

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 1 di 78	Rev 00

STABILIMENTO ENIPOWER DI RAVENNA

SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG  
 CAPACITY STRATEGY ITALIA

PROGETTO DEFINITIVO  
 SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI  
 REV.00

00	Emissione	C. Piccinelli	A. Iotti	P. Di Stefano	27/09/2019
Rev.	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	Data

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 2 di 78	Rev 00

## INDICE

<b>B.1 BASI DI PROGETTO.....</b>	<b>6</b>
<b>1 Caratteristiche del sito .....</b>	<b>6</b>
1.1 Condizioni ambientali.....	6
1.2 Area dell'intervento .....	6
<b>2 Combustibili disponibili.....</b>	<b>8</b>
2.1 Gas Naturale .....	8
<b>3 Limiti di batteria.....</b>	<b>9</b>
3.1 Gas Naturale .....	9
3.2 Aria servizi / aria strumenti .....	9
3.3 Azoto .....	9
3.4 Acqua Demineralizzata.....	10
3.5 Acqua Servizi .....	10
3.6 Acqua di raffreddamento .....	10
3.7 Fogna bianca.....	10
3.8 Acqua potabile.....	10
3.9 Energia elettrica .....	11
<b>4 Codici, norme e standard.....</b>	<b>12</b>
4.1 Opere civili, strutture metalliche .....	12
4.2 Apparecchiature/ Macchine .....	13
4.3 Sistemi e materiali tubazioni .....	13
4.4 Apparecchiature elettriche .....	14
4.5 Apparecchiature di strumentazione e controllo .....	14
4.6 Apparecchiature e sistemi antincendio .....	15
<b>B.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>17</b>
<b>1 Descrizione d'impianto .....</b>	<b>20</b>
<b>2 Sistemi ausiliari.....</b>	<b>22</b>
2.1 Sistema gas naturale .....	22
2.2 Sistema aria servizi e strumenti .....	22
2.3 Sistema azoto.....	23
2.4 Sistema acqua demineralizzata .....	23
2.5 Sistema acqua raffreddamento macchine.....	23
2.6 Sistema acqua potabile .....	23
2.7 Sistema antincendio .....	24
2.8 Sistema fognario .....	24
<b>3 Sistema elettrico.....</b>	<b>26</b>
3.1 Configurazione del sistema elettrico.....	27
3.2 Sistema AT .....	27
3.3 Sistema di generazione e distribuzione MT .....	28
3.4 Sistema di distribuzione BT.....	28
3.5 Sistemi <i>no-break</i> .....	28
3.6 Controllo del sistema elettrico .....	28
<b>4 Sistema di automazione.....</b>	<b>29</b>
4.1 Strumentazione .....	29

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 3 di 78	Rev 00

4.2	Sistema di monitoraggio emissioni (SME) .....	29
4.3	Sistema di automazione .....	30
4.4	Sistema F&G di impianto .....	32
4.5	Sistema F&G di macchina .....	33
4.6	Sincronizzazione temporale sistemi (GPS).....	33
4.7	Sistema di telecomunicazione.....	34
<b>5</b>	<b>Opere civili, strutture metalliche .....</b>	<b>35</b>
5.1	Generale.....	35
5.2	Criteri di progettazione e verifica .....	35
5.3	Opere civili .....	40
5.4	Strutture metalliche.....	42
<b>B.3</b>	<b>PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>44</b>
<b>1</b>	<b>Prestazioni d'impianto .....</b>	<b>44</b>
<b>2</b>	<b>Consumo servizi.....</b>	<b>45</b>
2.1	Acqua raffreddamento macchine .....	45
<b>3</b>	<b>Acqua antincendio.....</b>	<b>46</b>
<b>4</b>	<b>Gas Naturale .....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>Acqua Demineralizzata .....</b>	<b>46</b>
<b>6</b>	<b>Acqua Servizi .....</b>	<b>46</b>
<b>7</b>	<b>Acqua potabile .....</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>Aria Strumenti.....</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>Aria Servizi .....</b>	<b>48</b>
<b>10</b>	<b>Azoto Servizi .....</b>	<b>48</b>
<b>11</b>	<b>Prodotti Chimici .....</b>	<b>48</b>
<b>12</b>	<b>Lista Carichi Elettrici.....</b>	<b>49</b>
<b>13</b>	<b>Contenuto di Olio .....</b>	<b>50</b>
<b>14</b>	<b>Lista Effluenti .....</b>	<b>51</b>
14.1	Emissioni in Atmosfera.....	51
<b>15</b>	<b>Effluenti liquidi.....</b>	<b>52</b>
15.1	Acqua meteorica .....	52
15.2	Acqua potenzialmente contaminata da olio e/o prodotti chimici .....	52
<b>16</b>	<b>Rifiuti solidi.....</b>	<b>52</b>
<b>17</b>	<b>Emissioni sonore .....</b>	<b>53</b>
<b>B.4</b>	<b>STUDI ED INDAGINI PRELIMINARI.....</b>	<b>55</b>
<b>1</b>	<b>Caratteristiche del terreno.....</b>	<b>55</b>
<b>2</b>	<b>Studi ed indagini preliminari .....</b>	<b>55</b>
<b>3</b>	<b>Stato di qualità del suolo.....</b>	<b>55</b>
<b>B.5</b>	<b>FASE DI REALIZZAZIONE .....</b>	<b>57</b>

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 4 di 78	Rev 00

<b>1</b>	<b>Descrizione della fase di realizzazione .....</b>	<b>57</b>
<b>2</b>	<b>Programma di realizzazione .....</b>	<b>58</b>
<b>3</b>	<b>Stima dei materiali .....</b>	<b>60</b>
3.1	Opere civili .....	60
3.2	Strutture metalliche.....	61
3.3	Montaggi elettromeccanici .....	61
<b>4</b>	<b>Entità e caratteristiche delle interferenze .....</b>	<b>61</b>
4.1	Aree destinate alle attività ed alla cantierizzazione delle imprese .....	61
4.2	Mezzi d'opera ed attrezzature.....	61
4.3	Movimentazione di apparecchiature e materiali .....	62
4.4	Presenze di personale esterno .....	62
4.5	Consumo di risorse .....	63
4.6	Rifiuti solidi e sottoprodotti.....	63
<b>5</b>	<b>Stima dell'investimento.....</b>	<b>64</b>
<b>B.6</b>	<b>FASE DI DISMISSIONE A FINE VITA UTILE .....</b>	<b>67</b>
<b>1</b>	<b>Piano preliminare di dismissione .....</b>	<b>67</b>
1.1	Fase di disattivazione.....	70
1.2	Fase di sorveglianza e manutenzione.....	71
1.3	Fase di dismissione .....	71

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 5 di 78	Rev 00

## B.1 BASI DI PROGETTO

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 6 di 78	Rev 00

## B.1 BASI DI PROGETTO

Sono di seguito riportate le principali basi di progetto dell'intervento di installazione di due nuove turbine a gas (20-TG-1701 e 20-TG-1801), in sostituzione della turbina a gas TG-501, nello Stabilimento Enipower situato all'interno del sito petrolchimico multisocietario di Ravenna.

### 1 CARATTERISTICHE DEL SITO

#### 1.1 Condizioni ambientali

Sono di seguito riportate le principali condizioni ambientali di riferimento

Elevazione	m.s.l.m.m.	+0,437
Conformità del terreno		pianeggiante
Pressione barometrica di progetto	mbar(A)	1013
Temperatura Massima di progetto	°C	+40
Temperatura Media di Progetto (Riferimento)	°C	+15
Temperatura minima di progetto	°C	-10
Azioni sismiche, azione del vento, carichi da neve	-	In accordo a D.M. 17.01.2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"

#### 1.2 Area dell'intervento

L'intervento consiste nell'installazione di nuove apparecchiature e smantellamento di alcune apparecchiature esistenti.

L'area dell'intervento è situata all'interno dello Stabilimento Enipower di Ravenna, nell'Isola 11 del sito, occupata (in parte) della Sezione 1 della CTE.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 7 di 78	Rev 00

Per un maggiore dettaglio in merito all'occupazione delle aree e la disposizione in planimetria delle apparecchiature, si rimanda ai seguenti elaborati:

- Planimetria Generale di Stabilimento – Ubicazione Interventi:  
Dis.N. RA-IV-1909-GB-A-62030 Rev.01;
- Planimetria nuove installazioni:  
Dis.N. RA-IV-1909-GB-A-62031 Rev.00;
- Viste e sezioni:  
Dis.N. RA-IV-1909-GB-B-62032 Rev.00.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 8 di 78	Rev 00

## 2 COMBUSTIBILI DISPONIBILI

### 2.1 Gas Naturale

Il gas naturale proviene dalla rete nazionale. Di seguito si riportano composizione e proprietà del gas naturale considerato (valori medi al punto di riconsegna del primo semestre 2019).

#### COMPOSIZIONE DI RIFERIMENTO

Il gas naturale è da considerarsi anidro e senza trascinamenti di condense.

Componente/Proprietà	u.m.	Valore
Metano	%v	94,734
Etano	%v	4,658
Propano	%v	0,186
Iso-butano	%v	0,023
Normal-butano	%v	0,020
Iso-pentano	%v	0,007
Normal-pentano	%v	0,006
Esano	%v	0,002
Anidride carbonica	%v	0,054
Azoto	%v	0,294
Elio	%v	0,016
PCI	kJ/kg	49475
Densità	kg/Sm <sup>3</sup>	0,712
Massa Molare	kg/kmol	16,83

#### CAMPO OPERATIVO

Componente	u.m.	Min	Max
Metano	%v	86,41	99,61
Etano	%v	0,06	6,41
Propano	%v	0	1,6
Iso-Butano	%v	0,01	0,24
Normal-Butano	%v	0,01	0,35
Pentano	%v	0,01	0,14
Esano	%v	0,01	0,08
Anidride carbonica	%v	0,03	0,23
Azoto	%v	0,25	4,46
Elio	%v	0,01	0,1

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 9 di 78	Rev 00

### 3 LIMITI DI BATTERIA

Sono di seguito elencati i principali limiti di batteria previsti per il progetto.

#### 3.1 Gas Naturale

Il punto di interconnessione alla rete di stabilimento per il gas naturale è previsto nella zona est dell'isola 11. L'interconnessione sarà realizzata sulla tubazione esistente che attualmente alimenta il gas naturale alla TG-501.

Le seguenti sono le condizioni alle quali è reso disponibile al punto di interconnessione individuato:

CARATTERISTICHE PUNTO DI INTERCONNESSIONE		
Pressione operativa		
- normale	30	barg
Temperatura operativa	40	°C

#### 3.2 Aria servizi / aria strumenti

Il nuovo sistema aria compressa, comune alla (futura) caldaia B-600, renderà disponibile aria strumenti e servizi alle seguenti condizioni:

Aria servizi		
Pressione normale	barg	7,5
Pressione di progetto	barg	10
Temperatura normale	°C	40

Aria strumenti		
Pressione normale	barg	7
Pressione di progetto	barg	10
Temperatura normale	°C	40
Dew Point	°C	-20°C @ 7 barg

#### 3.3 Azoto

Sarà realizzata una interconnessione alla rete azoto esistente della CTE Isola 11.

Azoto		
Pressione normale	barg	8
Pressione di progetto	barg	10
Temperatura normale	°C	15

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 10 di 78	Rev 00

### 3.4 Acqua Demineralizzata

Sarà realizzata una interconnessione alla rete di distribuzione acqua demineralizzata che sarà realizzata per la nuova caldaia B600.

L'acqua demineralizzata sarà prelevata dai serbatoi di stoccaggio esistenti 80-C-V1 e 80-C-V2.

<b>Acqua Demineralizzata</b>		
Pressione normale	barg	4
Pressione di progetto	barg	6
Temperatura normale	°C	15

### 3.5 Acqua Servizi

Sarà realizzata una interconnessione alla rete di distribuzione acqua servizi/industriale esistente della CTE Isola 11.

<b>Acqua Servizi</b>		
Pressione normale	barg	3
Pressione di progetto	barg	6
Temperatura normale	°C	15

### 3.6 Acqua di raffreddamento

Il nuovo sistema di raffreddamento a torre evaporativa garantirà la fornitura di acqua di raffreddamento alle seguenti condizioni:

<b>Acqua di raffreddamento</b>		
Pressione normale	barg	4
Pressione di progetto	barg	6
Temperatura normale <sup>(1)</sup>	°C	32

Nota (1): Riferita alle condizioni ambiente di riferimento (25°C bulbo umido). La temperatura dell'acqua di raffreddamento dipenderà dalle condizioni ambiente, si considera un approccio di 7°C tra l'acqua fredda e la temperatura di bulbo umido dell'aria.

### 3.7 Fogna bianca

La interconnessione sarà realizzata ai pozzetti della fogna bianca di stabilimento in corrispondenza dell'Isola 11.

### 3.8 Acqua potabile

L'acqua potabile per le utenze (docce lava occhi, et cetera) sarà resa disponibile dalla rete esistente di stabilimento.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 11 di 78	Rev 00

### 3.9 Energia elettrica

Le utenze di media tensione (motori elettrici dei compressori gas naturale) saranno alimentati dal quadro esistente a media tensione (6 kV) "CTE-D" situato nella sala quadri elettrici nell'area ovest del fabbricato CTE.

Le utenze di bassa tensione saranno alimentate in parte dal quadro esistente PC501 ed in parte dal quadro di prossima installazione PC601.

La nuova rete di terra per l'area delle nuove installazioni sarà interconnessa con la rete di terra primaria esistente.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 12 di 78	Rev 00

#### 4 CODICI, NORME E STANDARD

La realizzazione del progetto sarà in accordo alle vigenti Leggi Nazionali e Locali ed ai principali codici, norme e standard elencati nel seguito.

##### 4.1 Opere civili, strutture metalliche

Legge 5 Novembre 1971 n.1086	Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
Legge 2 Febbraio 1974 n.64	Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
D.M. 17.01.2018	Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”  Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali
D.Lgs 09.04.2008, n.81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
D.Lgs 03.08.2009, n.106	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
D.M. 09.03.2007	Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
D.M. 16.02.2007	Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione
D.M. 09.05.2007	Direttive per l’attuazione dell’approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio
ASTM (dove non coperto da UNI)	
ACI 351.3R	Foundations for dynamic equipment
BS CP 2012 Part1	Code of practice for foundations of machinery
ISO 10816	Mechanical vibration
ISO 1940/1	Mechanical vibration

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 13 di 78	Rev 00

#### 4.2 Apparecchiature/ Macchine

Direttiva 2014/68/UE	D.Lgs 15/02/2016, n. 26 di recepimento della Direttiva 2014/68/UE
Direttiva 2014/34/UE	D.Lgs 19/05/2016, n. 85 di recepimento della Direttiva 2014/34/UE
Direttiva 2006/42/CE	D.Lgs 27/01/2010, n. 17 di recepimento della Direttiva 2006/42/CE
Direttiva 2014/35/UE	D.Lgs 19/05/2016, n. 86 di recepimento della Direttiva 2014/35/UE
Direttiva 2004/108/EC	D.Lgs 6/11/ 2007, n. 194 di recepimento della Direttiva 2004/108/EC
Normative EN	
Normative IEC	
Normative IEEE	
Normative ANSI/ASME	
Normative ISO	
Normative TEMA	
Normative HEI	
Normative ASTM/DIN	
Standard del costruttore della macchina	

#### 4.3 Sistemi e materiali tubazioni

##### Standard ASME

Direttiva 2014/68/UE	D.Lgs 15/02/2016, n. 26 di recepimento della Direttiva 2014/68/UE
B 16.5	Pipes Flanges and Flanged Fittings
B 16.9	Factory made Wrought Steel Butt Welding Fittings
B 31.3	Process piping
B 36.10	Welded and Seamless Wrought Steel Pipe
B&PVC, Sec. VIII	Pressure Vessels

##### Standard ASTM

A106	Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service.
------	--

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 14 di 78	Rev 00

A312 Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Pipes.

Norme UNI-EN

EN 10204

Metallic products -Types of inspection documents

#### 4.4 Apparecchiature elettriche

D.M. 22.01.2008, n. 37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Direttiva 2006/42/CE

D.Lgs 27/01/2010, n. 17 di recepimento della Direttiva 2006/42/CE

Direttiva 2014/35/UE

D.Lgs 19/05/2016, n. 86 di recepimento della Direttiva 2014/35/UE

Direttiva 2004/108/EC

D.Lgs 6/11/ 2007, n. 194 di recepimento della Direttiva 2004/108/EC

Normative CEI

Normative IEC

Normative CENELEC

Normative IEEE

Normative ANSI

#### 4.5 Apparecchiature di strumentazione e controllo

D.M. 22.01.2008, n. 37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Direttiva 2014/68/UE

D.Lgs 15/02/2016, n. 26 di recepimento della Direttiva 2014/68/UE

Direttiva 2014/34/UE

D.Lgs 19/05/2016, n. 85 di recepimento della Direttiva 2014/34/UE

Normative UNI

Normative ISA

Normative ISO

Normative CEI

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG  CAPACITY STRATEGY ITALIA  Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO  SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 15 di 78	Rev 00

Normative CENELEC

Normative IEC

#### 4.6 Apparecchiature e sistemi antincendio

Norme, leggi e decreti italiani

Normative UNI

Normative NFPA

Approvazioni e certificazioni

FM

Mutual Engineering Corporation.

