

Regione autonoma della Sardegna
(Provincia di Nuoro)



Comune di Macomer

CONSORZIO PER LA ZONA INDUSTRIALE DI MACOMER

**GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI
TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA
DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO**

ATI: **AREA IMPIANTI** - **MONSUD S.p.A.**



**AREA
IMPIANTI**



monsud sp.a.
infrastructures & facilities
Italy - 0039 0825628301 - www.monsud.it

Progettista incaricato:



PROGETTO DEFINITIVO DI GARA



DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

D.1

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. II/307	

Sistema Qualità Certificato



UNI EN ISO 9001 (ISO 9001)

Certificato n° FS 587971



Gruppo di lavoro:

Professionista	Iscrizione	Ruolo
Dott. Ing. Francesco Martino	Ordine Ingegneri Grosseto n°195	Coordinatore progettazione, esperto progettazione impiantistica, elettromeccanica ed idraulica
Dott. Arch. David Bartalucci	Ordine Architetti Grosseto n° 465	Esperto in Studi Ambientali
Dott. Ing. Sandro Fiorentini	Ordine Ingegneri Grosseto n° 801	Progettazione architettonica, civile-statica, igiene e sicurezza cantieri
Dott. Ing. Enzo Rosadini	Ordine Ingegneri Grosseto n° 314	Esperto in progettazione impiantistica speciale

CODICE DESCRITTIVO: G117FMRE718.00			N° ALLEGATO: D.1		
0	12/09/2011	EMISSIONE	silenzi	fiorentini	martino
1					
2					
3					
4					
revisione	data	descrizione	redatto	controllato	approvato

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 3/307	

INDICE

1.1	SIMBOLOGIA	9
1.2	NORME PRESCRITTIVE GENERALI	11
1.2.1	<i>Apparecchiature termiche (combustori, caldaie, camere di calma, etc.) e condotte di collegamento delle stesse.</i>	11
1.2.2	<i>Impiantistica di processo</i>	12
2.	SORVEGLIANZA RADIOMETRICA VEICOLI.....	14
2.1	CARATTERISTICHE GENERALI.....	14
2.1.1	<i>Materiali</i>	14
2.1.2	<i>Complesso di rivelazione di ciascun sistema</i>	15
2.1.3	<i>Norme tecniche</i>	15
2.2	SCOPO DELLA FORNITURA	15
2.2.1	<i>Principio di Funzionamento</i>	15
2.3	TIPOLOGIA DI SEGNALE	17
2.4	COMPOSIZIONE DEL SISTEMA	17
2.5	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	18
2.5.1	<i>Caratteristiche Tecniche</i>	18
2.5.2	<i>Elettronica di controllo</i>	18
2.5.3	<i>Software di misurazione dedicato alle misure di veicoli</i>	19
3.	PORTONI AD IMPACCHETTAMENTO RAPIDO.....	21
4.	SISTEMA SEMAFORICO	24
5.	POZZETTO DI CAPTAZIONE ACQUE DI DRENAGGIO FOSSA SCORIE	25
6.	SISTEMA DI DEODORIZZAZIONE	26
7.	FORNO DI COMBUSTIONE	28
7.1	GRIGLIA	29
7.1.1	<i>Controllo automatico dell'impianto di combustione</i>	31
8.	SISTEMA ESTRAZIONE SCORIE PESANTI FORNO.....	36
9.	CARROPONTE ESTRAZIONE SCORIE PESANTI DALLA FOSSA	38
10.	SISTEMA DI TRASPORTO/ALIMENTAZIONE IN TRAMOGGIA RIFIUTI SANITARI	41
11.	CALDAIA A RECUPERO	42
11.1	SEZIONE RADIANTE DEL GENERATORE DI VAPORE	43
11.2	SEZIONE CONVETTIVA	44
11.2.2	<i>Corpo cilindrico</i>	49
11.2.3	<i>Scambiatore esterno</i>	49
11.2.4	<i>Struttura di supporto</i>	50
11.2.5	<i>Isolamento termico</i>	50
11.2.6	<i>Rivestimento esterno</i>	50
11.2.7	<i>Ausiliari di caldaia</i>	50
12.	SISTEMA ACQUE ALIMENTO CALDAIE.....	52
12.1	DEGASATORE	52
12.1.1	<i>CONDIZIONI di PROGETTO</i>	53
12.1.2	<i>MATERIALI di COSTRUZIONE</i>	54
12.1.3	<i>VERNICIATURA</i>	54

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 4/307	

12.1.4	COIBENTAZIONE	54
12.1.5	ISPEZIONI e COLLAUDI	54
12.2	POMPE DI ALIMENTO CALDAIA	55
12.3	DOSAGGIO REAGENTI CHIMICI	56
12.3.1	Descrizione del sistema	56
13.	IMPIANTO ACQUA DEMINERALIZZATA	59
13.1	DESCRIZIONE DELLA FORNITURA	60
13.1.1	Sezione di pre-trattamento	60
13.1.2	Sezione di desalinizzazione ad osmosi inversa doppio passo	62
13.1.3	Microfiltrazione su filtri multicartuccia	63
13.1.4	Osmosi inversa I° passo	63
13.1.5	Gruppo di spinta e distribuzione	63
13.1.6	Gruppo di permeazione	64
13.1.7	Gruppo di misura pressione	64
13.1.8	Gruppo di misura della portata	64
13.1.9	Gruppo di misura della conducibilità	64
13.1.10	Stazione di dosaggio per la correzione e controllo pH	65
13.1.11	Osmosi inversa II° passo	65
13.1.12	Gruppo di spinta e distribuzione	66
13.1.13	Gruppo di permeazione	66
13.1.14	Gruppo di misura pressione	66
13.1.15	Gruppo di misura della portata	66
13.1.16	Gruppo di misura della conducibilità	67
13.1.17	Sezione di affinamento su resine a scambio ionico a perdere	67
13.1.18	Gruppo di misura della conducibilità	68
13.1.19	Sezione quadro elettrico di gestione e controllo	68
13.1.20	Gruppo di flussaggio/lavaggio osmosi inversa	69
13.1.21	Linee elettriche ed idrauliche e pneumatiche	70
14.	TURBOGRUPPO	71
14.1	PRESTAZIONI E CONNESSIONI	72
15.	ALTERNATORE	76
15.1.1	Descrizione generale e particolarità costruttive	76
15.1.2	Sistema di ventilazione	76
15.1.3	Accessori	77
15.1.4	Caratteristiche tecniche (dati di riferimento)	78
15.1.5	Statore	78
15.1.6	Carcassa	78
15.1.7	Pacco statore	79
15.1.8	Avvolgimento statore	79
15.1.9	Rotore	80
15.1.10	Cuscinetti	80
15.1.11	Sistema di eccitazione	80
15.1.12	Raddrizzatore a diodi rotanti	80
15.1.13	Alimentazione dell'eccitatrice statica con GMP	81
15.1.14	Segnali di tensione e corrente per il canale automatico del regolatore di tensione	81
15.1.15	Quadro di eccitazione	81
15.1.16	Quadro di messa a terra centro stella generatore	82
15.1.17	Quadro di protezione, misure, controllo e sincronizzatore	82
16.	CARROPONTE LOCALE TURBINA	84

