



**Autorizzazione Integrata Ambientale
Centrale di Tavazzano Montanaso**

Marzo 2008

Allegato 27.2 delle integrazioni

**Scheda C1_6
Relazione tecnica dei processi produttivi**

C1_6 RELAZIONE TECNICA DEI PROCESSI PRODUTTIVI

1. DESCRIZIONE DEL SITO PRODUTTIVO	2
2. DESCRIZIONE TECNICA DEL CICLO PRODUTTIVO	2
3. DATI TECNICI DEL CICLO PRODUTTIVO.....	5
4. APPROVVIGIONAMENTO COMBUSTIBILI ED INFRASTRUTTURE	6
5. DATI QUANTITATIVI IN INGRESSO ED IN USCITA DEL CICLO PRODUTTIVO.....	7
5.1. Consumi ed emissioni di risorse idriche	7
5.2. Emissioni in atmosfera	8
5.3. Consumi di materie prime	10
5.4. Produzione di rifiuti	10
6. MANUTENZIONE	12
7. SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO.....	13

1. Descrizione del sito produttivo

Il sito produttivo consta, nello stato di riferimento preso in esame, di due moduli a ciclo combinato (gruppi 5 e 6) e di una sezione termoelettrica tradizionale (sezione 8).

Dei quattro gruppi termoelettrici degli anni 50-60 (sezioni 1, 2 3 e 4), dismessi nel corso degli anni '80, è in fase di programmazione lo smantellamento e demolizione.

La sezione 8 è entrata in servizio nell'aprile 1992, ed è stata messa a regime dopo ambientalizzazione nel luglio '95.

La sezione 5 è composta da due gruppi turbogas (TG) e relativi generatori di vapore a recupero (GVR) accoppiati alla turbina a vapore (assetto 2+1); per la sezione 6 la turbina a vapore è accoppiata ad singolo TG/generatore di vapore (assetto 1+1). I fumi prodotti dai gruppi turbogas, dopo aver attraversato i rispettivi GVR, vengono convogliati ad una nuova ciminiera metallica tricanne, di altezza 130m.

La configurazione descritta nella presente scheda, che corrisponde al primo transitorio delle modifiche per le quali si chiede autorizzazione, aggiunge una sezione (Unità 7) alla configurazione attuale (5, 6 e 8).

La sezione 7 presenta le stesse caratteristiche della sezione 8 ed è già esistente, pertanto se ne prevede solamente l'attivazione. Queste due sezioni funzioneranno con produzione annua di energia elettrica equivalente a quella di un solo gruppo.

La scheda C1 descrive, dunque, le variazioni dei temi ambientali in seguito agli interventi proposti per il primo transitorio rispetto alla configurazione attuale (anno 2006).

2. Descrizione tecnica del ciclo produttivo

Gli elementi principali del ciclo produttivo della sezione 7 possono essere così schematizzati:

- Caldaia (o generatore di vapore): nella quale il combustibile (gas naturale od OCD) bruciando sviluppa il calore necessario a trasformare l'acqua in vapore.
- Turbina: nella quale il vapore prodotto dalla caldaia trasforma l'energia termica in energia meccanica (rotazione).
- Alternatore: che, messo in rotazione dalla turbina, trasforma l'energia meccanica in energia elettrica.
- Trasformatore principale: nel quale l'energia elettrica prodotta dall'alternatore viene trasformata elevandola alla tensione adeguata per essere erogata sulla rete elettrica nazionale.
- Condensatore: nel quale il vapore, ceduto il suo contributo di energia in turbina, viene riportato allo stato liquido utilizzando quale refrigerante l'acqua prelevata dal canale Muzza.
- Ciclo condensato-alimento: che costituisce l'insieme di macchinari ed apparecchiature tra condensatore e caldaia. Il fluido in uscita dal condensatore viene preriscaldato e reimpresso tramite pompe ad alta pressione in caldaia per la continuazione del ciclo produttivo.

