2016	2017	2018
1					
2					
3					
4					
5					

Figura 5-4 -Cronoprogramma delle attività con possibile impatto sulla componente rumore

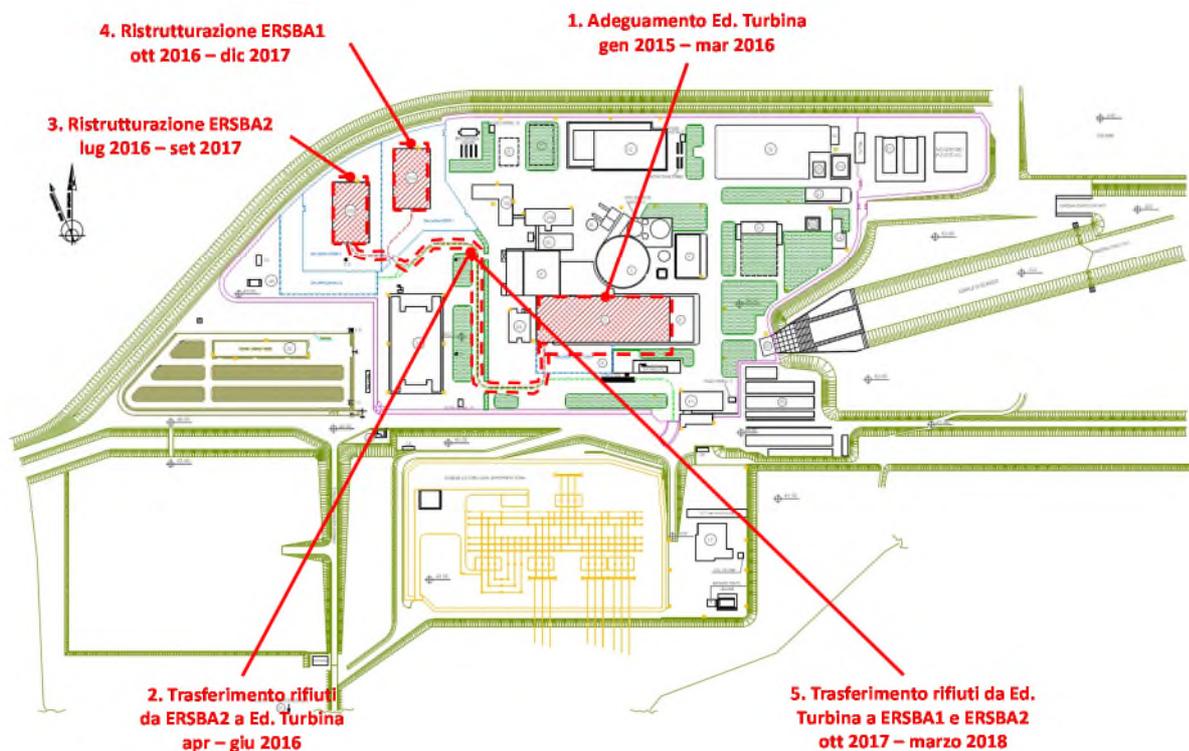


Figura 5-5 - Planimetria dell'area interessata dalle attività con possibile impatto sulla componente rumore

La previsione del rumore emesso può essere fatta sulla base delle potenze sonore delle macchine utilizzate. Nella Tabella 5–11 si riporta la potenza sonora dei mezzi di cui è previsto l'utilizzo nel corso delle attività di cantiere.

I livelli di potenza sonora sopra elencati sono ricavati da quelli riportati nella norma tecnica britannica BS 5228, opportunamente integrata con altre fonti (tabelle INSAI, studi EPA, US – Department of Transportation - FHWA e dati sperimentali).

Tipologia di mezzo utilizzato	Lw dBA	Fonte
Muletto elettrico	98	INSAI
Autogru	110	BS 5228
Ruspa / Escavatore	110	BS 5228
Autobetoniera (in fase di scarico)	112	BS 5228
Asfaltatrice	109	BS 5228, FHWA
Autocarro	98	BS 5228
Piattaforma	98	BS 5228
Bobcat / Terna	100	FHWA
Pinza idraulica su escavatore	110	dato sperimentale
Frantoio	114	dato sperimentale
Rullo compattatore	106	BS 5228
Taglio con disco diamantato	109	BS 5228
Betoniera	98	INSAI, dato sperimentale
Taglio con filo diamantato	105	dato sperimentale
Compressore	114	INSAI
Martello demolitore	112	BS 5228
Trattore	105	BS 5228
Generatore diesel	107	BS 5228

Tabella 5-11- Principali macchinari operanti nelle fasi di cantiere

Stima dei livelli in concomitanza con le attività di cantiere

Nella Tabella 5-12 e nella Tabella 5-13 si riporta la potenza sonora complessiva stimata per ciascuno dei cantieri individuati, tenendo conto della effettiva percentuale di utilizzo dei mezzi nell'arco dell'intera giornata.

Dall'esame della tabella si deduce che per le operazioni di movimentazione le emissioni sonore sono trascurabili, mentre le attività più rumorose sono quelle in concomitanza con la demolizione e la ricostruzione dei depositi, che presentano una potenza sonora di picco rispettivamente pari a 110 e 109 dB(A).



Attività	Fasi	Mezzi di cantiere utilizzati	n mezzi	Lw	%	Lw media	confinato	Lw tot		
1	Adeguamento a deposito provvisorio dell'Edificio turbina (15 mesi)	Demolizione opere in c.c.a. e opere metalliche (100 gg)	muletto elettrico	1	98	50	95	SI	93	
			autocarro	1	98	30	93			
			taglio con disco diam.	1	112	50	109	SI		
	Totale attività								93	
	Realizzazione nuove costruzioni (200 gg)	autobetoniera	1	112	10	102			102	
		autocarro	1	98	30	93				
		muletto elettrico	1	98	50	95	SI			
	Totale attività								102	
	Realizzazione opere di finitura (150 gg)	muletto elettrico	1	98	30	93		SI	103	
autobetoniera		1	112	10	102					
autocarro		1	98	30	93					
Totale attività								103		
2	Trasferimento rifiuti da ESRBA 2 a Edificio Turbina (3 mesi)	muletto elettrico	1	98	50	95		98		
		trattore	1	105	10	95				
Totale attività								98		
3	Ristrutturazione deposito ERSBA 2 (15 mesi)	Predisposizione aree e realizzazione cantiere (10 gg)	bobcat	1	100	50	97		101	
			autocarro	2	98	50	98			
		Totale attività								101
		Decontaminazione superficiale (20 gg)	taglio con disco diam.	1	109	30	104		SI	110
			martello demolitore	1	112	50	109		SI	
		Totale attività								110
		Rimozione copertura (25 gg)	autogru	1	110	40	106			107
			autocarro	2	98	50	98			
		Totale attività								107
		Demolizione pareti verticali (30 gg)	autogru	1	110	40	106			110
			escavatore con pinza	1	110	30	105			
			autocarro	2	98	50	98			
			taglio con disco diam.	1	109	40	105			
		Totale attività								110
		Demolizione fondazione esistente (40 gg)	autogru	1	110	20	103			109
			escavatore con pinza	1	110	20	103			
			autocarro	2	98	50	98			
			taglio con filo diam.	1	105	40	101			
Totale attività								109		
Scavi per nuova fondazione (15 gg)	autocarro	2	98	50	98			108		
	bobcat	1	100	30	95					
	escavatore	1	110	50	107					
Totale attività								108		
Realizzazione fondazione (120 gg)	autocarro	2	98	50	98			109		
	bobcat	1	100	20	93					
	autobetoniera	5	112	10	109					
Totale attività								109		
Realizzazione struttura in elevazione (80 gg)	autobetoniera	5	112	10	109			109		
	autocarro	2	98	50	98					
	bobcat	1	100	30	95					
Totale attività								109		
Realizzazione copertura (60 gg)	autobetoniera	1	112	10	102			108		
	autogru	1	110	40	106					
	piattoforma	1	98	50	95					
	autocarro	2	98	50	98					
Totale attività								108		
Realizzazione opere di finitura interna ed esterna (60 gg)	autocarro	2	98	40	97			100		
	asfaltatrice	1	109	5	96					
	betoniera	1	98	10	88					
	muletto	2	98	40	97		SI			
Totale attività								100		

