



Documento n.°  
Document n.°

BRP-RFP-050173

Direzione Tecnica

Foglio  
Sheet

Di  
Of

1

2

## CENTRALE DI BRINDISI NORD

## PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS

Ing. Giuseppe Monteforte  
ORDINE INGEGNERI LECCE  
N. 1882

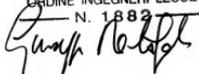
00	25/09/2013	Progetto definitivo	DITE	Tecnologia e Assistenza Specialistica	-	-
Rev. Rev.	Data Date	Descrizione Description	Emesso Issued by	Elaborato Prepared by	Verificato Checked by	Approvato Approved by
Nome File: File name:		BRP-RFP-050173-00-00_BCSS_Progetto definitivo di cocombustione carbone - CSS			Codice Progetto Project Code	
					BCSS	

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	Documento n.° Document n. °	
		BRP-RFP-050173	
Direzione Tecnica		Foglio <i>Sheet</i>	Di <i>Of</i>
		2	2

## 1. ELENCO DEGLI ALLEGATI

Il progetto definitivo è costituito dagli allegati di seguito elencati:

- **Allegato 1:** BRP-RFP-050172-00-00\_BCSS\_Progetto di adeguamento alle prescrizioni AIA e co-combustione carbone/CSS
- **Allegato 2:** BRP-CTC-005446-01-04\_PROG\_Demolizioni
- **Allegato 3:** BRP-CTC-005446-02-04\_PROG\_Layout
- **Allegato 4:** bilancio idrico attuale
- **Allegato 5:** bilancio idrico futuro
- **Allegato 6:** BRP-CTC-050174-00-00\_BCSS\_Stoccaggio CSS piante
- **Allegato 7:** BRP-CTC-050175-00-00\_BCSS\_Stoccaggio CSS sezioni
- **Allegato 8:** GANTT

Ing. Giuseppe Monteforte  
 ORDINE INGEGNERI LECCE  
 N. 1882  


**Titolo: CENTRALE DI BRINDISI NORD  
PROGETTO DEFINITIVO DI  
CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS**

Rev.

DESCRIZIONE DELLE REVISIONI

00

Prima emissione



Ing. Giuseppe Monteforte  
ORDINE INGEGNERI LECCE  
N. 1882  
*Giuseppe Monteforte*

REV.	DATA	NOME FILE	EMESSO	INCARICATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	25/09/2013	BRP-RFP-050172-00-00_BCSS_ Progetto definitivo di co-combustione carbone/CSS	DITE	Tecnologia e Assistenza Specialistica	-	-

**INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
1.1	SCOPO DEL PROGETTO.....	4
1.2	CONFIGURAZIONE ATTUALE DELLA CENTRALE .....	5
1.2.1	Logistica combustibile .....	5
1.2.2	Alimentazione carbone ai gruppi.....	5
1.2.3	Caratteristiche dei principali componenti.....	6
1.2.4	Descrizione del sistema elettrico.....	6
1.2.5	Prestazioni del ciclo.....	7
1.2.6	Impianto fotovoltaico.....	8
1.3	CONFIGURAZIONE FUTURA DELLA CENTRALE.....	9
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL SITO .....</b>	<b>9</b>
2.1	UBICAZIONE.....	9
2.2	DATI AMBIENTALI .....	12
2.2.1	Sismicità della zona.....	12
2.3	VINCOLI AMBIENTALI .....	13
2.3.1	Effluenti gassosi .....	13
2.3.2	Effluenti liquidi.....	14
2.3.3	Vincoli urbanistici .....	15
2.3.4	Limiti di rumore.....	15
2.3.5	Altre prescrizioni in materia ambientale.....	15
<b>3</b>	<b>INTERCONNESSIONI CON L'ESTERNO .....</b>	<b>16</b>
3.1	COMBUSTIBILE.....	16
3.2	CARBONE.....	16
3.2.1	Caratteristiche del carbone.....	16
3.2.2	Analisi Carbone di riferimento.....	17
3.3	CSS.....	18
3.3.1	CSS-Combustibile.....	18
3.3.2	Caratteristiche del CSS.....	20
3.3.3	Analisi CSS di riferimento.....	21
3.4	INTERCONNESSIONE ELETTRICA .....	22
3.5	SCARICHI .....	22
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MODIFICA .....</b>	<b>23</b>
4.1	DEMOLIZIONI.....	23
4.1.1	Demolizione caldaia e heater-bay .....	23
4.1.2	Demolizione precipitatori elettrostatici, condotti fumo e ciminiera.....	25
4.1.3	Demolizione sottostazione 220kV.....	25
4.2	POTENZIAMENTO SISTEMA DI TRATTAMENTO FUMI.....	27
4.2.1	Denitrificatore.....	27
4.2.2	Reattore a secco per abbattimento HCl.....	27
4.2.3	Sistema di abbattimento delle polveri .....	28
4.3	ATTIVITA' DI MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA E DELL'ESERCIZIO DEL GRUPPO.....	30
4.3.1	Retrofit mulini .....	30
4.3.2	Sostituzione bruciatori.....	30
4.3.3	Nuovo sistema di estrazione ceneri pesanti.....	30
4.3.4	Upgrade dello SME.....	32
4.3.5	Sistema di trattamento acque .....	32
4.4	INTERVENTI NECESSARI PER LA CO-COMBUSTIONE DI CSS E CARBONE.....	37



PROGETTO DEFINITIVO DI  
CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS

Documento

BRP-RFP-050172

Rev. n° 00

Pag. 3 di 48

4.4.1	Sistema di ricezione e stoccaggio CSS combustibile.....	37
4.4.2	Sistema di trasporto e combustione CSS.....	40
4.5	INTERVENTI ELETTRICI E I&C/DCS .....	43
4.5.1	Sistema di controllo distribuito (DCS).....	43
4.5.2	Sistema automatico bruciatori.....	43
4.5.3	Interfacciamento con sistemi di automazione esistenti e controllo impianti comuni .....	43
4.5.4	Sistemi elettrici.....	44
4.6	INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL GRUPPO .....	44
<b>5</b>	<b>RIEPILOGO PRESTAZIONI E SCHEMA DI FLUSSO QUANTIFICATO .....</b>	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>TEMPI DI REALIZZAZIONE.....</b>	<b>48</b>

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 SCOPO DEL PROGETTO

Lo scopo di questo documento è descrivere il progetto relativo agli interventi necessari ad adeguare la Centrale alle prescrizioni AIA e a rendere possibile la co-combustione carbone-CSS Combustibile. Nel seguito sono descritte le predisposizioni (essenzialmente la demolizione di alcune apparecchiature esistenti) e le modifiche impiantistiche studiate all'uopo, con il relativo impatto sulle prestazioni della Centrale.

**Tutte le analisi e gli interventi descritti nel presente documento fanno riferimento all'ipotesi di mantenere in esercizio un solo gruppo (attualmente denominato "4") della Centrale di Brindisi.**

Il carbone previsto a progetto è del tipo Adaro (o equivalente) che, essendo caratterizzato da un basso tenore di zolfo (<0,1%), consente di contenere le emissioni di SO<sub>2</sub>/SO<sub>3</sub> già in camera di combustione indipendentemente dalla presenza di un sistema di abbattimento dedicato sulla linea fumi.

## 1.2 CONFIGURAZIONE ATTUALE DELLA CENTRALE

La centrale di Brindisi è ubicata nella zona industriale di Brindisi, ad est del centro cittadino.

Delle 4 unità di produzione installate, ciascuna da 320MW, soltanto i gruppi 3 e 4 sono attualmente funzionanti, mentre le unità 1 e 2 sono decommissionate dal 2001.

I gruppi vengono eserciti esclusivamente a carbone a bassissimo tenore di zolfo, non essendo dotati di sistemi di abbattimento dell' $\text{SO}_2$ .

Nel corso del 2004 Edipower ha integrato il sistema di trattamento fumi delle unità 3 e 4, aggiungendo ai precipitatori elettrostatici un sistema di denitrificazione catalitico dei fumi (DeNOx) che utilizza urea come reagente.

### 1.2.1 Logistica combustibile

A seguito del sequestro, nel 2005, del carbonile ENEL fino ad allora utilizzato per lo stoccaggio del carbone, Edipower approvvigiona ora il carbone direttamente dall'Indonesia su navi di taglia idonea ad attraccare alla banchina di Costa Morena Est (adiacente la CTE). Le navi trasportano circa 45.000t ciascuna e rimangono ormeggiate alla banchina fino a che il carbone da esse trasportato non è stato tutto consumato.

Il carbone da Costa Morena Est arriva in centrale mediante autocarri, sottoposti a lavaggio sia nell'area portuale sia in uscita dall'area di scarico in centrale.

L'olio combustibile - utilizzato unitamente al gasolio per l'avviamento dei gruppi e in caso di malfunzionamento dei mulini - è approvvigionato tramite petroliere che attraccano a Costa Morena ed è trasportato via oleodotto in Centrale, dove è stoccato in 2 serbatoi da 50.000m<sup>3</sup> mentre il gasolio (approvvigionato via camion) è raccolto in un serbatoio da 240m<sup>3</sup>.

### 1.2.2 Alimentazione carbone ai gruppi

Dalla nave, il carbone, mediante gru scaricatore a benna, viene caricato su camion di tipo ribaltabile che lo riversano su una struttura (di costruzione Samson B&W) posta ai margini dell'area del carbonile Enel. Da qui mediante tramogge e scivoli completamente chiusi il carbone viene caricato su un sistema di nastri fino a raggiungere il nastro di caricamento N7 dotato di tripper (uno per caldaia) che alimentano i sili (bunker) dei gruppi 3 e 4 (vedi Fig. 1).

Ogni unità è dotata di cinque bunker di stoccaggio, aventi ciascuno una capacità di 400m<sup>3</sup>.

Ciascun bunker alimenta un mulino ad asse verticale (per un totale di 5 mulini per unità) in grado di trattare una portata massima di 26t/h. Il raggiungimento del massimo carico necessita di 5 mulini in esercizio.

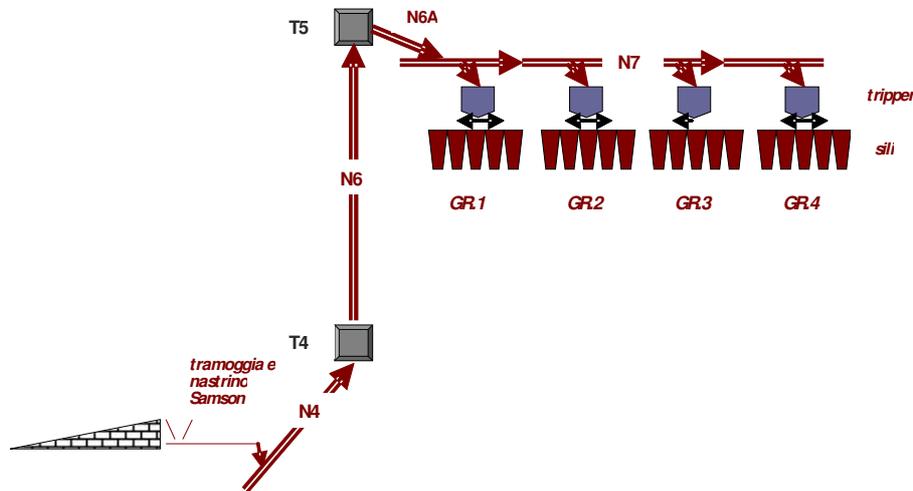


Figura 1

### 1.2.3 Caratteristiche dei principali componenti

I gruppi sono sostanzialmente composti da:

- Mulini ad asse verticale del tipo a palle e piste rotanti (5 mulini per unità), di costruzione *Babcock & Wilcox*, modello 8.5E con 9 sfere ciascuno.
- Caldaie B&W tipo UP subcritiche di costruzione Breda, a doppio passaggio, con risurriscaldamento vapore.
- Turbine a vapore Pateau-Schneider da 320MW con FH e 8 spillamenti. Condizioni nominali del vapore: 1050 t/h @ 167 / 49 bar e 538 / 538 °C, pressione di condensazione 0,05bar.
- Condensatore ad acqua di mare Sobelco-Breda a doppio passaggio, con fascio tubiero in Al-Brass.
- Turboalternatori Marelli potenza 370MVA, tensione 20kV, raffreddamento statore e rotore diretto con idrogeno.
- Trasformatori elevatori IEL potenza 370MVA, rapporto tensioni 400/20kV, raffreddamento OFAF
- precipitatori elettrostatici (1983-85) Termokimik a doppia linea. I PE delle unità 3 e 4 sono stati oggetto di recenti interventi di revamping/ manutenzione.
- Sistema deNOx catalitico Termokimik (2 reattori per unità), per l'abbattimento degli ossidi di azoto.

### 1.2.4 Descrizione del sistema elettrico

L'Unità di produzione (UP) di Brindisi Nord, ovvero l'insieme dei gruppi di generazione 3 e 4, è connessa in antenna alla Stazione elettrica di TERNA di Brindisi Pignicelle tramite linea aerea a 380kV n. 321. La capacità di trasporto dell'elettrodotta, dotato di conduttore binato alluminio acciaio, è riportata in tabella:

	<i>Estate</i>	<i>Inverno</i>
<i>Corrente Max (A)</i>	1.250	1.850
<i>Potenza Max (MVA)</i>	823	1.218

Tabella 1

### 1.2.5 Prestazioni del ciclo

Per contenere le emissioni di SO<sub>x</sub> nei gruppi in esercizio della Centrale di Brindisi, si utilizza carbone Adaro, caratterizzato da bassissimo contenuto di zolfo e ceneri.

Il potere calorifico dell'Adaro risulta inferiore a quello del carbone di riferimento (Tabelle 2 e 3) richiedendo pertanto un maggiore consumo di combustibile a pari potenza elettrica prodotta. A causa di limiti esistenti sui mulini (massima portata elaborata) e sui precipitatori elettrostatici (massima depressione ammissibile dai PE) il carico elettrico lordo massimo di ciascun gruppo ad ADARO si colloca tra i 270 e i 280MW, a seconda del potere calorifico, contro i 320MW ottenibili con il carbone di riferimento.

Nella tabelle seguenti sono riportate le prestazioni dei gruppi 3 e 4 con carbone di tipo Adaro e di tipo sudafricano.

<b>ADARO</b>	<i>Pleno carico</i>	<i>Minimo carico</i>
PCI (kcal/kg)	4.588	
Portata carbone (t/h)	130,0	88,5
Potenza Lorda (MW)	270	170
Potenza Netta (MW)	245,0	152,0
Rendimento Netto (%)	35,3%	32,2%
Rendimento lordo (%)	38,9%	36,0%

Tabella 2

SUDAFRICANO	<i>Pieno carico</i>	<i>Minimo carico</i>
PCI (kcal/kg)	6.045	
Portata carbone (t/h)	112,1	70,7
Potenza Lorda (MW)	320	180
Potenza Netta (MW)	297,0	162,0
Rendimento Netto (%)	37,7%	32,6%
Rendimento lordo (%)	40,6%	36,2%

**Tabella 3**

### 1.2.6 Impianto fotovoltaico

Sul tetto della sala macchine dei gruppi 1-2-3-4 è installato un impianto fotovoltaico, da considerarsi "integrato architettonicamente" ai sensi del DM 19/2/07. L'impianto ha le seguenti caratteristiche:

- Potenza: 717,12 kWp
- Produzione stimata: 900.000kWh
- Superficie totale: 6635m<sup>2</sup>
- Tipologia modulo: GS(film sottile)
- Produttore: WÜRTH
- Numero moduli: 5184 moduli da 80Wp e 4032 da 75Wp

L'energia generata in c.c. dal generatore fotovoltaico è convertita in c.a. tramite inverter e successivamente esportata verso la locale rete di distribuzione in media tensione (20kV) di *ENEL Distribuzione* tramite trasformatore elevatore.

### 1.3 CONFIGURAZIONE FUTURA DELLA CENTRALE

La configurazione futura prevista per la Centrale di Brindisi è la seguente:

- demolizione dei gruppi 1 e 2
- demolizione sottostazione elettrica 220kV con conseguente connessione TAG gruppi 3 e 4 da rete 380kV
- messa in conservazione del gruppo 3
- installazione di un sistema di stoccaggio, trasporto ed adduzione in caldaia di combustibile solido secondario (CSS combustibile) che sarà utilizzato in co-combustione con il carbone del tipo Adaro (o equivalente) sull'unità in esercizio (gruppo 4)
- mantenimento in esercizio del solo gruppo 4, sul quale saranno realizzate le seguenti attività:
  - a. sostituzione di tutti i bruciatori esistenti con bruciatori a bassa emissione NO<sub>x</sub> per carbone/ CSS
  - b. installazione di un sistema a secco per l'estrazione delle ceneri di fondo caldaia
  - c. installazione di filtri a maniche, in sostituzione del PE esistente
  - d. quantificazione dello stato di attività del primo strato di catalizzatore dell'impianto DeNO<sub>x</sub> al fine di valutarne l'eventuale sostituzione
  - e. installazione di un reattore a secco per l'abbattimento dell'HCl
  - f. retrofit mulini con installazione di classificatori rotanti
  - g. upgrade dello SME
  - h. DCS per le nuove utenze e nuovo sistema automazione bruciatori
  - i. interventi di manutenzione straordinaria del gruppo in esercizio.
- adeguamento ITAR e nuovo sistema a osmosi inversa per il recupero degli effluenti oleosi, integrazione degli effluenti della rigenerazione dei letti misti nel ciclo produttivo delle acque ammoniacali

## 2 CARATTERISTICHE DEL SITO

### 2.1 UBICAZIONE

La Centrale Termoelettrica di Brindisi Nord, è ubicata in:

via A. Einstein, 5 – Zona Industriale – 72100 – BRINDISI

La planimetrie seguenti riportano gli interventi di demolizione e le nuove installazioni.