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 5/307	

17.	CONDENSATORE DI VAPORE AD ARIA	88
17.1.1	<i>Il principio di condensazione</i>	88
17.1.2	<i>Tubazioni di adduzione e distribuzione del vapore.....</i>	89
17.1.3	<i>Sezioni di scambio termico – Fasci tubieri</i>	90
17.1.4	<i>Sistema di movimentazione dell'aria.</i>	90
17.1.5	<i>Perdite di carico lato aria</i>	91
17.1.6	<i>Trasmissione.....</i>	91
17.1.7	<i>Motori elettrici</i>	91
17.1.8	<i>Anello del ventilatore</i>	91
17.1.9	<i>Struttura di sostegno gruppo ventilatore.....</i>	92
17.1.10	<i>Struttura di sostegno del condensatore</i>	92
17.1.11	<i>Serbatoio di raccolta condense (pozzo caldo)</i>	93
17.1.12	<i>Gruppo del vuoto.....</i>	93
17.1.13	<i>Protezione contro il gelo.....</i>	93
17.1.14	<i>Caratteristiche tecniche fascio tubiero single row “ALEX”</i>	94
17.1.15	<i>Pompe di estrazione condense</i>	96
17.1.16	<i>Data sheet</i>	97
17.1.17	<i>Tubazioni del vapore dalla turbina al condensatore</i>	99
17.1.18	<i>Valvola di sicurezza</i>	99
18.	SISTEMA DI BY-PASS TURBINA	100
19.	SEZIONE DI DEPURAZIONE FUMI	101
19.1	ELETTROFILTRO	101
19.1.1	<i>Data sheet elettrofiltro.....</i>	104
19.2	REATTORE A BICAR.....	106
19.2.2	<i>Data sheet Reattore</i>	108
19.3	SISTEMA STOCCAGGIO BICARBONATO	109
19.4	SISTEMA DOSAGGIO BICARBONATO	111
19.5	SISTEMA STOCCAGGIO C.A.....	113
19.6	SISTEMA TRASPORTO DOSAGGIO E C.A.....	115
19.7	FILTRO A MANICHE.....	116
19.7.1	<i>Data sheet filtro a maniche</i>	119
19.7.2	<i>Caratteristiche maniche filtranti in feltro di PTFE con membrana in PTFE.....</i>	121
19.8	SISTEMA PRERISCALDO FILTRO A MANICHE.....	122
19.9	SISTEMA CATALITICO SCR.....	123
19.9.1	<i>Data sheet SCR</i>	125
19.10	SISTEMA TRASPORTO CENERI-POLVERI	126
19.11	SISTEMA TRASPORTO PSR.....	128
19.12	SISTEMA STOCCAGGIO PSR.....	130
19.13	SISTEMA STOCCAGGIO CENERI LEGGERE.....	132
19.14	SISTEMA DI SCARICO E STOCCAGGIO NH₄OH.....	134
19.15	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE ED INIEZIONE NH₄OH	136
19.16	SCAMBIATORE FUMI –VAPORE (SC)	138
19.16.1	<i>Data sheet scambiatore fumi vapore saturo</i>	139
19.17	SCAMBIATORE FUMI-CONDENSE (PC)	140
19.17.1	<i>Data sheet scambiatore fumi condensato</i>	142
19.18	VENTILATORE ARIA PRIMARIA	143
19.19	VENTILATORE ARIA SECONDARIA	145
19.20	VENTILATORE RICIRCOLO FUMI	147
19.21	CONDOTTO DI COLLEGAMENTO ALLA BASE DEL CAMINO	149
19.22	VENTILATORE DI CODA	149
19.22.1	<i>Data sheet ventilatore di coda</i>	150