Tabella 5-12 - Potenza sonora emessa nelle diverse fasi di cantiere individuate

Attività	Fasi	Mezzi di cantiere utilizzati	n mezzi	Lw	%	Lw media	confinato	Lw tot	
4	Predisposizione eree e realizzazione cantiere (10 gg)	bobcat	1	100	50	97		101	
		autocarro	2	98	50	98			
	Totale attività								
	Decontaminazione superficiale (20 gg)	taglio con disco diam.	1	109	30	104	SI	110	
		martello demolitore	1	112	50	109	SI		
	Totale attività								
	Rimozione copertura (25 gg)	autogru	1	110	40	106		107	
		autocarro	2	98	50	98			
	Totale attività								
	Rimozione pilastri in acciaio e pannellature prefabbricate in c.c.a. (20 gg)	autogru	1	110	40	106		110	
		escavatore con pinza	1	110	30	105			
		autocarro	2	98	50	98			
		taglio con disco diam.	1	109	40	105			
	Totale attività								
	Demolizione fondazione esistente (40 gg)	autogru	1	110	20	103		109	
		escavatore con pinza	1	110	20	103			
		autocarro	2	98	50	98			
		taglio con filo diam.	1	105	40	101			
taglio con disco diam.		1	109	30	104				
Totale attività									
Scavi per nuova fondazione (15 gg)	autocarro	2	98	50	98		108		
	bobcat	1	100	30	95				
	escavatore	1	110	50	107				
Totale attività									
Realizzazione fondazione (120 gg)	autocarro	2	98	50	98		109		
	bobcat	1	100	20	93				
	autobetoniera	5	112	10	109				
Totale attività									
Realizzazione struttura in elevazione (80 gg)	autobetoniera	5	112	10	109		109		
	autocarro	2	98	50	98				
	bobcat	1	100	30	95				
Totale attività									
Realizzazione copertura (60 gg)	autobetoniera	1	112	10	102		108		
	autogru	1	110	40	106				
	piattoforma	1	98	50	95				
	autocarro	2	98	50	98				
Totale attività									
Realizzazione opere di finitura interna ed esterna (60 gg)	autocarro	2	98	40	97		100		
	asfaltatrice	1	109	5	96				
	betoniera	1	98	10	88				
	muletto	2	98	40	97	SI			
Totale attività									
5	Trasferimento rifiuti da Ed. Turbina ai depositi ERSBA 1 e ERSBA 2 (6 mesi)	muletto elettrico	1	98	50	95		98	
		trattore	1	105	10	95			
Totale attività									

Tabella 5-13 - Potenza sonora emessa nelle diversi fasi di cantiere individuate

In base alla caratterizzazione effettuata, tenendo conto della rumorosità stimata per ciascun cantiere e della sovrapposizione evidenziata nella Figura 5-5, sono stati individuati 6 scenari, per i quali si è proceduto alla stima della potenza sonora complessiva, considerando cautelativamente la fase peggiore. La Tabella 5-

14riporta i valori della potenza sonora espressa in dB(A) stimata per ciascuno degli scenari individuati.

scenario	descrizione	durata (mesi)	potenza sonora dB(A)		
			cantiere 1	cantiere 2	totale
a	attività 1 (adeguamento dell'Ed. Turbina)	15	103	---	103
b	attività 2 (svuotamento deposito ERSBA 2)	3	98	---	98
c	attività 3 (ristrutturazione deposito ERSBA 2 - demolizione)	3	110	---	110
d	attività 3 (ristrutturazione deposito ERSBA 2) + attività 4 (ristrutturazione deposito ERSBA 1)	12	110	110	113
e	attività 4 (ristrutturazione deposito ERSBA 1 - ricostruzione) + attività 5 (trasferimento rifiuti)	3	109	98	109
f	attività 5 (trasferimento rifiuti)	3	98	---	98

Tabella 5-14 - Potenza sonora emessa nelle diversi fasi di cantiere individuate

Dall'esame della tabella precedente si vede come la maggiore potenza sonora associata alle attività di cantiere, pari a 113 dB(A), si verifichi in corrispondenza dello scenario d), quando sarà realizzata in contemporanea la ristrutturazione dei due depositi mentre in tutti casi considerati si hanno valori di picco non superiori a 110 dB(A).

Nella tabella Tabella 5-15 si riporta in dettaglio la sovrapposizione tra le due attività considerate nello scenario d).

cantiere / anno	2016												2017											
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
fasi dell'attività 3																								
Lw singola fase (dB _A)	trasc.	107	110	109	108	109	109	109	109	109	109	108	108	trasc.	trasc.									
fasi dell'attività 4																								
Lw singola fase (dB _A)																								
Lw totale (dB _A)	trasc.	107	110	109	110	113	112	112	112	112	112	112	112	112	109	108	108	trasc.	trasc.					

Tabella 5-15 - Potenza sonora emessa nelle diversi fasi dello scenario d)

Dall'esame della tabella precedente, ove tutti i valori calcolati sono stati arrotondati per eccesso, si deduce che il massimo valore di potenza sonora, pari a 113 dB(A) si verificherà per un periodo di 30 giorni, mentre per circa 7 mesi si avrà un valore

Studio preliminare ambientale
*Centrale di Caorso - aggiornamento
delle modalità di gestione dei rifiuti
radioattivi e relativo stoccaggio
provvisorio in sito*

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



di 112 dB(A) e per i restanti mesi la potenza sonora associata alle attività di cantiere non sarà superiore ai 110 dB(A). Dette conclusioni sono valide anche in caso di diverso schema di sovrapposizione, dovuto a eventuali ritardi nelle lavorazioni di uno dei due cantieri.

In base a quanto descritto in precedenza, nel corso della realizzazione del progetto proposto sono stimati valori di potenza sonora associata alle attività di cantiere sempre inferiori al valore massimo pari a 113 dB(A), che sarà raggiunto solamente per un breve periodo della durata di 30 giorni.

Tale valore massimo risulta coincidente con quello ipotizzato nello Studio di Impatto Ambientale, ove era già stato stimato un impatto trascurabile sulla componente Rumore.

Per quanto concerne le vibrazioni, considerando che la distanza minima tra l'area di cantiere e il ricettore più vicino è superiore a 500 m, è ragionevole ritenere che, in conseguenza dell'attenuazione con la distanza, le vibrazioni indotte nel corso delle attività di cantiere saranno trascurabili, ossia dello stesso ordine di grandezza del rumore di fondo preesistente sia di origine naturale sia antropica.

Pertanto, sulla base delle suddette valutazioni, l'impatto prodotto dalle attività di progetto sulla componente risulta trascurabile.

5.2.6 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

L'impatto derivante dalle attività di movimentazione e stoccaggio dei rifiuti radioattivi è connesso alla modifica dei livelli di intensità di dose nell'ambiente circostante il Sito.

Come termine di paragone per la valutazione di impatto viene preso in considerazione il fondo ambientale presente nel Sito, dell'ordine di 0,1 μ Sv/h.

Movimentazione Rifiuti

Per quanto riguarda la movimentazione dei rifiuti, con riferimento alla figura 4-2 Sono state eseguite 2 distinte valutazioni che, sono riferibili alle movimentazioni n. 1, 12 e 13:

- A. Trasferimento contenitori cilindrici di rifiuti (fusti) tra il deposito ERSBA 2 e l'Edificio Turbina (movimentazione 1);
- B. Trasferimento contenitori cilindrici di rifiuti (fusti) tra l'Edificio Turbina ed i depositi ERSBA 1 e 2 (movimentazioni 12 e 13);

Si ritiene che i casi analizzati involupino tutte le rimanenti condizioni operative associabili alle movimentazioni di rifiuti radioattivi oggetto della presente relazione.

CASO A

La condizione di trasporto assunta a riferimento è schematizzata nella seguente figura 5-2:

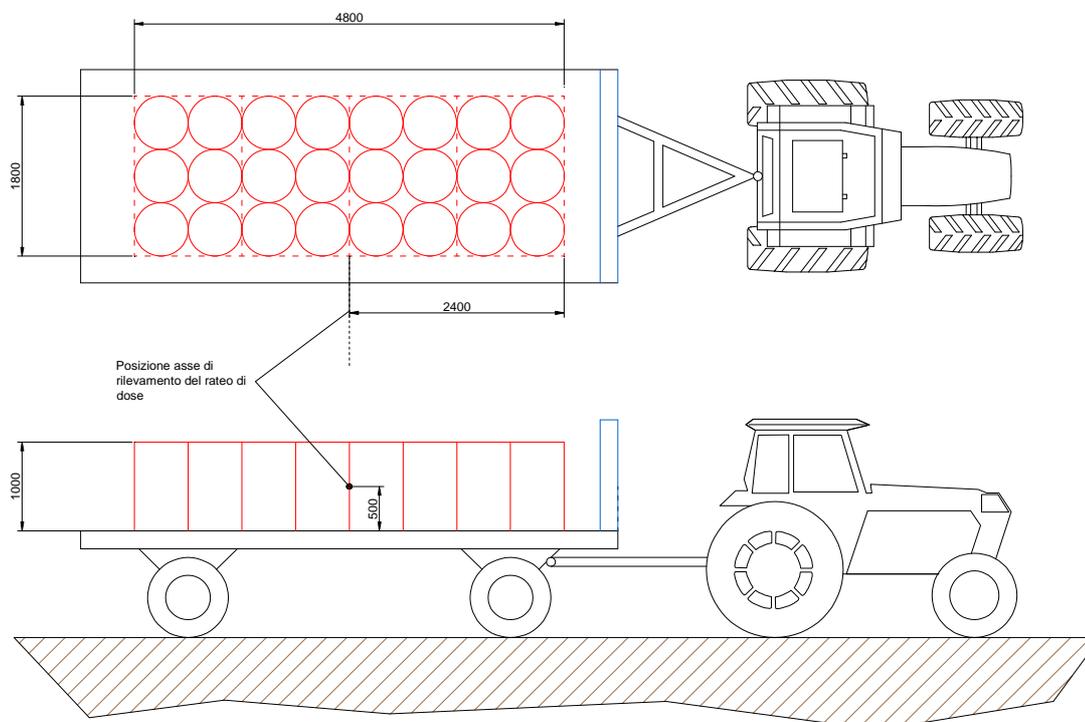


Figura 5-6 - condizione di trasporto Caso A



Per semplicità, si assume che tutti i fusti siano da 220 litri.