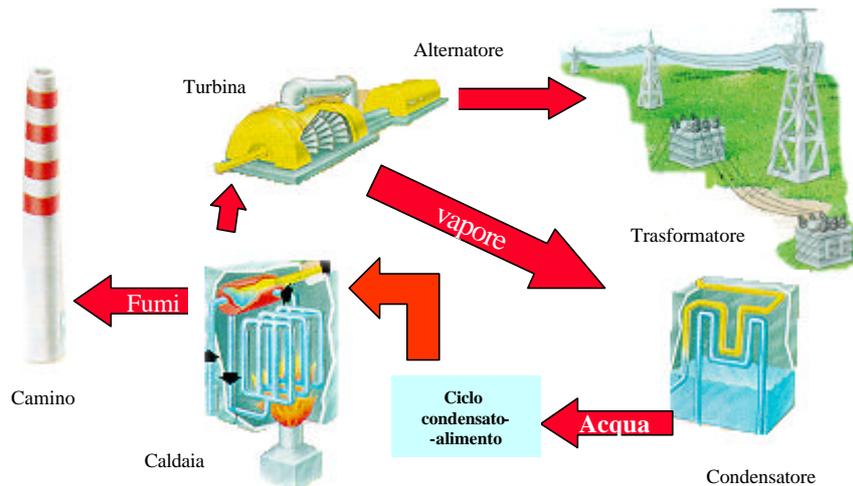


Figura 1 - Descrizione del ciclo produttivo della sezione 7

Gli elementi che compongono il ciclo produttivo sono i seguenti.

Generatore di vapore

La sezione termoelettrica 7 è equipaggiata con caldaia Ansaldo costruita su licenza Babcock e Wilcox (modello Carolina) a circolazione naturale, con camera di combustione bilanciata e bruciatori frontali.

La caldaia, inizialmente progettata come policomustibile (OCD, gas naturale e carbone), è attualmente attrezzata per la combustione di olio combustibile e metano, sia in alternativa tra loro sia in mix.

Il generatore di vapore è sistemato all'aperto, mentre le macchine ed i quadri di comando e controllo sono all'interno di fabbricati.

Le caratteristiche tecniche principali della sezione al carico nominale continuo sono riportate di seguito.

<i>produzione di vapore, portata</i>	1020 t/h
<i>portata fumi di combustione</i>	1.000.000 m³/h
<i>Portata combustibile:</i>	
<i>olio</i>	70 t/h
<i>gas naturale</i>	80.000 m³/h
<i>(possono essere usati in mix)</i>	
<i>pressione del vapore surriscaldato ingresso turbina:</i>	166 barg
<i>temperatura vapore surriscaldato ingresso turbina:</i>	538 °C
<i>pressione del vapore risurriscaldato ingresso turbina:</i>	32 barg
<i>temperatura del vapore risurriscaldato ingresso turbina:</i>	538 °C

<i>temperatura dell'acqua di alimento:</i>	290 °C
<i>pressione nominale allo scarico:</i>	0,05 barg
<i>numero di stadi di preriscaldamento:</i>	7
<i>potenza elettrica ai morsetti alternatore:</i>	320 MW

Vengono adottati particolari criteri di conduzione, al fine di massimizzare l'efficienza riducendo il consumo di combustibile e quindi le quantità degli inquinanti emesse nei fumi.

Le ampie dimensioni della caldaia, legate al progetto originario che prevedeva l'utilizzo del carbone, garantiscono una ottimizzazione della combustione, e quindi bassa produzione di ossidi di azoto e monossido di carbonio. La caldaia è inoltre fornita di sistemi per la riduzione primaria di ossidi di azoto.

La combustione all'interno della caldaia è regolata sia dal rapporto fra aria comburente e combustibile sia dalla temperatura. La regolazione della miscela aria/combustibile avviene di norma automaticamente secondo parametri definiti e con un adeguato eccesso di aria per evitare la formazione di incombusti.

Per evitare la formazione di miscele esplosive in caldaia o in altre parti del sistema (condotti, camini) sono adottati opportuni accorgimenti (prolungati flussaggi di aria nelle fasi di avviamento e riavviamento dopo fuori servizio della caldaia). Un sistema automatico di controlli e blocchi rende impossibile l'accensione della caldaia al di fuori delle condizioni di sicurezza stabilite dai manuali tecnici emanati dal costruttore, dalla normativa italiana vigente in merito, e dalle normative tecniche internazionali in materia.