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 6/307	

19.23	CAMINO	151
19.24	CONDOTTI FUMI	153
20.	SISTEMA MONITORAGGIO FUMI (SME)	154
20.1	ADEGUAMENTO SISTEMA DI MONITORAGGIO FUMI AL CAMINO DA LINEE ESISTENTI A NUOVA LINEA 154	
21.	SISTEMA DI ACQUISIZIONE, TRASMISSIONE ED ELABORAZIONE DATI (DCS)	156
21.1	STRUTTURA DEL SISTEMA	157
21.2	ARCHITETTURA DEL SISTEMA	157
21.2.1	LIVELLO 3 (Supervisione e monitoraggio)	157
21.2.2	LIVELLO 2 (Supervisione e monitoraggio)	158
21.2.3	LIVELLO 1 (Controllo e automazione)	160
21.2.4	LIVELLO 0 (Campo)	161
22.	SISTEMA ARIA COMPRESSA	162
23.	IMPIANTO DI PREVENZIONE E CONTRASTO INCENDI	166
23.1.1	Documenti di riferimento	166
23.2	CRITERI GENERALI DELLA PROGETTAZIONE ANTINCENDIO	167
23.2.1	Accostamento autoscale	167
23.2.2	Tempo di arrivo dei mezzi di soccorso	167
23.2.3	Resistenza al fuoco - isolamento - compartimentazione	167
23.2.4	Aerazione	167
23.2.5	Vie di uscita	167
23.2.6	Calcolo tempi di evacuazione dal luogo di lavoro	168
23.2.7	Impianto elettrico e luci di emergenza	169
23.2.8	Impianto di climatizzazione ambienti di lavoro	169
23.3	SISTEMI DI PROTEZIONE PASSIVA	169
23.3.1	Rilevatori	169
23.3.2	Centrale di rivelazione	170
23.3.3	Pulsanti di allarme	170
23.4	SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA	170
23.4.1	Riserva d'acqua antincendio	170
23.4.2	Impianti fissi ad acqua	171
23.4.3	Rete antincendio	172
23.5	SEGNALETICA DI SICUREZZA	177
24.	RAFFREDDAMENTO AUSILIARI	178
24.1	TORRE DI RAFFREDDAMENTO	179
24.2	SERBATOIO PIEZOMETRICO	180
24.3	POMPE DI CIRCOLAZIONE	181
24.4	COLLEGAMENTI	181
25.	SISTEMA DEFERRIZZAZIONE SCORIE	183
25.1	NASTRI TRASPORTATORI IN GOMMA	183
25.1.1	Deferrizzatore a magnete permanente	185
25.1.2	Container scarrabile	186
26.	GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA	187
26.1.1	Dati gruppo	188
26.1.2	Motore	188
26.1.3	Alternatore	190
26.1.4	Equipaggiamento del gruppo elettrogeno	191

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 7/307	

26.1.5	Pannello di controllo del gruppo elettrogeno.....	191
26.1.6	Cabina insonorizzata	192
26.1.7	Serbatoio interrato di emergenza	192
27.	IMPIANTI ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE	193
27.1.1	Elenco delle componenti previste	193
27.1.2	Caratteristiche tecniche dei quadri di media tensione:	193
27.1.3	Trasformatore	195
27.1.4	Tipologie e caratteristiche principali	195
27.1.5	Trasformatore Elevatore MT/MT	196
27.1.6	Trasformatore Abbassatore MT/BT	197
27.1.7	Generatore di emergenza diesel	197
27.1.8	UPS	198
27.1.9	Quadri, centralini e cassette.....	198
27.1.10	Cassette di derivazione e scatole da incasso	214
27.1.11	Morsettiere.....	218
27.1.12	Comandi industriali	219
27.1.13	Contenitori.....	219
27.1.14	Pulsanti e selettori.....	219
27.1.15	Segnalatori luminosi.....	219
27.1.16	Apparecchi di protezione e misura	220
27.1.17	Dispositivi di riarmo automatico e autodiagnosi 4P.....	221
27.1.18	Interruttori modulari per protezione circuiti	225
27.1.19	Apparecchi di protezione	228
27.1.20	Apparecchi di segnalazione	231
27.1.21	Strumenti di misura	232
27.1.22	Apparecchi scatolati.....	233
27.1.23	Commutatore automatico.....	239
27.1.24	Apparecchi e sistemi serie civili	240
27.1.25	Apparecchi di comando	240
27.1.26	Apparecchi di protezione	240
27.1.27	Prese a spina	241
27.1.28	Sistemi di canalizzazione	241
27.1.29	Cavidotti e pozzetti.....	244
27.1.30	Sistemi di canali in PVC.....	245
27.1.31	Sistemi di canali e colonne in Alluminio	246
27.1.32	Sistemi di passerelle	247
27.1.33	Prese a spina e combinati IEC 309.....	249
27.1.34	Spine e prese IEC309 mobili.....	250
27.1.35	Spine e prese IEC309 fisse.....	250
27.1.36	Prese IEC309 interbloccate.....	250
27.1.37	Prese IEC309 interbloccate per impieghi gravosi	251
27.1.38	Quadri per prese industriali.....	252
27.1.39	Apparecchi di illuminazione.....	252
27.2	IMPIANTI DI RILEVAZIONE INCENDI.....	271
27.2.1	Riferimenti normativi	271
27.2.2	Centrale	271
27.2.3	Rivelatore ottico di fumo.....	271
27.2.4	Rivelatore ottico-termico.....	271
27.2.5	Rivelatore lineare di fumo e fuoco	272
27.2.6	Console	272
27.2.7	Pulsante analogico	273
27.2.8	Segnalatore ottico acustico.....	273
27.2.9	Ripetitore ottico fuoriporta	273