I fusti sono caricati sul rimorchio di trasporto in un assetto 3x8 (24 fusti), eventualmente raggruppati su pallet o gabbie 2x3 (elemento che comunque non influisce sulla valutazione).

Ai fini della valutazione è stato individuato il caso peggiore inerente la movimentazione di rifiuti già condizionati oppure di rifiuti tecnologici o assimilabili da condizionarsi già presenti nel deposito ERSBA 2. Ai fini della valutazione della sorgente presente sul mezzo di trasporto sono quindi stati considerati n.24 fusti appartenenti alle seguenti categorie:

Tipo di rifiuto	N° fusti	Attività (MBq)	Volume (m ³)	Peso (t)	Attività specifica (Bq/g)
Pizze di ceneri cementate e materiali tecnologici supercompattati	14	3,23E+03	6,43E+00	1,17E+01	2,76E+02
Componenti metallici contaminati	1	8,89E+01	2,27E-01	1,06E-01	8,89E+01
Ceneri	9	3,84E+02	2,04E+00	3,19E+00	4,27E+01
Totale	24	3,70E+03	8,70E+00	1,50E+01	2,47E+02

Tabella 5-16 – Caratterizzazione dei fusti (Caso A)

Dalla valutazione sono stati esclusi tutti i fusti contenenti resine esauste o fusti contenenti materiali assimilabili (fanghi, filtri per liquidi, ecc.) in quanto tali tipologie di rifiuti non saranno trasferite in Edificio Turbina.

L'attività è calcolata, conservativamente, al 31/12/10. Gli isotopi gamma emettitori, gli unici di interesse per le valutazioni, sono presenti nelle seguenti percentuali sull'attività totale:

- Co-60: 33,9% (1,26 E+3 MBq)
- Cs-137: 3,9% (1,44 E+2 MBq)

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



La sorgente è schematizzata come un parallelepipedo avente le seguenti dimensioni e caratteristiche fisiche:

- Dimensioni (LxPxH): 4,8x1,8x1 m
- Volume: 8,64 m³
- Peso: 15,0 t
- Composizione: cemento
- Densità: 1,74 g/cm³

I ratei di dose sono stati calcolati lungo l'asse di una delle superfici laterali maggiori del parallelepipedo.

CASO B

Tale caso è del tutto simile al precedente, con le differenze rappresentate dalla diversa tipologia di rifiuto (residui cementati derivanti dal trattamento e condizionamento resine esauste) e dalla geometria della sorgente, rappresentata da 12 fusti da 440 litri (vedi figura 5-3 seguente). Le movimentazioni avvengono secondo le medesime modalità precedentemente descritte.

Il rifiuto contenuto in ciascun contenitore è rappresentato da malta cementizia che ingloba i residui del trattamento resine (p.e. ceneri). Si assume che il peso del rifiuto contenuto in ciascun fusto sia pari a 942 kg, per cui il peso del rifiuto contenuto nell'intera sorgente (12 fusti) è pari a 11,3 t.

L'attività specifica complessiva del rifiuto presente nel contenitore è assunta pari a 1122 Bq/g, al 31/12/10, cui corrisponde una attività complessiva di 1,27 E+4 MBq. Gli isotopi gamma emettitori, gli unici di interesse per le valutazioni, sono presenti nelle seguenti percentuali sull'attività totale:

- Co-60: 33,9% (4,30 E+3 MBq)
- Cs-137: 3,9% (4,95 E+2 MBq)

La sorgente è schematizzata come un parallelepipedo avente le seguenti dimensioni e caratteristiche fisiche:

- Dimensioni (LxPxH): 4,8x1,6x1,1 m
- Volume: 8,45 m³
- Peso: 11,3 t
- Composizione: cemento
- Densità: 1,34 g/cm³

I ratei di dose sono stati calcolati lungo l'asse di una delle superfici laterali maggiori del parallelepipedo.

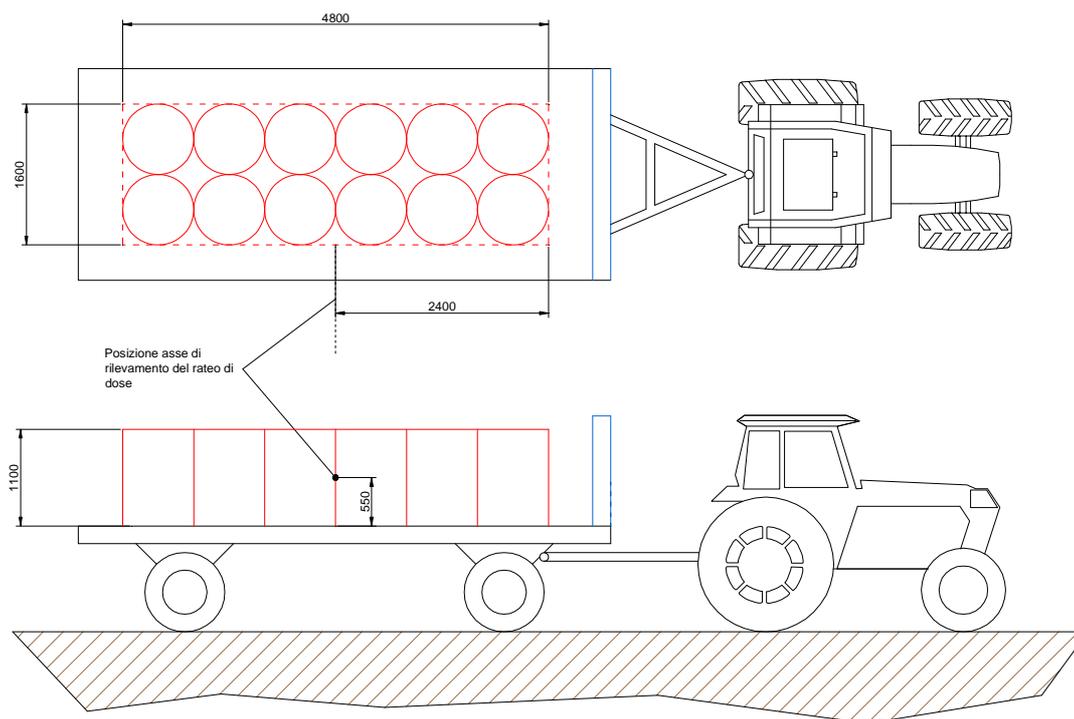


Figura 5-7 - condizione di trasporto Caso B

Nella tabella 5-2 seguente si riportano i risultati in termini di rateo di dose, ottenuti mediante calcolo con codice Microshield 8.02, per distanze crescenti misurate a partire dalla superficie esterna della sorgente:



Distanza dalla sorgente (m)	Rateo di dose ($\mu\text{Sv/h}$)	
	Caso A	Caso B
1	14,0	67,2
2	6,3	30,5
5	1,5	7,3
10	0,4	2,0
20	0,1	0,5
50	0,015	0,07

Tabella 5-17 - rateo di dose in funzione della distanza

Dai calcoli eseguiti risulta evidente che la condizione maggiormente limitante è rappresentata dal Caso B (trasporto di resine trattate e condizionate con cemento), in primo luogo in relazione all'attività contenuta nel rifiuto che risulta significativamente superiore a quella associata al Caso A.

Poiché come termine di paragone per la valutazione di impatto è stato assunto il fondo ambientale presente nel sito, dell'ordine di $0,1 \mu\text{Sv/h}$, si ha che, per il Caso B, il più limitante, i ratei di dose determinati dal trasporto scendono a valori inferiori al fondo ambientale per distanze dalla sorgente inferiori a 50 m.

Stoccaggio Rifiuti

In relazione allo stoccaggio dei rifiuti radioattivi sono state effettuate valutazioni inerenti unicamente l'impatto radiologico derivante dallo stoccaggio provvisorio di rifiuti in Edificio Turbina in quanto tale modalità di stoccaggio differisce rispetto alle ipotesi presentate nel SIA.

Viceversa, lo stoccaggio di rifiuti nei depositi autorizzati ERSBA 1 e 2 rappresenta una normale pratica di esercizio ed è ricompresa nello stesso SIA e nei documenti ad esso collegati prodotti in fase istruttoria. Si esporranno comunque nel seguito alcune considerazioni in relazione a possibili modifiche della condizione radiologica del sito, e quindi dell'ambiente circostante il medesimo, in relazione alle previste ristrutturazioni dei depositi ERSBA 1 e 2.