UL

Underwriters' Laboratories.

Standard in uso in Stabilimento

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 16 di 78	Rev 00

## B.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 17 di 78	Rev 00

## B.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento consiste nell'installazione delle seguenti nuove apparecchiature nell'Isola 11 del sito:

- N°2 Package Turbina a Gas, ciascuno inclusivo di
  - Gruppo turbina;
  - Generatore elettrico raffreddato ad aria;
  - Riduttore di giri (se previsto dallo standard del costruttore della turbina);
  - Sistema gas combustibile e bruciatori su skid turbina;
  - Sistema ingresso aria, inclusivo di sistema di filtrazione e antighiaccio;
  - Sistema filtrazione finale gas su skid dedicato;
  - Diffusore di scarico;
  - Sistema di abbattimento CO;
  - Camino metallico;
  - Sistema olio di lubrificazione ed idraulico;
  - Sistema di iniezione acqua nel compressore per aumento della potenza disponibile (se necessario in accordo allo standard del costruttore della turbina);
  - Sistema di avviamento;
  - Sistema di lavaggio del compressore della turbina a gas;
  - Cabinato gruppo turbina adatto ad installazione all'aperto e per l'attenuazione delle emissioni sonore, inclusivo di sistema di ventilazione;
  - Cabinato elettrico (comune alle due turbine) e di controllo inclusivo di:
    - *Motor Control Center*,
    - Sistema batterie,
    - Sistema di controllo e protezione turbina,
    - Stazione interfaccia operatore (*HMI*)
    - Quadro protezioni generatore,
    - Quadri sistema F&G
    - HVAC
  - Cabinato bombole gas estinguente per sistema protezione antincendio;
  - Stazione remota interfaccia operatore (*remote HMI*) da installare nella sala controllo esistente della CTE;
  - Scalette e ballatoi di accesso al package turbina;

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 18 di 78	Rev 00

- Sistema locale di allarme e rilevamento incendio F&G per cabinato turbina e cabinato elettrostrumentale;
  - Sistema automatico di spegnimento incendio per cabinato turbina e cabinato elettrostrumentale;
- 
- N.2 (uno per ogni montante di generazione) Condotti sbarre a fasi isolate;
  - N.2 (uno per ogni montante di generazione) Interruttori di macchina;
  - N.2 (uno per ogni montante di generazione) Trasformatori elevatori;
  - N.2 Trasformatori ausiliari di unità (MT/BT), per l'alimentazione degli ausiliari di turbina;
  - N.2 (uno per ogni camino) Sistemi monitoraggio emissioni, con interfaccia remota;
  - N.1 Sistema di compressione gas naturale comprensivo di:
    - 2 x 50% compressori a vite (ciascuno dimensionato per il consumo di gas di una turbina al 100% di carico);
    - sistema di lubrificazione;
    - sistema di filtrazione e distribuzione gas interno al package;
    - sistema di raffreddamento;
    - pannello di controllo locale.
  - N.1 sistema di produzione aria strumenti e servizi, comprensivo di:
    - 2 x 100% compressori aria;
    - 2 x 100% essiccatori;
    - Pannello di controllo locale.
  - N.1 Serbatoio aria servizi;
  - N.1 Serbatoio aria strumenti;

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 19 di 78	Rev 00

- N.1 Sistema di raffreddamento, comprensivo di:
  - Torre evaporativa a tiraggio indotto, composta da 3 x 50% celle e vasca di raccolta;
  - Sistema di reintegro e spurgo;
  - Sistema di filtrazione tipo *side stream filter*.
- Package dosaggio ipoclorito;
- 2 x 100% pompe di circolazione acqua di raffreddamento;
- Reti fognarie ed in interconnessione con le esistenti;

Sono inoltre presenti i seguenti sistemi:

- Sistema di controllo e protezione;
- Sistema di monitoraggio fuoco e gas (F&G);
- Sistema di telecomunicazioni;
- Sistema elettrico;
- Sistema di illuminazione;
- Rete di terra;

Si rimanda al seguente documento per l'elenco delle principali apparecchiature previste per l'intervento:

- Elenco Apparecchiature Dis.N. RA-IV-1909-ZA-E-90010.

L'intervento prevede inoltre, successivamente alla messa in servizio della nuova torre di raffreddamento<sup>1</sup>, la demolizione delle seguenti apparecchiature:

- Sistema di raffreddamento attualmente a servizio del gruppo TG-501.

---

<sup>1</sup> La realizzazione del nuovo sistema di raffreddamento sarà anticipata per potere liberare l'area occupata dalla torre esistente, che serve per l'installazione delle nuove turbine a gas.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 20 di 78	Rev 00

L'intervento prevede infine, successivamente alla messa in servizio delle nuove turbine a gas ed a valle della relativa entrata in marcia commerciale, la messa fuori servizio delle seguenti apparecchiature:

- Turbina a gas TG-501;
- Generatore di vapore a recupero BA-501;
- Turbina a vapore 20-TD-300.

## 1 DESCRIZIONE D'IMPIANTO

La nuova unità di generazione di energia elettrica è sostanzialmente composta da due nuove turbine a gas, alimentate a gas naturale.

In ciascuna turbina, l'aria comburente attraversa un sistema di filtrazione dove eventuali particelle solide e goccioline d'acqua presenti nell'aria, che potrebbero danneggiare il compressore, vengono separate. A valle del sistema di filtrazione, l'aria è convogliata nella cassa d'aspirazione e poi aspirata dal compressore assiale. A seconda del fornitore di turbina che sarà selezionato, è possibile avere un sistema di iniezione di acqua demineralizzata tra gli stadi di compressione, al fine di ridurre la temperatura del fluido compresso e quindi aumentare la potenza massima prodotta dalla turbina.

Dopo gli stadi di compressione l'aria raggiunge la camera di combustione. Qui l'aria viene opportunamente premiscelata al gas naturale al fine di far avvenire la reazione di combustione e allo stesso tempo di tenere sotto controllo le emissioni di inquinanti (NO<sub>x</sub>, CO). Non sono previste emissioni di SO<sub>2</sub> né di particolato in quanto l'unico combustibile previsto per l'alimentazione della macchina è gas naturale che non presenta componenti solforose.

Il gas naturale prelevato dall'interconnessione con la rete interna di stabilimento viene inviato alla nuova stazione di compressione gas, per essere portato alle condizioni di pressione richieste da ciascuna turbina. A valle dello stadio di filtrazione finale il gas naturale arriva allo skid di controllo combustibile a bordo di ciascuna macchina ed infine ai bruciatori. Sono previsti bruciatori di ultima generazione di tipo "Dry Low Emissions" (DLE).

I gas combustibili, ad alta temperatura ed alta pressione, vengono espansi alla pressione atmosferica attraverso gli stadi di turbina. I gas esausti vengono convogliati al camino attraverso il diffusore di scarico della macchina e quindi emessi in atmosfera, previo attraversamento di un sistema di abbattimento catalitico del monossido di carbonio (CO). Ciascun camino è provvisto di bocchelli per il campionamento in continuo dei gas esausti e monitoraggio delle emissioni di inquinanti.

Ciascuna turbina è accoppiata direttamente (o attraverso un riduttore di giri) ad un generatore elettrico raffreddato ad aria. Il generatore, che produce energia elettrica in media tensione, è connesso tramite un condotto sbarre a fasi isolate al trasformatore elevatore. Ciascun trasformatore elevatore è quindi connesso, tramite un quadro elettrico isolato in gas (GIS), alla rete interna di utenza (RIU) Enipower, che a sua volta è collegata alla rete di trasmissione nazionale.

Periodicamente la turbina deve essere soggetta al lavaggio del compressore assiale per evitare che l'accumulo di sostanze solide (non trattenute dal sistema di filtrazione) ne possano penalizzare l'efficienza e la massima potenza producibile. Il lavaggio può essere effettuato *on-line* (cioè con turbina in funzione) oppure *off-line* (cioè con turbina spenta e in rotazione lenta). In caso di

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 21 di 78	Rev 00

lavaggio *off-line* si utilizza una miscela di acqua demineralizzata e detergente; i reflui provenienti dal lavaggio del compressore sono raccolti in una vasca dedicata per il successivo smaltimento all'esterno dello stabilimento, in accordo alla normativa vigente.

Il fabbisogno di aria strumenti/servizi delle nuove apparecchiature è soddisfatto dal nuovo sistema di produzione aria compressa. I compressori comprimono l'aria alla pressione richiesta, l'aria compressa e non essiccata viene accumulata in un serbatoio in pressione che funge da accumulo aria servizi. Parte dell'aria compressa viene inviata alla sezione di essiccamento e successivamente in un serbatoio in pressione che funge da accumulo aria strumenti. Il sistema, viste le dimensioni ridotte, sarà raffreddato ad aria in modo autonomo.

I compressori del gas naturale, l'olio di lubrificazione della turbina, del generatore e dell'eventuale riduttore di giri saranno raffreddati ad acqua di torre. L'acqua viene a sua volta raffreddata in un sistema a torre di raffreddamento con ventilatori a tiraggio indotto, dove l'acqua cade dall'alto verso il basso incontrando l'aria ambiente richiamata dal ventilatore; parte dell'acqua evapora, saturando l'aria ambiente e raffreddando l'acqua rimanente che viene raccolta in una vasca posta sotto alla torre. Da qui viene mandata alle utenze da raffreddare grazie ad apposite pompe di circolazione.

Sigla	Potenza Elettrica Installata (Condizioni ISO) [MWe]	Potenza Termica Installata [MWt]	Efficienza [%]	Tempo di avviamento [min]	Gradiente di variazione carico [MW/min]
20-TG-1701	≤ 65	≤ 162,5	≥ 40	≤ 10	≥ 20
20-TG-1801	≤ 65	≤ 162,5	≥ 40	≤ 10	≥ 20

Nota: Le turbine selezionate per il progetto avranno una taglia compresa nell'intervallo 55-65 MWe (condizioni ISO) a seconda del fornitore selezionato, ed un'efficienza pari o superiore al 40%. I dati riportati in tabella sono utilizzati ai fini delle relative valutazioni di progetto.

Nel seguito è riportata la descrizione dei sistemi ausiliari mentre lo schema a blocchi dell'intervento è riportato nel seguente elaborato:

- Schema a blocchi – Dis.N. RA-IV-1909-GD-D-90001.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 22 di 78	Rev 00

## 2 SISTEMI AUSILIARI

A progetto sono previsti i seguenti sistemi ausiliari, di nuova installazione o come estensione dei sistemi ausiliari laddove esistenti:

- Sistema gas naturale;
- Sistema aria servizi e strumenti;
- Sistema azoto;
- Sistema acqua demineralizzata;
- Sistema raffreddamento macchine;
- Sistema acqua antincendio;
- Sistema fognario.

### 2.1 Sistema gas naturale

Il gas naturale proveniente dall'interconnessione con la rete di stabilimento viene inviato alla nuova stazione di compressione gas, che lo porta alle condizioni di pressione richieste dalle nuove turbine; le condizioni di uscita dalla stazione di compressione sono pari a circa 56 barg e 90°C.

Il sistema, di nuova installazione, sarà costituito da:

- Due compressori a vite (ciascuno dimensionato per la massima portata di gas richiesta da una turbina);
- Sistema di raffreddamento (dedicato a ciascun compressore);
- Sistema di lubrificazione (dedicato a ciascun compressore);
- Sistema di filtrazione e tubazioni di distribuzione del gas (dedicato a ciascun compressore).

### 2.2 Sistema aria servizi e strumenti

La distribuzione di aria servizi e di aria strumenti alle nuove utenze è assicurata mediante una nuova unità di produzione aria strumenti e servizi.

Il sistema, di nuova installazione, sarà costituito da:

- Due compressori aria (uno principale e uno di riserva) in grado di comprimere aria ambiente, opportunamente filtrata, alla pressione richiesta. I compressori saranno dotati di sistema di raffreddamento ad aria dedicato.
- Un serbatoio aria servizi.
- Due essiccatori (uno principale e uno di riserva).
- Un serbatoio aria strumenti.
- Valvole e tubazioni di interconnessione tra le varie apparecchiature.
- Sistema di controllo e protezione locale, in grado di scambiare segnali con il sistema di controllo principale.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 23 di 78	Rev 00

### 2.3 Sistema azoto

In caso di necessità durante le manutenzioni, l'azoto è distribuito alle apparecchiature da inertizzare tramite un collettore di distribuzione dalla rete esistente di stabilimento.

### 2.4 Sistema acqua demineralizzata

L'acqua demineralizzata sarà disponibile tramite una interconnessione alla rete di distribuzione che sarà realizzata per la nuova caldaia B600.

I serbatoi di stoccaggio acqua demineralizzata esistenti 80-C-V1 e 80-C-V2 sono reintegrati dagli impianti di produzione acqua demineralizzata esistenti del sito. Dai serbatoi di stoccaggio le nuove pompe che saranno installate per la caldaia B600 alimenteranno la rete di distribuzione di acqua demineralizzata, alla quale sarà realizzata l'interconnessione per il nuovo intervento.

### 2.5 Sistema acqua raffreddamento macchine

È previsto un nuovo sistema per il raffreddamento delle nuove utenze (olio di lubrificazione di ciascuna turbina, generatore ed eventuale riduttore, compressori gas naturale, et cetera). Il sistema di raffreddamento sarà di tipo a torre evaporativa, simile all'esistente a servizio del gruppo TG-501, e sarà in grado di raffreddare le utenze di quest'ultimo fino alla messa in esercizio delle nuove turbine a gas. I parametri di progetto saranno pertanto analoghi a quelli del sistema esistente e, in ogni caso, anche idoneo per svolgere il servizio di raffreddamento delle utenze relative al nuovo intervento.

Il sistema di raffreddamento sarà composto dalle seguenti apparecchiature:

- Package composto da una torre evaporativa (20-PK-6001) con tre celle (3 x 50%), con ventilatori a tiraggio indotto (3 x 50%) inclusivi di sistema distribuzione acqua, pacco di riempimento per lo scambio termico, vasca di raccolta acqua fredda, sistema di reintegro e spurgo;
- due pompe di circolazione (20-P-6001 A/B), una operativa ed una di riserva (2 x 100%);
- un collettore di distribuzione di acqua di raffreddamento alle utenze;
- Package di dosaggio ipoclorito (20-PK-6002);
- Package di filtrazione acqua torre tipo *side stream filter* (20-PK-6002).

### 2.6 Sistema acqua potabile

L'acqua potabile è prelevata mediante una interconnessione con la rete di Stabilimento.

Dal limite di batteria l'acqua potabile è distribuita alle utenze mediante un collettore di distribuzione.

Il collettore di distribuzione alimenta le docce di emergenza previste nell'area delle nuove unità.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 24 di 78	Rev 00

## 2.7 Sistema antincendio

Il sistema di protezione attiva antincendio controlla ed estingue gli incendi che si possono sviluppare da apparecchiature all'interno dell'impianto, limitando la loro propagazione e minimizzando i danni alle apparecchiature od alle strutture adiacenti quando esposte a radiazione.

È prevista l'interconnessione con la rete di distribuzione acqua antincendio di stabilimento.

La protezione generalizzata delle nuove aree dell'impianto è realizzata con l'impiego di idranti antincendio, posizionati lungo le strade a distanza appropriata.

Il sistema antincendio prevede l'impiego delle seguenti apparecchiature mobili per esplicitare una protezione generalizzata nelle varie aree del nuovo impianto:

- estintori portatili a polvere;
- estintori carrellati a polvere;
- estintori portatili a CO<sub>2</sub>;
- estintori carrellati a CO<sub>2</sub>.

Gli estintori portatili a polvere sono previsti al fine di consentire un primo intervento su eventuali focolai d'incendio nelle aree dell'impianto.

Gli estintori carrellati a polvere sono previsti a protezione dei trasformatori ed in appoggio agli estintori portatili.

Gli estintori portatili a CO<sub>2</sub> sono previsti al fine di consentire un primo intervento su eventuali focolai d'incendio di materiale e/o apparecchiature elettriche.

Gli estintori carrellati a CO<sub>2</sub> sono previsti in appoggio agli estintori portatili a CO<sub>2</sub>.

La quantità ed il posizionamento sono definiti in accordo alla normativa applicabile ed alle regole vigenti in sito. Ciascun estintore sarà posizionato in modo da risultare facilmente visibile ed accessibile e sarà opportunamente segnalato dalla relativa segnaletica.

Le apparecchiature di protezione personale previste sono le docce di emergenza, installate nelle aree dove risulta maggiore la possibilità di rilasci accidentali di additivi chimici, ed i lavaocchi, collocati in prossimità dei locali batterie.