Trattamento fumi

L'aspetto della formazione di ossidi di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio e polveri, tra i principali sottoprodotti della combustione, è affrontato attraverso provvedimenti gestionali (scelta dei combustibili), tecnici (gestione della combustione) ed impiantistici (riduzione primaria degli ossidi di azoto ed elettrofiltri).

La riduzione primaria di NO_x si basa sulla tecnica di combustione a stadi, attraverso un'opportuna distribuzione dell'aria e del combustibile, così da ridurre notevolmente la produzione.

Nella caldaia della sezione in oggetto la combustione a stadi è realizzata mediante l'utilizzo di bruciatori tipo XCL e completata con la tecnica OFA (Over Firing Air).

Ciascuna sezione è dotata di precipitatori elettrostatici per la captazione delle polveri presenti nei fumi. Anche i precipitatori sono stati progettati secondo i criteri che prevedevano l'utilizzo di carbone, constano infatti di sette campi per ciascuna delle due linee.

L'elevato rendimento, in grado di garantire il rispetto del limite di legge anche con un carico di polvere in ingresso superiore a 15 g/Nm³, permette nelle condizioni di esercizio reali (200 mg/Nm³) di raggiungere una concentrazione in uscita inferiore a 10 mg/Nm³.

Le polveri vengono raccolte in apposite tramogge, estratte con sistemi pneumatici, riciclate in caldaia o accumulate in un silo. Da qui, in appositi cassoni, vengono avviate a discariche idonee.

I fumi della combustione sono quindi dispersi in atmosfera a mezzo di una ciminiera, comune con la sezione 8, composta da due canne separate e di altezza 250 metri.

Acqua condensatrice

L'opera di presa è in comune con la sezione 8. E' realizzata in cemento armato e comprende, per ciascuna sezione, due bocche di aspirazione e due pompe. Le pompe funzionanti in parallelo hanno una portata totale per sezione di 12,5 m³/s.

All'uscita dei condensatori l'acqua viene scaricata nel canale Muzza.

Turbina

La turbina (costruzione Tosi su licenza Westinghouse) è di tipo ad azione - reazione con due cilindri (un corpo alta - media pressione ed un corpo di bassa pressione) su un unico asse.

Il vapore entra in turbina attraverso due valvole di ammissione e otto valvole regolatrici. Prima si espande nel corpo AP, successivamente il vapore subisce un risurriscaldamento in caldaia, torna al corpo MP, poi nel corpo BP, quindi al condensatore.

Il sistema di regolazione è di tipo elettroidraulico.

Alternatore

L'alternatore (di costruzione Marelli su licenza Westinghouse) ha una potenza di 370 MVA, è raffreddato con idrogeno in circuito chiuso, (sia statore sia rotore) e la circolazione interna è assicurata da un ventilatore assiale. Due refrigeranti idrogeno - acqua smaltiscono il calore prodotto.

Trasformatore

Il trasformatore principale ha la funzione di innalzare la tensione ai valori della rete che trasporta l'energia elettrica prodotta.

Il trasformatore ha due avvolgimenti: il primario a 20 kV e il secondario a 400 kV. Entrambi hanno una potenza massima di 370 MVA.

Stazioni elettriche

I gruppi di produzione erogano energia elettrica alla rete di proprietà Terna. La stazione elettrica è attigua all'area di Centrale. Ogni sezione o modulo è dotato di stalli indipendenti. La stazione è dimensionata in modo da garantire l'instradamento dell'energia prodotta, compresa quella della sezione 7, sulla rete elettrica nazionale.

3. Dati tecnici del ciclo produttivo

Si riportano di seguito i dati fondamentali relativi all'esercizio dell'impianto a seguito dell'attivazione della sezione 7.

- Configurazione impianto (sito)

- Futura (con attivazione della sez. 7)

**2 moduli a ciclo combinato (mod. 5, 6) e
2 sezioni olio-gas (sez. 7, 8) con**

produzione annua complessiva
equivalente a quella di una sola sezione.