Stoccaggio in Edificio Turbina

Gli assetti di stoccaggio provvisorio di rifiuti radioattivi sono riportati al paragrafo 4.5. La parte di interesse dell'edificio è rappresentata dalla parete sud, nella direzione degli insediamenti di Zerbio e Caorso che potrebbero ipoteticamente risentire di un irraggiamento dell'edificio stesso. Si evidenzia che, con riferimento alla Figura 5-8 nel seguito, solo per i rifiuti stoccati a quote superiori al piano campagna (el. 48.00 m s.l.m.) può ipotizzarsi un effetto sulle zone esterne all'edificio, in quanto per tutti i rifiuti stoccati al di sotto del piano campagna (el. 39.00 m) lo schermo rappresentato dal terreno è tale da rendere non significativo qualunque irraggiamento verso l'esterno dell'edificio.

Il calcolo dei ratei di dose è stato eseguito con il codice VISIPLAN 3D ALARA, sviluppato dalla SCK.CEN (Centro di studi sull'Energia Nucleare del Belgio).

I calcoli sono stati eseguiti nella configurazione di riempimento più significativa dal punto di vista radiologico.

Le cataste di fusti all'interno dell'edificio sono state schematizzate con blocchi prismatici di volume equivalente e con una densità che tenesse conto della variazione di geometria e volume derivante dalla schematizzazione adottata. I rifiuti contenuti nei contenitori prismatici (CP-5.2 e CP-2.6) sono stati schematizzati come parallelepipedi di dimensioni e densità reali.

La Figura 5-105 riporta la schematizzazione dell'Edificio Turbina in VISIPLAN, con la distribuzione dei rifiuti presi in considerazione per i calcoli.

Il calcolo dei ratei di dose nelle aree interne ed esterne dell'edificio turbina è stato fatto utilizzando la serie di griglie rappresentate nella Figura 5-10. I valori calcolati nell'area individuata dalla griglia G10, al piano campagna, sono stati assunti conservativamente di riferimento per le valutazioni di dose alla popolazione.

Dalla Figura 5-11 si può dedurre che i ratei di dose calcolati nell'area immediatamente a sud dell'Edificio Turbina, dell'ordine di $10E-7 \mu\text{Sv/h}$, si collocano molto al di sotto del fondo ambientale del sito, pari a circa $0,1 \mu\text{Sv/h}$.

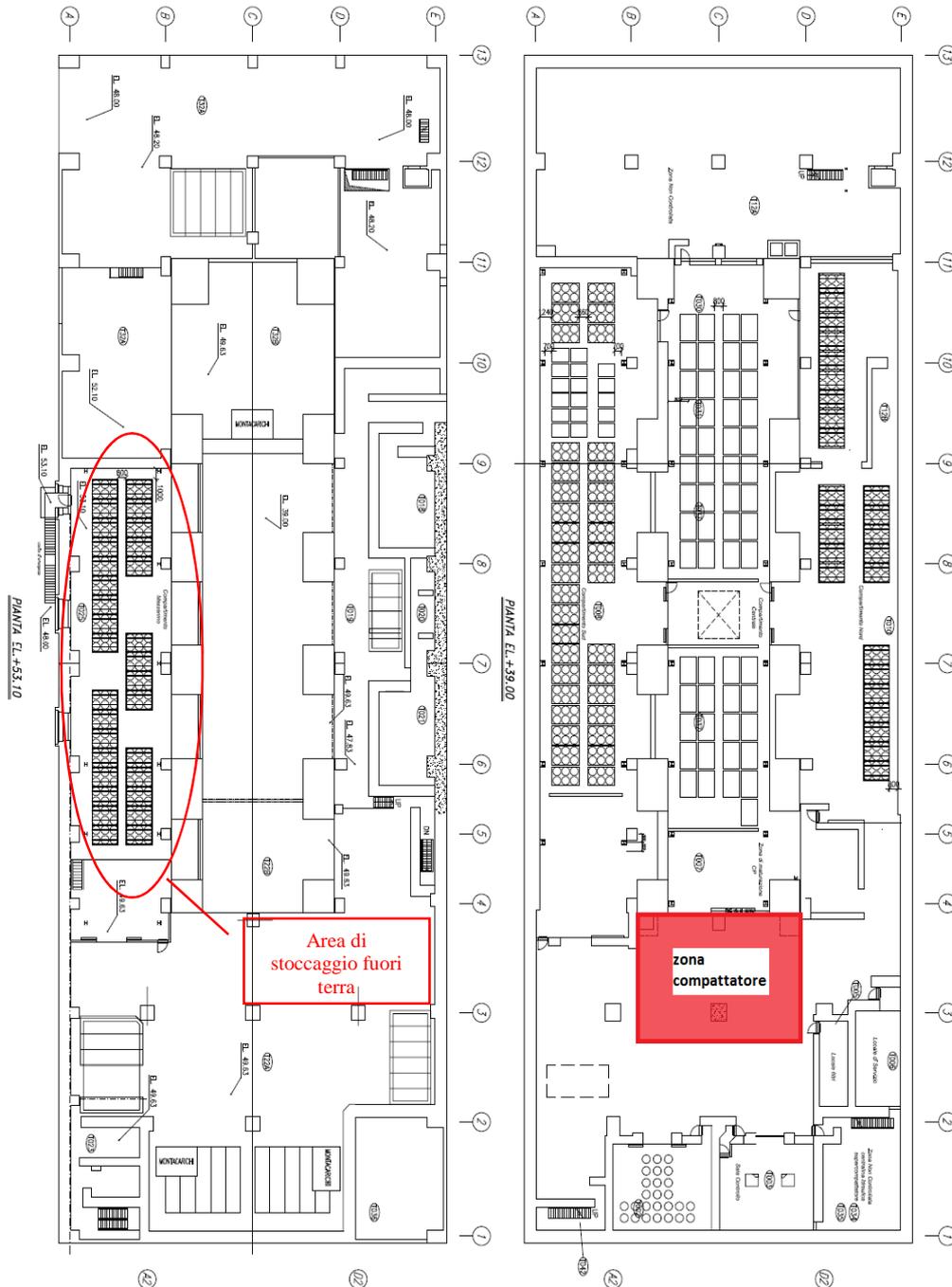


Figura 5-8: stoccaggio provvisorio rifiuti in Edificio Turbina (q.ta 53.10 m e q.ta 39.00 m)

Studio preliminare ambientale

Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione
dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00