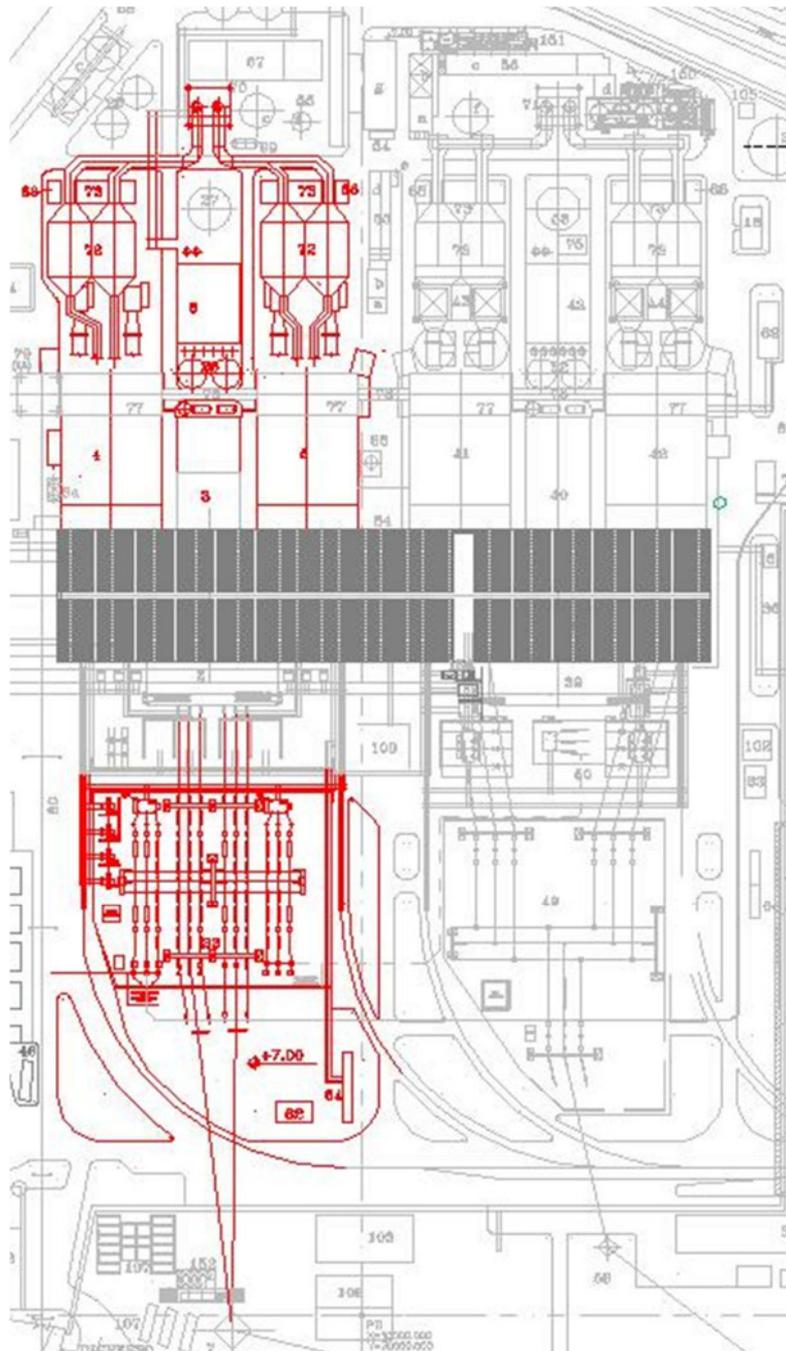
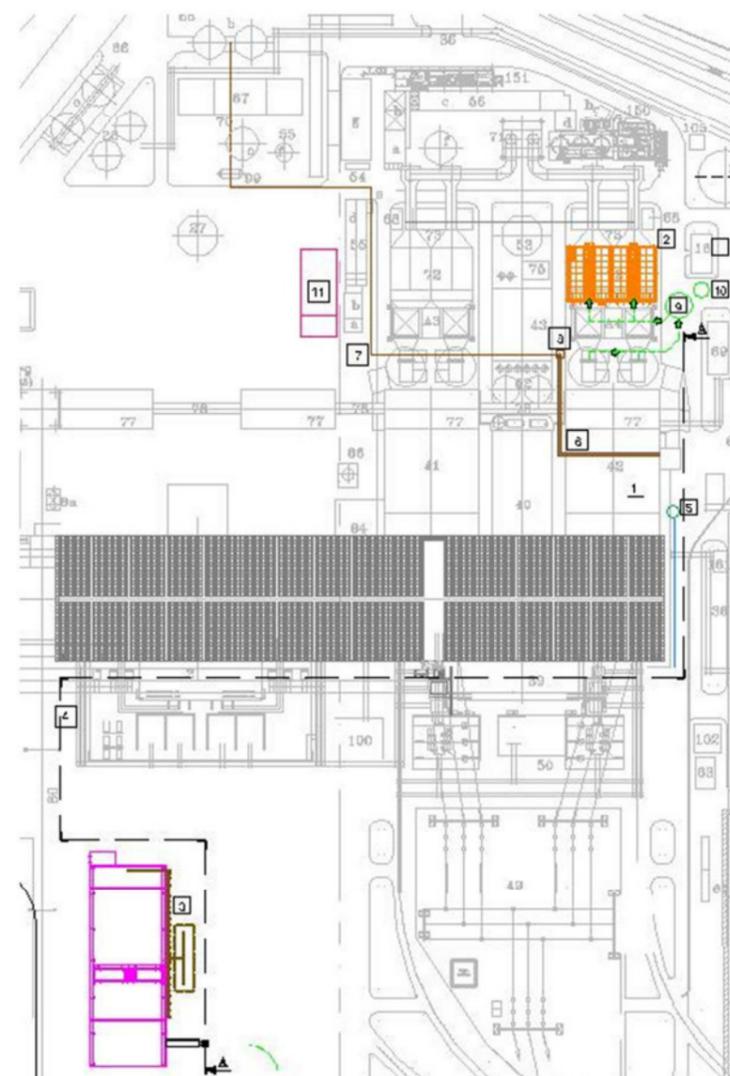
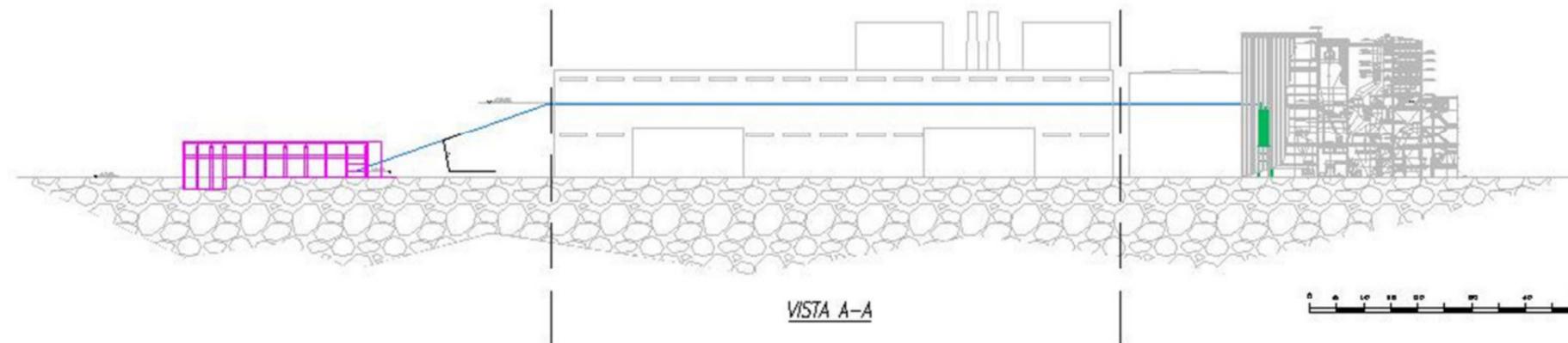


Figura 2 – Interventi di demolizione

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	Documento <b>BRP-RFP-050172</b>	
		Rev. n° 00	Pag. 11 di 48



LEGENDA	
1	CALDAIA GRUPPO 4
2	FILTRO A MANICHE
3	STOCCAGGIO CSS E BIOFILTRO
4	SISTEMA DI TRASPORTO CSS
5	SILO CSS
6	NASTRO TRASPORTO CENERI PESANTI
7	TRASPORTO PNEUMATICO CENERI PESANTI
8	FRANTUMATORE CENERI PESANTI
9	REATTORE A SECCO
10	SILO CALCE
11	IMPIANTO RICICLO EFFLUENTI OLEOSI

Figura 3 – Nuove installazioni e sezione trasversale del nastro

## 2.2 DATI AMBIENTALI

Ubicazione		BRINDIS	
Altitudine		7	m s.l.m.
Pressione atmosferica di rif.		1.013	mbar
Temperatura ambiente	- media annuale	+15,5	°C
	- design min/ max	-3 ÷ +45	°C
Umidità relativa	- media	70	%
	- minima	60	%
	- massima	100	%
Condizioni di riferimento		15,5°C- RH 70 %	
Ambiente		Industriale/marino	
Pioggiosità	durata di 15 minuti	100	mm/h
Neve	- rif	parametri e valori in accordo a DM 14-01-2008	
Vento	- rif	parametri e valori in accordo a DM 14-01-2008	

**Tabella 4**

### 2.2.1 Sismicità della zona

La sismicità della zona ed i relativi carichi sismici sono definiti nel D.M. 14.01.2008, allegati A e B. L'impianto è a 650 m dal nodo n.33701 della griglia di riferimento di Tabella 1, allegato B del D.M. 14.01.2008. Per tale nodo si dovrà considerare i seguenti periodi di ritorno (TR):

SLD – Damage Limit State                      TR= 50 anni

SLV – Lifeguard Limit State                    TR= 475 anni

Node n.	$T_R=50$ anni			$T_R=475$ anni		
	$a_g$ (m/sec <sup>2</sup> )	$F_0$	$T_C^*$ (sec)	$a_g$ (m/sec <sup>2</sup> )	$F_0$	$T_C^*$ (sec)
33701	0,173	2,28	0,17	0,431	2,53	0,44

**Tabella 5**

Sulla base delle misure di propagazione delle onde di volume eseguite con il test Down-Hole nell'ambito delle indagini IDROGEO del 2006 (Indagini Geotecniche per conversione in Cdo Combinato Gruppo 1 e adeguamento ambientale Gruppi 3 e 4) risulta che il suolo può essere classificato come tipo D, rispetto alla tabella.3.2.II del DM 14.01.2008.

## 2.3 VINCOLI AMBIENTALI

### 2.3.1 Effluenti gassosi

I limiti emissivi in vigore nella Centrale di Brindisi sono i seguenti:

NO <sub>x</sub>	160 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>x</sub>	320 mg/Nm <sup>3</sup>
Polveri	30 mg/Nm <sup>3</sup>
HCl	80 mg/Nm <sup>3</sup>

(valori riferiti ai fumi secchi al 6% di O<sub>2</sub>)

La Centrale di Brindisi è stata oggetto di una nuova Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) emessa il 13 settembre 2012. La nuova AIA impone il rispetto, entro 36 mesi della sua pubblicazione, dei seguenti nuovi limiti emissivi per le unità 3 e 4:

NO <sub>x</sub>	90 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>x</sub>	80 mg/Nm <sup>3</sup>
Polveri	10 mg/Nm <sup>3</sup>
HCl	10 mg/Nm <sup>3</sup>

(valori riferiti ai fumi secchi al 6% di O<sub>2</sub>)

Il nuovo assetto permetterà il rispetto dei limiti emissivi su base giornaliera per gli NO<sub>x</sub>, polveri e HCl; relativamente agli SO<sub>x</sub> sarà rispettato il limite di Legge (ex D.Lgs. 133/2005 ridotto del 20% ex L.R. 7/1999), essendo l'emissione garantita pari a 150 mg/Nm<sup>3</sup> su base giornaliera. Tale valore risulta essere in linea con le prestazioni di riferimento per la tecnologia di abbattimento a secco indicate nel documento *Integrated Pollution Prevention and Control "Reference Document on Best Available Techniques (BREF) for Large Combustion Plants"* del 2006.

Il decreto n°22 del 14 febbraio 2013 stabilisce che il CSS-Combustibile è soggetto al rispetto delle disposizioni di legge valide per il co-incenerimento dei rifiuti, così come definite nel decreto legislativo n°133 dell'11 maggio 2005 (Attuazione della direttiva 2000/76/CE).

Le tabelle seguenti riportano i limiti relativi a metalli, diossine e furani, IPA, così come stabilito dal D.lgs. 133/2005.

Parametro	Valori di emissione
Cadmio e i suoi composti espressi come Cd Tallio e i suoi composti espressi come Tl	0,05 mg/m <sup>3</sup> in totale
Mercurio e i suoi composti espressi come Hg	0,05 mg/m <sup>3</sup>
Antimonio e i suoi composti espressi come Sb Arsenico e i suoi composti espressi come As Piombo e i suoi composti espressi come Pb Cromo e i suoi composti espressi come Cr Cobalto e i suoi composti espressi come Co Rame e i suoi composti espressi come Cu Manganese e i suoi composti espressi come Mn Nichel e i suoi composti espressi come Ni Vanadio e i suoi composti espressi come V	0,5 mg/m <sup>3</sup> in totale

Tabella 6 - Valori limite di emissione medi ottenuti  
con periodo di campionamento di 1 ora

Parametro	Valori di emissione
Diossine e furani (PCDD + PCDF)	0,1 mg/m <sup>3</sup>
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	0,01 mg/m <sup>3</sup>

Tabella 7 - Valori limite di emissione medi ottenuti con periodo di campionamento di 8 ore

### 2.3.2 Effluenti liquidi

La Centrale è attualmente esercita in regime di scarico zero.

L'acqua piovana potenzialmente inquinabile è inviata all'ITAR e trasformata in acqua industriale per utilizzi interni alla Centrale.

Anche nel nuovo assetto gli effluenti liquidi prodotti saranno minimizzati come descritto al paragrafo 4.3.5.

### 2.3.3 Vincoli urbanistici

Non si ha nessun tipo di vincolo urbanistico vigente e derivante dall'attuale PRGC.

### 2.3.4 Limiti di rumore

#### 2.3.4.1 Limiti di rumore all'interno della Centrale

Allo scopo di contenere il livello di rumore nell'ambiente di lavoro, in tutte le specifiche tecniche per l'acquisizione del macchinario e dei componenti è imposto il limite massimo di 80dB(A) misurato a un metro di distanza dai componenti stessi secondo le raccomandazioni della norma ISO 1680, o inferiore, se richiesto ai fini del rispetto dei limiti di rumore all'esterno della Centrale di cui al paragrafo seguente.

#### 2.3.4.2 Limiti di rumore all'esterno della Centrale

Il Comune di Brindisi è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica ai sensi della L.447 del 26/10/1995 (approvazione Piano: D.G.P. n.17 del 13/02/2007; approvazione Variante: D.G.P. n.56 del 12/04/2012).

Con sentenza del 24/01/2013, il TAR di Lecce ha accolto il ricorso presentato da Edipower ed ha annullato in parte la citata zonizzazione, limitatamente a due specifiche aree prossime alla Centrale.

La classe acustica in cui ricade la CTE è la Classe VI – Aree esclusivamente industriali, con limiti di emissione pari a 65 dB(A) diurni e 65 dB(A) notturni e limiti di immissione pari a 70dB(A) diurni e 70dB(A) notturni.

Gli impianti esistenti e quelli futuri della centrale sono da considerarsi "impianti a ciclo produttivo continuo" ai sensi dell'art. 2 del DM 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo", secondo cui il limite differenziale sarà da applicare a tutti gli impianti futuri forniti dal Contrattista.

Il Contrattista si farà carico di:

- effettuare una campagna di misura prima dell'entrata in funzione della centrale in diversi punti della zona circostante secondo le modalità e i criteri contenuti nel DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" e/o successive leggi;
- ripetere la campagna di misura in seguito all'entrata in funzione della centrale allo scopo di dimostrare il rispetto dei valori limite del DM 14/11/97.

### 2.3.5 Altre prescrizioni in materia ambientale

Il sito della Centrale di Brindisi è provvisto di registrazione EMAS. Nel corso della progettazione esecutiva e della realizzazione degli interventi qui descritti, sarà necessario attenersi alla procedura ambientale Edipower n°ST-SA-M-0025, "Requisiti per la progettazione e realizzazione di opere in Unità Produttive Edipower registrate EMAS e/o certificate UNI EN ISO 14001".

### 3 INTERCONNESSIONI CON L'ESTERNO

#### 3.1 COMBUSTIBILE

Nel nuovo assetto la Centrale avrà un solo gruppo in esercizio alimentato da carbone a basso tenore di zolfo Adaro (o equivalente) e da Combustibile Solido Secondario-Combustibile (CSS-Combustibile). Il rapporto di co-combustione di progetto prevede un apporto da CSS fino a un massimo del 10% dell'input termico in caldaia.

Il carbone sarà approvvigionato con le modalità attuali (vedi paragrafo 1.2.1)

Il CSS-combustibile sarà stoccato in un deposito di nuova realizzazione installato nell'area attualmente occupata dalla stazione elettrica 220kV e da qui trasportato a un silo di stoccaggio intermedio in zona caldaia mediante un sistema di nastri.