• <u>Produzione di energia elettrica futura</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
-Potenza termica	1400	700	800	800
-Potenza lorda (MW)	760	380	320	320
-Rendimento lordo	55,8	56	41	41
-Potenza al netto dei consumi interni (MW)	750	375	300	300
-Producibilità lorda (GWh, per 8760 h/anno)	6657	3328	2803	

• Bilancio di energia (alla capacità produttiva)

Apparecchiatura	Combustibile utilizzato	ENERGIA TERMICA		ENERGIA ELETTRICA		
		Potenza termica di combustione (MWt)	Energia prodotta (MWht)	Potenza elettrica nominale (MW)	Energia prodotta (MWh)	Quota ceduta a terzi (MWh)
Turbogas A modulo 5	Gas	700	6.132.000	380	3.328.800	3.268.900
Turbogas B modulo 5	Gas.	700	6.132.000	380	3.328.800	3.268.900
Turbogas C modulo 6	Gas	700	6.132.000	380	3.328.800	3.268.900
Caldia gruppo 7	Gas Olio Gasolio	800	7.008.000	320	2.803.200	2.628.000
Caldia gruppo 8	Gas Olio Gasolio	800		320		
TOTALE		3.700	25.404.000	1.780	12.789.600	12.434.700

4. Approvvigionamento combustibili ed infrastrutture

L'approvvigionamento dei combustibili avverrà con le stesse modalità ed attraverso le stesse infrastrutture utilizzate nella configurazione attuale di riferimento indicata nell'Allegato B.18 della Scheda B.

Si riassumono di seguito i dati relativi all'approvvigionamento e stoccaggio di combustibili a seguito dell'attivazione della Sezione 7.

• <u>Approvvigionamento combustibile gassoso</u>^(*)	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
- combustibile	Gas naturale			
- consumo massimo di combustibile per sezione o modulo (*1000 Sm ³ /h)	150	75	80^(*)	80^(*)
- tipo di rifornimento	gasdotto			
- portata/pressione disponibile	400.000 Sm³/h/75 bar			
- provenienza	da rete nazionale			
• <u>Approvvigionamento e stoccaggio olio combustibile</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
- materiale da immagazzinare	olio combustibile			
- consumo massimo per sezione (t/h) (sez. 7/8)	--	--	--	70^(*) 70^(*)

- tipologia deposito	serbatoi cilindrici a tetto galleggiante
- capacità deposito situazione attuale (m ³)	350.120
- capacità deposito situazione futura (m ³)	300.120
- numero depositi	2
- autonomia deposito situazione futura	1700 ore (74 giorni 2 sezioni 100% olio al CNC)
- modalità di rifornimento	rotaia/gomma
- capacità massima giornaliera di scarico	2 treni/g – 70 autobotti/g
- provenienza	Da raffinerie della pianura padana

(*) Può essere utilizzato un unico combustibile o un mix di gas naturale ed olio combustibile.

5. Dati quantitativi in ingresso ed in uscita del ciclo produttivo

5.1. Consumi ed emissioni di risorse idriche

La tabella seguente riassume i consumi idrici relativi al funzionamento del ciclo produttivo nella configurazione di impianto successiva all'attivazione della Sezione 7, indicandone la fonte di approvvigionamento.

Utilizzo di acqua	Fonte di approvvigionamento	Consumi (m ³ /y)
Acqua per servizi/processo	da canale	1.752.000
Acqua condensatrice	da canale	1.654.588.800
Acqua potabile	Acqua di pozzo	56.758

Gli attuali scarichi in acqua sono indicati nella seguente tabella.

Utilizzo di acqua	Destinazione finale dei reflui	Consumi (m ³ /y)
Acqua dopo trattamento ITAR (acqua processo, servizi, acqua sanitaria)	Canale	1.046.815
Acqua condensatrice	Canale	967.433.993

Secondo la normativa vigente (All.5 del Dlgs.152/99) parte dei fanghi prodotti dall'ITAR sono destinati a recupero:

Fanghi prodotti da ITAR	Destinazione finale dei fanghi	Quantità (t/y) Situazione Finale
	Recupero	350

5.2. Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera prodotte dall'esercizio dell'impianto con l'attivazione della sezione 7 sono riportati nella seguente tabella riassuntiva. Sono considerate le concentrazioni limite di legge e la portata massima di esercizio dell'impianto.