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 8/307	

27.3	IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA	274
27.3.1	<i>Apparecchi interfonici stagni da parete</i>	274
27.3.2	<i>Altoparlanti amplificati a tromba.....</i>	274
27.3.3	<i>Altoparlanti amplificati per interno.....</i>	274
27.3.4	<i>Apparecchio interfonico da tavolo</i>	274
28.	IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE	275
28.1	DATI DI PROGETTO	275
28.2	DESCRIZIONE GENERALE	276
28.3	CONDIZIONAMENTO/VENTILAZIONE LOCALE GRUISTA SCORIE	276
28.4	RAFFRESCAMENTO E VENTILAZIONE LOCALE QUADRI AUTOMAZIONE.....	276
28.4.1	<i>Sistema di condizionamento sala quadri.....</i>	276
28.4.2	<i>Sistema di estrazione aria sala quadri.....</i>	277
28.5	VENTILAZIONE EDIFICIO TURBINA.....	279
28.6	VENTILAZIONE LOCALE ARIA COMPRESSA E LOCALE DEMI	279
29.	QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI INSTALLAZIONE DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE ACCESSORIE AL PROCESSO	280
29.1	SCALE, PASSERELLE, PIANI DI SERVIZIO	280
29.2	TUBAZIONI	281
29.2.1	<i>Dimensionamento fluidodinamico</i>	281
29.2.2	<i>Codici di riferimento</i>	281
29.2.3	<i>Materiali.....</i>	281
29.2.4	<i>Collegamenti</i>	281
29.3	VALVOLE.....	285
29.4	POMPE	289
29.4.1	<i>Pompe centrifughe</i>	289
29.4.2	<i>Pompe centrifughe sommergibili</i>	290
29.4.3	<i>Pompe dosatrici.....</i>	291
29.5	DISPOSITIVI PER ARIA E FUMI	291
29.5.1	<i>Ventilatori centrifughi</i>	291
29.6	SERBATOI	292
30.	MATERIALI PER L'ISOLAMENTO TERMICO DI TUBAZIONI ED APPARECCHIATURE	293
30.1.1	<i>Materiali isolanti e di protezione</i>	294
30.2	ACCESSORI PER RETI DISTRIBUZIONE AERAUICHE	296
30.2.1	<i>Bocchettame</i>	296
30.2.2	<i>Ventilatori.....</i>	296
30.2.3	<i>Serrande taglia fuoco</i>	297
30.2.4	<i>Filtri</i>	297
30.2.5	<i>Regolazioni automatiche.....</i>	298
30.2.6	<i>Servocomandi per valvole</i>	299
30.3	ACCESSORI PER RETI DI DISTRIBUZIONE IDRAULICHE.....	299
30.3.1	<i>Filtri per acqua</i>	299
30.3.2	<i>Flussostati.....</i>	299
30.3.3	<i>Idrometri</i>	299
30.3.4	<i>Termometri.....</i>	299
30.3.5	<i>Antivibranti.....</i>	299
30.3.6	<i>Compensatori di gomma</i>	300
30.4	APPARATI IDROSANITARI	300
31.	CONDOTTE IN PEAD	301
32.	ELENCO UTENZE ELETTRICHE	303

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 9/307	

1.1 SIMBOLOGIA



Argomento per il quale si richiede attenzione.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 10/307	

Il presente Progetto definitivo è stato elaborato ai sensi del *d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207* –“Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «*Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE*». (G.U. n. 288 del 10 dicembre 2010)

La progettazione e la costruzione dell’impianto saranno eseguite in conformità alle leggi e regolamenti vigenti e, per quanto possibile, alle normative internazionali esistenti; in particolare potranno essere utilizzate le seguenti normative, per quanto applicabili, e per quanto non in contrasto con eventuali standard consolidati e referenziati dei costruttori:

- CEI Comitato Elettrotecnico Italiano
- EN European Norm
- ISO International Organization for Standardization
- IEC International Electro technical Commission
- ASME American Society of Mechanical Engineers
- ASTM American Society for Testing and Materials
- FEM Fédération Européenne de la Manutention (Carroponte)
- ISA Instrument Society of America
- DIN Deutsches Institut für Normung
- BS British Standard
- CENELEC Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica

Altre norme diverse da quelle elencate sopra potranno essere applicate nel caso in cui le norme citate non trovino applicazione (p. es.: norme sugli attacchi strumenti NPT, attacchi RJ, etc.), così come pure eventuali standard consolidati e referenziati dei costruttori. Per forniture di provenienza estera, si specificheranno le norme vigenti nei paesi di origine alle quali l’apparecchiatura è conforme.

L’impianto di termovalorizzazione cui si riferisce il presente disciplinare è così suddiviso:

- Ricevimento stoccaggio e movimentazione del combustibile;
- Combustione;
- Recupero del calore con produzione di vapore surriscaldato;
- Produzione di energia elettrica;
- Depurazione fumi;
- Impianti per il trasporto e stoccaggio dei residui;
- Apparecchiature elettriche e strumentazioni;
- Infrastrutture, opere civili, servizi generali impianti;

così come meglio definite nei diversi elaborati del progetto definitivo .

Tutta la componentistica, con particolare riguardo alle macchine ed apparecchiature di processo, risponderà a requisiti qualitativi di elevato livello sia in termini di prestazioni che di costruzione ed installazione. Le apparecchiature saranno scelte tra quelle costruite da ditte di primaria importanza internazionale e/o nazionale.

A parità di caratteristiche tecniche, funzionali e di affidabilità, saranno preferibilmente di produzione nazionale o in ambito CEE e comunque presenti sul mercato nazionale od europeo con adeguato servizio di assistenza ricambi.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 11/307	

1.2 NORME PRESCRITTIVE GENERALI

Tutta la progettazione e la successiva realizzazione delle opere oggetto di appalto è/sarà conforme alle normative, leggi vigenti e alle indicazioni della Stazione Appaltante; eventuali adeguamenti a norme.

Il progetto dell'impianto è conforme alle migliori tecnologie che costituiscono l'attuale, e più evoluto, stato dell'arte in materia.

L'impianto, incluse tutte le componenti e le attrezzature ausiliarie, è progettato e sarà realizzato in base ad alti standard di qualità.

Inoltre la progettazione tiene conto di quanto prescritto nel Decreto 29 gennaio 2007- *Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili in materia di gestione dei rifiuti, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59.* Supplemento Ordinario n. 133 alla Gazzetta Ufficiale italiana n. 130 del 7 giugno 2007;

In particolare:

- Sarà possibile far funzionare l'impianto su tutto l'intervallo di carico ammissibile per l'intero periodo di vita;
- L'impianto è basato su un progetto intrinsecamente sicuro; in caso di malfunzionamenti operativi non ci saranno pericoli per gli operatori, la popolazione e per l'ambiente circostante. Sono state prese adeguate misure di protezione tali da riportare l'impianto, sempre ed in ogni caso automaticamente in condizioni operative sicure.
- Nel caso di avaria di apparecchiature aventi rilievo sulla sicurezza sia fisica degli operatori che di processo, sono state previste opportune riserve, la cui sostituzione, automatica o manuale a seconda dei singoli casi, avviene in tempi tali da mantenere in funzione l'impianto senza alcuna interruzione o, quando ciò non sia possibile, consenta di mantenerlo comunque in condizioni di sicurezza.
- Quando l'impianto non è operativo, sarà possibile effettuare la manutenzione dei componenti e delle apparecchiature in modo sicuro.
- I componenti ritenuti ad intenso logoramento e suscettibili di malfunzionamenti limitando fortemente la disponibilità dell'impianto, sono progettati ed installati in modo da consentire operazioni di sostituzione e riparazione semplici ed efficaci.