#### 3.2 CARBONE

##### 3.2.1 Caratteristiche del carbone

Il carbone utilizzato sull'unità in esercizio sarà a basso tenore di zolfo del tipo Adaro (o equivalente), caratterizzato dai seguenti parametri:

Analisi immediata (come ricevuto)	Media (% in peso)	Intervallo (% in peso)
Umidità	26	23.0 ÷ 28.0
Ceneri	2	3.0 max
Volatili	37	35.0 ÷ 40.0
Carbonio fisso	37	35.0 ÷ 40.0
<b>Analisi elementare (come ricevuto)</b>		
Umidità	26	23.0 ÷ 28.0
Carbonio	53	52.0 ÷ 55.0
Idrogeno	3.9	3.5 ÷ 4.5
Azoto	0.9	0.6 ÷ 1.2
Zolfo	0.1	0.05 ÷ 0.15
Ossigeno	14.5	14.0 ÷ 17.0
Ceneri	1.5	1.0 ÷ 2.5
Potere Calorifico Superiore (kcal/kg)	5000	4900 ÷ 5100
Indice di Hardgrove	48	44 ÷ 60

Tabella 8

### 3.2.2 Analisi Carbone di riferimento

		Adaro
<b>Proximate analysis</b>		
Moisture	%	26,9
Volatile matter	%	37,65
Fixed carbon	%	33,20
Ash	%	2,25
<b>HHV</b>	kcal/kg	4929
<b>LHV</b>	kcal/kg	4588
<b>Hardgrove grindability</b>	HGI	48
<b>Ultimate analysis (on dry basis)</b>		
Carbon	%	70,62
Hydrogen	%	5,00
Oxygen	%	20,20
Nitrogen	%	0,96
Sulphur	%	0,14
Ash	%	3,08
<b>Ash analysis</b>		
SiO <sub>2</sub>	%	37,72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	12,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	11,86
TiO <sub>2</sub>	%	0,58
CaO	%	13,65
MgO	%	5,57
K <sub>2</sub> O	%	0,98
Na <sub>2</sub> O	%	0,41
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,01
SO <sub>3</sub>	%	0,00
<b>Ash fusibility (reducing atmosphere)</b>		
Initial deformation	°C	
Softening temperature	°C	1215
Hemispherical temperature	°C	1225
Fluid temperature	°C	1235

Tabella 9

### 3.3 CSS

Per CSS si intende un Combustibile Solido Secondario originato da rifiuti non pericolosi, secondo la definizione e la classificazione della norma europea UNI EN 15359.

La norma suddivide il CSS in categorie sulla base di tre parametri: potere calorifico inferiore, contenuto di cloro, contenuto di mercurio.

Ogni caratteristica è suddivisa in cinque classi. Per ciascuna caratteristica il CSS deve essere assegnato ad una classe da 1 a 5. La combinazione dei numeri delle classi fornisce il codice classe del CSS.

Parametro di classificazione	Misura statistica	Unità di misura	Classi				
			1	2	3	4	5
Potere calorifico inferiore	media	MJ/kg <sup>1</sup>	≥25	≥20	≥15	≥10	≥3
Cloro (Cl)	media	% <sup>2</sup>	≤0,2	≤0,6	≤1,0	≤1,5	≤3
Mercurio (Hg)	Mediana	Mg/MJ <sup>1</sup>	≤0,02	≤0,03	≤0,08	≤0,15	≤0,50
	80° perc.le	Mg/MJ <sup>1</sup>	≤0,04	≤0,06	≤0,16	≤0,30	≤1,00

**Tabella 10**

Il CSS deve essere specificato in accordo a quanto stabilisce la norma.

#### 3.3.1 CSS-Combustibile

Con il DM n°22 del 14/02/2013, il Ministero dell'Ambiente ha stabilito i criteri specifici da rispettare affinché determinate tipologie di CSS cessino di essere qualificate come rifiuto diventando un prodotto denominato CSS-combustibile. Tale regolamento traduce in termini attuativi l'articolo 184-ter del dlgs n°152 del 2006 (e successive modifiche), riferito alla cessazione della qualifica di rifiuto. Il CSS che non rientra nei parametri stabiliti dal decreto va considerato come rifiuto speciale.

Il CSS può essere qualificato come CSS-combustibile se:

- facendo riferimento alla classificazione della norma UNI EN 15359, ha PCI e Cl come definito dalle classi 1, 2, 3 e relative combinazioni e – per quanto riguarda l'Hg – come definito dalle classi 1 e 2, ovvero rientri nelle caselle azzurre della Tabella 10.
- i parametri chimici del CSS rispettano le seguenti specificazioni espresse come mediana dei singoli parametri

<sup>1</sup> Come ricevuto

<sup>2</sup> Su base secca

Parametro	Misura statistica	Unità di misura	Valore limite
Antimonio (Sb)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	50
Arsenico (As)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	5
Cadmio (Cd)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	4
Cromo (Cr)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	100
Cobalto (Co)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	18
Manganese (Mn)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	250
Nichel (Ni)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	30
Piombo (Pb)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	240
Rame (Cu)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	500
Tallio (Tl)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	5
Vanadio (V)	mediana	mg/kg <sup>1</sup>	10

**Tabella 11**

- sia stato oggetto di un dichiarazione di conformità in base al modello di cui all'Allegato 4 del DM 22 del 14/02/2013.

---

<sup>1</sup> Su base secca

### 3.3.2 Caratteristiche del CSS

A Brindisi si utilizzerà un CSS-Combustibile (ovvero un prodotto) di classe 3.3.2, le cui caratteristiche fisico-chimiche sono riportate nella tabella seguente, in accordo alle informazioni ricevute dal fornitore di CSS con cui Edipower ha avviato un'attività di collaborazione.

Potere calorifico inferiore	da 15.000 kJ/kg a 20.000 kJ/kg
Potere calorifico superiore	da 16.000 kJ/kg a 22.000 kJ/kg
Granulometria	100% < 1,5 mm
Umidità	dato riscontrato: 3,6% range probabile: da 3% a 15%
Ceneri a 550 °C	dato riscontrato: 17,5% range probabile: da 7% a 20%
Oro	≤ 1% dato medio: 0,7% (range probabile: da 0,5% a 0,9%)
Contenuto di metalli nelle ceneri	Silicio: 0,89% titanio: <0,10% alluminio: 1,00% calcio: 3,40% magnesio: 0,30% sodio: 0,16% potassio: 0,49% fosforo: <0,10% manganese: <0,10% zolfo: <0,10% ferro: <0,10%
Bulk Density	250 ÷ 400 kg/m <sup>3</sup>
Temperatura infiammabilità	180 °C
Temperatura di auto- infiammabilità	231 °C

Tabella 12

### 3.3.3 Analisi CSSdi riferimento

		CSE
<b>Proximate analysis (campione tal quale)</b>		
Moisture	%	13,2
Carbon	%	44,0
Hydrogen	%	6,1
Oxygen	%	17,5
Nitrogen	%	1,10
Sulphur	%	0,16
Chlorine	%	0,7
Ash	%	17,2
HHV	Kcal/kg	4848
LHV	Kcal/kg	4463
<b>MICROELEMENTI</b>		
Antimonio (Sb)	mg/Kg	50
Arsenico (As)	mg/Kg	5
Cadmio (Cd)	mg/Kg	4
Cromo (Cr)	mg/Kg	100
Cobalto (Co)	mg/Kg	18
Manganese (Mn)	mg/Kg	250
Nichel (Ni)	mg/Kg	30
Piombo (Pb)	mg/Kg	240
Rame (Cu)	mg/Kg	500
Tallio (Tl)	mg/Kg	5
Vanadio (V)	mg/Kg	10
Fusione ceneri		
Softening temperature	°C	1170
Hemispherical temperature	°C	1185
Fluid temperature	°C	1195

Tabella 13

### **3.4 INTERCONNESSIONE ELETTRICA**

Il nuovo assetto della Centrale non prevede modifiche alla capacità elettrica generata, pertanto non si rendono necessari interventi sul sistema elettrico.

### **3.5 SCARICHI**

Gli effluenti liquidi, anche nel nuovo assetto, saranno conferiti agli esistenti impianti di trattamento di Centrale.

Non sono quindi previsti ulteriori punti di scarico in aggiunta a quelli già esistenti ed autorizzati.

## 4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MODIFICA

### 4.1 DEMOLIZIONI

Di seguito sono descritte le modalità di esecuzione dei lavori di demolizione che coinvolgeranno la Centrale di Brindisi. Le attività riguarderanno principalmente:

1. demolizione delle caldaie gruppi 1-2
2. demolizione dei precipitatori elettrostatici dei gruppi 1-2 e dei condotti aria-fumi fino alla ciminiera
3. demolizione delle ciminiere gruppi 1-2
4. demolizione della sottostazione da 220kV.

Relativamente alle attività di bonifica, le attività riguarderanno:

- bonifica da amianto e lane minerali dei gruppi 1-2
- bonifica impiantistica dei gruppi 1-2

Il documento BRP-CTC-005446-02-04 rappresenta la planimetria della Centrale con indicati gli impianti/edifici oggetto di demolizione. Uno stralcio della planimetria è riportato in Figura 2 – Interventi di demolizione.

Le autorizzazioni relative alle demolizioni, al fine di poter adeguatamente rispettare le tempistiche di realizzazione del progetto nel suo complesso, saranno espletate con procedure separate, esperite presso le autorità competenti, in modo da poter anticipare i lavori di demolizione.

#### 4.1.1 Demolizione caldaia e heater-bay

I lavori consistono nella demolizione di:

- a) Involucro di caldaia;
- b) Parti in pressione interne ed esterne;
- c) Camere morte;
- d) Tubazioni acqua-vapore A.P. e B.P. e tubazioni fluidi ausiliari con relativi accessori;
- e) Macchinari e apparecchiature elettromeccaniche;
- f) Impianti elettrici, passerelle, conduit e varie apparecchiature di automazione (incluso il taglio delle vie cavi all'interfaccia);
- g) Rivestimenti in refrattario;
- h) Tramogge in fondo caldaia;
- i) Quant'altro presente in zona caldaia ad esclusione di quella parte del castello caldaia funzionale al sostegno del nastro tripper che alimenta i gruppi 3 e 4.

#### ***4.1.1.1 Demolizione camera di combustione ed economizzatore previo isolamento ed installazione impianto di calata***

Per isolamento si considera sia quello elettrico (taglio di tutti i cavi) che la separazione verticale e orizzontale della camera di combustione con il resto dell'edificio.

L'installazione dell'impianto di calata comprende l'esecuzione di tagli nella copertura per permettere l'alloggiamento dei pistoni che sorreggeranno (mediante le barre) il peso del corpo caldaia.

Di seguito, gradualmente, verranno sostituite le travi HE che sostengono la camera di combustione con barre dywidag necessarie per il ciclo di calate che porteranno il corpo della camera di combustione fino a poggiare a terra.

Viene definita "calata" la successione di operazioni che porta all'abbassamento del corpo di una quantità pari alla lunghezza di una barra (circa 6 metri).

Una volta che la camera di combustione sarà giunta a terra, si separa la parte sovrastante con un taglio a caldo manuale.

Durante questa fase, si provvede alla separazione a terra dei refrattari presenti sulle tubazioni lato esterno e sullo skin casing, prevenendo con bagnanti la dispersione delle polveri nell'ambiente di lavoro.

Finita la demolizione del primo tratto e completato lo smaltimento del rottame (che seguirà di pari passo le demolizioni) si procederà ad una seconda fase di calate sino al nuovo raggiungimento della quota terra.

Si ripeterà poi lo stesso ciclo (separazione, demolizione e smaltimento) anche per l'economizzatore.

#### ***4.1.1.2 Demolizione castello di caldaia***

Tale smontaggio viene generalmente realizzato con l'ausilio di una autogru da 300t o 400t.

#### ***4.1.1.3 Demolizione heater-bay***

Nella zona heater-bay sono presenti tubi di caduta, degasatore e impianti vari quali pompe, spurghi, apparecchiature elettriche, vie cavi, cavi, etc.

Si provvederà ad isolare mediante taglio a cannello ossi-propanico le tubazioni di collegamento con sala macchine e tutti gli attraversamenti (vie cavo, cavi, ecc.).

#### **4.1.2 Demolizione precipitatori elettrostatici, condotti fumo e ciminiere**

##### **4.1.2.1 Demolizione condotti fumo e ciminiere**

Lo smontaggio di condotti e ciminiere avverrà mediante sezionamento delle varie porzioni di condotti tramite taglio a cannello ossi-propanico e movimentazione mediante autogru da 300t o similare.

##### **4.1.2.2 Demolizione precipitatore elettrostatico**

Il P.E, nella parte superiore del tetto, sarà sezionato mediante tagli a cannello ossi-propanico ed i vari pezzi movimentati tramite autogru idrauliche, per poter essere successivamente demolito tramite attrezzature meccaniche.

#### **4.1.3 Demolizione sottostazione 220kV**

Le demolizioni in questione riguarderanno in particolare:

- apparecchiature A.T. 220 kV
- fabbricato bombole CO<sub>2</sub> dei gruppi 1 e 2
- locale compressori all'interno della stazione elettrica.
- sezionamento e sigillatura con guaine termo restringenti, in entrambi i capi, rimozione e smaltimento degli spezzoni derivanti del cavo 220kV di alimentazione asse attrezzato ENEL, per i soli tratti fuori terra;
- sezionamento e sigillatura con guaine termo restringenti, in entrambi i capi, rimozione e smaltimento degli spezzoni derivanti del cavo 220kV di alimentazione del TAG3, per i soli tratti fuori terra.

La stazione 220kV è composta da diverse apparecchiature elettriche dismesse. Pertanto tali apparecchiature dovranno essere smontate, previa eventuale bonifica dall'olio dielettrico in esse contenute, e quindi demolite.

Tali apparecchiature sono:

Descrizione	Ditta costruttrice	Quantità
Interruttore tipo AC245N3Stipo MHM 1600A 20kA	Magrini	8
Sezionatori tripolari 220kV con lame di terra	Bagnagatti	3
Sezionatori tripolari 220kV senza lame di terra	Bagnagatti	10
Trasformatori di corrente 1200/5-5-5A	C.G.S	12
Trasformatori di corrente 200/5-5-5A	C.G.S	6
Trasformatori di corrente 200-400-8005A	C.G.S	3
Trasformatori di corrente 400-800-16005A	C.G.S	3
Trasformatori di tensione tipo capacitivo	-	9
Trasformatori di tensione tipo induttivo	-	6
Scaricatori tipo AVS265kv	AEG	9
Trasformatore TAG1 60/40/20MVA 235/21,2/6,4kV	-	1
Trasformatore TAG2 60/40/20MVA 235/21,2/6,4kV	-	1
Trasformatori di regolazione URD1, URD2 20MVA	-	2
Trasformatori di regolazione URG1, URG2 40MVA	-	2

Oltre alle apparecchiature sopracitate, nell'area esistono anche altri elementi da demolire:

- N° 5 portali con campate di lunghezza di circa 14,5m ed altezza dei sostegni di circa 8,0m, costruiti con profilati in acciaio a sezione angolare e intraloccati tra di loro;
- N° 2 terminali conduttori con larghezza di circa 7,5m ed altezza dei sostegni di circa 8,0m, costruiti con profilati in acciaio a sezione angolare e intraloccati tra di loro;
- muri tagliafuoco e vasche di contenimento olio;
- recinzione su tutto il perimetro costituita da paletti in acciaio e rete di protezione in acciaio.

L'edificio bombole CO<sub>2</sub> Gr. 1-2 ha dimensioni 11,2x7,85x4h metri, è realizzato con ossatura in c.a. con tamponature, sui 4 lati, costituite da tavolati ricoperti fino ad un'altezza di 1m da pietra naturale e per il restante da litho-klinker. Su tutti i lati nella parte alta prima della copertura del tetto sono state ricavate le serie di finestre. Il solettone è in c.a., così come la copertura terrazzata, che è impermeabilizzata con fogli di catrame.

L'edificio compressori, situato all'interno dell'area della stazione elettrica 220kV, delle dimensioni di circa 6,0x6,0x4h metri, è realizzata con ossatura in c.a. con tamponature, sui 4 lati, costituite da tavolati ricoperti fino ad un'altezza di 1m da pietra naturale e per il restante da litho-klinker. Su tutti i lati, nella parte alta prima della copertura del tetto sono state ricavate le serie di finestre. Il solettone è in c.a., così come la copertura terrazzata che è impermeabilizzata con fogli di catrame.

## 4.2 POTENZIAMENTO SISTEMA DI TRATTAMENTO FUMI

### 4.2.1 Denitrificatore

Le unità 3 e 4 della Centrale sono già dotate di denitrificatore catalitico. Si tratta di due reattori per gruppo progettati per garantire le seguenti prestazioni:

- $\text{NO}_x$  ingresso: 1000 mg/Nm<sup>3</sup>
- $\text{NO}_x$  uscita: 100 mg/Nm<sup>3</sup>
- Portata fumi (per gruppo): 950.000 Nm<sup>3</sup>/h

I valori sopra riportati si riferiscono a fumi secchi ed al 6%O<sub>2</sub>. Questo abbattimento corrisponde ad un'efficienza del 90%.

Dagli ultimi dati disponibili i valori di  $\text{NO}_x$  in uscita caldaia sono inferiori al dato utilizzato per il design del catalizzatore, rientrando piuttosto nell'intervallo 700 ÷ 800 mg/Nm<sup>3</sup>.

Nell'ipotesi che il catalizzatore sia in grado di garantire l'efficienza di abbattimento del 90% anche sotto i 100 mg/Nm<sup>3</sup>, si deduce che sarebbe possibile ottenere 90 mg/Nm<sup>3</sup> con il denitrificatore esistente purché il valore di  $\text{NO}_x$  in ingresso sia inferiore a 900 mg/Nm<sup>3</sup> (condizione verosimile perché la co-combustione con CSS non comporta un aumento significativo di  $\text{NO}_x$  in uscita caldaia).

Alla luce di quanto sopra, si procederà con la misurazione dello stato di attività del primo strato di catalizzatore dell'impianto DeNO<sub>x</sub> al fine di valutare l'eventuale necessità di sostituzione.