Emissioni fino al 31/12/2008

Camino	Portata Nm³/h	Inquinanti	Flusso di massa, kg/h	Flusso di massa, kg/anno	Concentrazione mg/Nm³
1	Tal quale: 1.900.000	SO ₂	-	-	-
		NO _x	95	832.200	50
		CO	57	499.320	30
		Polveri	-	-	-
2	Tal quale: 1.900.000	SO ₂	-	-	-
		NO _x	95	832.200	50
		CO	57	499.320	30
		Polveri	-	-	-
3	Tal quale: 1.900.000	SO ₂	-	-	-
		NO _x	95	832.200	50
		CO	57	499.320	30
		Polveri	-	-	-
4	Tal quale: 1.000.000	SO ₂	400	1.752.000	400
		NO _x	200	876.000	200
		CO	250	1.095.000	250
		Polveri	10	43.800	10
5	Tal quale: 1.000.000	SO ₂	400	1.752.000	400
		NO _x	200	876.000	200
		CO	250	1.095.000	250
		Polveri	10	43.800	10

L'esercizio della sezione 7 non modifica le emissioni complessivamente immesse nell'ambiente dalla centrale.

Emissioni dopo il 31/12/2008

Camino	Portata Nm³/h	Inquinanti	Flusso di massa, kg/h	Flusso di massa, kg/anno	Concentrazione mg/Nm³
1	Tal quale: 1.900.000	SO ₂	-	-	-
		NO _x	57	499.320	30
		CO	57	499.320	30
		Polveri	-	-	-
2	Tal quale: 1.900.000	SO ₂	-	-	-
		NO _x	57	499.320	30
		CO	57	499.320	30
		Polveri	-	-	-
3	Tal quale: 1.900.000	SO ₂	-	-	-
		NO _x	57	499.320	30
		CO	57	499.320	30
		Polveri	-	-	-
4	Tal quale: 1.000.000	SO ₂	400	1.752.000	400
		NO _x	200	876.000	200
		CO	250	1.095.000	250
		Polveri	10	43.800	10
5	Tal quale: 1.000.000	SO ₂	400	1.752.000	400
		NO _x	200	876.000	200
		CO	250	1.095.000	250
		Polveri	10	43.800	10

L'esercizio della sezione 7 non modifica le emissioni complessivamente immesse nell'ambiente dalla centrale. E' variata la concentrazioni limite per gli NO_x dei moduli a ciclo combinato.

5.3. Consumi di materie prime

I consumi di materie prime necessarie all'esercizio dell'impianto con l'attivazione della sezione 7, calcolati in base alla capacità produttiva, sono riportati nella seguente tabella riassuntiva.

Descrizione	Fasi di utilizzo (con riferimento alla scheda A)	Stato fisico	Consumo annuo
	5		
Itrato di ammonio	Condizionamento acqua del ciclo acqua-vapore (sia impianti tradizionali che ciclo combinato)	L	19.031 Kg
	5		
Ossigeno	Condizionamento acqua del ciclo acqua-vapore (impianti tradizionali)	G	2.408 mc
	5		
Itrato di carboidrazide	Condizionamento acqua del ciclo acqua-vapore (ciclo combinato)	L	4.740 Kg
	11		
Idrogeno	Funzionamento degli alternatori	G	82.950 m ³
	7-11		
Azoto	Funzionamento degli alternatori	G	59.250 m ³
	11		
Anidride carbonica	Funzionamento degli alternatori	L	35.424 Kg
	5		
Fibra di cellulosa	Trattamento condensato	S	7.110 Kg
	5-6		
Itrato di Calcio	ITAR DEMI	S	682.939 Kg
	5		
Itrato di Sodio alto%	DEMI-ITC	L	387.353 Kg
	5-6		
Acido Cloridrico	ITAR DEMI	L	1.321.986 Kg
	6		
Cloruro Ferrico	ITAR	L	252.263 Kg
	5		
Itrato di Sodio basso %	ITC	L	138.408 Kg
	TUTTE		
Oli lubrificanti		L	65.258 kg
	11-12		
Oli isolanti	Produzione di energia elettrica	L	2105 kg
	11		
SF6	Produzione di energia elettrica	L	5 Kg

5.4. Produzione di rifiuti

I rifiuti prodotti con l'attivazione della sezione 7 sono riportati nella seguente tabella riassuntiva. I valori sono calcolati utilizzando i dati storici nella configurazione gr. 5, 6, 7 e 8 riproporzionati aritmeticamente alla capacità produttiva della stessa configurazione.