1.2.1 Apparecchiature termiche (combustori, caldaie, camere di calma, etc.) e condotte di collegamento delle stesse.

I rivestimenti refrattari sono scelti con caratteristiche adeguate alle condizioni di funzionamento previste, tenendo conto anche dei possibili regimi transitori cui saranno soggetti e delle massime temperature di funzionamento previste ed in linea con quanto indicato nella relazione di progetto.

Gli strati isolanti sono realizzati per ottenere temperature superficiali esterne non superiori a 40°C al di sopra della temperatura ambiente. In generale tutte le superfici calde, al di sopra dei 60°C, raggiungibili dal personale nel normale esercizio sono adeguatamente protette dal contatto accidentale.

Le superfici in acciaio al carbonio su cui sia possibile la formazione di condense acide sono

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 12/307	

protette mediante cicli di verniciatura adeguati od altre soluzioni idonee. Numerosi portelli d'ispezione di luce netta misura non inferiore 500x500 sono previsti per consentire l'accesso per ispezionare l'interno delle apparecchiature; questi portelli sono normalmente incernierati o chiusi mediante robuste flange imbullonate.

Apposite specule visive sono previste per consentire il controllo diretto "a vista" delle fiamme dei bruciatori.

Le apparecchiature sono corredate di numerose prese supplementari a quelle fisse, per l'inserimento di sonde di rilevamento, analisi e prelievo; dette prese sono dotate di sistemi di chiusura ermetici.

Le dilatazioni termiche saranno accuratamente studiate in fase di progettazione esecutiva per essere assorbite per mezzo di giunti di compensazione ermetici.

Il problema della presenza di polveri è stato particolarmente considerato, per cui la realizzazione dei condotti e delle apparecchiature prevede percorsi e velocità dei flussi adeguati, allo scopo che esse si accumulino in tramogge di raccolta con pareti sensibilmente angolate; inoltre delle apposite portelle consentono la pulizia di punti particolarmente delicati dal punto di vista dell'accumulo delle polveri.

1.2.2 Impiantistica di processo

Considerata la consistenza, il contesto ambientale entro cui si colloca e altri aspetti di pari importanza, l'impianto, anche in termini di impatto e di condizioni di lavoro per gli addetti, si può considerare, a tutti gli effetti, uno tra quelli aventi i più elevati livelli tecnologici oggi proponibili.

Ciò premesso, per quanto riguarda gli ambienti interni e più in generale la conduzione dell'impianto, la progettazione è stata fatta tenendo conto anche dei seguenti obiettivi:

- assicurare un elevato grado di automazione e centralizzazione delle funzioni di controllo e governo di tutta l'impiantistica compresa quella di servizio;
- separare fisicamente gli ambienti di lavoro destinati a ruoli operativi o direzionali che richiedono una presenza abbastanza continua e, attraverso anche adeguati impianti di servizio, garantire a questi "ottime" condizioni ambientali;
- assicurare, ovunque sia prevedibile l'attività di addetti per operazioni di normale conduzione e manutenzione in campo, anche di carattere periodico, condizioni "buone", rispondenti ai requisiti normalmente richiesti dalle norme che regolano la salubrità degli ambienti di lavoro;
- limitare allo stretto indispensabile prestazioni di lavoro per le quali si configurino condizioni di "disagio" per gli addetti.

Per il raggiungimento di tali finalità, in linea generale, i macchinari che lavorano materiale a "rischio" o sono causa essi stessi di emissioni e/o rumori, sono di tipo chiuso o equipaggiato di propri specifici dispositivi di eliminazione o attenuazione.

Le stesse linee di trasporto interne, a meno di esigenze impiantistiche in contrasto, fanno affidamento a strutture chiuse quali nastri tamponati, sistemi pneumatici forzati, etc.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 13/307	

A fronte di eventuali lavorazioni di tipo occasionale o eccezionale in condizioni di pericolo per la salute e la sicurezza degli operatori, queste saranno adeguatamente indicate e descritte sui manuali d'uso e manutenzione raccomandando l'utilizzo delle opportune attrezzature e mezzi di protezione anche di carattere individuale.

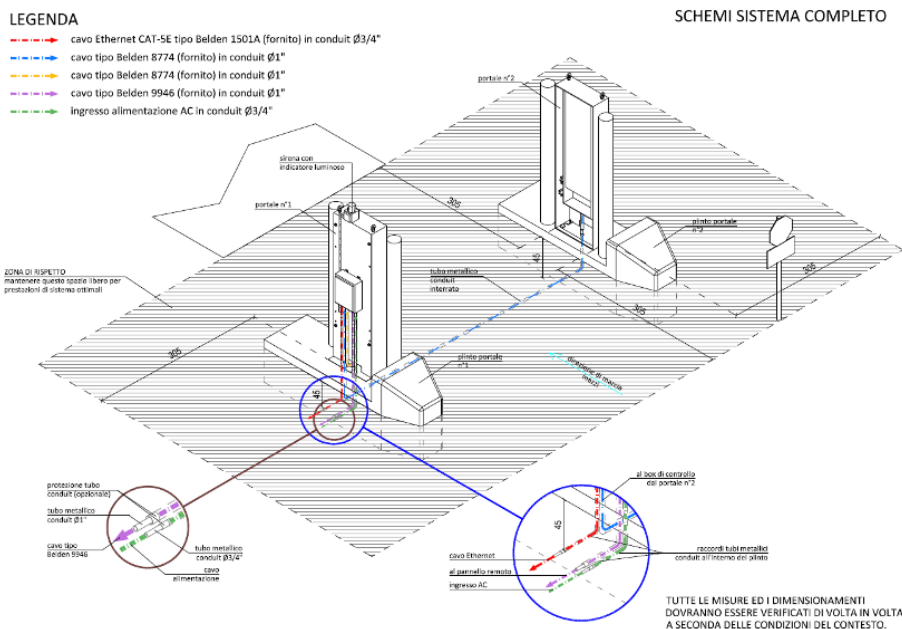
Relativamente ai vari tipi di emissioni all'esterno, conseguenti al funzionamento normale dell'impianto, nonché di eventuali disservizi, il progetto è stato sviluppato, come previsto dal progetto posto a gara, tenendo conto delle seguenti ipotesi generali di indirizzo realizzativo:

- in confinamento in ambiente chiuso delle operazioni di manovra e scarico degli automezzi di conferimento dei combustibili;
- installazione di portoni ad apertura e chiusura automatica per lo scarico nelle fosse e per l'accesso all'avanfossa;
- ambienti completamente chiusi e in depressione, con aspirazione forzata, di tutti i volumi destinati alle fasi di ricevimento, stoccaggio, ripresa e alimentazione;
- utilizzo dei volumi aspirati dalla zona ricevimento, stoccaggio ed alimentazione combustibili quale comburente nel processo termico;
- trattamento spinto per i fumi derivanti dalla combustione;
- suddivisione su più di una unità operativa o previsione di una riserva per tutte le macchine
- apparecchiature strategiche al fine di limitare o evitare disservizi funzionali;
- elevati livelli di impiantistica di supporto alle funzioni operative di conduzione e più in generale di governo e controllo del complesso tecnologico;
- monitoraggio in continuo delle emissioni e delle condizioni ambientali esterne legate alla diffusione degli inquinanti in relazione al comportamento dei bassi strati dell'atmosfera.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 14/307	

2. SORVEGLIANZA RADIOMETRICA VEICOLI

Servizio: controllo radiometrico conferimento rifiuti in ingresso



Portale di rilevamento carichi radioattivi in ingresso al conferimento rifiuti del Termovalorizzatore, costituito da un Portale LUDLUM modello 4525- 3800 di ultima generazione e dotato di due ampi rilevatori di tipo plastico (PVT) con quattro fotomoltiplicatori (PMT), adatto al controllo della eventuale presenza di sorgenti artificiali e naturali e dell'eventuale inquinamento da radioattività dovute a sorgenti orfane nei carichi in ingresso e/o uscita di mezzi di trasporto, con la capacità di funzionamento in continuo sia durante le fasi di conferimento sia per il controllo della radioattività naturale durante le fasi di stand-by.

Portale in grado di individuare le sostanze radioattive emittenti raggi gamma al passaggio sotto lo stesso e a bassa velocità dei mezzi di conferimento (velocità max. 5,0 Km/h) essendo in grado di captare la presenza degli eventuali radionuclidi emettitori frammisti ai normali rifiuti e di dare istantaneamente il conseguente allarme.

Misurazioni effettuate in continuo da ognuno dei 4 rivelatori ed effettuate ad intervalli prestabiliti (< 10 s). Ciò si traduce in una superiore capacità di selezione delle decisioni critiche da prendere da parte dell'operatore di fronte alla rilevazione di un materiale realmente sospetto.

2.1 CARATTERISTICHE GENERALI

2.1.1 Materiali

I materiali di costruzione di ogni sistema sono quelli descritti più avanti e definiti dalla LUDLUM Inc. costruttrice dei portali e della Tess-Com per quanto relativo alla carpenteria di supporto, mentre relativamente alla fornitura di dime e tirafondi per la fondazione dei plinti, i materiali saranno quelli da Voi selezionati per l'esecuzione degli stessi secondo quanto descritto nei disegni allegati.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILLO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 15/307	

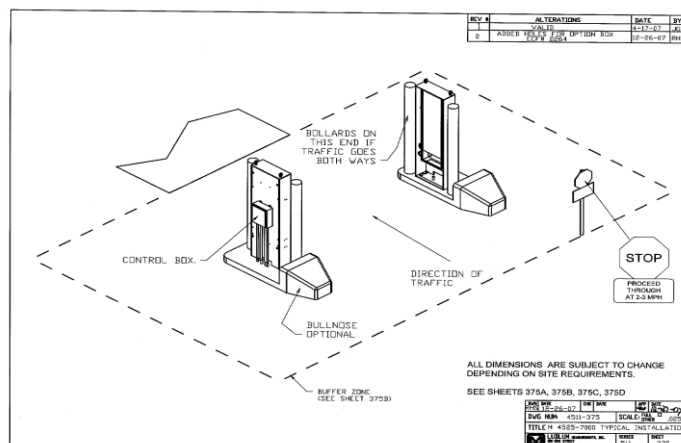
2.1.2 Complesso di rivelazione di ciascun sistema

Il modello 4525-3800 prevede una coppia di due rivelatori plastici (PVT) di grande superficie e del tipo a pannello verticale

- Con dimensioni dell'area sensibile pari a: (1524 x 406 x 51 mm) (Altezza x Larghezza x Profondità)
- Una schermatura di piombo sul retro e sui fianchi di spessore **15 mm**

I rivelatori saranno montati su entrambi i lati della corsia da controllare in ingresso dalla pesa.

Ogni pannello plastico in PVT possiede poi due rivelatori fotomoltiplicatori (PMT), per un totale di quattro rivelatori che garantiscono maggior sensibilità ed una ridondanza tale da funzionare anche in caso della rottura di un rivelatore. L'altezza del sistema di rilevamento è molto elevata tale da ottimizzare la copertura di rivelazione tipica di un autocompattatore per RSU.