Le nuove turbine a gas saranno dotate di sistema locale di allarme e rilevamento incendio F&G per cabinato turbina e cabinato elettrostrumentale; saranno inoltre dotate di sistema automatico di spegnimento incendio per cabinato turbina e cabinato elettrostrumentale secondo lo standard del costruttore.

I nuovi trasformatori isolati in olio saranno dotati di un sistema di allarme e rilevamento incendio mediante cavi termosensibili, per l'attivazione di un sistema automatico a diluvio per lo spegnimento incendio.

## 2.8 Sistema fognario

Nelle aree dell'intervento sono raccolti i seguenti effluenti:

- acqua meteorica raccolta nelle aree pulite (WY);

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 25 di 78	Rev 00

- acqua meteorica raccolta nelle aree potenzialmente contaminate da olio e prodotti chimici (SY);

#### Acqua meteorica raccolta nelle aree pulite (WY)

L'acqua meteorica raccolta nelle aree non "potenzialmente contaminate" (WY: coperture, aree pavimentate non "potenzialmente contaminabili" da olio e/o prodotti chimici) è prevista convogliata alla fogna bianca di stabilimento, la cui destinazione finale è il sistema T.A.S. (trattamento acque di stabilimento).

#### Acqua meteorica raccolta nelle aree potenzialmente contaminate (SY)

I prodotti chimici sono previsti stoccati in aree dotate di bacino di contenimento adeguatamente dimensionato. Lo scarico dell'acqua piovana raccolta nel bacino di contenimento è previsto convogliato alla vasca di raccolta delle acque potenzialmente contaminate.

Tutti gli scarichi dai bacini di contenimento e delle aree cordolate intorno a macchine contenenti olio sono convogliati alla vasca di raccolta delle acque potenzialmente contaminate.

L'acqua meteorica raccolta nella vasca acque potenzialmente contaminate è svuotata periodicamente mediante autospurgo.

#### Reflui lavaggio compressore delle nuove turbine a gas

L'acqua reflua proveniente dal lavaggio del compressore delle nuove turbine a gas, potenzialmente contaminata da prodotti chimici, ovvero dal detergente, è convogliata in una nuova vasca dedicata (20-S-4001).

Da tale vasca, collocata in prossimità delle turbine a gas, l'acqua reflua è periodicamente prelevata mediante auto spurgo da una società specializzata per il relativo trattamento all'esterno dello stabilimento.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 26 di 78	Rev 00

### 3 SISTEMA ELETTRICO

Il sistema elettrico includerà tutte le apparecchiature ed i materiali necessari per assicurare il corretto e sicuro funzionamento dell'impianto, quali ad esempio il quadro di media tensione, i trasformatori, i quadri di distribuzione di bassa tensione, i cavi elettrici, i sistemi di controllo e di protezione. La configurazione della rete elettrica dell'intervento è illustrata mediante il seguente elaborato:

- Schema Elettrico Unifilare, Dis.N. RA-IV-1909-EC-B-42000 Rev. 00.

Il sistema elettrico sarà costituito dai seguenti componenti e sistemi:

Per la parte relativa alle turbine a gas:

- Quadri di distribuzione in bassa tensione per le utenze di turbina allocati nel nuovo cabinato elettrostrumentale comune;
- Quadri di protezione e controllo generatori allocati nel nuovo cabinato elettrostrumentale comune;
- Sistema in corrente continua per l'alimentazione delle utenze vitali di turbina e dei circuiti di controllo e protezione, allocati nel nuovo cabinato elettrostrumentale comune;
- N.2 Interruttori di macchina in media tensione (uno per ciascuna turbina);
- N.2 Trasformatori ausiliari di unità MT/BT (uno per ciascuna turbina);
- N.2 Trasformatori elevatori MT/AT (uno per ciascuna turbina);
- N.2 condotti sbarre a fasi isolate in media tensione (uno per ciascuna turbina);
- Nuova sottostazione isolata in gas (GIS) in alta tensione 132 kV;
- Cavi in alta tensione 132 kV per la connessione tra: i nuovi trasformatori elevatori, la nuova sottostazione isolata in gas, la sottostazione esistente e il trasformatore elevatore esistente TR-501.

Per la parte relativa ai sistemi ausiliari:

- Quadro di media tensione esistente CTE-D (6 kV);
- Cavi elettrici di potenza, in media tensione, per la connessione del quadro in media tensione esistente ai nuovi motori di media tensione (MT);
- Quadro di distribuzione in bassa tensione esistente PC-501;
- Quadro di distribuzione in bassa tensione di prossima installazione PC-01;
- Sistema alimentazione no-break per le utenze d'impianto;
- Cavi elettrici di potenza, in bassa tensione;

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 27 di 78	Rev 00

- Cavi elettrici di controllo;
- Impianti d'illuminazione e di distribuzione forza motrice;
- Rete di terra primaria (interconnesso con la rete di terra esistente) e di terra secondaria.

### 3.1 Configurazione del sistema elettrico

Il sistema elettrico risulterà essenzialmente diviso nei seguenti sottosistemi<sup>2</sup>:

- Sistema in alta tensione (AT);
- Sistema di distribuzione in media tensione (MT);
- Sistema di distribuzione in bassa tensione (BT);
- Sistemi no-break (UPS).

La frequenza nominale per la corrente alternata è pari a 50 Hz  $\pm$  0,2% (in condizioni normali d'esercizio) ed i livelli di tensione utilizzati saranno i seguenti:

Sottosistema	U <sub>n</sub> [V]	$\Delta$ U <sub>n</sub> [%]
▪ Sistema AT	132000	$\pm$ 10
▪ Sistema di distribuzione MT (esistente)	6000	$\pm$ 10
▪ Sistema di distribuzione BT	400 / 230	$\pm$ 10
▪ Sistema UPS	230	$\pm$ 2

### 3.2 Sistema AT

L'energia elettrica prodotta in media tensione dai generatori elettrici delle turbine a gas sarà trasformata in alta tensione mediante i rispettivi trasformatori elevatori (20-TR-1701 e 20-TR-1801). Le nuove linee elettriche a 132 kV in uscita dai trasformatori elevatori si andranno a collegare alla nuova sottostazione GIS a 132 kV, collegata in entra esci alla linea esistente che attualmente connette la turbina TG-501 alla sottostazione esistente attraverso l'interruttore 1352-5.

Dalla nuova sottostazione GIS a 132 kV mediante la suddetta connessione in "entra-esci", sarà possibile esportare la potenza generata:

- Verso la sottostazione esistente a 132 kV di stabilimento - collegata, tra l'altro, alla rete nazionale di trasmissione - utilizzando l'interruttore esistente 1352-5.

<sup>2</sup> Il generatore diesel di emergenza esistente, a servizio della Sezione 1 della CTE, potrà essere collegato a nuove utenze opportune (in sostituzione delle attuali connessioni al gruppo TG-501, che sarà messa fuori servizio).

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 28 di 78	Rev 00

- Verso la rete esistente a 15 kV di stabilimento sfruttando il trasformatore esistente TR-501 132 kV/15 kV e l'interruttore 1252A.

La nuova sottostazione a 132 kV, tipo isolata in gas (GIS), sarà del tipo a singola sbarra, equipaggiata con quattro interruttori e posizionata in prossimità del fabbricato reattanze esistente, all'interno di un cabinato dedicato.

### 3.3 Sistema di generazione e distribuzione MT

I generatori elettrici delle nuove turbine a gas, che generano potenza in media tensione (11 kV), saranno dotati di interruttore di macchina e collegati al relativo trasformatore elevatore (11/132 kV) tramite condotto sbarre a fasi isolate.

Per quanto riguarda la distribuzione in media tensione agli ausiliari di impianto, i motori di media tensione (previsti per i compressori gas naturale) saranno alimentati dal quadro elettrico esistente a 6 kV "CTE-D", situato nella sala quadri elettrici nell'area ovest del fabbricato CTE esistente.

### 3.4 Sistema di distribuzione BT

Dal montante di generazione di ciascuna turbina a gas sarà derivata l'alimentazione per i nuovi trasformatori di unità (20-TR-1702 e 20-TR-1802). Da questi saranno alimentati i nuovi quadri in bassa tensione per l'alimentazione degli ausiliari di turbina a gas, quadri che saranno allocati nel nuovo cabinato elettrostrumentale comune compreso nel package turbina.

Gli ausiliari di impianto saranno invece alimentati in parte dal quadro esistente PC501 e in parte dal quadro di prossima installazione PC601, entrambi situati nella sala quadri elettrici nell'area ovest del fabbricato CTE.

### 3.5 Sistemi *no-break*

Le nuove turbine a gas saranno provviste di sistema in corrente continua per l'alimentazione delle utenze vitali di macchina e dei circuiti di controllo e protezione; il sistema sarà allocato nel nuovo cabinato elettrostrumentale comune fornito col package turbina.

Le utenze vitali d'impianto saranno alimentate da un sistema *no-break* d'impianto.

### 3.6 Controllo del sistema elettrico

Il controllo e la supervisione del sistema elettrico d'impianto saranno realizzati, per quanto possibile, mediante il sistema di controllo di processo, con l'esclusione dei quadri del package delle turbine e degli interruttori di macchina, che saranno gestiti dal sistema di controllo delle turbine stesse, interfacciati a livello superiore con il sistema di controllo di processo.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 29 di 78	Rev 00

## 4 SISTEMA DI AUTOMAZIONE

Il sistema di automazione include tutte le apparecchiature ed i materiali necessari per assicurare il corretto e sicuro funzionamento dell'impianto.

### 4.1 Strumentazione

La strumentazione d'impianto sarà progettata per assicurare il controllo dell'impianto in modo sicuro ed accurato e facilitarne la manutenzione.

La strumentazione ed apparecchiature elettriche e/o elettroniche installate in aree classificate con pericolo d'esplosione saranno in esecuzione adatta per il tipo di area classificata e provviste di certificati Atex in accordo alla Direttiva 94/9/CE; a sicurezza aumentata (EEx-e) per apparecchiature non scintillanti o a prova di esplosione (EEx-d), preferibilmente, in accordo alle normative CEI/CENELEC oppure in esecuzione a sicurezza intrinseca (EEx-i) dove non sono possibili altre soluzioni.

Le custodie degli strumenti e le apparecchiature in campo avranno un grado di protezione meccanica IP65 minimo secondo le norme IEC/EN-529. Gli strumenti saranno installati vicino alle prese o raggruppati sugli appositi *racks*, salvaguardando i requisiti di primari più corti possibili e di agevole accessibilità.

I collegamenti tra la strumentazione in campo e la sala controllo saranno per mezzo di cavi multipli, posati sulle passerelle od in banchi tubi. I cavi per trasmissione segnali saranno schermati e binati a coppie (*twisted*). I cavi per i circuiti a sicurezza intrinseca avranno, se strettamente necessario, la guaina esterna di colore blu.

La strumentazione di processo critica per l'esercizio e/o la sicurezza sarà prevista in configurazione ridondante secondo i seguenti criteri:

- Tutti gli strumenti iniziatori di azioni protettive a livello dell'impianto o del sistema saranno triplicati e processati in logica "2 su 3".
- Tutti gli strumenti facenti parte degli anelli di controllo per i quali il mancato funzionamento possa causare l'indisponibilità dell'impianto, saranno duplicati.
- Potranno essere utilizzati gli stessi strumenti per le funzioni di protezione e di monitoraggio od allarme.
- Gli strumenti utilizzati per regolazione e controllo saranno diversi dagli strumenti utilizzati per le funzioni di protezione.
- Potranno essere utilizzati gli stessi strumenti per le funzioni di allarme e di controllo.

La strumentazione di macchina sarà in accordo allo standard dei costruttori.

### 4.2 Sistema di monitoraggio emissioni (SME)

Il sistema di monitoraggio emissioni sarà costituito dal sistema di campionamento e dagli analizzatori installati in una cabina analisi ubicata alla base di ciascun camino.

I sistemi dovranno essere in accordo alle richieste delle normative italiane e locali vigenti.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 30 di 78	Rev 00

I sistemi saranno preferibilmente di tipo estrattivo, provvisti di certificato di omologazione da ente internazionale riconosciuto (certificazioni QAL 1 da parte del costruttore degli analizzatori, certificazioni QAL 2 da enti accreditati).

Il sistema di acquisizione dati del sistema di monitoraggio emissioni (SME) sarà ridondato e le misure relative saranno rese disponibili in remoto tramite protocolli basati su TCP IP su supporto fisico ridondato.

Le informazioni saranno validate e corrette dal sistema di monitoraggio emissioni (SME), secondo le modalità ed i formati in accordo alla normativa vigente.

### 4.3 Sistema di automazione

Il sistema di automazione per i nuovi sistemi ausiliari di impianto sarà installato negli spazi disponibili della sala quadri di automazione del fabbricato CTE esistente ed interfacciato ai sistemi esistenti.

L'automazione sarà realizzata per una sicura ed affidabile conduzione dell'impianto.

Le informazioni disponibili al personale operativo in sala controllo saranno tali da poter realizzare funzioni specifiche di sicurezza, funzioni di supervisione dell'impianto, controllo impianto, gestione degli allarmi, archiviazione storica di allarmi e variabili di processo.

Quanto sopra con l'obiettivo funzionale di realizzare il controllo dell'impianto da una unica sala controllo presidiata in modo continuo.

#### DCS

Il DCS eseguirà funzioni di controllo e supervisione dell'impianto direttamente attraverso i suoi moduli di ingresso/uscita (I/O) e/o, indirettamente, attraverso eventuali PLC ad esso interfacciati.

Il sistema di controllo (DCS) includerà i seguenti sottosistemi:

- Interfaccia Operatore;
- Unità di controllo di processo e di acquisizione dati;
- Sottosistema di comunicazione.

L'architettura di sistema sarà di tipo "one fault tolerant", modulare e flessibile (per assicurare una facile espandibilità dello stesso) e aperta (in grado di comunicare con altri sistemi di controllo attraverso protocolli standard come *Modbus* TCP/IP, *Modbus* RTU, OPC, IEC-61850, IEC-60870-5-101/104, et cetera).

Considerato il limitato numero di segnali da gestire si prevede l'impiego di una unica CPU ridondata per la gestione degli ausiliari.

Il sistema di controllo (DCS) consentirà l'auto-diagnostica, per identificare, localmente ed a distanza, il guasto (moduli alimentazione, CPU, modulo I/O, BUS di comunicazione, ventilatori e tutti i dispositivi per i quali è prevista la ridondanza).

Le ridondanze di sistema saranno previste per soddisfare le seguenti richieste:

- Commutazione automatica all'unità in riserva calda per mezzo della rilevazione del modulo guasto.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 31 di 78	Rev 00

- La commutazione dal canale attivo a quello in riserva avverrà senza provocare scosse e/o perturbazioni al processo e senza influenzare le prestazioni di monitoraggio e supervisione del sistema.
- La commutazione avverrà in modo trasparente all'operatore, il quale ne avrà indicazione soltanto tramite segnalazione di allarme.
- Il singolo guasto di qualsiasi componente o dispositivo non causerà il guasto di più di un singolo anello di controllo o di utenza.

Si prevederanno le seguenti ridondanze di sistema:

- moduli di alimentazione e circuiti di distribuzione elettrica (ridondanza 1:1);
- controllori (ridondanza 1:1);
- rete di controllo, rete di supervisione, comunicazione I/O's con i controllori relativi (ridondanza 1:1);
- comunicazione *working stations* (stazione operatore, stazioni ingegneria, stazione dati storici, et cetera) con la rete di controllo/supervisione (ridondanza 1:1);
- servers di sistema (se applicabile) (ridondanza 1:1);
- memorie di massa (ridondanza 1:1).

Sarà possibile rimuovere o inserire un qualsiasi modulo senza togliere tensione e senza provocare guasti ad altri moduli o al modulo stesso.

Il guasto di un modulo non deve provocare guasti agli altri moduli o provocare il malfunzionamento del sistema. La sostituzione del modulo deve poter essere fatta a caldo, con il sistema in normale esercizio, e senza provocare nessuna perturbazione al normale funzionamento dell'impianto.

Qualsiasi guasto alle stazioni operatore o alla rete di comunicazione non dovrà impedire alla CPU di svolgere le sue elaborazioni di controllo.

Il sistema dovrà essere protetto da accessi non autorizzati attraverso chiavi, *password* o altri metodi.

L'intero sistema dovrà essere protetto contro virus e contro azioni esterne indesiderate.

Il cabinet di sistema (armadio processori, schede I/O, alimentatori) potranno essere meccanicamente solidali ai *marshalling cabinet* purché siano mantenute sezioni distinte e segregate.