### 4.2.2 Reattore a secco per abbattimento HCl

L'impianto sarà dotato di sistema di abbattimento a secco dell'HCl in modo che i fumi arrivino al camino nel rispetto dei limiti di legge. Tale sistema è considerato una MTD (Migliori Tecniche Disponibili) in accordo al documento *Integrated Pollution Prevention and Control "Reference Document on Best Available Techniques (BREF) for Large Combustion Plants"* del 2006.

Il reattore di contatto è costituito da un condotto cilindrico interno ad asse verticale, percorso dai fumi in senso ascendente, e da una camicia coassiale esterna percorsa dai fumi in senso discendente. L'iniezione del reagente (calce idrata), effettuata per mezzo di un trasporto pneumatico in fase diluita, avviene nella gola venturimetrica che costituisce la sezione di ingresso del reattore.

Le principali reazioni di abbattimento degli inquinanti sono:



I prodotti di reazione vengono successivamente separati dai fumi insieme alle ceneri di combustione nel filtro a maniche.

Nelle vicinanze del reattore ci sarà un serbatoio di calce per il quale è stato calcolato un volume pari a 280m<sup>3</sup> (ipotizzando 15 giorni di autonomia e funzionamento a pieno carico per 24 ore).

In merito all'installazione di tale reattore a secco, si sottolinea che:

- le ceneri leggere (che comprenderanno anche i residui prodotti dall'iniezione della calce) non potranno essere conferite in cementificio a causa del contenuto di cloro (stimato pari all'incirca al 2,5%)
- a causa delle perdite di carico aggiuntive sulla linea fumi determinate dall'installazione dello scrubber, occorrerà o potenziare i VAG esistenti o installare dei ventilatori BOOSTER sulla linea fumi.

#### 4.2.3 Sistema di abbattimento delle polveri

Il precipitatore elettrostatico esistente non è in grado di garantire i limiti di polvere richiesti dalla nuova AIA (10 mg/Nm<sup>3</sup>) e si è pertanto considerato di trasformarlo in filtro a maniche.

Il nuovo sistema di abbattimento delle polveri sarà progettato per le seguenti condizioni di progetto:

- portata fumi 1.200.000 Nm<sup>3</sup>/h
- temperatura esercizio tra 125° e 150°C
- suddivisione del filtro a maniche in 4 comparti
- polveri in ingresso 15.000 mg/Nm<sup>3</sup> @6%O<sub>2</sub>
- polveri in uscita maniche 10 mg/ Nm<sup>3</sup>@6%O<sub>2</sub>

Le attività di revamping dell'elettrofiltro prevedono il recupero del casing e delle tramogge e la rimozione delle piastre e degli elettrodi. Delle quattro sezioni di ciascun elettrofiltro, la prima rimarrà vuota per creare una camera di decantazione delle polveri, mentre le altre tre verranno equipaggiate con il sistema di filtrazione a maniche dotate di sistema di pulizia del tipo pulse jet.

I nuovi plenum completi di piastre tubiere e rampe di lavaggio sono previsti in AISI 304 e i cestelli saranno verniciati con cataforesi, allo scopo di garantire una duratura resistenza in ambienti corrosivi.

L'intervento previsto include:

- smontaggio tetto elettrofiltri, trasformatori, isolatori ecc...
- smontaggio e modifica cappe di ingresso
- montaggio cappe di uscita
- serrande elettropneumatiche di intercettazione a tenuta, ingresso e uscita
- plenum e piastre tubiere in AISI 304
- maniche (lunghezza 8m ciascuna)
- sistemi di lavaggio delle maniche
- tracciatura tramogge
- n°2 compressori completi di essiccatori
- strumentazione

- quadri elettrici
- condotti fumi
- smontaggio coibentazione e nuova coibentazione
- trasporto
- montaggio
- assistenza commissioning e start up.

### 4.3 ATTIVITA' DI MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA E DELL'ESERCIZIO DEL GRUPPO

#### 4.3.1 Retrofit mulini

I mulini esistenti sono di tipo a sfera, modello B&W 8,5E10, con classificatore statico. La sostituzione del classificatore esistente con un classificatore di tipo dinamico comporta un miglioramento della finezza del carbone prodotto e un conseguente miglioramento dell'efficienza di combustione con la riduzione degli incombusti (prevista dal 12% al 6%), nonché un funzionamento più stabile dei mulini.

#### 4.3.2 Sostituzione bruciatori

Al fine di migliorare il sistema di regolazione della combustione e di ridurre le emissioni di ossidi di azoto, Edipower intende sostituire i bruciatori esistenti con dei nuovi bruciatori a bassa emissione di NO<sub>x</sub>. I bruciatori considerati in questo studio sono gli ULNB (Ultra Low NO<sub>x</sub> Burner) della R.M.

L'immagine sottostante mostra il bruciatore RM-ULNB



Figura 4

#### 4.3.3 Nuovo sistema di estrazione ceneri pesanti

Nell'ottica di ridurre la quantità di incombusti, si è valutato di installare un nuovo sistema di estrazione delle ceneri di fondo caldaia.

In particolare si è ipotizzato di installare il sistema MAP (Magaldi Ash Postcombustor) della Magaldi il quale prevede l'estrazione, la movimentazione a secco, la post-combustione e il raffreddamento delle ceneri di fondo caldaia. Il completamento della combustione della maggior parte dei residui carboniosi presenti avviene mediante insufflazione di aria calda, che attiva

l'ossidazione e la combustione delle particelle incombuste. Questo sistema è particolarmente utile nel caso di co-combustione di carbone e CSS, poiché in tal caso aumenta la quantità di particelle incombuste presenti nelle ceneri e diventa particolarmente vantaggioso il loro recupero termico.

Tale sistema è essenzialmente composto da:

- estrattore
- nastro trasportatore
- pre-frantumatore
- frantumatore primario
- post-cooler
- trasporto pneumatico in pressione
- impianto elettro-automazione.

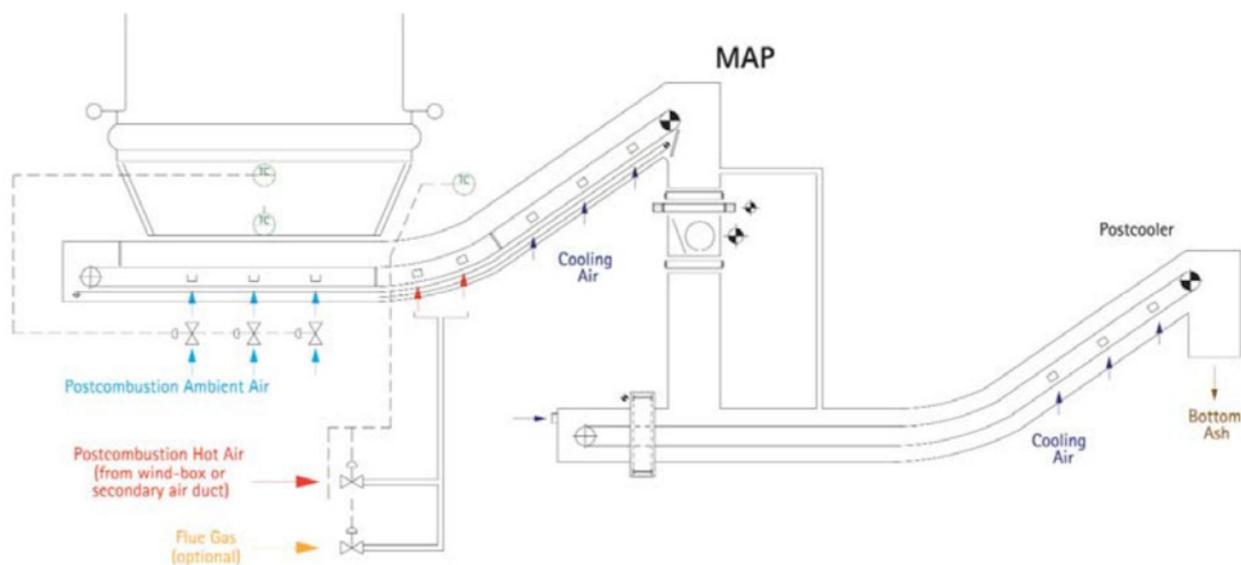


Figura 5

#### 4.3.4 Upgrade dello SME

Per quanto concerne i sistemi di monitoraggio e le prescrizioni relative alle misurazioni di inquinanti nell'effluente gassoso, occorre fare riferimento al D.Lgs 133/2005 art. 11.

Sarà quindi previsto a progetto l'upgrade dello SME per misurare in continuo le specie chimiche per le quali ad oggi tale monitoraggio non è previsto (ad esempio HCl, TOC).

#### 4.3.5 Sistema di trattamento acque

L'assetto futuro, prevede il funzionamento del solo Gr. 4 e la sostituzione dell'attuale spegnimento ceneri di caldaia con un sistema a secco. Mutano pertanto le condizioni di bilancio idrico di Centrale, per via della mancanza di consumo (4 t/h per gruppo) di acque reflue per lo spegnimento ceneri dei 2 gruppi: si rende quindi necessario adeguare la configurazione del trattamento acque.

Attualmente la maggior parte delle aree di Centrale sono considerate potenzialmente inquinabili, quindi le precipitazioni meteoriche ricadenti in esse sono inviate all'impianto trattamento acque reflue (ITAR) che è composto da due sezioni in serie: un trattamento primario di disoleazione e un trattamento secondario chimico-fisico. A valle della depurazione l'effluente è considerato acqua industriale ed è quindi un fluido utilizzabile nell'esercizio della Centrale.

La Figura 6 rappresenta l'attuale schema di gestione delle acque reflue di Centrale.

Per mantenere il principio di riuso delle acque anche nel nuovo assetto, si prevede di separare il trattamento primario (disoleazione) dal trattamento secondario (chimico fisico), intercettando le acque in uscita dalla disoleazione per inviarle a un impianto di nuova realizzazione con tecnologia di trattamento a osmosi inversa.

Il nuovo Impianto di Riciclo Effluenti Oleosi (IREO) consentirà di ottenere acqua permeata, quindi con un basso tenore salino, compatibile per utilizzi più vari nei processi di Centrale.

Il trattamento secondario continuerà ad essere utilizzato solo per trattare le acque provenienti da lavaggi periodici limitandone così in maniera sensibile le quantità di acque trattate. L'effluente di suddetto trattamento sarà stoccato temporaneamente in due serbatoi esistenti da 500m<sup>3</sup> ciascuno, dai quali sarà successivamente inviato allo scarico con la possibilità di essere ricircolato in ingresso al trattamento chimico-fisico.

La Figura 7 rappresenta il nuovo schema di gestione delle acque reflue di Centrale.

##### 4.3.5.1 IREO – Impianto Riciclo Effluenti Oleosi

Attualmente la capacità di accumulo a monte ITAR comprende cunicoli e un serbatoio di stoccaggio da 1193m<sup>3</sup> e complessivamente è pari a circa 3000m<sup>3</sup>. La capacità di trattamento nominale di progetto della prima sezione di disoleazione è pari a 150m<sup>3</sup>/h, anche se di fatto l'impianto risulta alimentato con portate molto inferiori, comprese tra 20 e 50m<sup>3</sup>/h, utilizzando il carico idraulico dato dal serbatoio di accumulo per ottenere condizioni di buona efficienza di disoleazione. La disponibilità di volumi di stoccaggio notevoli consente di ottimizzare il funzionamento del sistema che è esercito con cadenza giornaliera.

Si è rilevato che dal 2004 al 2012 sono state trattate in media 133.000 t/anno in ingresso ITAR secondario e sono stati stimati pari al 10% gli apporti non provenienti dal trattamento primario.

Risulta da ciò pari a 119.700 t/anno la portata in ingresso trattamento primario, equivalente a 12,9m<sup>3</sup>/h; considerata quindi la portata di alimento della sezione di disoleazione (20-50m<sup>3</sup>/h), si prevede di dimensionare il nuovo IREO per una portata in alimento di 40m<sup>3</sup>/h.

Le acque provenienti dal trattamento primario sono prevalentemente acque meteoriche, contenenti possibili infiltrazioni di acqua mare, e rappresentano il principale ingresso (non governabile) di acque nel bilancio idrico di Centrale.

Si prevede che il futuro IREO abbia i seguenti flussi in ingresso e uscita:

- Acqua in alimento IREO (da trattare): 40 m<sup>3</sup>/h
- Permeato: 25-28 m<sup>3</sup>/h
- Concentrato 12-15 m<sup>3</sup>/h

L'IREO sarà costituito da:

- Filtri meccanici autopulenti;
- Filtri in pressione a carboni attivi;
- Ultrafiltrazione, moduli a membrane;
- Osmosi inversa, moduli a membrane.

I filtri autopulenti provvedono al trattenimento dei solidi sospesi mentre i filtri a carboni attivi hanno la funzione principale di trattenere le sostanze oleose e le sostanze organiche. La tecnologia ad ultrafiltrazione (membrane capillari cave) effettua una filtrazione meccanica mediante tecnologia a membrane ed ha un grado di classificazione molto elevato (nell'ordine dei 100 nanometri), consentendo di trattenere efficacemente solidi sospesi, microrganismi, sostanze oleose e idrocarburi. Queste fasi di filtrazione rappresentano la sezione di pretrattamento; la sezione di trattamento finale è costituita dalla dissalazione con tecnologia a osmosi inversa.

A intervalli frequenti dovranno essere eseguite brevissime operazioni di lavaggio, mentre ad intervalli più ampi si eseguiranno lavaggi alcalini, lavaggi acidi e contro-lavaggi delle unità di filtrazione. Tali flussi vengono rilanciati in testa all'ITAResistente.

L'IREO garantirà il trattamento del 100% delle acque in uscita dall'impianto di trattamento delle acque oleose e il loro riutilizzo per scopi produttivi. La salamoia prodotta non è utilizzabile nell'ambito del ciclo produttivo di Centrale a causa dell'elevato tenore salino, sarà inviata allo scarico, considerando che tale frazione subisce una depurazione molto efficace per via del passaggio attraverso le membrane a ultrafiltrazione.

Per la realizzazione del nuovo IREO sarà necessario eseguire le seguenti attività:

- Fondazioni impianto
- Allacciamenti per l'alimentazione elettrica
- Interconnessioni piping
- Cabina quadri elettrici e quadri automazione
- Skid di filtrazione – Unità di lavaggio – Serbatoi di filtrazione e serbatoi di stoccaggio

- Containerskid membrane.

#### ***4.3.5.2 Effluenti rigenerazione dei letti misti***

Le acque provenienti dalla rigenerazione dei letti misti (circa 40m<sup>3</sup>/mese), a valle del serbatoio di neutralizzazione, saranno utilizzate nel ciclo produttivo delle acque con contenuto ammoniacale. Tali acque saranno quindi gestite analogamente ai reflui dell'impianto di idrolizzazione urea del denitrificatore catalitico, reflui che sono raccolti nella vasca interrata adibita allo scopo e successivamente iniettati a monte dell'impianto DeNO<sub>x</sub> SCR.