L'utilizzo di due strutture di rilevamento, ognuna dotata di 2 rivelatori plastici, installati su ogni corsia e con quattro rivelatori PMT permette così con l'autodiagnostica e l'autocontrollo la massima ridondanza in caso di malfunzionamento di un qualsiasi rivelatore plastico.

2.1.3 Norme tecniche

Il sistema è conforme alla normativa UNI 10897 (marzo 2001): "Carichi di rottami metallici", Rilevazione di radionuclidi con misure X e Gamma Dlgs 2372009 e conforme al Decreto Legislativo n.100 del 01/06/2011

Relativamente alla fornitura saranno inoltre rispettate le leggi attualmente vigenti in materia e si conferma che le apparecchiature sono fornite marcate CE.

2.2 SCOPO DELLA FORNITURA

Il sistema per il monitoraggio di radioattività del materiale contenuto su automezzi è inoltre in grado di distinguere se la radioattività è di origine naturale o artificiale e quindi di caratterizzare eventuali allarmi dati da bassa radioattività e rapido decadimento (tipici dei materiali radioattivi ospedalieri).

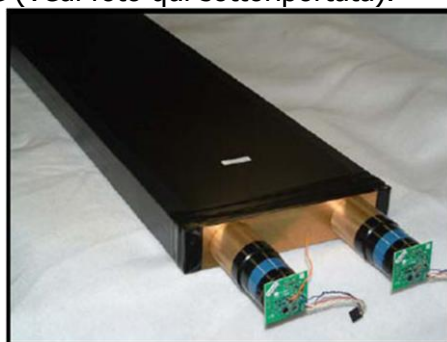
2.2.1 Principio di Funzionamento

Il Portale LUDLUM viene installato sulla corsia della sede stradale, prima della pesa, essendo adatto per il monitoraggio della presenza a bordo di veicoli di materiale emittente

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 16/307	

radiazioni ionizzanti. Esso infatti, consente di rilevare la presenza di sorgenti radioattive tramite la radiazione gamma rilevata da rivelatori plastici (PVT). Ogni rivelatore esegue il monitoraggio in modo dinamico: i veicoli vengono cioè sottoposti a scansione mentre passano attraverso l'area di misura senza fermarsi. In questo modo si assicura che, qualsiasi sia la posizione di una eventuale sorgente all'interno del veicolo, essa passerà ad una distanza minima da uno dei rivelatori che la rivelerà immediatamente, dandone l'allarme ed anche la posizione della sorgente emittente all'interno del mezzo trasportante il materiale rilevato.

Il portale LUDLUM possiede inoltre la caratteristica della ridondanza dei rivelatori PMT (fotomoltiplicatori) rivelatori e amplificatori del segnale dei pannelli plastici, a garanzia di una maggiore sensibilità ed una continuità di funzionamento suppletiva qualora uno dei PMT dovesse malfunzionare (Vedi foto qui sotto riportata).



Quando non vi è transito di veicoli, ogni rivelatore esegue in continuo la misura del fondo naturale di radioattività misurandone l'andamento istante per istante essendo la stessa variabile a seconda del luogo, dell'ora, e delle condizioni atmosferiche.

Il sistema basato sull'utilizzo di rivelatori plastici, consente di rivelare, cioè "vedere" la presenza di sorgenti radioattive tramite la radiazione gamma emessa da quest'ultime e rilevate dai rivelatori plastici quando la quantità di radiazione è significativamente superiore al fondo naturale. A secondo del valore del fondo, ogni sistema provvede ad aggiustare la soglia d'allarme in modo da garantire il miglior compromesso tra due esigenze contrastanti: alta sensibilità senza falsi allarmi. Questa soluzione è data da un software basato su facili menu operativi che permettono all'utilizzatore un'ampia scelta di modi di operare tra cui la possibilità di adottare la soglia di allarme "mobile" che insegue l'abbattimento di fondo causato dall'entrata di un veicolo nell'area di misura senza però che ciò causi falsi allarmi.

Il sistema esegue il monitoraggio in modo dinamico: i veicoli vengono cioè sottoposti a scansione mentre passano attraverso l'area di misura senza fermarsi. In questo modo si assicura che, qualsiasi sia la posizione di una eventuale sorgente all'interno del veicolo, essa passerà ad una distanza minima da uno dei rivelatori e ne verrà di conseguenza la sua rilevazione da parte del sistema.

Lo stesso è inoltre dotato di sensori IR di identificazione del passaggio attraverso il portale da parte del veicolo, misurandone istantaneamente anche la velocità.

Quando questi sensori sentono l'arrivo di un veicolo, il sistema comprende che la misura continua successiva all'ingresso del mezzo, si riferisce al carico dello stesso e segnala la stessa attivazione sul PC mantenendo la misura sino al completamento del passaggio

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 17/307	

dinamico del mezzo che viene sempre segnalato dai sensori IR, inoltre se è stato attivato l'allarme di velocità troppo elevata, il sistema avvisa anche questa anomalia e l'addetto al controllo può decidere di far ripassare il mezzo per un più accurato controllo

Poi il sistema si riporta nella situazione di "stand by (misura continua del fondo)" automaticamente alla fine del passaggio di ogni mezzo.

Eventuali indicazioni di allarme sia di velocità sia di radioattività vengono effettuate sia sotto forma di allarmi udibili e visibili che vengono duplicati sul PC remoto, tramite il collegamento via rete Ethernet, inoltre altri allarmi di malfunzionamento possono essere inviati ad altri sistemi informativi centralizzati anche tramite una opportuna serie di contatti a relè.

2.3 TIPOLOGIA DI SEGNALAZIONE

La segnalazione di ogni allarme è effettuata sotto forma di segnali udibili e visibili, tramite una opportuna sirena lampeggiante posta sopra uno dei pannelli porta rivelatori sia sull'unità remota (PC in sala pesa) e sia tramite la rete ethernet disponibile in qualsiasi posto remoto di controllo.