La configurazione delle morsettiere dei *marshalling cabinet* dovrà essere realizzata in modo da garantire come minimo i criteri di segregazione di seguito elencati:

- diversi livelli di tensione;
- interfaccia verso morsettiere di campo;
- interfaccia verso *Interposing Relay Panel* (IRP) od MCC;
- interfaccia verso valvole motorizzate.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 32 di 78	Rev 00

Per quanto riguarda le nuove turbine a gas, saranno provviste di sistema di controllo e protezione dedicato e installato nel cabinato elettrostrumentale comune fornito con il package turbina, dove saranno installate anche le stazioni di interfaccia operatore locali.

Ulteriori stazioni remote di interfaccia operatore (*remote HMI*) saranno installate nella sala controllo esistente della CTE.

### SDS

Il sistema di sicurezza (SDS) svolgerà funzioni strettamente legate alla sicurezza di impianto. Sarà un sistema dedicato, basato su unità a microprocessori (PLC).

Il sistema SDS sarà progettato in accordo alla normativa applicabile e risponderà ai seguenti requisiti generali:

- Idoneo per applicazioni di sicurezza funzionale fino a SIL-3 in accordo alle IEC 61508 ed IEC-61511;
- Caratteristiche *Fail Safe* e *Fault Tolerant* di tutta la componentistica.

Il sistema SDS dovrà essere completamente ridondato (moduli di CPU, I/O, alimentatori, interfacce, et cetera) con moduli individualmente certificati.

Ogni scheda guasta dovrà poter essere sostituita in esercizio senza provocare nessun cambiamento di stato al processo interessato o a qualsiasi altra parte dell'impianto. La nuova scheda inserita dovrà entrare in funzione automaticamente.

Il malfunzionamento di uno qualsiasi dei componenti all'interno dei sistemi non dovrà procurare effetti né sulla continuità di funzionamento né sulla sicurezza; ogni modulo di ingresso o di uscita dovrà essere testato automaticamente durante l'esercizio, assicurando così, dal punto di vista della sicurezza, la gestione di segnali corretti in ingresso ed in uscita.

Una causa di guasto multiplo o tante cause di guasto che conducono a un malfunzionamento del sistema di protezione, dovranno portare tutte le uscite al valore che garantisca la messa in sicurezza dell'impianto.

I circuiti di blocco e gli elementi di logica di blocco dovranno essere eccitati durante il funzionamento normale dell'impianto e diseccitati per una causa di blocco.

La visualizzazione/operabilità completa del sistema SDS sarà dalle stazioni operatore del sistema DCS.

## **4.4 Sistema F&G di impianto**

Il sistema di rivelazione incendio e gas è concepito per il monitoraggio e il controllo dell'impianto (sistemi ausiliari, etc.).

I quadri del F&G, installati negli spazi disponibili della sala quadri di automazione del fabbricato CTE, riceveranno i segnali:

- dai rivelatori automatici di incendio installati in campo;
- dai pulsanti manuali di allarme incendio (MCP) installati in campo;
- dai rivelatori di gas infiammabili installati in campo;

e implementeranno le logiche per la realizzazione degli allarmi e delle azioni richieste.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 33 di 78	Rev 00

Il sistema F&G deve essere idoneo per applicazioni di sicurezza funzionale fino a SIL-3 in accordo alle IEC-61508 ed IEC-61511, con caratteristiche *Fail Safe* e *Fault Tolerant* di tutta la componentistica.

La visualizzazione/operabilità completa del sistema F&G di impianto sarà prevista dalle stazioni operatore.

Tutte le apparecchiature facenti parte del sistema di rivelazione incendio e gas dovranno essere realizzate in accordo alla classificazione delle aree con pericolo di esplosione (CEI-31-87 e CEI- 31-88) e, ove previsto, adeguatamente marcate CE in accordo al DPR 126/98 (Direttiva ATEX).

La scelta delle tipologie di rivelatori da installare in impianto sarà guidata dai seguenti criteri generali:

- accertata affidabilità;
- garanzia di una risposta sufficientemente rapida;
- probabilità minima di interventi spuri;
- adattabilità alle specifiche condizioni ambientali;
- minima richiesta di manutenzione.

#### 4.5 Sistema F&G di macchina

Le nuove turbine a gas saranno dotate di sistemi F&G dedicati per la rilevazione all'interno del cabinato turbina e generatore. I quadri di controllo saranno installati all'interno del cabinato elettro-strumentale fornito col package turbina e installato in prossimità delle stesse.

I sistemi F&G di macchina comunicheranno con i PLC di macchina, in maniera da permettere la completa visualizzazione/operabilità del sistema F&G di macchina direttamente dalle stesse stazioni operatore previste per operare le stesse macchine.

#### 4.6 Sincronizzazione temporale sistemi (GPS)

Tramite un sistema di posizionamento globale (GPS) saranno sincronizzati temporalmente i seguenti sistemi di automazione:

- Sistema di Controllo Distribuito (DCS);
- Sistema di Sicurezza (SDS);
- Protezioni processo elettrico (MT, BT), per quanto applicabile;
- Sistema di controllo e protezione turbine;
- Sistema di Monitoraggio Emissioni (SME);
- Sistema di monitoraggio fuoco e gas d'impianto (F&G);
- In generale tutti i sistemi che prevedono dati con indicazione della data e dell'ora (ad esempio i PLC con interfaccia utente, et cetera).

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 34 di 78	Rev 00

#### 4.7 Sistema di telecomunicazione

Sono previsti i seguenti sistemi:

- Sistema di Ricerca Persone/Interfono

Il sistema consentirà principalmente la diffusione di chiamate a viva voce e di toni d'allarme tramite altoparlanti, con successive conversazioni telefoniche.

Si prevede l'installazione di apparecchi interfonici e altoparlanti installati in aree esterne dell'impianto, connessi ad armadi di distribuzione installati nel fabbricato esistente.

- Sistema Televisivo a Circuito Chiuso (TVCC)

Durante la fase di ingegneria di dettaglio si valuterà l'installazione di nuove telecamere a circuito chiuso a copertura delle aree del nuovo intervento.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 35 di 78	Rev 00

## 5 OPERE CIVILI, STRUTTURE METALLICHE

### 5.1 Generale

L'intervento prevede l'utilizzo dello spazio reso disponibile nell'isola 11.

E' prevista la realizzazione di fondazioni dimensionate in accordo alla normativa vigente per le nuove apparecchiature.

Per quanto riguarda l'eventuale utilizzo delle opere di palificazione esistenti la valutazione delle capacità portanti sarà fatta secondo quanto indicato nel capitolo 8 del DM 17/01/2018.

### 5.2 Criteri di progettazione e verifica

#### **Progettazione e verifica di strutture in calcestruzzo e fondazioni**

Gli sforzi nel calcestruzzo e nell'acciaio di armatura dovuti ai carichi di progetto saranno limitati in accordo alle normative applicabili.

#### Nuove Fondazioni per elementi ausiliari

Le fondazioni normali avranno generalmente una minima distanza di 1.50 m fra la superficie superiore della soletta di fondazione e il livello finale del terreno, salvo casi specifici.

Le fondazioni secondarie saranno generalmente poggiate ad una profondità minima di 0.40 m. Le fondazioni saranno gettate su uno strato di magrone spesso 50 mm.

La sommità delle fondazioni in calcestruzzo sarà almeno 200 mm sopra il punto più alto della pavimentazione, includendo anche almeno i 25 mm fra la fondazione e la piastra di base, riempiti di malta per permettere il livellamento della struttura in acciaio.

L'altezza del piedestallo sarà preferibilmente non meno della profondità di inghisaggio dei tirafondi. I tirafondi saranno posizionati all'interno della gabbia di armatura, ma non fissati ad essa.

Le fondazioni di apparecchiature verticali su gona avranno la superficie superiore in pendenza per consentire il drenaggio. Per questa ragione si prevederà un tubo di drenaggio inghisato nella fondazione.

#### Calcestruzzo nuove fondazioni elementi ausiliari

Il calcestruzzo sarà a prestazione garantita in accordo alla norma UNI EN 206-1; la minima resistenza caratteristica a compressione, misurata dopo 28 giorni, dovrà essere:

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 36 di 78	Rev 00

Tipo di struttura	$f_{ck}/R_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Classe di Esposizione UNI 11104	Rapporto acqua cemento ≤	Min cem. [Kg/m <sup>3</sup> ]	Classe di Consist.	Max dimensione aggregato [mm]	Classe cont. CI
Pavimenti e cordoli	30/37	XC4 or XS1	0.5	300	S5	20	0.20
Fondazioni	25/30	XC2	0.5	280	S5	32	0.40
Strutture fuori terra e fondazioni di macchine vibranti	30/37	XC4 or XS1	0.5	300	S5	20	0.20
Vasche e strutture contenenti liquidi	30/37	XC4 or XS1	0.5	300	S5	20	0.20

Il minimo contenuto di cemento per il magrone dovrà essere pari a 200 kg/m<sup>3</sup>; il massimo rapporto acqua/cemento dovrà essere 0.6.

Malta di livellamento nuove fondazioni elementi ausiliari

Una malta di cemento Portland Normale (composizione: 500 kg di cemento per metro cubo) dovrà essere usata per il livellamento e il riempimento sotto le piastre di base delle strutture in acciaio con spessore minimo di 25 mm e resistenza minima  $R_{ck} = 30$  N/mm<sup>2</sup>.

Malta cementizia antiritiro (premiscelata, dosata e confezionata in stabilimento) dovrà essere utilizzata per le macchine vibranti pesanti (cioè macchine centrifughe di peso totale ≥40 kN e macchine alternative con peso totale ≥10kN), salvo casi specifici.

Malta cementizia antiritiro (premiscelata, dosata e confezionata in stabilimento), con aggiunta di inerte di diametro compreso fra 9 e 12 mm, sarà usata per riempire tasche nelle fondazioni prefabbricate e nei giunti strutturali dei prefabbricati.

Acciaio di armatura nuove fondazioni elementi ausiliari

Barre di armatura

- Tipo di acciaio : B450C, para. 11.3.2.1 D.M. 17/01/2018
- Diametri utilizzabili (mm) : 8-10-12-16-20-25-28-32
- Tensione Caratteristica di snervamento :  $f_{yk} \geq 450$  N/mm<sup>2</sup>;
- Tensione Caratteristica di rottura :  $f_{tk} \geq 540$  N/mm<sup>2</sup>
- Rapporti :  $1,15 \leq (f_t/f_y)_k \leq 1,35$ ;  
 $(f_y/f_y \text{ nom})_k \leq 1,25$ ;

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 37 di 78	Rev 00

#### Rete elettrosaldata

Tipo di acciaio	: B450C, para. 11.3.2.1 D.M. 17/01/2018
Diametri	: $6 \text{ mm} \leq \Phi \leq 16 \text{ mm}$
Tensione Caratteristica di snervamento	: $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione Caratteristica di rottura	: $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
Rapporti	: $1,15 \leq (f_t/f_y)_k \leq 1,35;$ $(f_y/f_y \text{ nom})_k \leq 1,25$

#### Capacità portante del terreno

I criteri per il progetto delle nuove fondazioni degli elementi ausiliari dovranno essere in accordo alle prescrizioni definite nella relazione geotecnica.

La capacità portante del terreno è intesa come:

- o la pressione ammissibile che produce un cedimento massimo di 25 mm sotto i soli carichi permanenti non fattorizzati.

Le pressioni sul terreno di progetto verranno paragonate alla corrispondente (ammissibile/ultima) pressione uniforme equivalente calcolata su una pressione di contatto ridotta ("Metodo di Meyerhof"). La superficie di contatto ridotta della fondazione è l'area rispetto alla quale il carico verticale risultante (calcolato usando carichi fattorizzati per la capacità portante ultima and carichi non fattorizzati per la capacità portante ammissibile) passa per il suo baricentro.

Per quanto riguarda le fondazioni/pali esistenti la valutazione delle capacità portanti sarà fatta secondo quanto indicato nel capitolo 8 del DM 17/01/2018.

#### Stabilità

Le fondazioni di strutture ed apparecchiature saranno verificate e progettate in modo che la condizione di stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) sia soddisfatta:

- o Il terreno sopra le fondazioni può essere tenuto in conto per calcolare i coefficienti di sicurezza;
- o La resistenza al sollevamento dovuta alla coesione o all'attrito sarà solitamente ignorata;
- o Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento sarà valutato rispetto ad uno spigolo per fondazioni isolate di apparecchiature; per strutture continue intelaiate, è necessario effettuare solo una verifica di ribaltamento globale;
- o La spinta passiva del terreno può essere usata per resistere allo scivolamento a condizione che i 500 mm superficiali di terreno non siano considerati nel calcolare la spinta passiva;
- o La pavimentazione in calcestruzzo generalmente non contribuirà alla resistenza laterale delle fondazioni; in casi particolari (quando è richiesto il collegamento di fondazioni isolate distanti fra loro per soddisfare i requisiti sismici) il suo effetto può essere tenuto in conto a condizione che non si realizzino giunti fra pavimentazione e fondazione.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 38 di 78	Rev 00

### Macchine pesanti

Sono definite “Macchine Pesanti”:

- le macchine centrifughe con massa totale (macchina + motore + base in acciaio) maggiore o uguale a 40 kN
- macchine alternative con massa totale (macchina + motore + base in acciaio) maggiore o uguale a 10 kN

Macchine Leggere sono tutte le macchine non classificate come “Pesanti”.

In generale le fondazioni di macchine vibranti devono essere isolate dalle adiacenti fondazioni di fabbricati, strutture e apparecchiature mediante un giunto completo.

Di regola, la profondità della fondazione dovrebbe essere definita in modo da raggiungere uno strato con buona capacità portante, ma dovrebbe anche non essere eccessivamente incrementata per non aumentare l'effetto ribaltante delle azioni trasmesse.

Tutte le macchine vibranti collegate fra di loro devono essere poste su un'unica fondazione.

Sul blocco di fondazione devono essere evitati giunti di espansione.

Normalmente, le fondazioni delle macchine vibranti devono essere separate dalla pavimentazione mediante un giunto completo di almeno 25 mm di ampiezza.

In genere le fondazioni di più macchine vibranti non collegate fra di loro dovrebbero essere indipendenti e separate fra loro; in casi particolari, come quando la distanza fra le macchine è minore della dimensione necessaria alle singole fondazioni, è permesso di posizionare più macchine sulla stessa fondazione, a condizione che si tratti di macchine di tipo simile, avendo cura di verificare che la soletta di fondazione sia sufficientemente rigida.

Per le fondazioni di tipo a blocco, la pressione del terreno indotta dai carichi statici dovrà essere limitata a solo il 50 % del valore ammissibile dato per le fondazioni statiche.

Nel definire le dimensioni del blocco fuori terra su cui poggia direttamente la macchina, sulla base delle dimensioni della piastra di base si considereranno le seguenti distanze minime dallo spigolo del basamento:

- dal bordo della piastra di base 50 mm
- dall'asse dei tirafondi 150 mm
- dalla superficie della tasca  
(o dalla superficie del canotto di aggiustaggio) 100 mm

Per macchine “leggere” a terra, il peso della fondazione sarà come minimo:

- 3 volte il peso delle macchine (esclusa la piastra di base) in caso di macchine centrifughe;
- 5 volte il peso delle macchine, in caso di macchine alternative sbilanciate.

La massima eccentricità fra il baricentro del sistema macchina-fondazione e il baricentro della superficie di base della fondazione dovrebbe essere minore del 5% della dimensione della fondazione in quella direzione.



	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 40 di 78	Rev 00

Il carico da vento è ottenuto applicando la pressione del vento di progetto agli elementi, componenti o altre strutture o normalmente alla superficie o proiettata su un piano normale alla direzione del vento.

Per i recipienti orizzontali e gli scambiatori, il diametro effettivo da usare nel calcolo della forza del vento totale sarà la somma del diametro interno dell'apparecchiatura più un incremento per piattaforme, isolamento e tubazioni ad essa collegata.

#### AZIONI SISMICHE (E)

I carichi sismici saranno valutati in accordo al D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni" Sezione 3.2, assumendo:

- o Vita Nominale dell'Impianto  $V_N \geq 50$  anni
- o Classe d'uso III  
 $CU = 1,5$
- o Periodo di riferimento  $V_R = V_N \times CU = 75$  anni

La spinta del terreno sulle strutture si sostegno terrà conto anche dell'effetto del sisma, valutato in accordo al metodo di Mononobe-Okabe, come da paragrafo 7.11.6.2.1 del DM 17/01/2018.

#### CARICHI DA NEVE (S)

Il carico da neve sarà valutato in accordo al D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni" assumendo:

- o Valore caratteristico di riferimento del carico di neve al suolo  $q_{sk} = 1.5$  KN/m<sup>2</sup> (Zone I - Mediterranea)
- o Coefficiente di Esposizione  $CE = 1.0$
- o Coefficiente Termico  $C_t = 1.0$
- o Coefficiente di Forma della copertura  $\mu_1$  come da tabella 3.4.II del paragrafo 3.4.5.1 del D.M. 17/01/2018.