BILANCIO ACQUE - C.L.E.D.I BRINDIS NORD

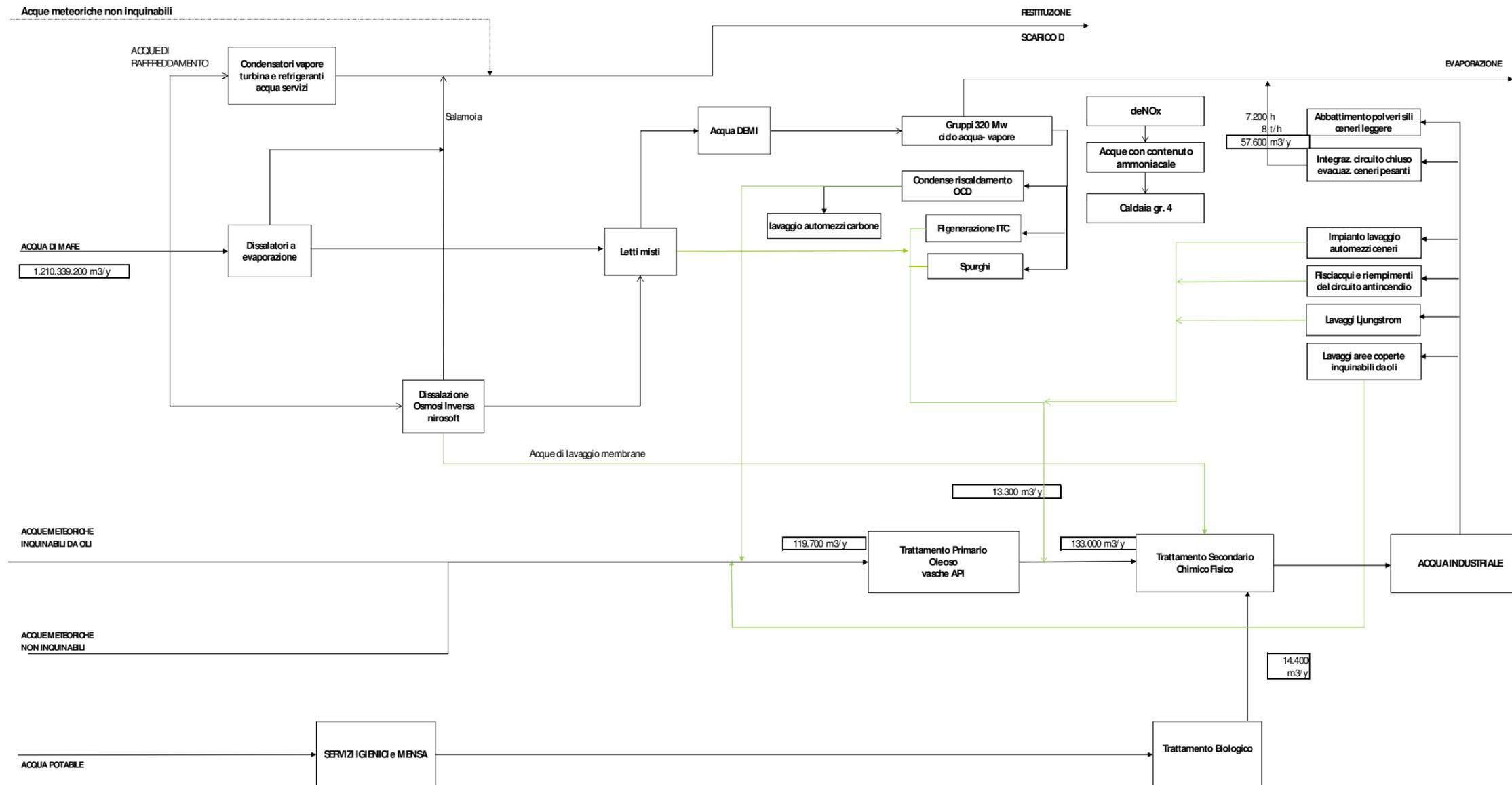


Figura 6

BILANCIO ACQUE - PROGETTO CSS - CENTRALE TERMOELETTRICA DI BRINDISI

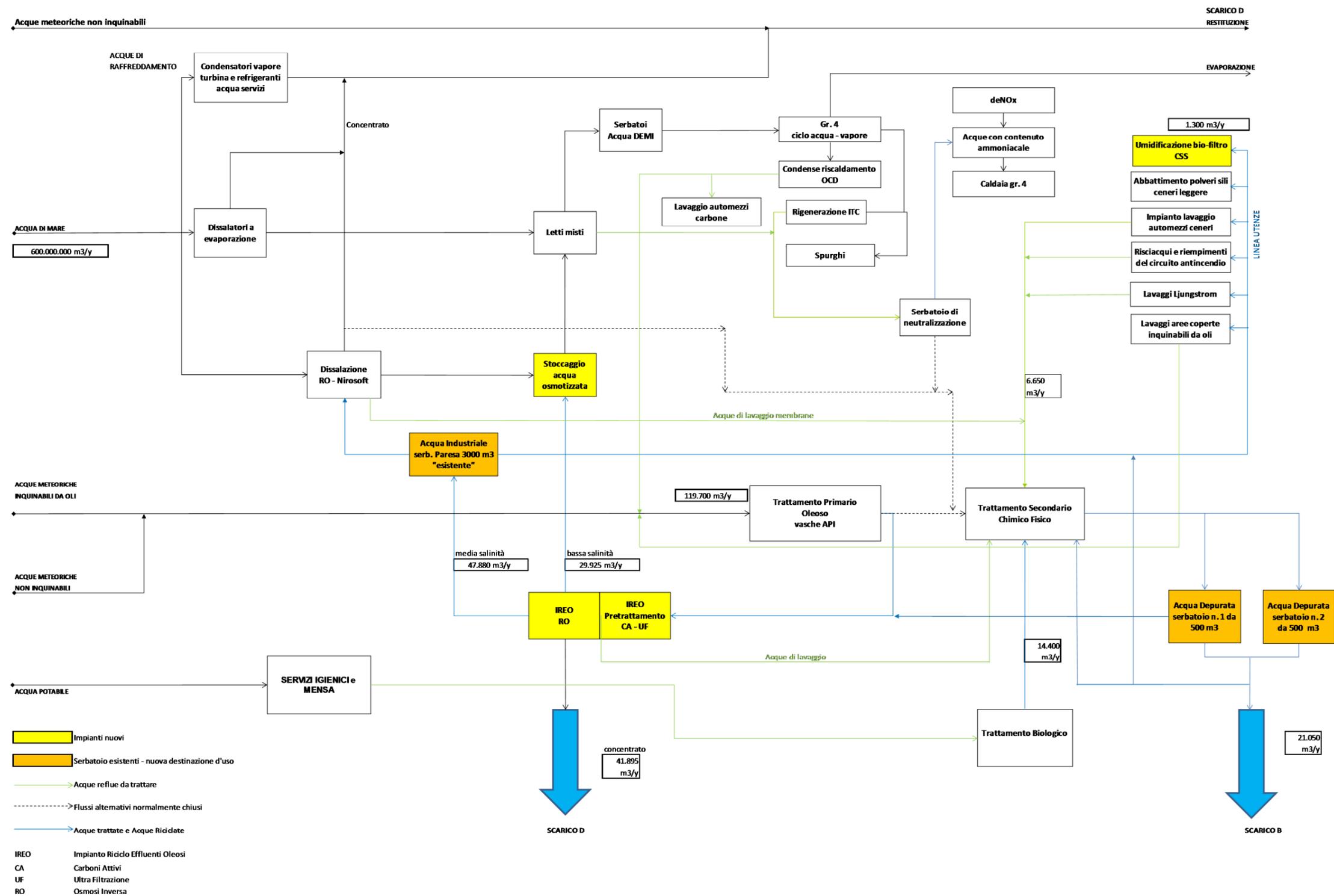


Figura 7

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	Documento <b>BRP-RFP-050172</b>	
		Rev. n° 00	Pag. 37 di 48

## 4.4 INTERVENTI NECESSARI PER LA CO-COMBUSTIONE DI CSS E CARBONE

### 4.4.1 Sistema di ricezione e stoccaggio CSS combustibile

Il sistema di ricezione e stoccaggio del CSS combustibile è stato valutato con l'ausilio del produttore che ha fornito delle indicazioni progettuali – utili per l'individuazione dell'area di installazione del sistema all'interno della Centrale – ed una valutazione economica del costo di realizzazione dell'intero sistema.

Il CSS combustibile sarà prodotto in un impianto dedicato sito nell'intorno di 20km e stoccato in Centrale in modo da garantire una sufficiente autonomia.

L'intervento prevede la costruzione di un nuovo fabbricato, all'interno del quale sarà installata una gru a ponte automatica dotata di benna per la gestione dello stoccaggio e un sistema di estrazione del combustibile per l'invio in caldaia.

È stato pensato lo scarico del combustibile nello stoccaggio attraverso tre portoni ad apertura rapida, posti in corrispondenza di una sezione dello stoccaggio denominata "vasca di scarico", dotata di una capacità di ricezione sufficiente a stoccare una quantità di combustibile leggermente inferiore a quella richiesta per tre giorni di operazione.

La gestione dello stoccaggio è completamente automatizzata: la gru a ponte è in grado di compiere più operazioni in contemporanea, gestendo il trasferimento del materiale in arrivo allo stoccaggio e il carico del sistema di estrazione. È possibile far svolgere alla gru anche un'operazione di fluidificazione del materiale, nel caso in cui si notasse che questo ha la tendenza ad aggregarsi.

Nella tabella seguente sono riepilogate le principali caratteristiche dell'impianto di stoccaggio.

Dato	U.M.	Valore
Dimensioni esterne capannone	m	68,6(l)x26(w)x13,4(h)
Densità combustibile	t/m <sup>3</sup>	0,25
Capacità complessiva di stoccaggio	t	1545
Capacità complessiva di stoccaggio (@consumo di 200 t/gg)	gg	7,3

Tabella 14

Il sistema di ricezione e stoccaggio del CSS è stato previsto (vedi Figura 3) in un'area di Centrale attualmente occupata dalla stazione elettrica 220kV.



Figura 8

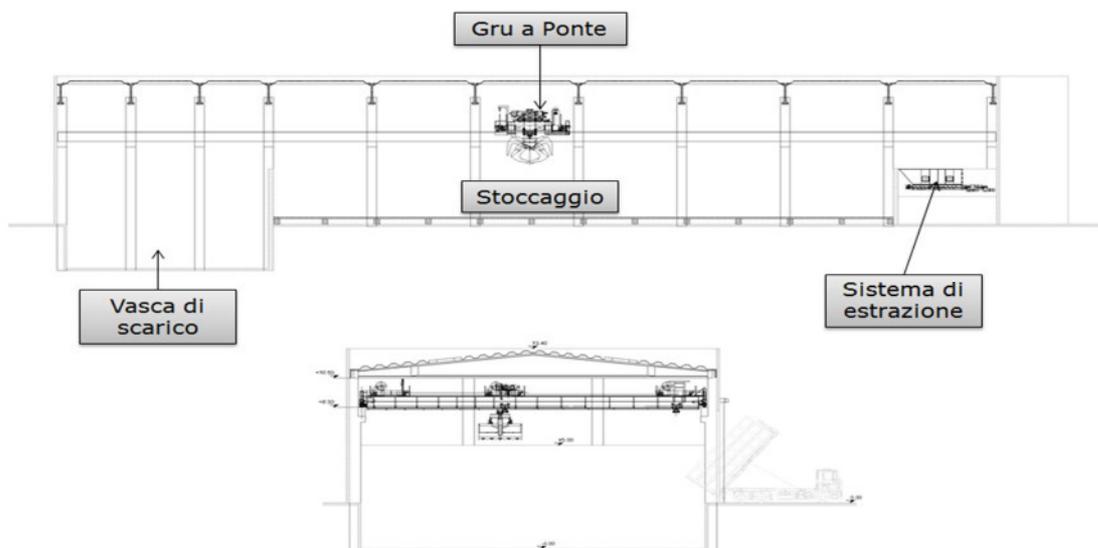


Figura 9

	<p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS</p>	<p style="text-align: center;"><b>Documento</b> <b>BRP-RFP-050172</b></p>	
		<p style="text-align: center;">Rev. n° 00</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 39 di 48</p>

Il fabbricato di stoccaggio sarà corredato di relativo biofiltro, ovvero un bioreattore a letto fisso costituito da materiale organico su cui viene fatta sviluppare un'opportuna popolazione batterica in grado di degradare biologicamente le sostanze odorigene prodotte. La tecnica in generale mostra un'elevata efficienza d'abbattimento (in alcune applicazioni si riscontra un'efficienza di rimozione minima del 90%), ma richiede un fermo controllo delle variabili di processo:

- la temperatura deve essere mantenuta costante ai valori compatibili per la vitalità dei microrganismi;
- l'umidità deve essere tenuta sotto controllo e mantenuta nelle condizioni ottimali;
- la portata dell'aria di processo attraverso il biofiltro non deve essere alta;
- i tempi di contatto devono essere tali da rispettare le cinetiche del processo;
- i carichi di inquinante devono essere qualitativamente e quantitativamente limitati, in relazione alle caratteristiche dei microrganismi.

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	Documento <b>BRP-RFP-050172</b>	
		Rev. n° 00	Pag. 40 di 48

#### 4.4.2 Sistema di trasporto e combustione CSS

La soluzione tecnica per il sistema di trasporto di CSS combustibile dallo stoccaggio ai bruciatori si basa sull'ipotesi di utilizzo di un nastro chiuso di una tipologia analoga a quella prodotta dalla Scon (Figura 10). Il sistema Scon è costituito da un nastro in gomma autocentrante tra i rulli guida verticali e i rulli di supporto ad angolo ed è caratterizzato da:

- trasporto chiuso (anche lungo il tragitto di ritorno, fatta eccezione per i punti di carico e scarico), con conseguente limitata dispersione nell'ambiente di sostanze volatili;
- ingombri limitati rispetto ad un sistema a nastro tradizionale;
- possibilità di effettuare curve anche di 90° senza l'utilizzo di stazioni di trasferimento materiale;
- possibilità di utilizzo con pendenze fino a 35° a seconda del materiale trasportato;
- nastro autopulente, grazie alla combinazione di forze centrifughe ed elasticità;
- stazioni di carico e scarico che possono essere multiple e localizzate in qualsiasi punto del percorso.

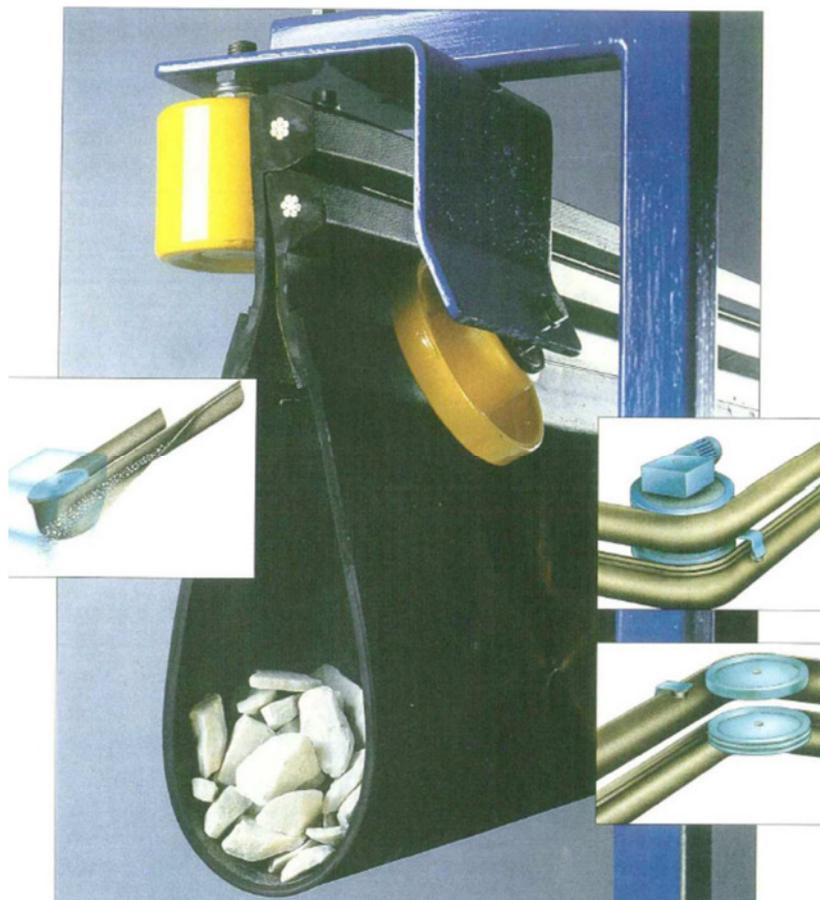


Figura 10

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	<b>Documento</b> <b>BRP-RFP-050172</b>	
		<b>Rev. n° 00</b>	<b>Pag. 41 di 48</b>

In particolare le caratteristiche costruttive di tale sistema di trasporto sono le seguenti:

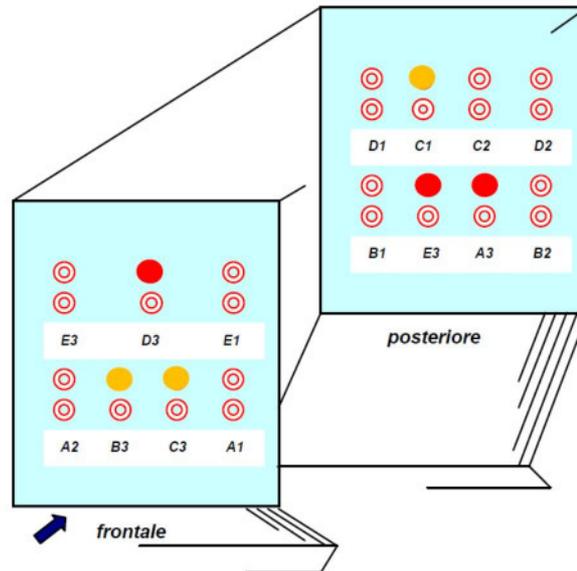
- struttura portante del nastro costituita da una galleria aerea in robusta carpenteria metallica tralicciata, completa di passerella di servizio da un lato con piano di calpestio in lamiera bugnata
- telaio porta rulli in profilati d'acciaio fissato direttamente alla parete della galleria che conterrà il trasportatore
- nastro in gomma speciale SICON, costituito da un elemento piano a grande flessibilità e due profili speciali con fune metallica inserita nell'interno che trovano riscontro nelle gole delle pulegge di deviazione, comando e rinvio; il nastro resta aperto solo in corrispondenza dei punti di carico e scarico
- serie di rulli di sostegno e guida
- testata di comando/di scarico con pulegge di deviazione diametro 650mm e puleggia motrice diametro 1200mm, completa di struttura portante, cuffia e scivolo
- testata di rinvio con puleggia di tensione diametro 1200mm, montata su carrello con guide di scorrimento e contrappeso
- stazione di carico completa di rulli di guida all'apertura e chiusura del tappeto
- n°2 gruppi di comando, costituiti ciascuno da motoriduttore elettrico, chiuso a ventilazione esterna (400V – 50Hz), asincrono, trifase, accoppiato direttamente sull'albero della puleggia di comando
- sensori di troppo pieno nel punto di carico
- dispositivo di controllo della velocità.
- dispositivi di controllo contro lo scarrucolamento
- interruttori di emergenza a fune ogni 50m.
- pannelli di protezione (antinfortunistici) in lamiera forata zincata, lungo tutto il trasportatore.

L'intero sistema di trasporto dallo stoccaggio ai bruciatori si compone essenzialmente di:

- nastro trasportatore (della tipologia sopra descritta) da stoccaggio a zona caldaia;
- silo di stoccaggio intermedio in zona bruciatori da circa 3h di autonomia;
- coclea e rotocelle per estrazione CSScombustibile dal silo;
- sistema pneumatico di invio CSScombustibile a bruciatori completo di compressore.

La soluzione tecnica per la co-combustione è basata sullo studio che Edipower ha commissionato ad RJM e che prevede l'iniezione pneumatica di CSScombustibile attraverso tre bruciatori dedicati che sono stati identificati nei bruciatori superiori delle celle A3, D3 ed E3 (in rosso nella figura).

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	Documento <b>BRP-RFP-050172</b>	
		Rev. n° 00	Pag. 42 di 48



**Figura 11**

Poiché tutti i bruciatori saranno sostituiti con una tipologia a bassa emissione di  $\text{NO}_x$ , i bruciatori dedicati alla combustione di CSS saranno di nuova concezione e fornitura e saranno dotati di una nuova tubazione (e relativi sistemi di intercettazione) per l'iniezione di CSS combustibile.

La modifica del sistema di combustione include la fornitura di un nuovo sistema di supervisione (BMS).