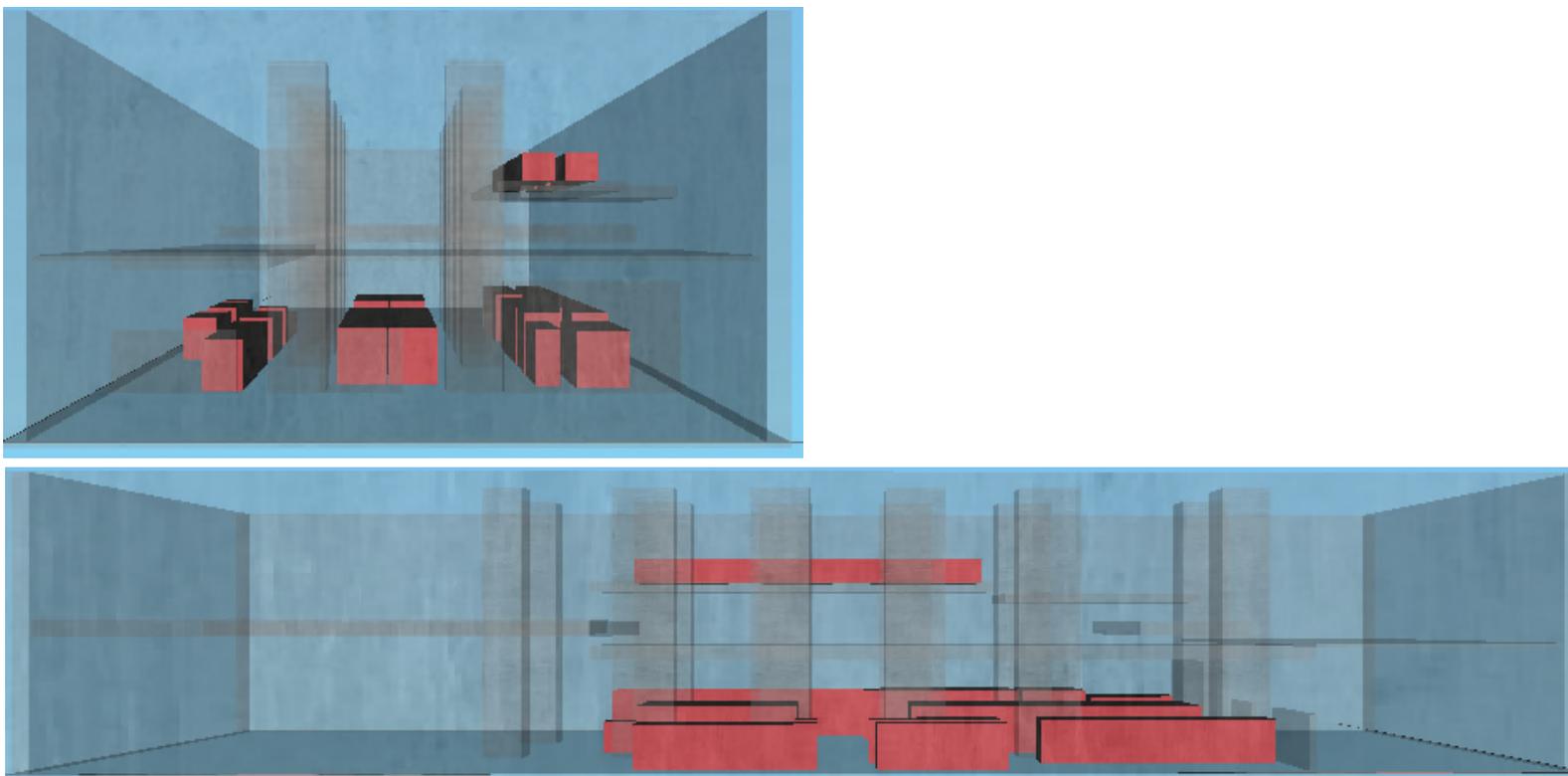


Figura 5-9: Schematizzazione edificio Turbina con rifiuti radioattivi – Fase II

PROPRIETA'
Chiaravalli

STATO
Definitivo

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE
Aziendale

PAGINE
210/227

Legenda

Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata

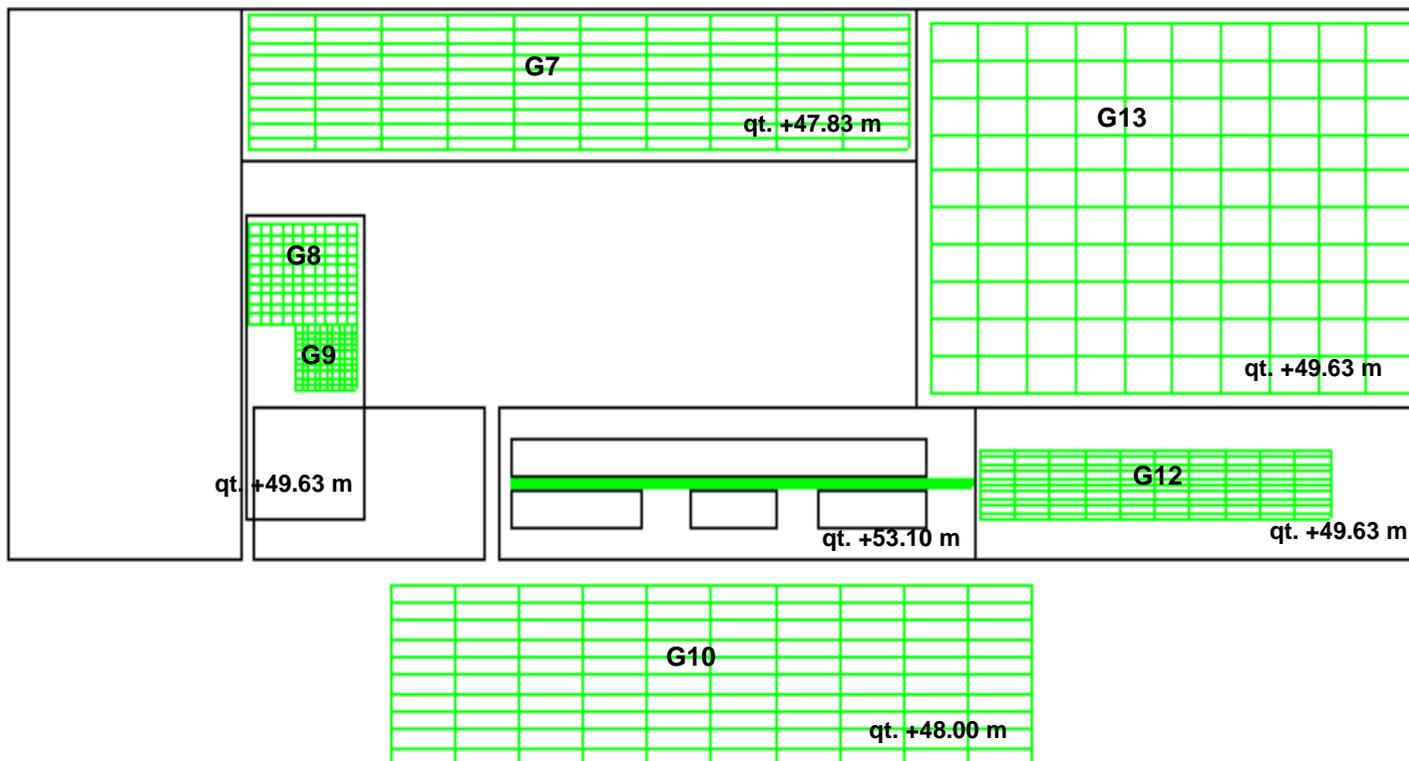


Figura 5-10: Griglie calcolo ratei dose edificio turbina FASE-II

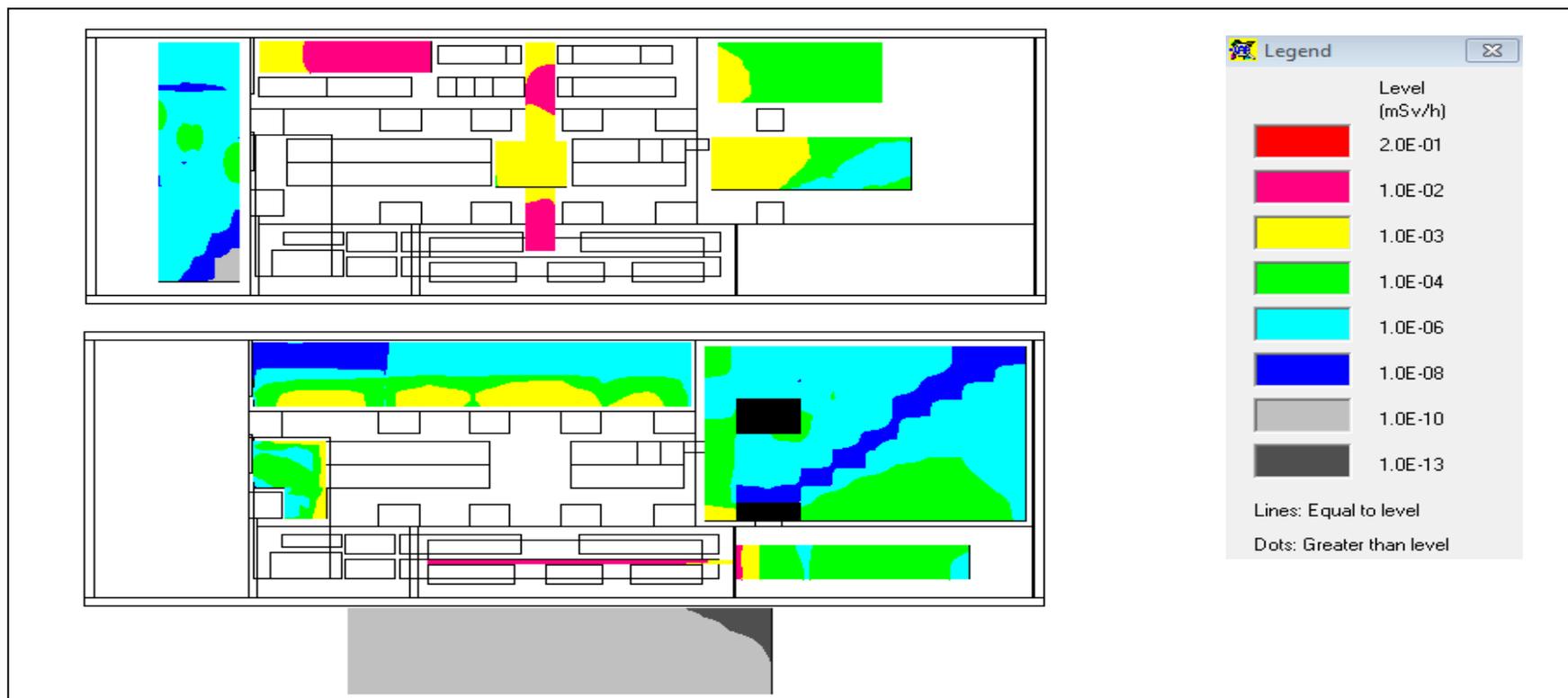


Figura 5-11: Risultati calcolo ratei dose griglie edificio turbina FASE II

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



Stoccaggio nei depositi

Lo stoccaggio temporaneo di rifiuti radioattivi nei depositi ERSBA 1 e 2 è già autorizzato nell'ambito della procedura di VIA, oltre che dalla attuale licenza di esercizio dell'impianto, per cui non forma parte della presente valutazione di assoggettabilità.