### 5.3 Opere civili

#### Scavi e riporti

Gli scavi, se previsti, saranno eseguiti secondo il seguente criterio:

- 1) Livellamento del terreno nell'area del nuovo intervento fino al piano campagna dello stabilimento e rimozione dello strato di terreno.
- 2) Ove non sia necessario il livellamento fino al piano campagna si provvederà ad una preliminare rimozione di circa 200 mm dello strato superficiale di terreno.
- 3) Scavo in sezione ristretta in corrispondenza delle eventuali nuove fondazioni o di opere interrato e successivo riempimento con materiale di riporto proveniente dagli scavi o da cava al termine dell'esecuzione delle opere.
- 4) Riempimento finale dell'area fino al livello di pavimentazione.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 41 di 78	Rev 00

### Fondazioni e basamenti

Tutte le nuove fondazioni degli *elementi ausiliari* avranno uno strato di 5 cm di cemento magro sul piano di posa.

Nel caso la superficie del cemento sia esposta ad aggressività del suolo, saranno previste adeguate protezioni delle superfici esposte all'azione di tali agenti.

### Strade e piazzali

La larghezza delle strade sarà prevista con le seguenti dimensioni:

- Strade principali : 6 m.
- Strade secondarie : 4 m.
- Piazzali : in funzione dei criteri di utilizzo.

### Pavimentazioni

Le pavimentazioni interne all'impianto, ad esclusione delle strade, saranno realizzate in calcestruzzo armato.

Le pavimentazioni saranno di due tipi: aree pavimentate a traffico leggero e a traffico pesante.

La pavimentazione in calcestruzzo sarà realizzata nelle aree dove le perdite o sversamenti di liquido inquinante (tipicamente olio dalle pompe, et cetera) possono verificarsi.

Dette pavimentazioni saranno finite con stagge e rinforzate con rete metallica di rinforzo.

La pavimentazione sarà suddivisa in aree delimitate da giunti.

La pavimentazione sarà realizzata su opportuno strato granulare di base compattata adeguatamente ed avrà spessore di 100 mm per le aree a traffico leggero 150 mm per le aree a traffico pesante.

Le zone non soggette a potenziale sversamenti di liquido inquinante saranno ricoperte con uno strato di 50 mm di ghiaia mentre il terreno nelle rimanenti aree non interessate da apparecchiature o insediamenti sarà semplicemente livellato senza prevedere alcun rivestimento.

Adeguate rivestimento antiacido sarà previsto dove necessario nelle aree in prossimità ai sistemi di additivazione con prodotti chimici

### Recinzioni ed ingressi

Poiché l'area dell'intervento è all'interno dello stabilimento, non è prevista alcuna recinzione, salvo laddove previsto dalla normativa di sicurezza (ad esempio per delimitare le aree dove sono presenti trasformatori elettrici).

### Tubazioni interrato

Le tubazioni interrate, se previste saranno posate direttamente entro trincea scavata nel terreno e successivamente sarà eseguito il rinfianco con sabbia.

Le opere civili relative a queste reti interrate consistono generalmente nello scavo e nel rinterro dei cunicoli, nell'esecuzione di pozzetti in cemento per valvole e flange e di basamenti in cemento per l'ancoraggio degli idranti.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 42 di 78	Rev 00

Pipe-rack di connessione e supporti tubazioni

Le tubazioni di interconnessione tra le apparecchiature potranno essere supportate sia per mezzo di telai in struttura metallica che tramite supporti in cemento armato.

Le fondazioni dei supporti saranno posate 0,5 m al di sotto della superficie del terreno.

Cavi elettrici e di strumentazione

I cavi elettrici di potenza e del sistema d'illuminazione saranno posati sul pipe rack o in cunicolo.

#### 5.4 Strutture metalliche

Le strutture metalliche saranno prefabbricate ad un grado di prefabbricazione tale da permettere un trasporto ordinario e nel contempo da facilitare i relativi montaggi in cantiere.

Le connessioni tra le travi e colonne e tra componenti strutturali saranno generalmente bullonate.

I pannelli per copertura pavimentazioni e gradini saranno realizzati da grigliati zincati a caldo aventi le seguenti caratteristiche di massima:

- 34 x 38 mm di maglia
- 30 x 3 barre piane
- elettro-forgiati
- tipo anti scivolamento

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 43 di 78	Rev 00

## B.3 PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 44 di 78	Rev 00

## B.3 PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO

### 1 PRESTAZIONI D'IMPIANTO

Ciascuna turbina ha un minimo tecnico pari a circa il 50% della massima potenza.

Dalle condizioni di minimo tecnico ciascuna turbina è in grado di portarsi rapidamente al massimo carico secondo la rampa richiesta.

Si riportano di seguito le prestazioni d'impianto corrispondente alla massima produzione di energia elettrica, le condizioni si riferiscono al totale delle due turbine

<b>Potenza termica installata totale</b>		
Nuove turbine a gas 20-TG-1701 e 20-TG-1801	MWt	325 max
<b>Potenza elettrica generata totale (Potenza Lorda - Condizioni ISO)</b>		
Nuove turbine a gas 20-TG-1701 e 20-TG-1801	MWe	130 max
<b>Potenza elettrica generata totale (Potenza Netta – Condizioni ISO)</b>		
Nuove turbine a gas 20-TG-1701 e 20-TG-1801	MWe	128.25 max
<b>Tempo di avviamento</b>		
	min	< 10
<b>Gradiente di carico</b>		
	MW/min	> 20
<b>Combustibile richiesto</b>		
Gas naturale	Sm <sup>3</sup> /h	33'213 max

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 45 di 78	Rev 00

## 2 CONSUMO SERVIZI

Si riporta di seguito il consumo/fabbisogno atteso dei servizi per l'intervento.

Tali consumi dovranno essere verificati e confermati, durante lo sviluppo dell'ingegneria di dettaglio.

### 2.1 Acqua raffreddamento macchine

Si riporta di seguito il consumo atteso di acqua raffreddamento macchine per le nuove apparecchiature.

No.	DESCRIZIONE	Portata	$\Delta T$	Carico termico
		[m <sup>3</sup> /h]	[°C]	[kWth]
20-TG-1701	Turbina a gas 20-TG-1701			
	- Olio di lubrificazione Turbina	27,5	10	320
	- Olio di lubrificazione Generatore	74	10	861
20-TG-1801	Turbina a gas 20-TG-1801			
	- Olio di lubrificazione Turbina	27,5	10	320
	- Olio di lubrificazione Generatore	74	10	861
20-PK-7001	- Compressore gas N.1	27,5	5	160
20-PK-7001	- Compressore gas N.2	27,5	5	160
	Totale	258		2682
	Portata pompa (P-7608 A o B)	600		

Nota:

Il dimensionamento del nuovo sistema di raffreddamento è identico a quello del sistema esistente in quanto fino alla messa in servizio delle nuove turbine questo sistema dovrà servire la TG-501 e relativi ausiliari.

Il carico termico è di 1750 kW per cella e ogni cella è dimensionata per una portata di 300 m<sup>3</sup>/h e un salto termico di 5°C. Considerando due celle in funzione e una di riserva il carico termico totale operativo è 3500 kW. Quindi risulta sufficiente per soddisfare anche il fabbisogno del nuovo impianto.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 46 di 78	Rev 00

### 3 ACQUA ANTINCENDIO

Si riporta di seguito la capacità richiesta per il sistema antincendio.

N°	DESCRIZIONE	NORMALE t/h	PROGETTO t/h
-	Servizio antincendio	-	300
<b>TOTALE</b>		<b>0</b>	<b>300</b>

### 4 GAS NATURALE

N°	DESCRIZIONE	PROGETTO <sup>(1)</sup> t/h
20-TG-1701	Alimentazione	11.82
20-TG-1801	Alimentazione	11.82
<b>TOTALE</b>		<b>23.64</b>

NOTE:

- (1) Considerando le turbine esercite al 100% della potenza installata  
 (2) Considerando le condizioni nominali PCI = 49475 kJ/kg, Densità = 0.712 kg/Sm<sup>3</sup>

### 5 ACQUA DEMINERALIZZATA

N°	DESCRIZIONE	PROGETTO <sup>(1)</sup> t/h
20-TG-1701	Riempimento serbatoio di lavaggio compressore	(2)
20-TG-1801	Riempimento serbatoio di lavaggio compressore	(2)
20-TG-1701	<i>Power Augmentation</i> <sup>(3)</sup>	5.5
20-TG-1801	<i>Power Augmentation</i> <sup>(3)</sup>	5.5
<b>TOTALE</b>		<b>11.0</b>

NOTE:

- (1) Da confermare da parte del fornitore delle apparecchiature;  
 (2) Consumo saltuario, Il lavaggio del compressore della turbina a gas è eseguito in funzione del degrado delle prestazioni della macchina, normalmente si ipotizza un lavaggio *off-line* ogni 2 mesi di funzionamento della macchina. Per ogni ciclo di lavaggio si consumano circa 150 litri d'acqua. I lavaggi delle turbine non sono contemporanei.  
 (3) A seconda del modello di turbina che sarà selezionato, è possibile avere un sistema di iniezione di acqua demineralizzata tra gli stadi di compressione, al fine di ridurre la temperatura del fluido compresso e quindi aumentare la potenza massima prodotta dalla turbina..

### 6 ACQUA SERVIZI

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 47 di 78	Rev 00

Si riporta di seguito il consumo atteso di acqua servizi.

No.	DESCRIZIONE	Normale [t/h]	Progetto [t/h]
-	Reintegro sistema di raffreddamento a torre (evaporazione, spurgo e trascinarsi)	7.8	13
	Manichette ad uso pulizia e manutenzioni	-	5
	<b>TOTALE</b>	<b>7.8</b>	<b>18</b>

## 7 ACQUA POTABILE

Si riporta di seguito il consumo atteso di acqua potabile.

No.	DESCRIZIONE	Normale [t/h]	Progetto [t/h]
-	Consumo per docce lavaocchi	-	10
	<b>TOTALE</b>	<b>-</b>	<b>10</b>

## 8 ARIA STRUMENTI

N°	DESCRIZIONE	NORMALE Nm <sup>3</sup> /h	PROGETTO Nm <sup>3</sup> /h
20-TG-1701	Utenze turbina 20-TG-1701	40	140
20-TG-1801	Utenze turbina 20-TG-1801	40	140
20-PK-7001	Package compressori gas	10	12
-	Sistemi ausiliari	4.8	6
-	SME 1	8	10
-	SME 2	8	10
	<b>Subtotale</b>	<b>110.8</b>	<b>318</b>
20-B-600	Caldaia B-600	20.6	25.8
	<b>TOTALE</b>	<b>131.4</b>	<b>343.8</b>

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 48 di 78	Rev 00

NOTE:

(1) Consumi da confermare a valle della selezione finale del fornitore delle apparecchiature;

## 9 ARIA SERVIZI

N°	DESCRIZIONE	NORMALE Nm <sup>3</sup> /h	PROGETTO Nm <sup>3</sup> /h
-	Stazioni di servizio <sup>(1)</sup>	0	200
20-B-600	Caldaia B-600	45	50
<b>TOTALE</b>		<b>45</b>	<b>250</b>

NOTE:

1) consumo di picco per dimensionamento linee

## 10 AZOTO SERVIZI

N°	DESCRIZIONE	NORMALE kg/h	PROGETTO kg/h
-	Capacità singola manichetta	-	250.0
<b>TOTALE</b>		-	250.0

NOTE:

(1) Valore stimato, da confermare durante l'ingegneria di dettaglio.

## 11 PRODOTTI CHIMICI

N°	DESCRIZIONE	PROGETTO l/h
20-TG-1701	Detergente lavaggio compressore 20-TG-1701	(2)
20-TG-1801	Detergente lavaggio compressore 20-TG-1801	(2)
20-PK-6002	Ipoclorito per additivazione acqua torre	3

NOTE:

(1) Consumi da confermare a valle della selezione finale del fornitore delle apparecchiature;

(2) Consumo saltuario. Il lavaggio del compressore della turbina a gas è eseguito in funzione del degrado delle prestazioni della macchina, normalmente si ipotizza un lavaggio *off-line* ogni 2 mesi di funzionamento della macchina. Per ogni ciclo di lavaggio si consumano circa 30 litri di detergente. I lavaggi delle turbine non sono contemporanei.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 49 di 78	Rev 00

## 12 LISTA CARICHI ELETTRICI

N°	DESCRIZIONE	Consumo normale [kW]	Potenza Installata [kW]
20-TG-1701	Ausiliari Turbina 20-TG-1701	350	680
20-TG-1801	Ausiliari Turbina 20-TG-1801	350	680
20-PK-6001	Ventilatore N.1 Torre di raffreddamento	14	18.5
20-PK-6001	Ventilatore N.2 Torre di raffreddamento	14	18.5
20-PK-6001	Ventilatore N.3 Torre di raffreddamento	-	18.5
20-PK-6002	Package dosaggio ipoclorito	0.5	1
20-P-6001 A	Pompa di circolazione acqua raffreddamento A	85	100
20-P-6001 B	Pompa di circolazione acqua raffreddamento B	-	100
20-PK-7001	Compressore gas N.1	440	550
20-PK-7001	Compressore gas N.2	440	550
20-PK-8001	Package compressore aria	50	100
-	Altro	10	15
	<b>TOTALE</b>	<b>1753.5</b>	<b>2831.5</b>

**NOTE:**

(1) Consumi da confermare a valle della selezione finale del fornitore delle apparecchiature.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 50 di 78	Rev 00

### 13 CONTENUTO DI OLIO

Si riporta di seguito il contenuto atteso di olio per l'intervento.

No.	DESCRIZIONE	Quantitativo [m <sup>3</sup> ]
20-TG-1701	Olio turbina 20-TG-1701	12
20-TG-1801	Olio turbina 20-TG-1801	12
	<b>Totale Olio turbine</b>	<b>24</b>
20-TR-1701	Olio trasformatore elevatore	20
20-TR-1801	Olio trasformatore elevatore	20
20-TR-1702	Olio trasformatore ausiliario di unità	1
20-TR-1802	Olio trasformatore ausiliario di unità	1
	<b>Totale Olio trasformatori</b>	<b>42</b>

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 51 di 78	Rev 00

## 14 LISTA EFFLUENTI

### 14.1 Emissioni in Atmosfera

Sigla	Provenienza	Effluenti / Composizione Tipica	Portata Massima <sup>(3)</sup>
20-ME-1701	Nuovo Camino Altezza: 25 m Diametro: 3.3 m	Fumi al camino (% vol): Argon 0.89 Azoto 73.97 Ossigeno 13.78 Anidride carbonica 3.06 Acqua 8.3  Temperatura Fumi: 465 °C  Emissioni inquinanti: - NO <sub>x</sub> <sup>(3)</sup> < 30 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1) (2)</sup> - CO < 30 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	680'000 kg/h (491'360 Nm <sup>3</sup> /h) <sup>(1)</sup>  Emissioni assolute: - NO <sub>x</sub> < 14.74 kg/h - CO < 14.74 kg/h
20-ME-1801	Nuovo Camino Altezza: 25 m Diametro: 3.3 m	Fumi al camino (% vol): Argon 0.89 Azoto 73.97 Ossigeno 13.78 Anidride carbonica 3.06 Acqua 8.3  Temperatura Fumi: 465 °C  Emissioni inquinanti: - NO <sub>x</sub> <sup>(3)</sup> < 30 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1) (2)</sup> - CO < 30 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	680'000 kg/h (491'360 Nm <sup>3</sup> /h) <sup>(1)</sup>  Emissioni assolute: - NO <sub>x</sub> < 14.74 kg/h - CO < 14.74 kg/h

DESTINAZIONE: atmosfera

**NOTE:**

- (1) Riferito ai fumi secchi al 15%vol di O<sub>2</sub> alle condizioni normali (0°C e 1.01325 bar);
- (2) Espressi come NO<sub>2</sub>;
- (3) Riferito alla potenza massima in condizioni ISO.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 52 di 78	Rev 00

## 15 EFFLUENTI LIQUIDI

### 15.1 Acqua meteorica

L'acqua meteorica è raccolta e convogliata ai pozzetti di fogna bianca di stabilimento.

Sigla	Provenienza	Composizione tipica	Portata [m <sup>3</sup> /h]	Temp. [°C]
-	Coperture dei cabinati, tettoie e piazzali, escluse aree contaminate da olio e prodotti chimici	Acqua meteorica pulita	200 Massima di picco	Ambiente

### 15.2 Acqua potenzialmente contaminata da olio e/o prodotti chimici

L'acqua potenzialmente contaminata da olio è raccolta e convogliata alla vasca di raccolta delle acque potenzialmente contaminate, svuotata periodicamente mediante autospurgo.

L'acqua reflua dal sistema di lavaggio del compressore di turbina a gas è raccolta e convogliata alla vasca di raccolta delle acque potenzialmente chimiche (20-S-4001), svuotata periodicamente mediante autospurgo.