Codice CER	Descrizione	<u>Quantità annua prodotta</u> <u>(tonnellate)</u>	Stoccaggio (N°area)
15 01 06	Imballaggi in materiali misti	49,18	A1-Area imp. demi
16 06 05	Altre batterie ed accumulatori	0,29	A2-Magazzino principale
10 01 01	Ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia (tranne polveri caldaia 10 01 04)	3,46	A4-Parco Nord
10 01 21	Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti diversi da quelli di cui alla voce 100120	1268,80	A5-Parco Nord
20 02 01	Rifiuti biodegradabili	546,71	A6- Zona COPRI-SCOPRI
15 01 02	Imballaggi in plastica	0,17	A7- Zona COPRI-SCOPRI
20 01 38	Legno, diverso da quello di cui alla voce 17 01 06	20,24	A8- Zona COPRI-SCOPRI
17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06	26,73	A9-Zona COPRI- SCOPRI
17 04 07	Metalli misti	0,21	A10- Zona COPRI-SCOPRI
16 02 16	Componenti rimossi da apparecchiature fuori uso diverse da quelle di cui alla voce 16 02 15	1,07	A11- Zona COPRI-SCOPRI
17 04 05	Ferro e acciaio	79,39	A12- Zona COPRI-SCOPRI
17 04 11	Cavi	0,21	A13- Zona COPRI-SCOPRI
15 01 01	Imballaggi carta e cartone	4,55	presso luoghi di produzione
15 02 03	Assorbenti, stracci e simili	42,57	presso luoghi di produzione
16 02 14	Apparecchiature fuori uso	2,89	presso luoghi di produzione
17 04 01	Rame bronzo ottone	16,35	presso luoghi di produzione
17 06 04	Materiali isolanti	1,33	presso luoghi di produzione
19 08 14	Fanghi da altri trattamenti	18,68	presso luoghi di produzione
19 09 01	Rifiuti solidi da filtrazione	51,24	presso luoghi di produzione

Tabella 1 - Produzione di rifiuti Non Pericolosi

Codice CER	Descrizione	Quantità annua prodotta (tonnellate)	Stoccaggio (N°area)
10 01 04*	Ceneri leggere di olio combustibile e polveri di caldaia	651,61	B1-SOTTO SILOS
16 06 01*	Batterie al piombo	4,27	B3- Zona COPRI- SCOPRI
20 01 21*	Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	1,02	B4- Zona COPRI- SCOPRI
13 01 13*	Altri oli per circuiti idraulici	3,53	B5- Zona COPRI- SCOPRI
14 06 03*	Altri solventi e miscele di solventi	1,73	B6- Zona COPRI- SCOPRI
17 06 01*	Materiali isolanti contenenti amianto	0,45	B9- Zona COPRI- SCOPRI
05 01 03*	Morchie depositate sul fondo dei serbatoi	13,56	B10- Parco Sud
15 02 02*	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	9,51	B11- Parco Sud
17 06 03*	Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	0,13	B12- Zona COPRI- SCOPRI
06 13 02*	Carbone attivato esaurito	0,08	presso luoghi di produzione
13 02 05*	Scarti olio minerale per motori e ingranaggi	7,49	presso luoghi di produzione
13 08 02*	Altre emulsioni	4,93	presso luoghi di produzione
16 02 13*	Apparecchiature fuori uso con componenti pericolose	2,18	presso luoghi di produzione
18 01 03*	Rifiuti ospedalieri, sanitari	0,07	presso luoghi di produzione

Tabella 2 - Produzione di rifiuti Pericolosi

6. Manutenzione

Annualmente sono effettuati piani di manutenzione programmata della durata variabile da una a quattro settimane. Tali piani non varieranno nella configurazione del transitorio 1, ma terranno conto della presenza in esercizio della sezione 7.

7. Sistemi di monitoraggio e controllo

Il monitoraggio e controllo delle emissioni significative è effettuato utilizzando sistemi di controllo e monitoraggio costituiti da:

- sistema di monitoraggio delle emissioni in aria (in continuo);
- rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria;
- sistema di monitoraggio degli scarichi idrici (in continuo, attraverso ITAR) per i parametri chimici e per l'impatto termico dell'acqua di raffreddamento;
- monitoraggio dell'acqua di falda;
- campagne periodiche di rumore.