Per la co-combustione di CSS combustibile e carbone valgono le stesse disposizioni previste nel decreto legislativo n°133 dell'11 maggio 2005 per il co-incenerimento dei rifiuti. Sarà pertanto necessario garantire che i fumi di combustione permangano, anche nelle condizioni più sfavorevoli previste, ad una temperatura di almeno  $850^\circ\text{C}$  per almeno due secondi. Nell'impossibilità di misurare il tempo di residenza dei fumi, questa condizione sarà garantita in fase progettuale con uno dettagliato studio CFD che indicherà anche quali zone della caldaia andranno monitorate termicamente, nell'ottica di inserire un sistema di blocco automatico dell'alimentazione del CSS qualora la temperatura scenda sotto un limite soglia individuabile anch'esso dal CFD.

Per evitare problemi di instabilità di fiamma è necessario utilizzare il CSS combustibile solo a carichi superiori ad una soglia minima, stimata pari a 200 MWe. Tra il minimo tecnico di 150 MWe e 200MWe sarà alimentato solo carbone.

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	Documento <b>BRP-RFP-050172</b>	
		Rev. n° 00	Pag. 43 di 48

## 4.5 INTERVENTI ELETTRICI EI&C/ DCS

Si prevedono le seguenti attività:

- installazione di un DCS per le nuove utenze;
- sostituzione del sistema di automazione dei bruciatori (SAB).

### 4.5.1 Sistema di controllo distribuito (DCS)

Sarà installato un nuovo sistema di controllo distribuito (DCS) per la gestione centralizzata e automatizzata delle nuove utenze (sistema estrazione ceneri pesanti, filtri a maniche, stoccaggio e trasporto CSS).

Il package IREO per il trattamento delle acque sarà dotato di un sistema di controllo indipendente basato su PLC.

Il nuovo sistema DCS sarà caratterizzato dall'utilizzo diffuso di moderne tecnologie hardware/ software e sarà strutturato su più livelli:

- livello "fieldbus", per le interconnessioni alle apparecchiature intelligenti in campo;
- livello "factory", per la comunicazione con il livello fieldbus e per l'integrazione dei sistemi di automazione;
- livello "office", per la comunicazione con i sistemi informativi aziendali, sia in ambito locale che in ambito geografico.

Il nuovo sistema sarà caratterizzato dall'utilizzo diffuso di strumentazione intelligente (trasmettitori e posizionatori per valvole di regolazione).

Attraverso le stazioni informatizzate del DCS sarà possibile monitorare le nuove utenze.

### 4.5.2 Sistema automatico bruciatori

La caldaia sarà dotata di un nuovo sistema automatico bruciatori (SAB) comprensivo di un nuovo sistema di rivelazione fiamma e caratterizzato da un elevato livello di automazione e integrabilità con il nuovo DCS.

Gli interventi in campo saranno definiti in seguito ad una attenta valutazione della componentistica esistente.

### 4.5.3 Interfacciamento con sistemi di automazione esistenti e controllo impianti comuni

Non sono previsti interventi di ammodernamento sui sistemi esistenti (movimentazione carbone, gestione combustibili di avviamento, ciclo termico) e sui comuni di impianto (impianto di demineralizzazione, impianto trattamento acque reflue, caldaia ausiliaria, antincendio,

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	Documento <b>BRP-RFP-050172</b>	
		Rev. n° 00	Pag. 44 di 48

monitoraggio qualità aria), pertanto l'interfacciamento sarà adeguato alla situazione impiantistica esistente.

#### **4.5.4 Sistemi elettrici**

Tutte le apparecchiature relative ai sistemi elettrici di nuova fornitura saranno caratterizzate dall'utilizzo diffuso di nuove tecnologie hardware e software (apparati intelligenti a microprocessore, comunicazione attraverso protocolli standard, ecc.) per la completa integrazione con il nuovo DCS

### **4.6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL GRUPPO**

Sono previsti i seguenti interventi di manutenzione straordinaria del gruppo:

- sostituzione I, II, III e IV passo di camera di combustione
- revisione generale turbina
- revisione generale alternatore
- verifica ed eventuale adeguamento ATEX di: pompe differenziali, mulini, caldaia e tripper  
manutenzione mulini
- esecuzione controlli non distruttivi sulla caldaia
- ammodernamento sistema automazione e strumentazione di campo dell'ITAR
- manutenzione dei due serbatoi acqua industriale da 500m<sup>3</sup> ciascuno .

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	Documento <b>BRP-RFP-050172</b>	
		Rev. n° 00	Pag. 45 di 48

## 5 RIEPILOGO PRESTAZIONI E SCHEMA DI FLUSSO QUANTIFICATO

Di seguito sono riportati la tabella riepilogativa delle prestazioni del gruppo nell'assetto futuro di co-combustione (Tabella 15) e lo schema di flusso quantificato riferito al funzionamento a pieno carico (Figura 12).

La portata fumi indicata in tabella (1.019.954Nm<sup>3</sup>/h) è quella relativa al normale funzionamento. Ai fini del calcolo delle emissioni è stata invece considerata la portata massima che può essere prodotta in condizioni eccezionali e con carbone a basso PCI; quest'ultima portata corrisponde a 1.035.000Nm<sup>3</sup>/h di fumi da carbone, ovvero 1.146.945Nm<sup>3</sup>/h di portata fumi totale (come da schema di flusso quantificato).

		Pleno carico	Carico Intermedio	Minimo Tecnico CSS	Minimo Tecnico Carbone
<b>Rapporto Co-combustione CSS</b>		<b>10%</b>			
<b>Potenza lorda</b>	<b>MW</b>	<b>300,0</b>	<b>250,0</b>	<b>200,0</b>	<b>150,0</b>
Ausiliari impianto esistente	MW	27,8	24,4	22,3	18,0
Ausiliari per interventi retrofit	MW	2,1	1,8	1,4	1,1
<b>Potenza netta</b>	<b>MW</b>	<b>270,1</b>	<b>223,8</b>	<b>176,3</b>	<b>131,0</b>
<b>Imputabile a carbone</b>	<b>MW</b>	<b>243,1</b>	<b>201,5</b>	<b>158,7</b>	<b>131,0</b>
<b>Imputabile a CSS</b>	<b>MW</b>	<b>27,0</b>	<b>22,4</b>	<b>17,6</b>	<b>0,0</b>
PCI carbone	kcal/kg	4.588			
PCI CSS	kcal/kg	4.000			
Consumo Carbone	t/h	130,0	110,0	91,5	78,1
Consumo CSS	t/h	16,6	14,0	11,66	0,00
<b>Rendimento netto</b>	<b>%</b>	<b>35,0%</b>	<b>34,3%</b>	<b>32,5%</b>	<b>31,4%</b>
Produzione Ceneri pesanti	t/h	1,2	1,0	0,9	0,4
Produzione ceneri leggere	t/h	5,9	4,9	4,1	1,8
<b>O<sub>2</sub> di riferimento</b>	<b>%</b>	<b>6,0%</b>			
Portata fumi da Carbone@O <sub>2</sub> rif	Nm <sup>3</sup> /h	908.009	769.955	639.699	545.874
Portata fumi da CSS@O <sub>2</sub> rif	Nm <sup>3</sup> /h	111.945	94.723	77.826	0
Portata fumi uscita caldaia @O <sub>2</sub> rif	Nm <sup>3</sup> /h	1.019.954	864.677	717.525	545.874
NO <sub>x</sub> Uscita caldaia dry@O <sub>2</sub> rif	mg/Nm <sup>3</sup>	600	600	600	600
SO <sub>x</sub> al camino dry@O <sub>2</sub> rif	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
NO <sub>x</sub> al camino dry@O <sub>2</sub> rif	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
CO <sub>2</sub> al camino	t/h	259,2	219,3	182,4	147,8
Consumo urea	t/h	0,69	0,58	0,48	0,37
Consumo calce	t/h	0,69	0,58	0,48	0,26

Tabella 15

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	Documento <b>BRP-RFP-050172</b>	
		Rev. n° 00	Pag. 47 di 48

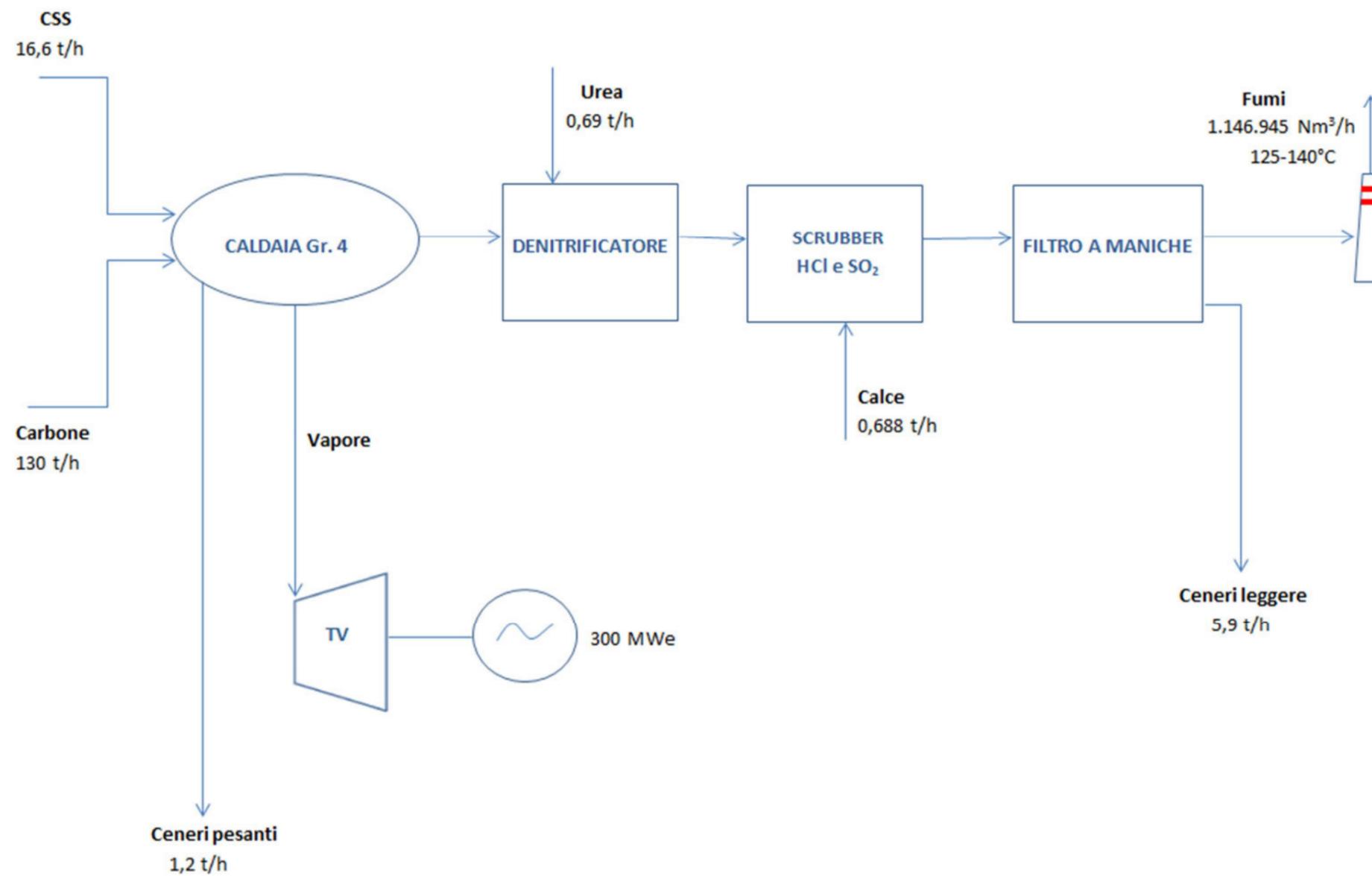
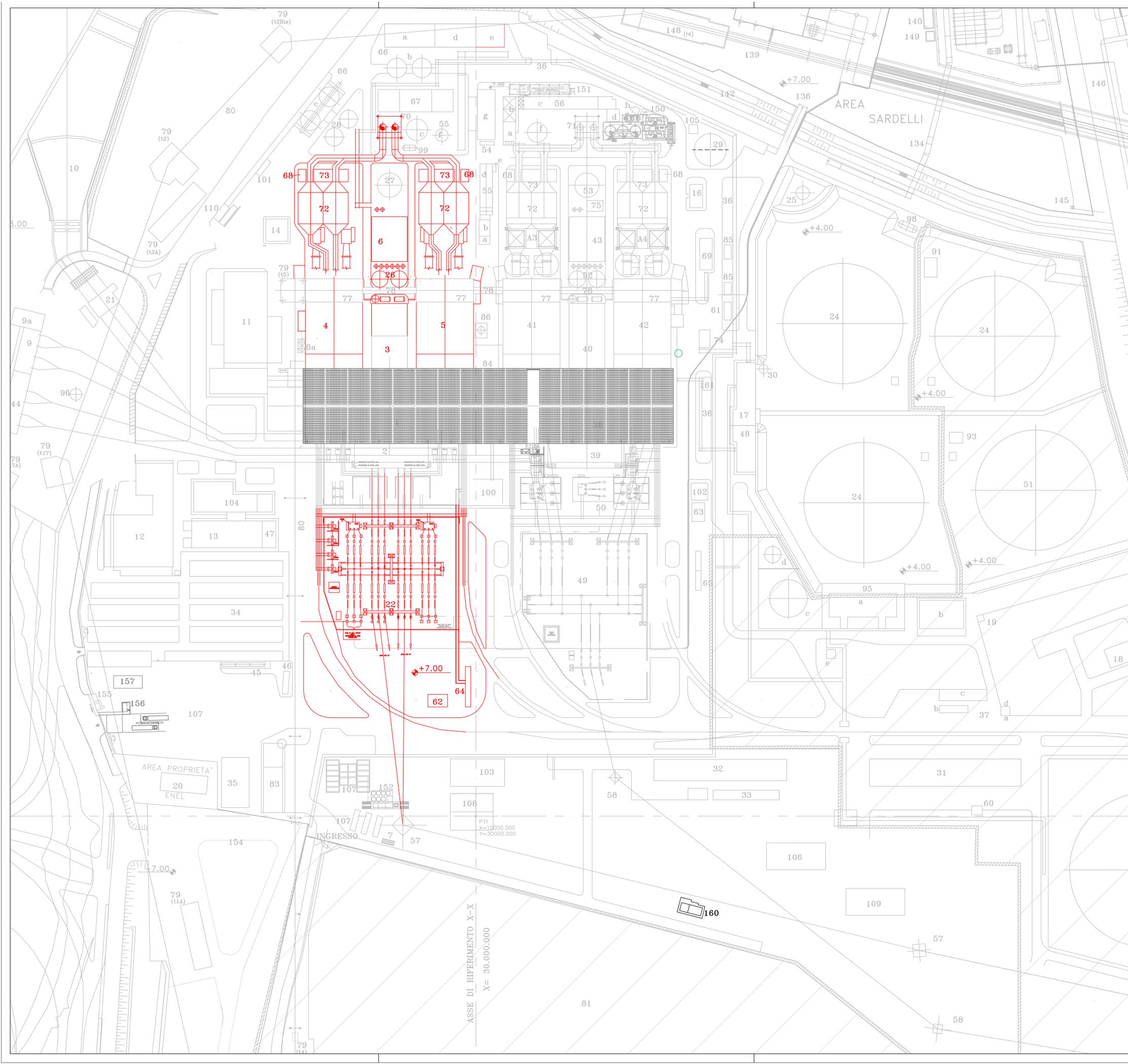


Figura 12

	PROGETTO DEFINITIVO DI CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS	Documento <b>BRP-RFP-050172</b>	
		Rev. n° 00	Pag. 48 di 48

## 6 TEMPI DI REALIZZAZIONE

Le tempistiche di realizzazione saranno in accordo al GANTT allegato al documento "Cover - *BRP-RFP-050173-00-00\_BCSS\_Progetto definitivo di co-combustione carbone/CSS*".