Si ritiene comunque opportuno precisare che gli interventi di demolizione e successiva ricostruzione dei menzionati depositi comporteranno significativi benefici per la popolazione e per i lavoratori, sia in termini di esercizio corrente sia di possibili situazioni incidentali.

In proposito, si menzionano ad esempio i seguenti elementi:

- Incremento delle proprietà schermanti delle pareti perimetrali dei depositi ERSBA 1, oggi realizzate con pannelli prefabbricati in c.a. di modesto spessore;
- Incremento delle proprietà schermanti delle coperture di entrambi i depositi, oggi realizzate unicamente con lamiera grecata e manto bituminoso esterno;
- Incremento della sicurezza del deposito ERSBA 1, nel quale sarà installato un sistema interno di estinzione incendi ad acqua, oggi assente.

Può pertanto concludersi che la situazione radiologica circostante i depositi, e conseguentemente quella ambientale circostante il sito, risulteranno sicuramente migliorate a valle degli interventi previsti e pertanto l'impatto sulla componente connesso a tali attività risulta essere positivo.

Pertanto, sulla base delle valutazioni sopra riportate, sia in merito alla movimentazione dei rifiuti che al loro stoccaggio nell'Edificio Turbina e nei Depositi, l'impatto complessivo sulla componente è trascurabile.

<p>PROPRIETA' Chiaravalli</p> <p>Legenda</p>	<p>STATO Definitivo</p> <p>Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo</p> <p>Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata</p>	<p>LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale</p>	<p>PAGINE 213/227</p>
--	---	---	---------------------------

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



5.2.7 Salute pubblica

Con riferimento a quanto descritto al paragrafo 5.2.6, a partire dai risultati delle valutazioni di impatto sulla componente radiazioni ionizzanti effettuate sia per la movimentazione dei rifiuti radioattivi, sia per il loro stoccaggio, vengono di seguito riportate le valutazioni in merito all'impatto delle suddette attività sulla popolazione:

Movimentazione Rifiuti

Sulla base delle valutazioni effettuate al paragrafo 5.2.6, si è dimostrato che il trasferimento dei contenitori cilindrici di rifiuti (fusti) tra l'Edificio Turbina ed i depositi ERSBA 1 e 2 (Caso B), sulla base del fondo ambientale presente nel sito, dell'ordine di 0,1 $\mu\text{Sv/h}$, determina ratei di dose che scendono a valori inferiori al fondo ambientale per distanze dalla sorgente inferiori a 50 m.

Tenendo presente che l'area di rispetto circostante l'impianto, nella quale è interdetto l'accesso al personale non autorizzato, presenta un raggio di 800 m, risulta che l'impatto radiologico sulla popolazione derivante dal trasporto di rifiuti radioattivi tra i depositi ERSBA 1 e 2 e l'Edificio Turbina risulta non significativo.

Tenendo inoltre presente che i percorsi interni di movimentazione non distano mai meno di 20 m dalla doppia recinzione dell'impianto, in nessuna condizione ipotizzabile si rilevano all'esterno della recinzione, anche transitoriamente, ratei di dose superiori al limite per la classificazione delle aree come Zona Controllata (0,5 $\mu\text{Sv/h}$, considerando una dose annua per la popolazione generica di 1 mSv ed una permanenza di 2000 h/anno).

Stoccaggio Rifiuti

I ratei di dose calcolati nelle aree interne ed esterne dell'edificio turbina è stato fatto utilizzando la serie di griglie rappresentate nella Figura 5-10. I valori calcolati nell'area individuata dalla griglia G10, al piano campagna, sono stati

<p>PROPRIETA' Chiaravalli</p> <p>Legenda</p>	<p>STATO Definitivo</p> <p>Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo</p> <p>Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata</p>	<p>LIVELLO DI CLASSIFCAZIONE Aziendale</p>	<p>PAGINE 214/227</p>
--	---	--	---------------------------

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



assunti conservativamente di riferimento per le valutazioni di dose alla popolazione.

Come già evidenziato al paragrafo 5.2.6, dalla Figura 5-11 si può dedurre che i ratei di dose calcolati nell'area immediatamente a sud dell'Edificio Turbina, dell'ordine di $10E-7 \mu\text{Sv/h}$, si collocano molto al di sotto del fondo ambientale del sito, pari a circa $0,1 \mu\text{Sv/h}$.

Considerando che la popolazione non può risiedere a meno di 800 m dal sito, gli effetti sulla popolazione stessa derivanti dallo stoccaggio provvisorio di rifiuti in Edificio Turbina risulta trascurabile.

Valutazioni di impatto in caso di condizioni incidentali

La verifica del calcolo di dose a seguito dell'incidente descritto al paragrafo 4.7, caduta di 12 fusti da 440 l (scenario B), è stata effettuata, seguendo le stesse modalità dei nuovi Presupposti Tecnici per il Piano di Emergenza Esterno, per i gruppi di riferimento della popolazione:

- A1 : adulti popolazione rurale
- A2 : adulti popolazione urbana e pescatori
- B1 : bambini popolazione rurale
- B2 : bambini popolazione urbana

La valutazione della dose efficace è stata fatta considerando una I fase ed una II fase dopo gli eventi incidentali. Nella I fase, della durata di 4 giorni, sono stati considerati i contributi di dose proveniente dalla nube (inalazione ed irraggiamento) e dalla contaminazione del suolo (irraggiamento ed inalazione da risospensione).

Le condizioni di rilascio assunte per i due eventi sono:

- rilascio a quota 0 m;
- classe di stabilità atmosferica F con velocità del vento di 2 m/s.

Dose efficace

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 215/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



La tabella seguente riassume le dosi efficaci totali per l'evento incidentale (Scenario B) alle distanza di massima ricaduta (800 m).

Evento	Dose efficace (μSv)			
	A1	A2	B1	B2
Scenario B	1.80E-01	1.28E-01	1.30E-01	1.28E-01

Tabella 5-18 – Dose efficace gruppi di riferimento

Concentrazioni nelle matrici alimentari

La tabella seguente riporta i valori di concentrazione delle matrici alimentari nei punti di massima ricaduta della contaminazione per lo scenario incidentale B.

Matrici alimentari	Co-60	Cs-137	Fe-55	Ni-59	Ni-63	Sb-125	Sr-90
Uova	2.15E-03	1.06E-03	7.08E-04	5.08E-04	3.66E-03	4.26E-06	3.56E-06
Frutta	1.35E+00	1.75E-01	4.16E-02	3.41E-01	2.45E+00	3.60E-03	1.18E-03
Cereali	1.56E+00	2.02E-01	4.81E-02	3.93E-01	2.82E+00	4.15E-03	1.36E-03
Vegetali a foglia	3.60E-01	4.42E-02	1.18E-02	8.53E-02	6.13E-01	1.02E-03	2.99E-04
Carne	4.61E-02	2.84E-02	3.01E-03	5.47E-03	3.94E-02	1.30E-05	3.07E-05
Latte	8.59E-03	2.79E-02	2.83E-05	1.09E-01	7.83E-01	2.03E-06	6.63E-05
Pollame	4.28E-02	7.90E-03	7.01E-04	5.08E-06	3.66E-05	3.61E-07	1.43E-06
Vegetale a radice	3.12E-01	4.04E-02	9.60E-03	7.83E-02	5.64E-01	8.28E-04	2.72E-04

Tabella 5-19 – Concentrazioni nelle matrici alimentari

Conclusioni

Le dosi efficaci alla popolazione risultano inferiori al limite della rilevanza radiologica per l'incidente di riferimento analizzato, per il quale risulta una dose di circa 0,2 μSv (800 m). A titolo comparativo, si ricorda che le dosi efficaci alla popolazione, alla distanza di 800 m nella direzione prevalente del vento, dovute alle situazioni incidentali esposte nello Studio di Impatto Ambientale (cap. 3.5.13.2) e valutate nell'ambito della procedura di VIA, erano pari a 240 μSv . A seguito dell'aggiornamento dei presupposti tecnici al Piano di

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Emergenza Esterno, l'incidente di riferimento è attualmente rappresentato dall'incendio del deposito ERSBA 1 con sisma concomitante; in conseguenza a tale evento è previsto un rilascio di radioattività in fase aeriforme pari a circa 2 GBq, a cui corrisponde una dose al gruppo di riferimento della popolazione pari a circa 35 μ Sv.

Le concentrazioni nelle matrici alimentari, come risulta dalla Tabella 5–19, sono molto al di sotto dei livelli massimi ammissibili in caso di emergenze nucleari e radiologiche riportati dalla tabella 7.2 del CEVAD 2010. I rapporti tra i valori di concentrazioni calcolati e quelli indicati dal manuale CEVAD sono in tutti i casi inferiori all'1%.