Sigla	Provenienza	Composizione tipica	Portata [m <sup>3</sup> /h]	Temp. [°C]
20-TG-1701	Reflui lavaggio compressore 20-TG-1701	Acqua demineralizzata e detergente	(1)	Ambiente
20-TG-1801	Reflui lavaggio compressore 20-TG-1801	Acqua demineralizzata e detergente	(1)	Ambiente
-	Aree cordolate intorno a macchine contenenti olio.	Acqua potenzialmente contaminata da olio	25 Massima di picco	Ambiente

NOTE:

(1) Volume annuo stimato pari a 1.1 m<sup>3</sup>, corrispondente a quattro lavaggi del compressore di ciascuna turbina a gas.

## 16 RIFIUTI SOLIDI

Non è prevista, in fase di esercizio, la produzione di rifiuti solidi.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG  CAPACITY STRATEGY ITALIA  Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO  SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 53 di 78	Rev 00

## 17 EMISSIONI SONORE

In linea generale l'emissione acustica da apparecchiature e/o componenti è limitata ad un valore pari a 85 dB(A), riferito ad una distanza di un metro dall'apparecchiatura e/o componente, salvo all'interno degli ambienti presidiati da personale operativo e ad esclusione dell'emissione acustica derivante da apparecchiature e/o componenti caratterizzati da un funzionamento di tipo intermittente (sfiati in avviamento, sfiati in emergenza dalle valvole di sicurezza, et cetera).

Ciascun gruppo turbina è dotato di un cabinato per l'attenuazione delle emissioni sonore.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 54 di 78	Rev 00

## B.4 STUDI ED INDAGINI PRELIMINARI

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 55 di 78	Rev 00

## B.4 STUDI ED INDAGINI PRELIMINARI

### 1 CARATTERISTICHE DEL TERRENO

L'area individuata per le nuove installazioni è collocata nello Stabilimento Enipower di Ravenna, all'isola 11 in prossimità dell'area del gruppo di produzione TG-501 esistente.

Nell'area è attualmente presente il sistema di raffreddamento a servizio del gruppo TG-501. La realizzazione del nuovo sistema di raffreddamento sarà anticipata, per poter liberare lo spazio occupato dalla torre esistente, e sarà messa in esercizio per servire il gruppo TG-501 (fino alla realizzazione e messa in esercizio della nuova unità di generazione).

Le apparecchiature esistenti e le relative opere di fondazione dovranno essere pertanto demolite al fine di rendere disponibile l'area per l'installazione delle nuove apparecchiature.

### 2 STUDI ED INDAGINI PRELIMINARI

Risultano disponibili per l'esecuzione del progetto le informazioni dell'indagine geognostica e la relazione geotecnica per l'area dei gruppi di produzione a ciclo combinato CC1 e CC2:

Pos.	Attività	Elaborati prodotti
1	Rapporto finale Indagine geognostica per le aree della Centrale a Ciclo Combinato	03-CA-E-11026
2	Relazione geotecnica per le aree della Centrale a Ciclo Combinato	03-CA-E-11021

Nel corso della progettazione di dettaglio potrà essere condotta un'indagine integrativa qualora ritenuto necessario ed opportuno.

### 3 STATO DI QUALITÀ DEL SUOLO

Per quanto riguarda i suoli, il "Certificato di completamento di bonifica Isola 6 e Isola 11" del 16/05/2002 certifica l'avvenuta bonifica del lotto.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 56 di 78	Rev 00

## B.5 FASE DI REALIZZAZIONE

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 57 di 78	Rev 00

## B.5 FASE DI REALIZZAZIONE

### 1 DESCRIZIONE DELLA FASE DI REALIZZAZIONE

Le seguenti sono le principali tipologie di lavori da eseguire per la realizzazione dell'intervento:

- opere temporanee quali l'allestimento delle aree destinate alle attività ed alla cantierizzazione delle imprese;
- preparazione del sito, con scotico superficiale delle aree e livellamento delle aree in rilievo (ove necessario), allestimento delle aree per l'accumulo del materiale da demolizioni e sbancamenti;
- installazione e messa in servizio del nuovo sistema di raffreddamento (che sarà inizialmente a servizio del gruppo di produzione TG-501 esistente);
- rimozione/sezionamento degli eventuali sottoservizi esistenti e fognature;
- rimozione delle apparecchiature esistenti presenti nell'area dell'intervento (sistema di raffreddamento esistente);
- scavi, opere di fondazione in cemento armato, opere interrato (opere fognarie, cunicoli e pozzetti per la distribuzione di cavi elettrici e di strumentazione, pozzetti per la messa a terra, attraversamenti stradali per cavi elettrici e di strumentazione, et cetera), riempimenti, pavimentazioni e finitura delle aree (esempio aree inghiaiate e lasciate a verde);
- montaggio delle nuove apparecchiature e relative strutture metalliche ausiliarie (*pipe-rack*, passerelle e grigliati di servizio, et cetera);
- costruzione e montaggio delle tubazioni di collegamento delle apparecchiature;
- montaggi elettro-strumentali e realizzazione dei collegamenti elettro-strumentali;
- montaggio dei sistemi di automazione e telecomunicazione;
- verniciature e coibentazioni.

A valle della fase di costruzione vera e propria sono previste le fasi collaudo ed avviamento delle nuove installazioni, nelle quali il cantiere rimane parzialmente attivo.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG  CAPACITY STRATEGY ITALIA  Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO  SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 58 di 78	Rev 00

## 2 PROGRAMMA DI REALIZZAZIONE

Il programma di realizzazione dell'intervento è previsto per una durata complessiva pari a circa 22 mesi.

L'area di costruzione rimarrà impegnata per tutto il periodo previsto per le fasi di costruzione, collaudo ed avviamento delle nuove installazioni.

Propedeutica alla fase di costruzione è la fase di predisposizione delle opere temporanee ovvero l'allestimento delle aree destinate alle attività ed alla cantierizzazione delle imprese e la fase di dismissione.

Si riporta di seguito il programma preliminare di realizzazione dell'intervento.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 59 di 78	Rev 00

SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG																								
PROGRAMMA PRELIMINARE DI REALIZZAZIONE																								
MESI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>PERMESSI</b> ( <i>disponibili</i> )	◆																							
<b>SERVIZI DI SEDE</b> Gestione progetto Qualità, salute, sicurezza, ambiente Progettazione di base, ingegneria di dettaglio Servizi di approvvigionamento																								
Fornitura apparecchiature Fornitura materiali																								
<b>SERVIZI DI SITO</b> Supervisione nella fase di costruzione Supervisione nelle fasi di collaudo ed avviamento																								
<b>LAVORI</b> Opere temporanee Apertura cantiere Preparazione delle aree, demolizioni, opere civili, strutture metalliche Montaggi meccanici, verniciature, coibentazioni Montaggi elettrostrumentali Completamento della costruzione																								
<b>FASI DI COLLAUDO ED AVVIAMENTO</b> Disponibilità servizi ausiliari e combustibili Collaudi ed avviamento Marcia commerciale																								

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 60 di 78	Rev 00

### 3 STIMA DEI MATERIALI

#### 3.1 Opere civili

La realizzazione delle opere di fondazione, delle reti interrato (quali cunicoli, pozzetti, et cetera) e la pavimentazione delle aree richiedono operazioni di scavo e di formazione di sottofondo per le aree pavimentate. Complessivamente si stimano, allo stato attuale del progetto, i seguenti quantitativi:

○ demolizione di fondazioni in calcestruzzo armato	:	467	m <sup>3</sup>
○ demolizione di pavimenti in calcestruzzo armato	:	164	m <sup>3</sup>
○ demolizione di strade e piazzali in asfalto	:	629	m <sup>3</sup>
○ utilizzo di discarica per materiale demolito	:	1260	m <sup>3</sup>
○ scavi a sezione obbligata	:	5899	m <sup>3</sup>
○ scavi a mano	:	898	m <sup>3</sup>
○ utilizzo di discarica per materiale scavato	:	6797	m <sup>3</sup>
○ reinterri (con terreno proveniente da cava)	:	3428	m <sup>3</sup>
○ pali trivellati in c.a. a sezione circolare, di diametro pari a 300 mm lunghezza circa 10 m	:	571	nr
○ aree pavimentate in calcestruzzo	:	3612	m <sup>2</sup>
○ basamenti fuori terra in calcestruzzo	:	2576	m <sup>3</sup>
○ aree inghiaiate	:	579	m <sup>2</sup>

Le opere richiedono complessivamente un getto stimato di calcestruzzo pari a circa 3211 m<sup>3</sup> (incluso magrone e pavimentazioni, pali esclusi).

Complessivamente si stimano, allo stato attuale del progetto, i seguenti quantitativi:

○ cemento	:	963	t;
○ sabbia	:	1284	m <sup>3</sup> ;
○ inerti	:	2568	m <sup>3</sup> ;
○ acqua	:	481	m <sup>3</sup> .

Gli inerti saranno approvvigionati essenzialmente mediante prelievi di cava.

La realizzazione delle opere di fondazione e pavimentazione richiede l'approvvigionamento di circa 240 t di ferri di armatura.

La realizzazione della pavimentazione richiede l'approvvigionamento di circa 16 t di rete elettrosaldata.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG  CAPACITY STRATEGY ITALIA  Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO  SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 61 di 78	Rev 00

### 3.2 Strutture metalliche

E' prevista l'installazione di strutture metalliche ausiliarie per circa 21 t, di grigliati per circa 1 t e di pannellature per circa 20 m<sup>2</sup>.

### 3.3 Montaggi elettromeccanici

Complessivamente si stima, allo stato attuale del progetto, un peso delle apparecchiature meccaniche ed elettro-strumentali pari a circa 1270 t.

## 4 ENTITÀ E CARATTERISTICHE DELLE INTERFERENZE

Le interferenze causate dall'esecuzione dei lavori di costruzione e montaggio riguardano:

- le aree destinate alle attività ed alla cantierizzazione delle imprese;
- l'utilizzo di mezzi d'opera ed attrezzature;
- la movimentazione di apparecchiature e materiali;
- la presenza di personale esterno;
- i consumi di risorse;
- i rifiuti solidi e sottoprodotti.

### 4.1 Aree destinate alle attività ed alla cantierizzazione delle imprese

L'area di cantierizzazione delle imprese sarà ubicata nell'area ad ovest del fabbricato della CTE, a nord-ovest dell'area di intervento. In tale area saranno ubicati gli uffici di cantiere, le officine, le aree di lavorazione, di prefabbricazione ed il magazzino di cantiere.

Gli uffici, il magazzino e le officine saranno montati in loco facendo uso di strutture prefabbricate temporanee.

All'interno dell'area di cantierizzazione delle imprese sarà realizzato inoltre un parcheggio temporaneo per i mezzi di trasporto del personale impiegato nella fase di costruzione.

Non è prevista occupazione temporanea e/o saltuaria di suolo pubblico.

### 4.2 Mezzi d'opera ed attrezzature

La realizzazione dell'intervento richiederà l'utilizzo complessivo stimato delle sottoelencate macchine di trasporto ed operatrici, da impiegarsi nel periodo dei lavori di costruzione in maniera diversificata secondo le effettive necessità:

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 62 di 78	Rev 00

### Macchine di movimento terra/lavori civili

### Numero

○ scavatrici	3
○ pale caricatrici	2
○ autocarri ribaltabili	2
○ ruspe, livellatrici	1
○ rulli compressori	1
○ asfaltatrici	1
○ autobetoniere	2
○ impianti mobili per il pompaggio del calcestruzzo	1
○ martelli pneumatici e perforatrici	4

### Macchine di movimento materiali

### Numero

○ autogrù semoventi 15-150 t	3
○ gru edilizie fisse	1
○ autocarri con gru	4
○ carrelli elevatori	2

### Macchine stazionarie

### Numero

○ motocompressori	1
○ motosaldatrici	1
○ elettrosaldatrici	10

I sopra elencati mezzi ed attrezzature saranno ricoverati all'interno dell'area di cantiere ove, salvo casi particolari, saranno anche mantenuti e riforniti.

#### 4.3 Movimentazione di apparecchiature e materiali

Sulla base delle quantificazioni dei lavori da eseguire, si può assumere che le quantità da trasportare e le conseguenti movimentazioni complessive, basate su una media giornaliera, possano essere intorno alle 10 t/giorno.

#### 4.4 Presenze di personale esterno

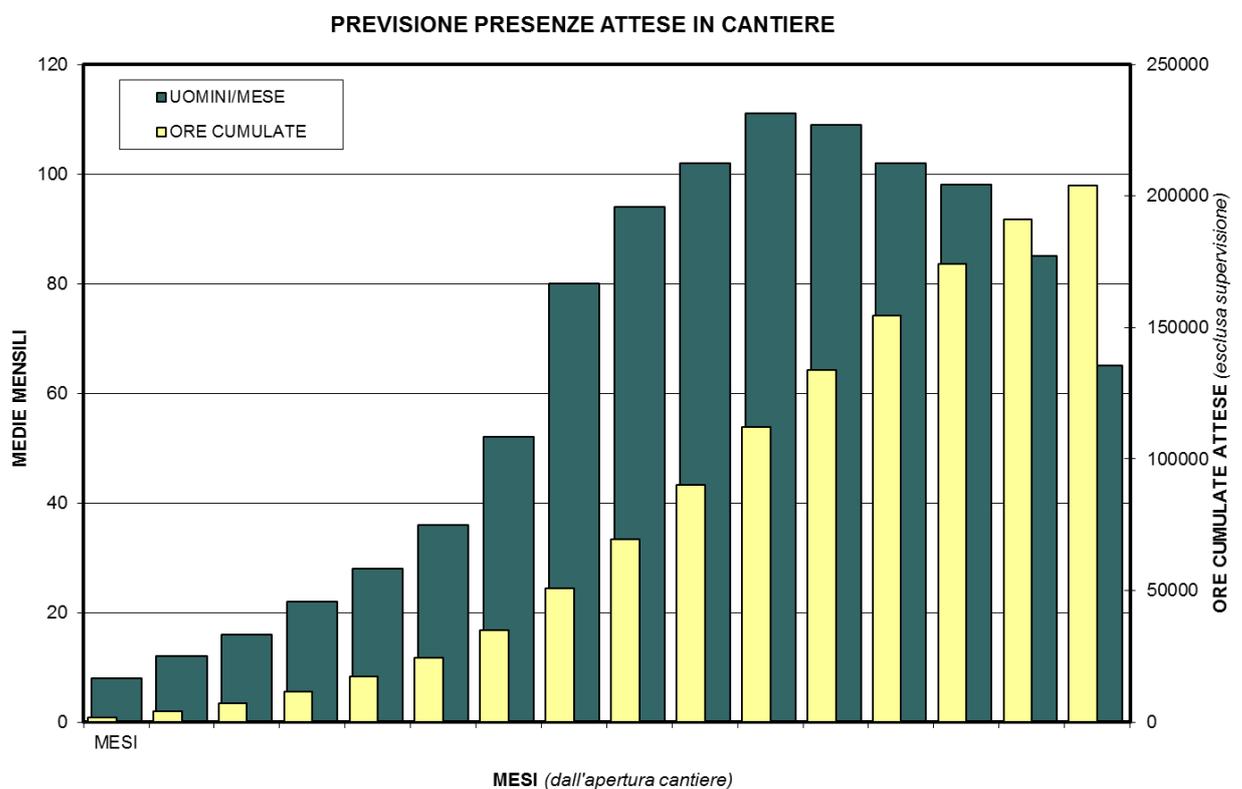
Per lo svolgimento delle attività di cantiere il numero totale di ore lavorative necessarie è stimato pari a circa 170'000 ore dirette e circa 34'000 ore indirette, per un totale pari a circa 204'000 ore complessive.

Pertanto, considerando la fase di costruzione per un arco di tempo complessivo pari a circa 16 mesi, le presenze medie in cantiere sono stimate pari a circa 66 unità nell'intero periodo, con un picco intorno alle 111 unità nei periodi di massima attività.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 63 di 78	Rev 00

L'andamento nel tempo del numero complessivo di persone in cantiere è riportato nel seguente istogramma.

### Istogramma di previsione presenze in cantiere



#### 4.5 Consumo di risorse

L'utilizzo di risorse previsto durante la fase di costruzione è quantitativamente marginale rispetto alle risorse utilizzate dallo Stabilimento.

#### 4.6 Rifiuti solidi e sottoprodotti

I rifiuti solidi del cantiere sono costituiti essenzialmente da materiali di imballaggio di apparecchi e macchinari, oltre ai normali rifiuti solidi derivanti dalle attività connesse alla presenza del personale. Sono stimabili in un massimo pari a circa 0.7 kg/giorno/addetto.

I sottoprodotti sono costituiti prevalentemente dagli sfridi di lavorazione (tubazioni, materiali di coibentazione, et cetera) per un quantitativo complessivo stimabile in circa 3 t.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 64 di 78	Rev 00

## 5 STIMA DELL'INVESTIMENTO

La stima dei costi dell'investimento per la realizzazione dell'intervento è valutata secondo una strategia di realizzazione che prevede una fornitura di servizi "chiavi in mano" per la gestione del progetto, le attività di progettazione ed ingegneria di dettaglio, la supervisione in sito per le fasi di costruzione, collaudi ed avviamento e non comprende i costi dell'investitore/proprietario e gli oneri finanziari.