CODIFICA EDIPOWER	CODIFICA FORNITORE	DESCRIZIONE

REV. Rev.	DATA Date	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE Revision description	EMISSIONE Issued by	INCARICATO Prepared by	CONTROLLATO Checked by	APPROVATO Approved by
02	10.09.2013	TERZA EMISSIONE	DITE	Garnerone	Sacconi	Zannini
01	29.04.2013	SECONDA EMISSIONE	DITE	Garnerone	Sacconi	Zannini
00	15.04.2013	PRIMA EMISSIONE	DITE	Garnerone	Sacconi	Zannini

IMPIANTO: Centrale di BRINDISI  
Plant: SCENARI FUTURI

TITOLO: SCENARIO FUTURO CON ADARO  
Title: DEMOLIZIONI

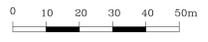
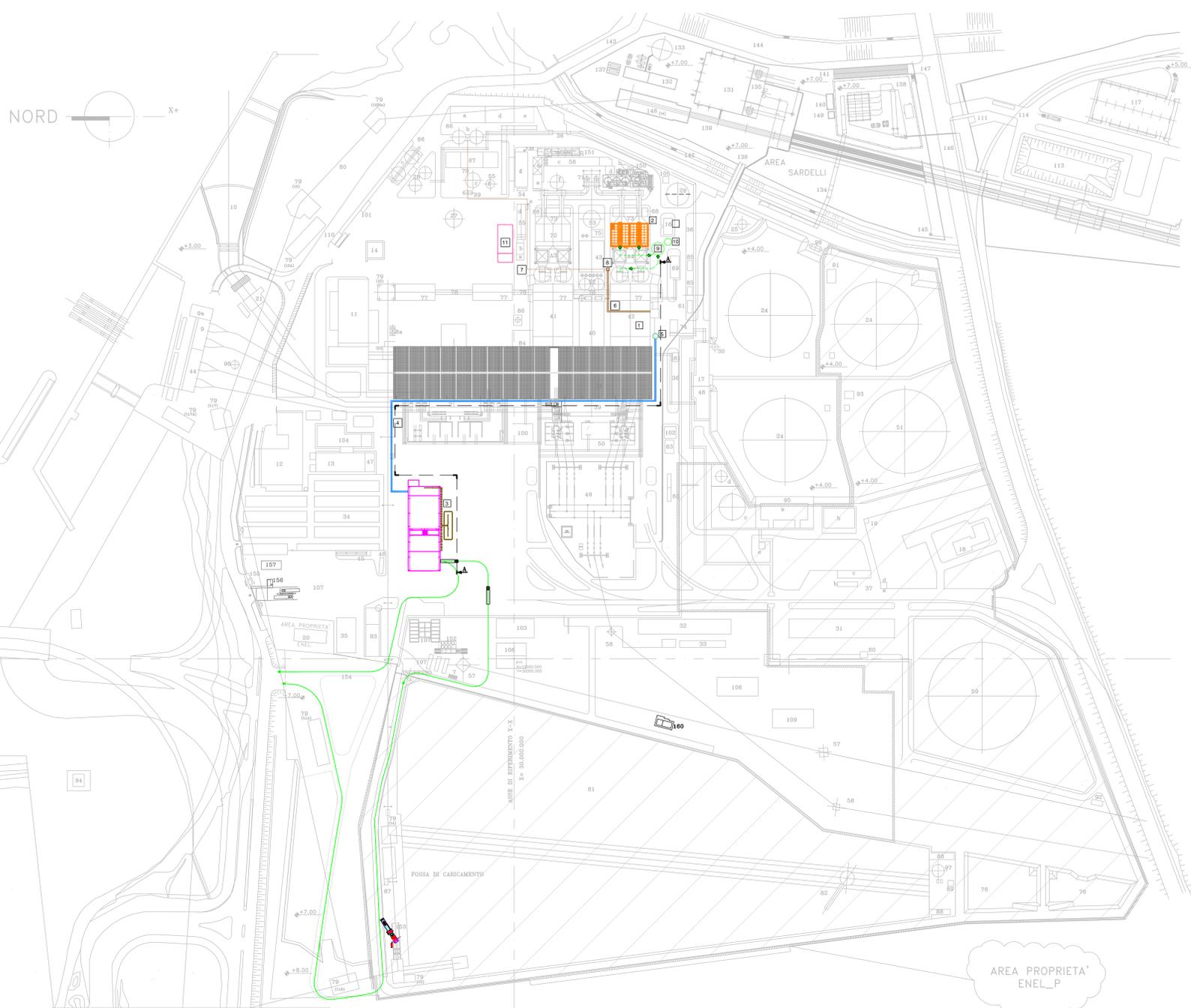
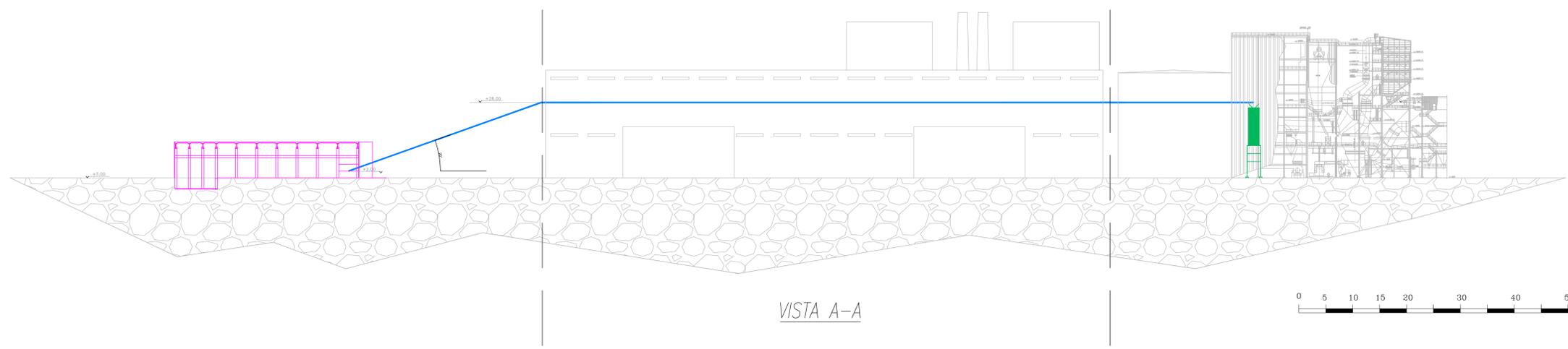
DISEGNO: BRP-CTC-005446  
Drawing N°: SCALA: 1 : 1000  
NOME FILE: BRP-CTC-005446-02-02\_PROG\_Piante e demolizioni.dwg  
File name: FORMATO: A1  
Foglio/Sheet: 02 DI/OF: 02

La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione od utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.  
The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial can't be marked without authorization.

Ing. Giuseppe Monteforte  
ORDINE INGEGNERI LECCE  
N. 1.889  
Giuseppe Monteforte



Direzione Tecnica



LEGENDA

- 1 SALA MACCHINE GR.1-2
- 2 CORPO OVEST GR.1-2
- 3 EDIFICIO AUSILIARI GR.1-2
- 4 CALDAIA GR.1
- 5 CALDAIA GR.2
- 6 FABBRICATO COMPRESSORI GR.1-2
- 7 CABINA DITTE
- 8 FABBR. POMPE CIRCOLAZIONE GR.1-2
- 9a FABBRICATO BROSSIDO DI CLORO
- 10 OPERA DI SCARICO
- 11 FABBRICATO SERVIZI
- 12 FABBRICATO MENSA PORTINERIA SPOGLIATOI
- 13 MAGAZZINO MATERIALI PESANTI
- 14 FABBR. DEPOSITO BOMBOLE OFFICINA E LAB. CHIMICO
- 15
- 16 CABINA SCHIUMOGENO
- 17 SALA POMPE NAFTA GR.1-2
- 18 FABBRICATO UFFICI
- 19 CABINA LUCE P.M. FABBR.ARHITZ.PERSONALE
- 20 CABINA 20 kv (ENEL DISTRIBUZIONE)
- 21 FABBR. IMPIANTO PIU'TA CLORO
- 22 QUADRO ALL'APERTO 230 kv GR.1-2
- 22a STALLO ALIMENTAZIONE NASTRO CARBONE AREA SARDELLI
- 23 ZONA TRASFORMATORE GR.1-2
- 24 SERBATOI NAFTA DA 50000 mc No 1-2-3
- 25 SERBATOIO NAFTA LEGGERA DA 240 mc
- 26 SERBATOI ACQUA DEMINERALIZZATA DA 500 mc CAD.
- 27 SERBATOIO ACQUA DEMINERALIZZATA DA 1000 mc
- 28 SERBATOI ACQUA INDUSTRIALE DA 500 mc CAD.
- 29 SERBATOIO ACQUA INDUSTRIALE DA 3000 mc
- 30 SERBATOIO RACCOLTA SPURGHI 100 mc
- 31 FABBRICATO DEPOS. ATTREZZI E MAT. DI RECUPERO
- 32 UFFICI D.L. (solo basamento)
- 33 TETTOIA PARCHEGGIO AUTOMEZZI (solo basamento)
- 34 PARCHEGGIO AUTOMEZZI
- 35 OFFICINA S.T.C.
- 36 STRUTTURA SOSTEGNO TUBAZIONI NAFTA
- 37a PORTINERIA CANTIERE
- 37b PESA A PONTE
- 37c MAGAZZINO-SPOGLIATOI
- 37d TIMBRATURA IMPRESSE
- 38 SALA MACCHINE GR.3-4
- 39 CORPO OVEST GR.3-4
- 40 EDIFICIO AUSILIARI GR.3-4
- 41 CALDAIA GR.3
- 42 CALDAIA GR.4
- 43 FABBRICATO COMPRESSORI GR.3-4
- 44 FABBRICATO POMPE CIRCOLAZIONE GR.3-4
- 45 AUTOCALVI ANTINC. PARCHEGGIO
- 46 PREPARAZIONE CAMPIONI CARBONE (solo basamento)
- 47 AMPIAMENTO MAGAZZINO MATERIALI PESANTI
- 48 SALA POMPE NAFTA GR.3-4
- 49 QUADRO ALL'APERTO 380 kv GR.3-4
- 50 ZONA TRASFORMATORE GR.3-4
- 51 SERBATOIO NAFTA DA 50000 mc No 4
- 52 SERBATOI ACQUA DEMINERALIZZATA DA 500 mc CAD.
- 53 SERBATOIO ACQUA DEMINERALIZZATA DA 1000 mc
- 54 TORRE DI RAFFREDDAMENTO
- 55 IMPIANTO DI DISOLLAZIONE
  - a VASCA RACC.ACQUE INQUINABILI DA OLII
  - b VASCA DI SFILORO ACQUE INQUINABILI DA OLII
  - c SERB. DI ACCUMULO ACQUE INQUINABILI DA OLII
  - d SEPARATORE API
  - e VASCA RACCOLTA OLII
  - f SERB. SEPARAZIONE ACQUA-OLII DA 100 mc
- 56 IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE REFLUE
  - a VASCA DI POMPAIOGGIO
  - b VASCA DI REAZIONE
  - c VASCA DI SEDIMENTAZIONE
  - d VASCA DI POMPAIOGGIO PER RICIRCOLO
  - e VASCA DI POMPAIOGGIO PER REPRISA OLII
  - f SERB. DI ACCUMULO ACQUE ACIDE E ALCALINE
  - g FABBR. APPARECCHIATURE TRATTAMENTO ACQUE REFLUE
  - h VASCA TRAPPOLA
- 57 TRALICCI LINEA 230 kv
- 58 TRALICCI LINEA 380 kv
- 59 SERBATOIO NAFTA DA 100000 mc No 5
- 60 TETTOIA IMP. ANTINCENDIO SERB. DA 100000 mc
- 61 CABINA ELETTRICA (ENEL DISTRIBUZIONE)
- 62 FABBR. BOMBOLE CO2 GR.1-2
- 63 FABBR. BOMBOLE CO2 GR.3-4
- 64 FOSSA BOMBOLE H2 GR.1-2
- 65 FOSSA BOMBOLE H2 GR.3-4
- 66 IMP. TRATT. ED. EVACUAZ. CENERI LEGGERE E PESANTI
- 67 VASCA DI SEDIMENTAZIONE
- 68 SILLI ACCUMULO CENERI LEGGERE DA 1000 mc CAD.
- 69 SILLI ACCUMULO CENERI LEGGERE DA 2000 mc CAD.
- 70 VASCA RACCOLTA ACQUA TRAMONTATA
- 71 LOCALI POMPE
- 72 FABBR. COMPRESSORI E SOFFIANTI GR.1-2-3-4
- 73 VASCA DECONTAMINAZIONE LAVAGGIO CAPTATORI
- 74 CALDAIA AUSILIARIA
- 75 CIMENTIERA GR.1-2
- 76 CIMENTIERA GR.3-4
- 77 CAPTATORI ELETTROSTATICI GR.1-2-3-4
- 78 FABBR. COMANDO CAPTATORI GR.1-2-3-4
- 79 TETTOIA CARICO AUTOBOTTI
- 80 GRUPPI SEPARAZ. CENERI LEGGERE DA CARBONE
- 81 VASCHE RACCOLTA FANGHI E CENERI DA CARBONE
- 82 BUNKER CARBONE GR.1-2-3-4
- 83 PASSERELLE COLLEGAMENTO BUNKER
- 84 TORRI TRASFERIMENTO CARBONE
- 85-86-87 BRINDISI NORD
- 88-89-90-91-92-93 BRINDISI SUD
- 94 CABINA ELETTRICA (BRINDISI SUD)
- 95 LIA-GA-LITA
- 96 NASTRO TRASPORTO CARBONE
- 97 PARCO CARBONE
- 98 MACCHINA DI REPRISA E MESSA A PARCO
- 99 OFFICINA E TETTOIA RECUPERO BULDOZER
- 100 EDIFICIO RECUPERO PALE PULIZIA STIVE (BRINDISI SUD)
- 101 STAPOLATORE
- 102 SERVIZI W.C.
- 103 SERBATOIO DESSATIVATO
- 104 SERBATOIO OLII ESAUSTI
- 105 FABBR. COMANDO NASTRO CARBONE
- 106 VASCA DI DECONTAMINAZIONE CARBONE
- 107 VASCA DIEN VASCHE DECONTAMINAZIONE CARBONE
- 108 VENTILATORI BILANCIAMENTO CALDAIA
- 109 VASCA FINALE DI SEPARAZ. BACI. BRENAGGI
- 110 VASCA RISERVA IDRICA
- 111 VASCHE SEPARAZ. DECONTAM. E RACCOLTA NAFTA
- 112 PREFABBRICATO PER UFFICIO
- 113 OLEODOTTO BRINDISI NORD-BRINDISI SUD
  - a STAZIONE DI PARTENZA OLEODOTTO
  - b CABINA ELETTRICA
  - c SERBATOIO OLIO FLESSANTE 4000 mc
  - d SERBATOIO GASOLIO 800 mc
  - e TETTOIA ANTINCENDIO
- 114 SERBATOIO DOCCIA
- 115 SERBATOIO mac 1000 e POMPE IMP. UMID. PARCO CARBONE
- 116 SERBATOIO RECUPERO OLIO DA VASCA 91
- 117 AUTOCALVI LAVAGGIO MEZZI TRASPORTO CENERI
- 118 EDIFICIO SISTEMA DI SUPERVISIONE
- 119 PIATTAFORMA LAVAGGIO AUTOMEZZI
- 120 DEPOSITO RESINE
- 121 FABBRICATO DEPOSITO OLII
- 122 FABBRICATO SERVIZI VARI (INFERM. UFF. e VARI)
- 123 TETTOIA POMPE ACQUA INDUSTRIALE
- 124 AREA DEPOSITO TEMPORANEO RIFIUTI DIFFERENZIATI
- 125 SPOGLIATOI DITTE E AULE EDIFICI (solo basamenti)
- 126 EX BARACCA ANSAUDO
- 127 AREA RECUPERO MATERIALI METALLICI
- 128 PORTINERIA AUTOMEZZI
- 129 AREA SARDELLI (COMPETENZA BRINDISI SUD)
- 130 CABINA ELETTRICA PRIMARIA
- 131 CABINA ELETTRICA TORRE 14
- 132 SERB. ACQUA INDUSTRI. ED ANTINCENDIO
- 133 STRUTTURA SOSTEGNO TUBAZIONI
- 134 SOTTOSTAZIONE BLENDATA
- 135 SOTTOSTAZIONE BLENDATA
- 136 PONTE ESISTENTE
- 137 SERB. OLIO DIELETTICO TRASFORM.
- 138 AREA STAZ. PRIMO SALTO METANO (FUTURA)
- 139 NASTRO TRASPORTO CARBONE
- 140 VASCA RACCOLTA OLIO TRASFORM.
- 141 RAMPA DI ACCESSO
- 142 ALVEO CANALE FIUME GRANDE
- 143 STRADA LITORANEA
- 144 ALVEO CANALE FIUME PICCOLO
- 145 TERMINALE CAVO 150KV
- 146 VIALE ENRICO FERMI
- 147 RACCORDO STRADALE (INGRESSO AREA SARDELLI)
- 148 TORRE CARBONE 14
- 149 VASCA RACCOLTA ACQUE METEORICHE
- 150 STOCCAGGIO UREA E PRODUZIONE AMMONIACA
- 151 LOCALE QUADRI DENOX E AREA UREA
- 152 DENITRIFICATORE CATALITICO SCR BR4
- 153 DENITRIFICATORE CATALITICO SCR BR4
- 154 AREA LAVAGGIO CAMION
- 155 MACCHINA DI SCARICO CARBONE SAMSON
- 156 PERCORSO CAMION
- 157 CABINA ENEL 20KV
- 158 GUARDIA
- 159 PLATEA MAGAZZINO UFFICI
- 160 IMPIANTO POTVOLTAICO
- 161 CABINE IMPIANTO POTVOLTAICO
- 162 CABINA 34ACR
- 163 CABINA AGO

- LEGENDA
- [1]- CALDAIA GRUPPO 4
  - [2]- FILTRO A MANICHE
  - [3]- STOCCAGGIO CSS E BIOFILTRO
  - [4]- SISTEMA DI TRASPORTO CSS
  - [5]- SILO CSS
  - [6]- NASTRO TRASPORTO CENERI PESANTI
  - [7]- TRASPORTO PNEUMATICO CENERI PESANTI
  - [8]- FRANTUMATORE CENERI PESANTI
  - [9]- REATTORE A SECCO
  - [10]- SILO CALCE
  - [11]- IMPIANTO RICICLO EFFLUENTI OLEOSI