Può pertanto concludersi quanto segue:

Le valutazioni incidentali recentemente eseguite in sede di redazione dei Presupposti Tecnici del Piano di Emergenza Esterno risultano significativamente migliorative rispetto alle valutazioni esposte nel SIA;

Le conseguenze incidentali derivanti da attività oggetto di valutazione di assoggettabilità a VIA, qui esposte, risultano ampiamente involupate dai citati Presupposti Tecnici.

Pertanto le attività esaminate non comportano alcun impatto aggiuntivo a quanto esposto nel SIA in relazione alle conseguenze radiologiche per la popolazione.

In conclusione, sulla base delle valutazioni sopra riportate, l'impatto sulla componente, sia in condizioni normali, sia in condizioni incidentali è trascurabile.

5.2.8 Paesaggio

Per la valutazione degli impatti connessi con la demolizione e ricostruzione dei depositi ERSBA 1 e 2 è necessario tenere in considerazione i seguenti fattori:

- la tipologia di paesaggio analizzato;

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



- la presenza delle già citate quinte arboree ad alto fusto;
- la non percettibilità della presenza visiva degli esistenti depositi già a breve/media distanza dall'impianto;
- l'altezza degli edifici esistenti nel sito di centrale;
- l'altezza degli edifici ERSBA 1 e 2 a seguito della ristrutturazione.

Studio preliminare ambientale

Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00



Legenda

- Quota di riferimento – 0
- Quote negative
- Quote positive

Figura 5-12 – Planimetria quotata della Centrale di Caorso

Studio preliminare ambientale

Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito

ELABORATO
NPVA00642

REVISIONE
00

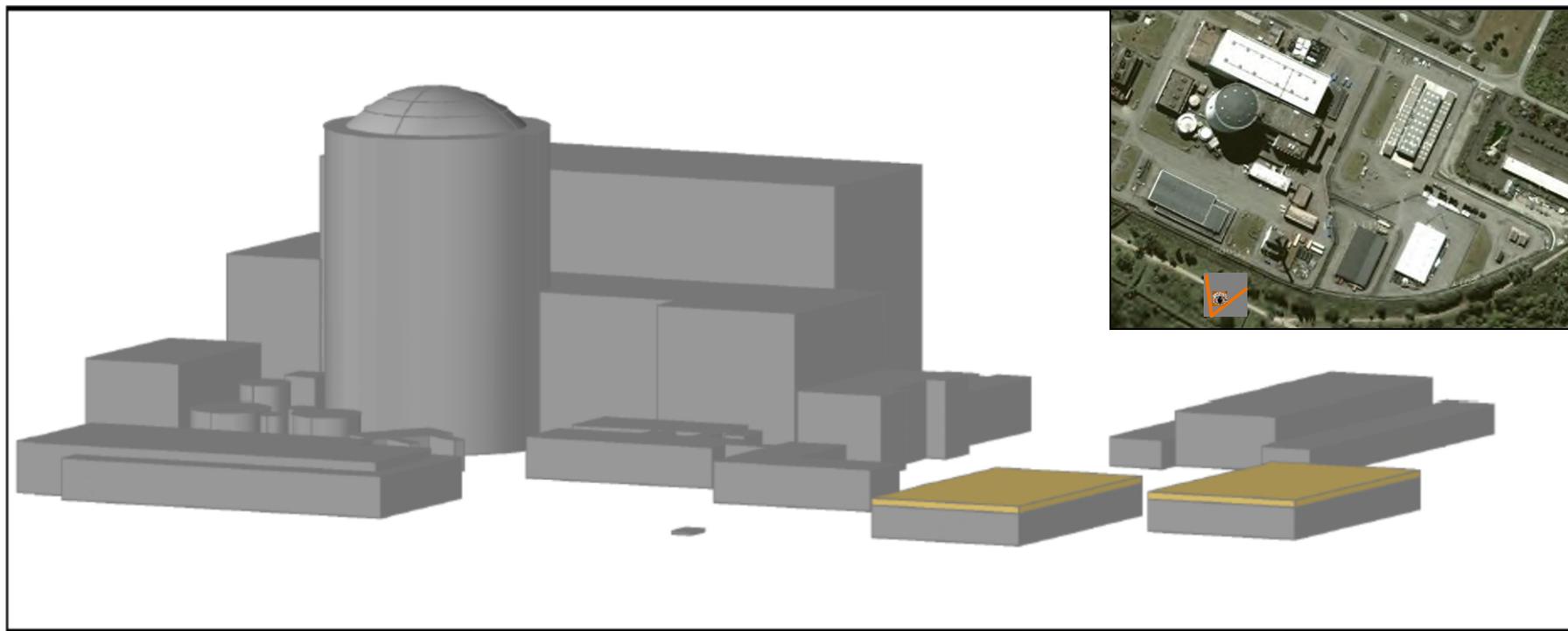


Figura 5-13 – Volumetria degli edifici

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Sulla base di quanto sopra si ricorda che:

- il primo edificio che risulta essere parzialmente visibile nello skyline di Caorso, per il solo terzo superiore, è l'edificio turbine la cui altezza è pari a circa 33m. In Figura 5-12 si riporta una planimetria con le altezze assolute degli edifici rispetto al piano campagna e le quote calcolate rispetto al livello medio del mare.
- il progetto dei depositi ristrutturati prevede una parziale variazione di sagoma rispetto agli esistenti ESBA1 e 2, ed in particolare un innalzamento della altezza al colmo dei depositi di circa un metro da 6.1 m a 7,3 m. Tale valore risulta essere pari a circa un quinto di quello dell'edificio turbine. In Figura 5-13 si riporta la volumetria degli edifici dalla quale si evince la non significatività dell'incremento di altezza (1m) dei nuovi depositi rispetto alla condizione *ante operam* ed in relazione alle altezze degli altri edifici;
- la presenza delle già citate quinte arboree di alto fusto permette il mascheramento di molti degli edifici presenti nel sito. Nella Tavola 4 sono individuate 5 fasce omogenee relative all'altezza delle chiome degli alberi ricadenti nelle aree verdi limitrofe all'impianto.

Come si evince dall'analisi del paesaggio e dall'inserimento degli attuali depositi in esso il suddetto innalzamento non sarà comunque sufficiente a permettere un mutamento del paesaggio. In particolare, da tutti i punti di vista considerati, non vi sarà alcuna variazione apprezzabile dello scenario in quanto gli edifici ristrutturati non compariranno, come nuovi volumi, nel panorama di Caorso.

Si segnala infine che, vista la presenza di zone soggette a vincolo paesaggistico con riferimento al D.Lgs. 42/2004, il progetto definitivo, ai fini dell'ottenimento della specifica autorizzazione prevista dal suddetto decreto, successivamente all'espletamento dell'iter della procedura di Verifica di Assoggettabilità in corso, dovrà essere corredato della "Relazione

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 221/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Paesaggistica”, documento finalizzato a valutare, nelle sedi opportune, l'impatto paesaggistico delle opere nel contesto di collocazione.

5.3 Mitigazione degli impatti

5.3.1 **Criteri applicabili al contenimento della radioattività**

Per il confinamento e contenimento della radioattività durante gli interventi di modifica si applicheranno criteri differenziati per i depositi e per l'Edificio Turbina.

Per i depositi, per i quali si prevede la demolizione completa e la loro successiva ricostruzione, la radioattività eventualmente presente in forma di contaminazione delle strutture dovrà essere integralmente rimossa prima di procedere alla ristrutturazione. In altri termini, gli edifici saranno rilasciati da vincoli radiologici preventivamente alla loro demolizione. Ciò si traduce nelle seguenti azioni:

- a. Caratterizzazione radiologica delle strutture da demolirsi;
- b. Ove necessario, esecuzione di interventi di decontaminazione, scarifica o demolizione selettiva interna ai depositi preventivamente alla demolizione della struttura.

Per tutta la durata delle attività sopra menzionate la struttura dei depositi rimarrà integra.

Per quanto riguarda l'Edificio Turbina questo rimarrà comunque integro e dotato di ventilazione controllata (confinamento dinamico della contaminazione) per cui la decontaminazione di parti strutturali o sistemi preventivamente agli interventi sarà oggetto di valutazioni costi benefici basate, caso per caso, sui seguenti criteri:

- a. Ove la rimozione di radioattività da strutture e sistemi sia possibile con interventi relativamente semplici e ove sia funzionale al successivo esercizio dell'ET in qualità di area stoccaggio provvisorio e STR (p.e. nelle aree destinate ad essere frequentate dal personale), si eseguiranno

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 222/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



interventi di caratterizzazione radiologica preventiva e successiva decontaminazione/scarifica;

- b. Ove la rimozione non sia possibile mediante interventi semplici (p.e. nei casi in cui si richiedano estesi interventi di demolizione), oppure laddove sia prevedibile la ricontaminazione immediata di sistemi e strutture a seguito dell'esercizio dei processi da installarsi, non si procederà ad interventi preventivi di decontaminazione, che saranno quindi posposti alla fase finale del decommissioning, preventivamente alla demolizione finale dell'ET.