La stima di costo delle apparecchiature principali è basata su offerte di tipo *budget* disponibili e/o su contratti assegnati per la fornitura di apparecchiature di analoga taglia e caratteristiche. La stima di costo per le apparecchiature minori è basata sulla banca dati costruita mediante informazioni provenienti dalla realizzazione di impianti analoghi o in fase di realizzazione.

Il costo dei materiali è analogamente basato sulla banca dati o stimato in percentuale in base ad informazioni statistiche.

I costi relativi alle opere civili ed ai lavori meccanici ed elettrostrumentali sono stimati in base alle informazioni preliminari elaborate nel corso della redazione del progetto dell'intervento, in accordo alla stima delle relative quantità.

In accordo ai criteri sopra menzionati, si riporta di seguito una tabella di sintesi della stima dell'investimento per la realizzazione dell'intervento.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 65 di 78	Rev 00

## STIMA DELL'INVESTIMENTO

Servizi "chiavi in mano" <sup>(1)</sup>	16.31	M€
Fornitura materiali <sup>(2)</sup>	52.09	M€
Opere temporanee <sup>(3)</sup>	2.00	M€
Opere civili, montaggi meccanici ed elettrostrumentali, demolizioni	9.12	M€
Oneri per la sicurezza	0.46	M€
Oneri dell'investitore/proprietario ed oneri finanziari	<i>non inclusi</i>	
<b>TOTALE</b>	<b>79.98</b>	<b>M€</b>
<p>Note:</p> <p>1) Include la gestione del progetto, qualità, salute, sicurezza ed ambiente, le attività di progettazione ed ingegneria di dettaglio, i servizi di approvvigionamento, la supervisione in sito per le fasi di costruzione, collaudi ed avviamento.</p> <p>2) Include trasporti ed assistenza fornitori.</p> <p>3) Include l'allestimento delle aree destinate alle attività ed alla cantierizzazione delle imprese. L'area per la cantierizzazione è assunta libera.</p>		

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 66 di 78	Rev 00

## B.6 FASE DI DISMISSIONE

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 67 di 78	Rev 00

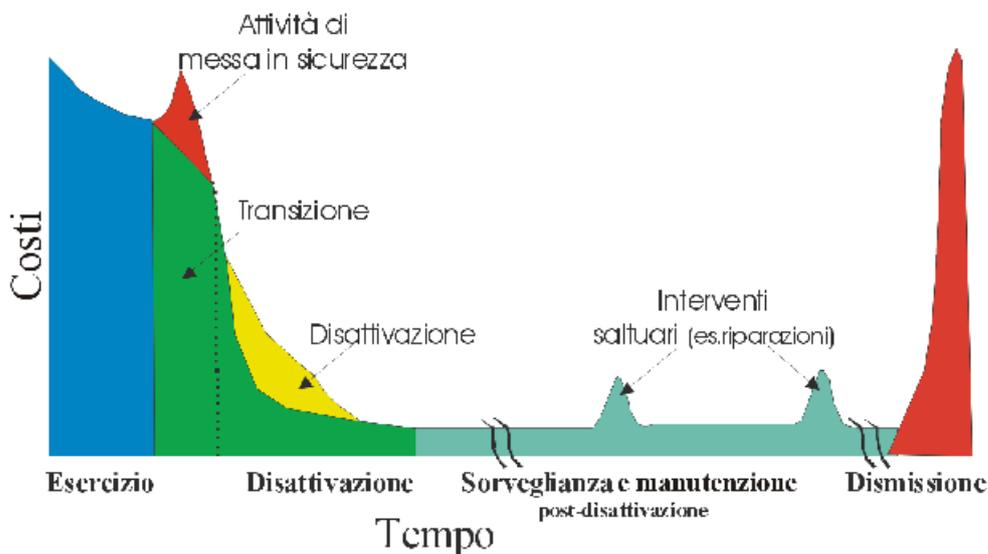
## B.6 FASE DI DISMISSIONE A FINE VITA UTILE

### 1 PIANO PRELIMINARE DI DISMISSIONE

Si individuano più fasi nel processo complessivo di dismissione, a fine vita utile, delle apparecchiature relative all'intervento ed in particolare:

- la fase di disattivazione;
- la fase di sorveglianza e manutenzione;
- la fase di dismissione vera e propria.

Tali fasi, sono schematicamente raffigurate nella seguente figura, nella quale sono riportati, in termini qualitativi, i costi generici annuali ed il tempo di sviluppo delle stesse fasi.



*Andamento qualitativo dei costi generici annuali e dei tempi di sviluppo delle varie fasi di un piano di dismissione.*

#### Fase di Disattivazione

Subito dopo l'interruzione dell'esercizio e dopo un eventuale successivo periodo di transizione, la prima fase di un piano completo di dismissione è quella di disattivazione degli impianti.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 68 di 78	Rev 00

Obiettivo di questa fase è porre gli impianti in una condizione di “non-esercizio” sicuro, che sia economicamente sostenibile, da monitorare e da mantenere fino all’inizio della fase di dismissione vera e propria.

#### Fase di Sorveglianza e Manutenzione

Le attività di sorveglianza e manutenzione sono messe in atto, con tempi e modalità specifici per i singoli componenti, lungo tutto il ciclo di vita di questi ultimi, incluse le fasi in cui l’esercizio è avviato all’interruzione fino alla completa dismissione.

In particolare, a valle della fase di disattivazione le attività di sorveglianza e manutenzione includono la sorveglianza delle aree ed ispezioni periodiche assieme ad azioni di manutenzione su strutture, sistemi, ed apparecchiature.

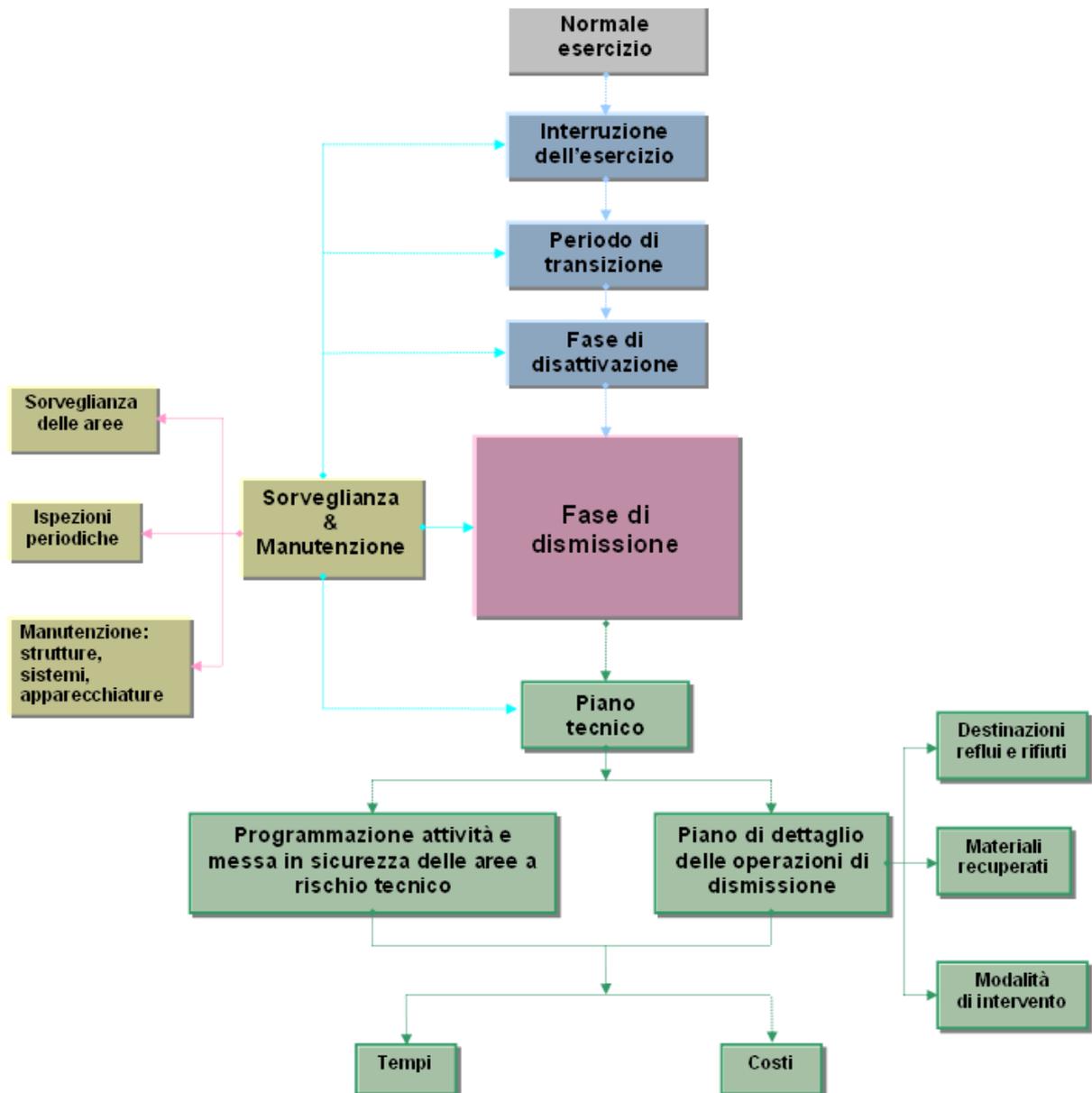
#### Fase di Dismissione

A valle della fase di disattivazione e della successiva fase di sorveglianza e manutenzione, si procede alla vera e propria dismissione che deve essere effettuata secondo un programma tecnico che indichi i tempi, le modalità, le destinazioni di apparecchiature e materiali nonché i costi di tutte le attività previste.

Queste prevedono azioni di smontaggio di strumentazioni e macchinari, decontaminazione di serbatoi e condutture, eventuale estrazione dal sottosuolo di cavi, tubazioni e, dove lo si ritenga necessario, anche delle fondazioni.

L’organizzazione del piano di dismissione e le interconnessioni tra le varie fasi sono graficamente sintetizzate nello schema a blocchi seguente:

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 69 di 78	Rev 00



*Organizzazione del Piano per la dismissione*

Il piano di dismissione dovrà essere sviluppato mirando al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- la massima sicurezza delle operazioni di dismissione, affinché esse non costituiscano sorgenti di rischio per il personale, la popolazione, i lavoratori e l'ambiente.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 70 di 78	Rev 00

- la massimizzazione del numero di manufatti da destinare al riutilizzo, cioè ad un impiego con la stessa funzione che avevano negli impianti in dismissione.
- la massimizzazione dell'ammontare di materiale (ricavato da manufatti di varia tipologia e funzione) da avviare al riciclo, non limitandosi ai soli materiali ferrosi e non ferrosi.
- un'adeguata compatibilità ambientale delle fasi di smaltimento definitivo, cui destinare il materiale non riutilizzabile né riciclabile.
- un'opportuna risistemazione dei luoghi occupati dagli impianti in dismissione, in modo che ne sia garantita la fruibilità in piena sicurezza ambientale.

## 1.1 Fase di disattivazione

La fase di disattivazione prevede diverse attività, mirate a portare gli impianti da dismettere in uno stato di basso rischio e con minime richieste di sorveglianza e manutenzione.

Durante questo periodo le attività di sorveglianza e manutenzione sono comunque attive per garantire la sicurezza della popolazione, dell'ambiente e dei lavoratori nonché di quella delle attività dello Stabilimento.

Questa fase di disattivazione si avvierà subito dopo la fermata delle apparecchiature esistenti, sviluppando una serie di azioni volte a rendere minimo il carico della successiva fase di sorveglianza e manutenzione post-disattivazione e ad agevolare la pianificazione della fase di dismissione vera e propria.

Man mano che il processo di disattivazione procederà, eliminando progressivamente sistemi e apparecchiature non necessarie, il carico delle attività di sorveglianza e manutenzione da mantenere in vita si ridurrà proporzionalmente alla ottenuta riduzione del rischio potenziale, fino a garantire una condizione stabile che possa essere mantenuta e monitorata al minimo livello di rischio e costo.

Più specificamente, gli obiettivi del piano di disattivazione sono:

- Proteggere la popolazione, l'ambiente ed i lavoratori portando gli impianti in uno status di minimo rischio.
- Arrivare gradualmente ad una condizione che necessiti di minime attività di sorveglianza e manutenzione.
- Rendere più agevole e sicuro il successivo lavoro di dismissione, anche attraverso la raccolta di disegni e schemi.
- Rispettare la normativa vigente oltre ai regolamenti volontari di qualità e sicurezza adottati durante il periodo di normale esercizio.

Le principali attività di questa fase sono:

- lo smaltimento di eventuali stoccaggi di prodotti chimici.
- l'isolamento in sicurezza di sistemi ed apparecchiature, in modo che sia garantita la sicurezza della condizione di cessato-esercizio.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 71 di 78	Rev 00

- la rimozione di eventuali apparecchiature di valore che non siano necessarie per le fasi successive e che, quindi, è opportuno collocare sul mercato.

In tale fase si provvederà a supportare la pianificazione di dettaglio delle fasi successive di sorveglianza e manutenzione post-disattivazione e di dismissione.

## 1.2 Fase di sorveglianza e manutenzione

A valle della fase di disattivazione delle apparecchiature ci si trova in una condizione di sicurezza che necessita solo di bassi livelli di sorveglianza e di manutenzione.

L'obiettivo generale è che le aree nelle quali sono ubicate le apparecchiature da dismettere non siano interessate né da attività lavorative né dalla presenza di operai e che ne sia interdetto l'accesso con la sola eccezione delle attività di ispezione.

Le attività di sorveglianza e di manutenzione messe in atto includono quindi:

- sorveglianza delle aree, per evitare che sia consentito l'accesso a malintenzionati o, comunque, a persone che non abbiano competenza e ruolo per trovarsi nella zona delle apparecchiature disattivate ed in via di dismissione.
- ispezioni periodiche alle aree delle apparecchiature in via di dismissione per garantire alle autorità di vigilanza e alla gestione dell'azienda che lo status degli impianti sia quello di cessato-esercizio in sicurezza previsto dal piano e per segnalare eventuali necessità di interventi di manutenzione straordinaria.
- interventi di manutenzione su strutture, sistemi, ed apparecchiature al fine di garantire la sicurezza per persone ed ambiente. La tipologia e l'entità di tali interventi dipendono anche dalla lunghezza del periodo che intercorrerà tra la disattivazione e la dismissione. Esse possono prevedere attività occasionali ed attività programmate.

## 1.3 Fase di dismissione

Il Piano tecnico di dismissione dovrà essere redatto con i seguenti obiettivi specifici:

- Eliminare pericoli potenziali relativi alle apparecchiature ed ai componenti presenti negli impianti.
- Rendere pressoché nulla la possibilità che i lavoratori nonché la popolazione circostante l'area di Stabilimento possano essere esposti a contaminanti presenti nelle apparecchiature da dismettere.
- Confinare ed inviare ad adeguata forma di trattamento e smaltimento definitivo tutte le sostanze potenzialmente contaminanti.
- Inviare ad apposite vie di riutilizzo/riciclo/recupero la maggior quantità di materiali ed apparecchiature possibile.
- Rimuovere le tubazioni, le apparecchiature, i serbatoi, le strutture.
- Minimizzare l'impatto complessivo delle attività di dismissione, sia in termini ambientali (emissioni di polveri in atmosfera) sia in termini di sicurezza (potenziali incidenti durante i lavori, aggravio del traffico stradale, movimentazione di grosse apparecchiature o di grandi quantità di materiali).