Ing. Giovanni Montalbano  
 Ing. Roberto Lodi  
 Graf. 10/01/11

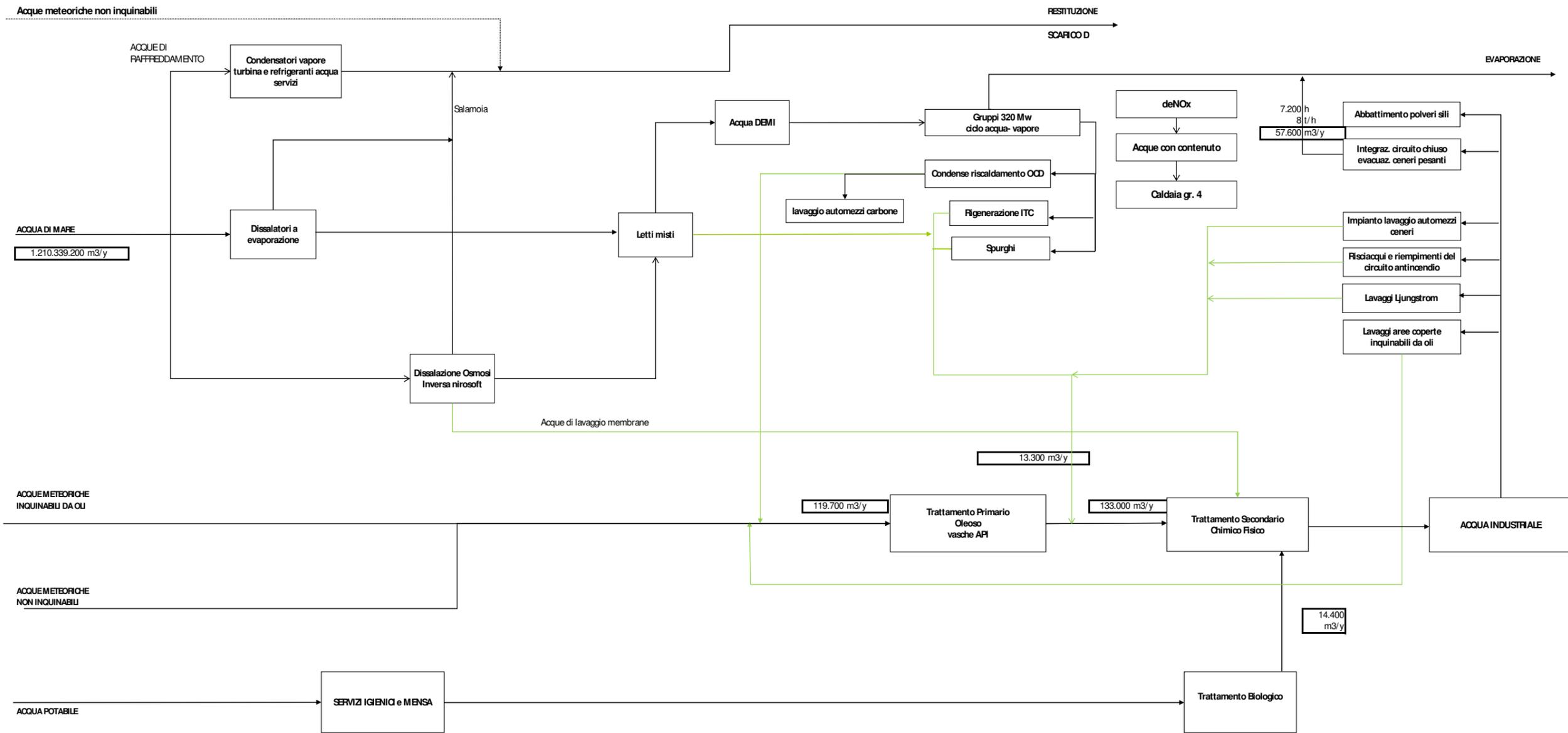
REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	EMMISSIONE	INCARICATO	CONTROLLATO	APPROVATO
04	10.09.2013	QUINTA EMISSIONE	DITE	Garnerone	Sacconi	Zannini
03	26.07.2013	QUARTA EMISSIONE	DITE	Garnerone	Sacconi	Zannini
02	25.07.2013	TERZA EMISSIONE	DITE	Garnerone	Sacconi	Zannini
01	29.04.2013	SECONDA EMISSIONE	DITE	Garnerone	Sacconi	Zannini
00	15.04.2013	PRIMA EMISSIONE	DITE	Garnerone	Sacconi	Zannini

IMPIANTO: Centrale di BRINDISI  
 Titolo: PIANTE E SEZIONI  
 Direzione Tecnica

DISEGNO: BRP-HCTC-005446	SCALA: 1:1500	FORMATO: A0
Nome FILE: BRP-CTC-005446-01-04_PROG_Piante e demolizioni.dwg	Scale: 01	02

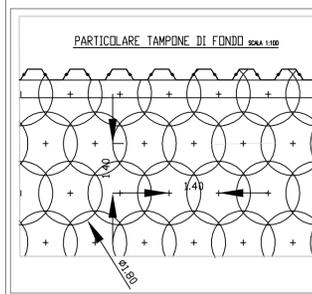
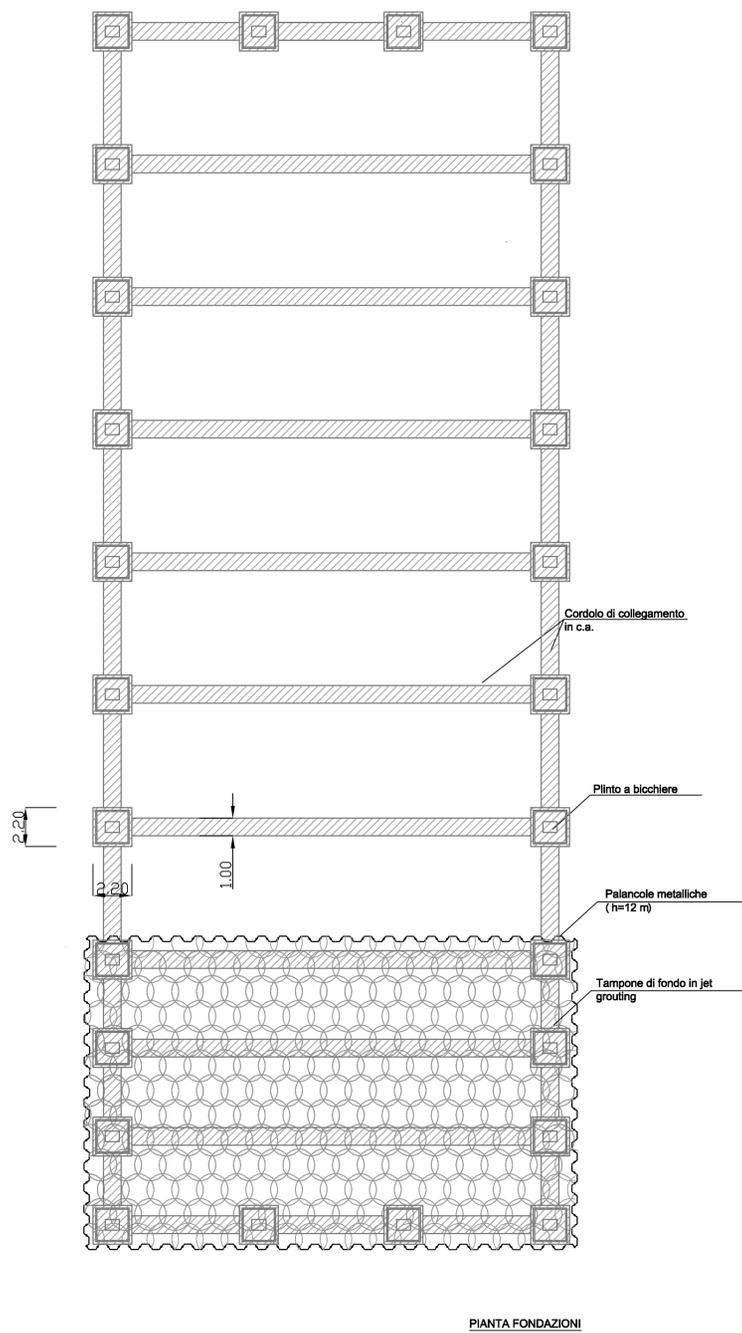
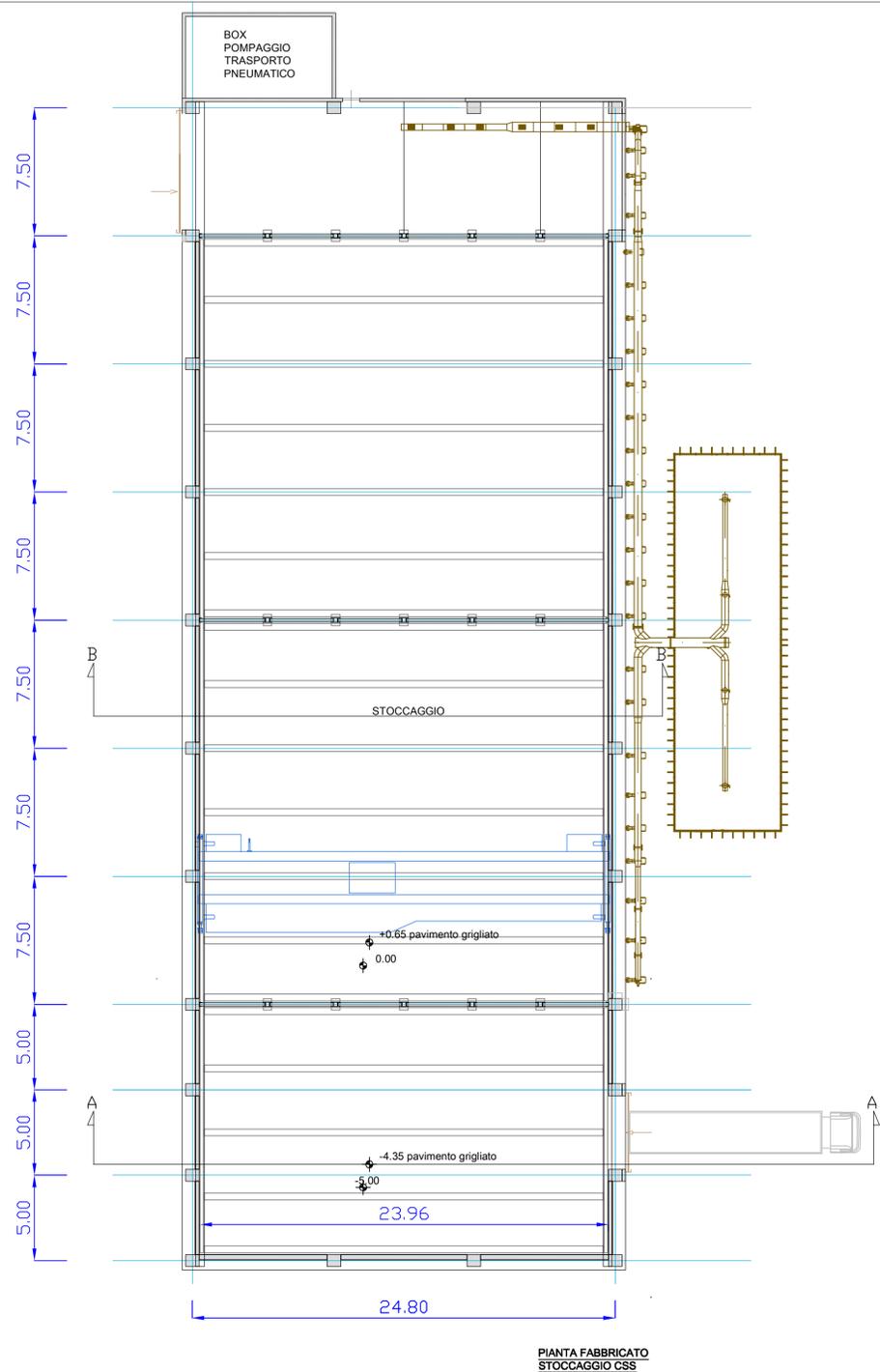
La proprietà di questo disegno è riservata al titolare di tutti i diritti. Qualunque riproduzione ed utilizzazione senza permesso non può essere fatta senza autorizzazione. The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial copy is not allowed without authorization.

BILANCO ACQUE - C.LE DI BRINDIS NORD



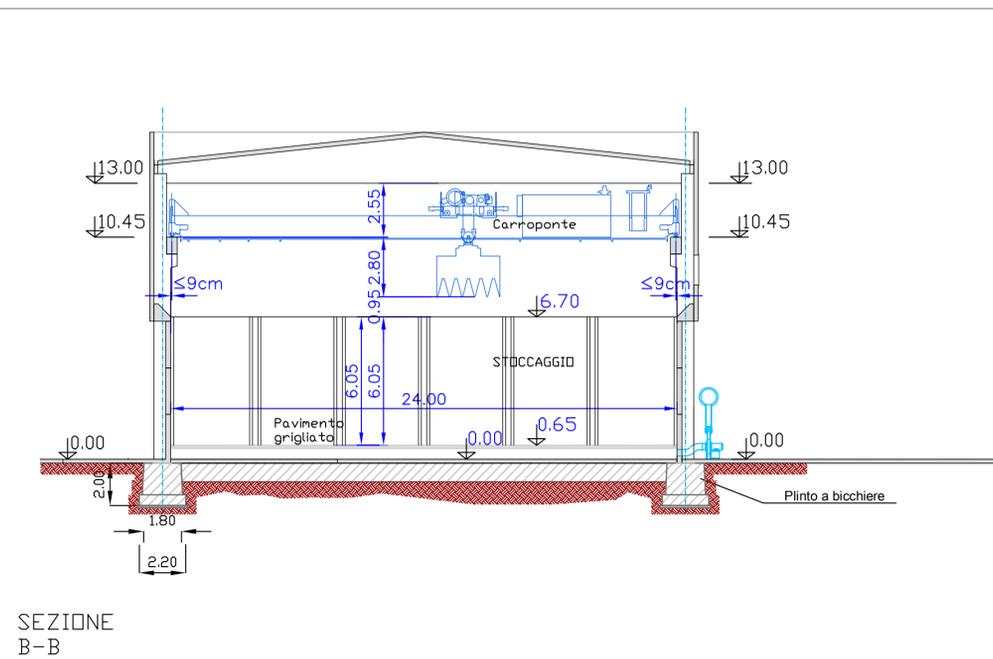
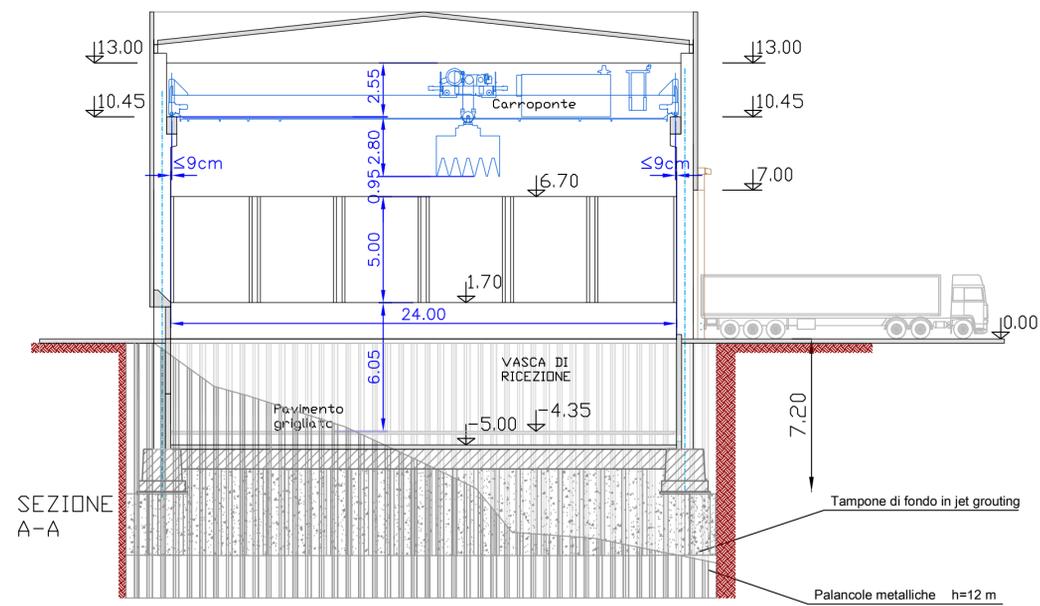
Ing. Giuseppe Monteforte  
 ORDINE INGEGNERI LECCE  
 N. 1882  
*Giuseppe Monteforte*





Ing. Giuseppe Monteforte  
 DISEGNO INGENGERE LECCO  
 N. 1882  
*Giuseppe Monteforte*

00	20.09.2013	PROGETTO DEFINITIVO	DITE	AV	Urbano	Zannini
REV. Rev.	DATA Date	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE Revision description	EMISSIONE Issued by	INCARICATO Prepared by	CONTROLLATO Checked by	APPROVATO Approved by
IMPIANTO: Centrale Brindisi Nord			 Direzione Tecnica			
Titolo: ADEGUAMENTO PRESCRIZIONI AIA E CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS Title: STOCCAGGIO CSS-Piante						
DISEGNO: Drawing N°		BRP-CTC-050174	SCALA: Scale:	1 : 200	FORMATO: Size:	A1
NOME FILE: File name:		BRP-CTC-050174-00-00_BCSS_Stoccaggio CSS_Piante .dwg		Foglio/Sheet	00	D/Gr
<small>La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione od utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.          The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial can't be marked without authorization.</small>						



Ing. Giuseppe Monteforte  
 ORDINE INGEGNERI LECCE  
 N. 1883  
*Giuseppe Monteforte*

00	20.09.2013	PROGETTO DEFINITIVO	DITE	AV	Urbano	Zannini
REV. Rev.	DATA Date	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE Revision description	EMMISSIONE Issued by	INCARICATO Prepared by	CONTROLLATO Checked by	APPROVATO Approved by
IMPIANTO: Centrale Brindisi Nord			 Direzione Tecnica			
TITOLO: ADEGUAMENTO PRESCRIZIONI AIA E CO-COMBUSTIONE CARBONE/CSS						
Title: STOCCAGGIO CSS-Sezioni						
DISEGNO: Drawing N°	BRP-CTC-050175		SCALA: Scale:	1 : 200	FORMATO: Size:	A1
NOME FILE: File name:	BRP-CTC-050175-00-00_BCSS_Stoccaggio CSS_Sezioni .dwg		Foglio/Sheet	00	Dx/Cf	00
<small>La proprietà di questo disegno è riservata ai termini di legge. Qualunque riproduzione od utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.          The property of this drawing is reserved according to law. Any reproduction or utilization also partial can't be marked without authorization.</small>						