In tutti i casi saranno adottate tecniche di decontaminazione funzionali a minimizzare la produzione di rifiuti (p.e. si privilegerà il lavaggio delle superfici cementizie verniciate con riciclo dei liquidi utilizzati rispetto alla loro scarifica).

Nell'Edificio Turbina rimarranno inoltre operativi durante gli interventi:

- a. Il sistema di ventilazione monitorato dell'edificio, in grado di fornire allarmi agli operatori nel caso in cui si mobilizzino, a seguito degli interventi stessi, significativi quantitativi di radioattività; ove necessario (p.e. nel caso di interventi di taglio e saldatura su componenti contaminati) saranno messi in opera sistemi locali di captazione e filtrazione degli aeriformi;
- b. Il sistema di raccolta drenaggi della Zona Controllata dell'impianto, in grado di raccogliere e convogliare al sistema radwaste di centrale tutti i liquidi potenzialmente contaminati sversati all'interno delle aree oggetto di intervento.

5.3.2 Criteri applicabili alle demolizioni

Gli interventi più importanti di demolizione saranno eseguiti sui depositi, per i quali si prevede la demolizione integrale preventivamente alla ricostruzione. Nell'Edificio Turbina si eseguiranno invece interventi più modesti, funzionali alla demolizione di tramezzi e parti interferenti.

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 223/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale - riproduzione vietata, Uso Ristretto - riproduzione vietata		

<p>Studio preliminare ambientale</p> <p><i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i></p>	<p>ELABORATO NPVA00642</p> <p>REVISIONE 00</p>
--	--



Inoltre, gli interventi di demolizione da eseguirsi sui depositi saranno eseguiti all'aperto, mentre gli interventi in ET saranno eseguiti all'interno dell'edificio, rimanendo quindi confinati rispetto all'ambiente.

Pertanto, le demolizioni da eseguirsi sui depositi risultano quelle maggiormente impattanti ed a esse si applicheranno i seguenti criteri:

- a. Preventivamente alle demolizioni saranno eseguiti gli interventi di caratterizzazione radiologica e decontaminazione descritti al paragrafo precedente;
- b. Le tecniche di demolizione adottate saranno quelle meno impattanti dal punto di vista della produzione di polveri e rumore, privilegiando le tecniche di demolizione con taglio a filo o disco diamantato e, in subordine, con pinze idrauliche, rispetto a tecniche tradizionali che fanno impiego di martello demolitore;
- c. Si metteranno in opera sistemi di raccolta e filtrazione delle acque di taglio finalizzati al loro riciclo in circuito chiuso, evitandone lo sversamento nelle fognature bianche dell'impianto;
- d. Si metterà in opera in sito un sistema di deferrizzazione finalizzato alla separazione selettiva del calcestruzzo demolito dal ferro di armatura;
- e. I successivi interventi di trattamento degli inerti (frantumazione) saranno pianificati al fine di minimizzare il numero di trasporti su strada necessari; a tal fine si terrà conto della eventuale possibilità di riciclo interno al sito di parte degli inerti e delle distanze dal sito dei potenziali siti di trattamento e delle discariche autorizzate; lo stoccaggio provvisorio di inerti da riutilizzarsi in sito sarà eseguito all'interno del sito stesso.

In relazione al conferimento dei rifiuti in discarica o in centri di recupero esterni al Sito, la valutazione dei relativi impatti sarà effettuata nell'ambito della predisposizione del Piano dei Trasporti, come previsto dalle prescrizioni ex Decreto di compatibilità ambientale, da ottemperare prima dell'inizio dei lavori.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



5.3.3 Criteri applicabili alle attività di costruzione

Le attività di costruzione di maggiore impatto sono, anche in questo caso, riferibili ai depositi in quanto le attività in ET si svolgeranno all'interno di ambienti chiusi e confinati. Per tali opere si applicheranno quindi i seguenti criteri:

- a. Esteso ricorso a prefabbricazioni esterne di elementi strutturali ed impiantistici al fine di minimizzare le attività da eseguirsi in cantiere, sia in termine di impatto sia di durata;
- b. Ricorso a tecnologie costruttive che, nel rispetto dei criteri progettuali imposti, minimizzino i quantitativi di materiali impiegati (in particolare acciaio e calcestruzzo armato);
- c. Impiego privilegiato di materiali riciclabili, limitando l'impiego di prodotti non riciclabili ed evitando l'impiego di prodotti tossici, in particolare vernici e solventi.
- d. Impiego sistematico di sistemi di captazione e filtrazione dei fumi di taglio e saldatura, in particolare durante le operazioni da eseguirsi all'interno di strutture chiuse, a salvaguardia della salute dei lavoratori oltre che dell'ambiente esterno.

5.3.4 Criteri applicabili al contenimento degli inquinanti convenzionali

I principali inquinanti convenzionali prodotti nel corso delle attività sono riconducibili ai seguenti:

1. Polveri da demolizioni;
2. Rumore da demolizioni;
3. Liquidi di taglio da demolizioni.
4. Emissioni in atmosfera dei mezzi d'opera e dei mezzi di trasporto;
5. Emissioni in atmosfera di solventi e di fumi da operazioni di taglio e saldatura.

PROPRIETA' Chiaravalli	STATO Definitivo	LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE Aziendale	PAGINE 225/227
Legenda	Stato: Bozza, In Approvazione, Documento Definitivo Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata		

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



Per quanto riguarda gli inquinanti 1, 2, 3 gli elementi forniti al paragrafo 5.3.2 ai punti da (a) a (d) danno conto delle precauzioni che saranno adottate in materia di contenimento dei medesimi durante le demolizioni.

Per quanto riguarda il contenimento delle emissioni da mezzi d'opera e di trasporto (punto 4), oltre alle precauzioni di cui al punto (e) del paragrafo 5.3.2 si applicherà sia in fase di demolizione sia durante la ricostruzione quanto previsto dal Decreto di Compatibilità Ambientale alla prescrizione n. 7 del MATTM:

- *nei cantieri dovrà essere previsto l'impiego esclusivo di veicoli omologati secondo la direttiva 2004/26/CE (Fase IIIA o Fase IIIB) o, in alternativa, veicoli muniti di filtri per il particolato muniti di attestato di superamento dei test di idoneità del VERT;*
- *i veicoli pesanti che saranno utilizzati per le attività di cantiere e transitanti sulla viabilità autostradale ed ordinaria dovranno rispettare le norme corrispondenti "Euro4".*

Per quanto riguarda le emissioni di cui al punto (5), si adotteranno le precauzioni menzionate al Paragrafo 5.3.3, punti (c) e (d).

5.4 Conclusioni

Sulla base delle valutazioni effettuate, le componenti direttamente impattate dalle attività in progetto subiscono un disturbo ritenuto trascurabile; ne consegue che per le componenti che potrebbero subire modificazioni di tipo indiretto l'impatto potrà essere, a maggior ragione, trascurabile.

Pertanto, il progetto proposto, anche durante le fasi relativamente più gravose, indurrà disturbi trascurabili e comunque già compresi nelle ipotesi considerate nello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di decommissioning, ritenuti non significativi.

Essenzialmente quindi la modifica proposta non produce effetti peggiorativi rispetto ai risultati già ritenuti compatibili in sede di VIA.

Studio preliminare ambientale <i>Centrale di Caorso - aggiornamento delle modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e relativo stoccaggio provvisorio in sito</i>	ELABORATO NPVA00642 REVISIONE 00
--	---



6 NORME DI RIFERIMENTO

Leggi, Decreti, Norme, Guide e Regolamenti

1. Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato – Decreto 4.8.2000
2. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Decreto di compatibilità ambientale prot. DSA-DEC-1264 del 31/10/08.
3. ENEA, Guida Tecnica n. 26 “Gestione dei rifiuti radioattivi.
4. Decreto Legislativo del Governo n° 230 del 17/03/1995 “Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti”, e s.m.i.

Comunicazioni

1. Comunicazione ISPRA del 14/11/2012, prot. n. 43149 (Prot. SOGIN n. 41123 del 19/11/2012): “Istruttoria per l'autorizzazione alla disattivazione ex art.55 del D.Lgs.230/95 e successive modificazioni e Legge n.27 del 24 marzo 2012, art.24, comma 4. Osservazioni e richiesta di informazioni”.

7 ELENCO ACRONIMI

ERSBA:	Edificio Rifiuti Solidi di Bassa Attività
ERSMA:	Edificio Rifiuti Solidi di Media Attività
ET:	Edificio Turbina
FdS:	Formula di Scarico
Radwaste:	Sistema di filtrazione preposto al trattamento dei rifiuti radioattivi liquidi.
SGM:	Stazione Gestione Materiali
s.l.m.	Quota in m sul livello del mare
STR:	Stazione Trattamento Rifiuti
MICA	Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato
MiSE	Ministero per lo Sviluppo Economico.