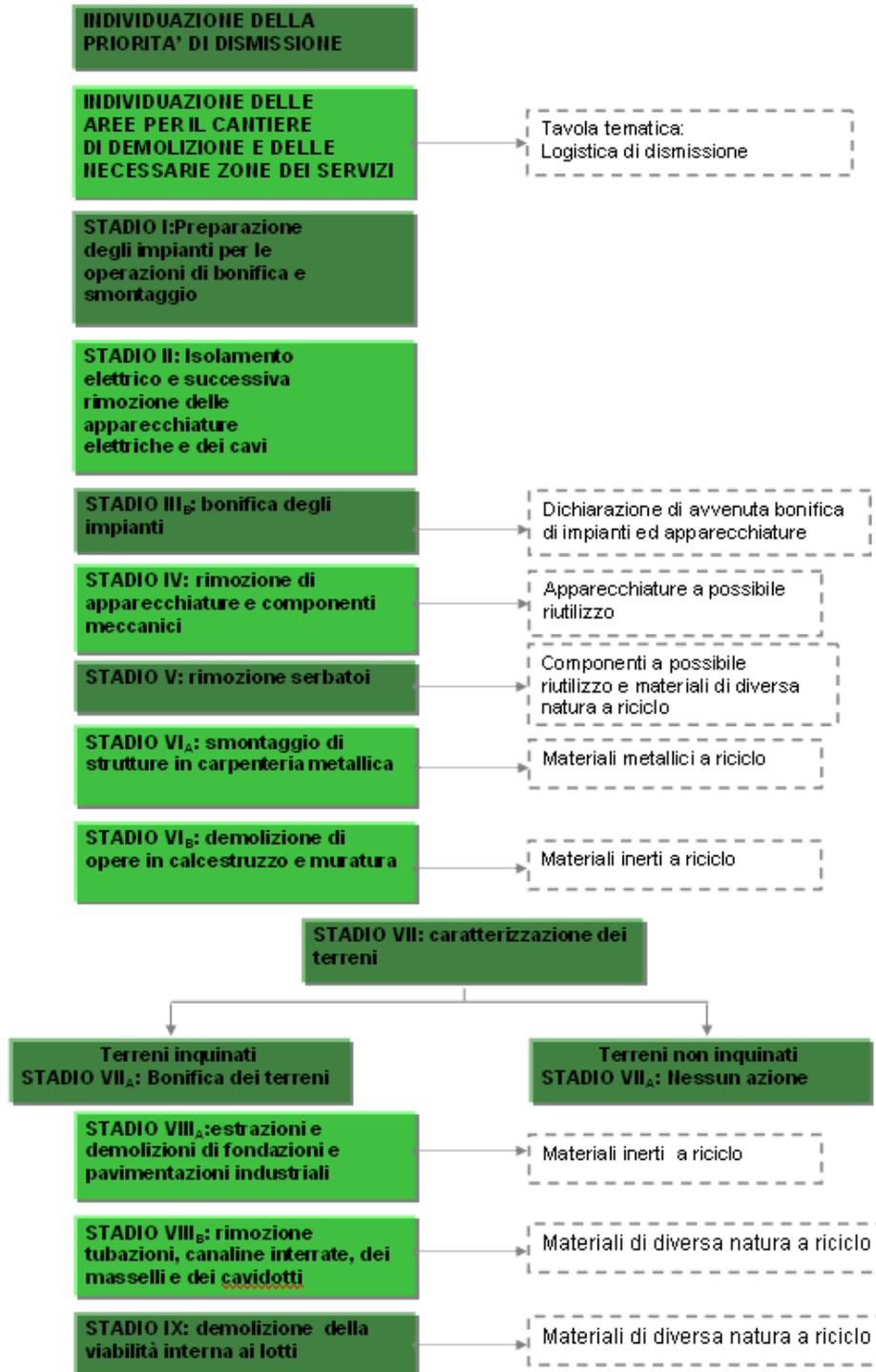
	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 72 di 78	Rev 00

Per conseguire questi obiettivi il piano tecnico dovrà essere suddiviso in stadi all'interno di ciascuno dei quali devono essere individuate le azioni da compiere e le criticità ad esse associate.

Le procedure con le quali svolgere le azioni saranno organizzate in modo da rispettare le norme vigenti in merito alla sicurezza degli operatori e gli specifici protocolli previsti dalle procedure interne di Stabilimento.

La programmazione delle attività del piano tecnico della fase di dismissione è schematicamente riassunta mediante il seguente schema a blocchi:

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG</b> <b>CAPACITY STRATEGY ITALIA</b> Centrale Termoelettrica di Ravenna	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 73 di 78	Rev 00



*Programmazione delle attività del Piano Tecnico della Fase di Dismissione*

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 74 di 78	Rev 00

Si riportano di seguito alcune linee guida per la sequenza delle operazioni di dismissione.

Stadio I: Preparazione degli impianti per le operazioni di bonifica e smontaggio.

Si provvederà ad una serie di interventi preliminari mirati a preparare gli impianti alle operazioni di bonifica prima e di smontaggio e demolizione poi. Tali interventi sono così schematizzabili:

- sezionamento delle utenze elettriche;
- sezionamento di tubazioni ai limiti di batteria, con inserimento di eventuali flange cieche o fondelli;
- Svuotamento delle apparecchiature, delle linee, dei serbatoi. In particolare, l'olio lubrificante delle macchine ed ogni altro residuo oleoso, saranno recuperati, raccolti in contenitori adeguati e smaltiti in accordo alla normativa vigente al momento delle operazioni di dismissione.
- intercettazione dei sistemi fognari
- allontanamento di tutti i rifiuti, prodotti e materiali estranei dalle aree interessate.

Stadio II: Isolamento elettrico e successiva rimozione dei cavi elettrici e delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Il secondo stadio è particolarmente delicato, in quanto si dovrà garantire la continuità del funzionamento delle parti di impianto che sono escluse dalla dismissione.

Nella rimozione di strumentazione e componentistica elettrica ed elettronica si potrà valutare, per i componenti integri, l'ipotesi di riutilizzo mentre per gli altri si provvederà allo smaltimento tramite ditte specializzate nel trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE).

Stadio III: Bonifica degli impianti.

Questo stadio comprende tutte le attività necessarie a mettere a piè d'opera i diversi componenti delle apparecchiature e ad assicurarne la bonifica dagli agenti in grado di determinare un qualsiasi rischio per la salute degli operatori e delle popolazioni o per l'ambiente circostante.

L'operazione sarà condotta da ditte specializzate e consiste essenzialmente nella ripulitura delle parti delle apparecchiature venute a contatto con agenti inquinanti e nel successivo smaltimento, in accordo con la normativa vigente all'atto della bonifica, dei reflui liquidi e dei rifiuti solidi raccolti. Preliminarmente si dovranno espletare gli adempimenti di legge previsti al momento della dismissione.

Al termine delle operazioni, gli impianti e le apparecchiature bonificate saranno lasciati aperti nel sito per il tempo necessario all'ispezione da parte delle autorità pubbliche competenti.

Nello specifico, le attività di bonifica previste in questo stadio sono così schematizzabili:

- Caratterizzazione del livello di potenziale contaminazione di apparecchiature, attraverso una serie di campionamenti ed analisi opportunamente pianificati. Lo scopo di questa attività di caratterizzazione è quello di ridurre le aree da sottoporre a bonifica, limitando così sia il carico ambientale che quello economico inevitabilmente connessi alle operazioni di bonifica;

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 75 di 78	Rev 00

- Elaborazione del piano di lavoro per la bonifica in accordo con il piano di sicurezza della Centrale e tenendo conto anche dei piani di sicurezza degli impianti circostanti. Questa progettazione di dettaglio, che escluderà le aree ritenute sicure sulla base dei risultati delle attività di caratterizzazione, sarà sottoposta all'approvazione dell'organo di vigilanza competente e dovrà comprendere informazioni circa:
  - natura e durata dei lavori di bonifica previsti e le aree che saranno interessate;
  - caratteristiche delle attrezzature e/o degli impianti mobili che si intende utilizzare;
  - tecniche lavorative e materiali che si intende utilizzare per le eventuali opere di decoibentazione;
  - piano temporale movimentazione in uscita dei vari materiali, al fine di evitare cumuli di dimensioni superiori al consentito nell'area dell'intervento destinata allo stoccaggio provvisorio.
- Svuotamento delle apparecchiature, delle linee e dei serbatoi contenenti oli. In particolare tutti i residui oleosi saranno recuperati, raccolti in contenitori adeguati e smaltiti in accordo alla normativa vigente all'atto della dismissione.
- Bonifica mediante lavaggio idrodinamico o con vapore o con soluzioni adeguate di tutti i circuiti, i componenti ed accessori, apparecchiature e tubazioni, dove sono state veicolate sostanze potenzialmente contaminanti.
- Caratterizzazione analitica di tutti i rifiuti derivanti dalle attività di bonifica, loro raccolta in contenitori adeguati e trasporto ad impianti di trattamento e/o smaltimento.
- Raccolta, pressatura ed imballaggio della lana di roccia e di eventuali altri coibenti presenti all'atto della dismissione quali ad esempio silicato di calcio rigido, vetro cellulare, poliuretano, loro raccolta in contenitori adeguati e trasporto ad impianti di recupero o, se non possibile, ad impianti di trattamento e/o smaltimento definitivo.
- Pulizia generale delle aree d'impianto, inclusi tutti i canali fognari.
- Ottenimento della dichiarazione di avvenuta bonifica delle apparecchiature e del parere sanitario favorevole.

Tutte le operazioni saranno eseguite in conformità alla normativa vigente all'atto della dismissione nonché alle prescrizioni degli enti locali e saranno comunque in linea con le procedure adottate per la certificazione di qualità ambientale e per la sicurezza interna ed esterna.

Stadio IV: Rimozione di apparecchiature, componenti e tubazioni.

Il piano degli interventi deve favorire, per quanto possibile, il recupero integrale delle principali apparecchiature e componenti per i quali è pensabile una loro cessione come apparecchiature usate.

Per favorire tale possibilità di riutilizzo di componenti, per la stessa funzione per la quale sono stati impiegati durante l'esercizio degli impianti, si potrà fare riferimento a ditte

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 76 di 78	Rev 00

altamente specializzate ed alla consulenza di un *team* che comprenda tecnici degli impianti e tecnici delle ditte fornitrici dei componenti interessati.

Con un certo anticipo rispetto all'avvio delle operazioni di disattivazione e dismissione, si verificherà l'esistenza di un mercato reale per la collocazione di tali componenti.

Qualora questa opportunità sia vaga o inesistente, per avvenuti sensibili avanzamenti della tecnologia o per evidente non-economicità dell'operazione, si prevedrà la rottamazione delle apparecchiature, con la massimizzazione del recupero di materiali ferrosi.

In tal caso si provvederà ad una serie di interventi, così schematizzabili:

- asportazione delle targhe e dei contrassegni dalle apparecchiature soggette al controllo degli enti preposti.
- svuotamento delle apparecchiature dai rivestimenti interni, con successivo confezionamento, trasporto e conferimento a siti di trattamento per il recupero di materia.
- taglio, rimozione delle lamiere esterne di rivestimento delle principali apparecchiature.
- demolizione, rottamazione dei materiali di risulta, loro pulizia nell'area a tanto predisposta, successivo invio a recupero di materia presso fonderie.

**Stadio V: Rimozione di serbatoi.**

Il piano degli interventi deve prevedere, per quanto possibile, la rimozione integrale dei serbatoi per poterne consentire un eventuale riutilizzo per la stessa funzione per la quale sono stati realizzati.

Qualora questa opportunità sia vaga o inesistente per evidente non-economicità dell'operazione, si prevedrà la rottamazione delle apparecchiature secondo le procedure indicate al paragrafo precedente, con la massimizzazione del recupero di materiali ferrosi.

**Stadio VI: Demolizione e rimozione delle opere civili.**

Una volta che siano state completate le attività degli stadi precedenti si provvederà ad espletare gli adempimenti di legge, previsti al momento della dismissione, per le autorizzazioni alla demolizione e rimozione delle opere civili.

Ottenute le necessarie autorizzazioni, si procederà allo smontaggio delle strutture in carpenteria metallica ed alla demolizione e rimozione delle opere civili in calcestruzzo e muratura, nonché all'invio a recupero dei materiali di demolizione e, per quelli per i quali non sia possibile, allo smaltimento definitivo in discarica autorizzata.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG  CAPACITY STRATEGY ITALIA  Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO  SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 77 di 78	Rev 00

Le attività esecutive prevedranno innanzitutto:

- l'elaborazione di un piano di dettaglio dei lavori di demolizione, in cui siano contenuti i piani di sicurezza delle operazioni e le procedure per ottemperare alle normative vigenti;
- l'allestimento di un cantiere attrezzato, ove saranno messe in essere tutte le operazioni di rottamazione, deferrizzazione e cernita dei materiali di risulta dalle demolizioni edili e meccaniche.

Le operazioni saranno condotte tutte da ditte specializzate e consisteranno:

- nello smontaggio delle strutture in carpenteria;
- nella demolizione meccanica delle opere in calcestruzzo armato (opere in elevazione e fondazioni) con l'utilizzo di apposite macchine operatrici (quali frantumatori ed escavatori a braccio, et cetera).

Stadio VI-A: Smontaggio di strutture in carpenteria metallica.

I prodotti dello smontaggio saranno stoccati in maniera selettiva secondo la classificazione indicata di seguito:

- carpenteria integra (pesante, media, leggera);
- carpenteria non integra (arrugginita, sfrido);
- grigliati;
- accessori;
- tamponature.

Tale classificazione è dettata dalle esigenze di mercato infatti:

- la carpenteria integra, i grigliati e le tamponature sono utilizzabili per la realizzazione di altre strutture metalliche,
- la carpenteria non integra e gli accessori saranno venduti a ditte specializzate che provvederanno, direttamente o indirettamente, a fonderle.

Stadio VI-B: Demolizione opere in calcestruzzo e muratura.

Le operazioni di demolizione avverranno monitorando costantemente ed opportunamente la produzione di polveri. Tutte le strutture in calcestruzzo da demolire saranno irrorate con acqua per ridurre drasticamente le emissioni di particolato, inviando i reflui agli impianti di trattamento dello Stabilimento.

Dopo la separazione preliminare in fase di demolizione, i rifiuti, attraverso l'utilizzo dell'impianto mobile di frantumazione e vagliatura inerti, sono sottoposti ai trattamenti di macinatura, vagliatura, selezione granulometrica e di separazione delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea e granulometria idonea e selezionata.

Tale impianto consentirà di separare il ferro di armatura (che sarà recuperato come le parti metalliche) dal calcestruzzo sminuzzato. Si prevede generalmente la rimozione delle opere fino a piano campagna. Il macinato potrà essere inviato ad impianti esterni per ulteriori trattamenti per formare materiale inerte da costruzione, per rilevati e sottofondi stradali,

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> IV-RAVE-1909	<b>UNITA'</b> 20
	<b>SOSTITUZIONE TG-501 CON NUOVE TG          CAPACITY STRATEGY ITALIA          Centrale Termoelettrica di Ravenna</b>	<b>SPC. RA-IV-1909-ZA-E-90000</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO          SEZIONE B – INFORMAZIONI PROGETTUALI</b>	Pagina 78 di 78	Rev 00

rimodellamenti morfologici, riempimenti di cave, ed altri impieghi, come già in atto da alcuni anni sul territorio nazionale e come previsto dalla maggioranza dei Piani Provinciali di Gestione Rifiuti delle Province italiane.

Tutti i rifiuti di risulta dai lavori di demolizione saranno caratterizzati analiticamente, prima di organizzarne il trasporto ai siti di trattamento e recupero.

Stadio VII: Caratterizzazione dei terreni.

A valle delle operazioni di dismissione di tutte le opere fuori terra costituenti gli impianti oggetto del piano, si procederà alla caratterizzazione dei terreni.

La caratterizzazione ambientale di un sito è identificabile con l'insieme delle attività che permettono di ricostruire i fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali, in modo da ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito. Le attività di caratterizzazione devono essere condotte in modo tale da permettere la validazione dei risultati finali da parte delle Pubbliche Autorità in un quadro realistico e condiviso delle situazioni di contaminazione eventualmente emerse.

Nel caso di terreni non inquinati si procederà direttamente alle fasi successive.

Nel caso di terreni inquinati, si procederà alla messa in sicurezza delle aree e successivamente alle operazioni di bonifica. Si stabilirà al momento della dismissione quali tecniche utilizzare per la bonifica dei terreni, a seconda della tipologia di inquinamento e delle norme vigenti al momento della dismissione. Inoltre, in funzione delle profondità interessate da livelli di inquinamento superiori a quelli stabiliti dalla norma, si procederà ad operazioni di bonifica in sito (in caso di volumi significativi) o alla rimozione dei terreni stessi per lo smaltimento presso discariche autorizzate (in caso di inquinamento superficiale). terminate le operazioni di bonifica si procederà alle fasi successive.

Stadio VIII-A: Estrazione e demolizione di fondazioni e pavimentazioni industriali.

Si ritiene ambientalmente poco compatibile l'estrazione ed il recupero di fondazioni al di sotto del piano campagna.

A valle delle operazioni di smontaggio e demolizione, nel cantiere, potranno essere presenti fondamentalmente quattro categorie di rifiuti suscettibili di essere riciclati. La quinta categoria sarà quella che non prevede altro che lo smaltimento definitivo.

Stadio VIII-B: Rimozione delle tubazioni, delle canaline interrato, dei masselli, e dei cavidotti interrati.

Per tubazioni e canaline interrato si seguirà, dove fattibile, il criterio di estrazione e recupero fino ad una profondità di circa 1 m dal piano campagna.

I vuoti venuti a creare dalle operazioni di rimozione saranno colmati, fino ad un livello di 30 cm dal piano campagna, con il materiale inerte prodotto dall'impianto di frantumazione installato in loco mentre per gli ultimi 30 cm si provvederà al riempimento con materiale di apporto.

Stadio IX: Demolizione della viabilità.

La demolizione dei materiali stradali non è applicabile in quanto la viabilità deve essere preservata.