L'operatore di pesa può attuare la tacitazione dell'allarme sonoro e/o luminoso una volta fermato il mezzo per ulteriori controlli.

Inoltre l'allarme viene registrato e può dopo alcuni secondi (regolabili) provvedere alla stampa di una tabella dove vengono riportati tutti i dati relativi all'allarme stesso.

Gli allarmi vengono salvati in un apposito data base denominato "ALLARMI"

Opzionalmente e se non già presente è possibile integrare la fornitura con una telecamera in grado di identificare la targa dell'automezzo che ha causato l'allarme e registrare nel modulo di stampa e nel data base anche le relative informazioni relative al mezzo che ha causato l'allarme.

Inoltre viene anche trasferito il layout del mezzo con indicata la zona in cui è situata la sorgente di radioattività a bordo dello stesso, la data e l'ora dell'avvenuto evento.

E' inoltre presente un altro database in cui sono riportate tutte le registrazioni di ogni misura effettuata al passaggio di ogni mezzo, data base in ogni istante consultabile ed in grado di fornire i dati storici delle misure effettuate.

E' inoltre possibile vedere il grafico di andamento dei valori gamma durante il passaggio del mezzo, che ha causato l'allarme, con la possibilità sia della stampa del report sia della rilettura dei dati storici di allarme.

2.4 COMPOSIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema è composto da:

- Portale LUDLUM Modello 4525-3800
- N°2 Ampi Rivelatori Plastici PVT a scintillazione (1524 x 406 x 51 mm) (Altezza x Larghezza x Profondità)
- N°2 strutture meccaniche di sostegno per le due unità, realizzate in acciaio Fe430C rispondente alla norma UNI 7070 con grado di protezione IP65, verniciati in colore giallo, con categoria di resistenza alla corrosività RC4 e facenti funzione di contenitori coibentati a prova di agenti atmosferici e ulteriore funzione di schermatura del fondo sul retro dei rivelatori.. Dimensione esterne di ciascun contenitore pari a circa : 500x 2500x250 mm (Larghezza x Altezza x Profondità)
- Quattro PMT, completi di tutto il necessario per l'interfacciamento con l'unità di visualizzazione ed elaborazione.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 18/307	

- Cavi di alimentazione elettrica e cavi di trasferimento dati tutti antiroditori.
- Schermatura sul retro del rivelatore e sui fianchi in **piombo** (15 cm) e sul retro del rivelatore e di ulteriori **25 mm** di spessore dati dalla struttura meccanica
- Struttura di sostegno per il montaggio dei rivelatori in verticale
- Sensori IR di rilevazione dell'ingresso e della uscita del mezzo, nonché della velocità se attivata dall'utilizzatore.
- Serie di contatti puliti e rete ethernet per trasmissioni allarmi/dati sia ai terminali del locale pesatura sia sulla rete aziendale.
- Sirena e lampada da installarsi esternamente per la segnalazione allarme
- Videocamera ed integrazione nel sistema della stessa per l'identificazione delle targhe dei mezzi di trasporto

2.5 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

2.5.1 Caratteristiche Tecniche

• Radiazione rilevata:	gamma
• Tempo di misura:	100 msec.
• Rateo falsi allarmi:	<1:10.000
• Probabilità di rivelazione sorgente:	99,8
• Fondo di Riferimento:	70 nGy/h
• Risposta indipendente nel campo di energia.	20 – 3000KeV
• Insensibilità all'azione dei campi magnetici:	100mGauss
• Campo di temperatura di esercizio.	-20°C ÷ +50°C
• Risposta indipendente dalle condizioni ambientali: per umidità e pressione del sito	
• Letture rivelatore ottimali per campo:	5÷20 Km/h (tipico 5 Km/h)
• Sensibilità del rivelatore per Cs 137:	≈ 190.000 cps/μSv ⁻¹ (320.000 per i due rivelatori) a 2 metri di distanza
• Sensibilità del rivelatore per Co 60:	≈ 75.000 cps/μSv ⁻¹ (150.000 per i due rivelatori) a 2 metri di distanza
• Sensibilità del rivelatore per Co 60:	≈ 50 kBq a 2,25 metri di distanza
• Minimo rivelabile per Cs 137:	≈ 240 kBq a 3 metri di distanza
• Limite di rilevazione:	0,004 μ Sv/h

2.5.2 Elettronica di controllo

- **Una** unità **PC** capace di gestire **più SISTEMI a portale simultaneamente (fino a 4 Sistemi simultaneamente)**
- PC industriale con software sia in inglese sia in italiano
- Collegamento a rete di stabilimento via Ethernet
- Display grafico LCD a 19"
- Differenti soglie di allarme selezionabili da amministratore del sistema (accesso tramite password).
- Diagnostica di sistema con indicazione di guasto del singolo rivelatore
- Allarme visibile ed udibile sia esterno sia su PC remoto con possibilità di silenziosamento di uno o di entrambi

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 19/307	

- Algoritmo dedicato NBR (Natural Background Reduction) in grado di distinguere la presenza di sorgenti artificiali dal fondo naturale
- Memorizzazione dei dati misurati su disco del PC
- Memorizzazione degli allarmi, con identificazione della data e dell'ora dell'evento e di tutti i suoi parametri identificativi

2.5.3 Software di misurazione dedicato alle misure di veicoli

- Avviamento automatico all'accensione dell'apparecchiatura
- Non richiede alcun intervento dall'operatore
- Acquisizione dati e calcolo
- Compensazione automatica del fondo indipendente per ciascun rivelatore
- Compensazione dell'abbattimento del fondo provocato dalla schermatura prodotta dai veicoli con algoritmo senza aumento del tasso di falsi allarmi
- Soglie d'allarme completamente regolabili
- Verifica automatica di buon funzionamento con sorgentina di prova opzionale
- Stampa di un registro con gli eventi di allarme
- Possibilità di stampa di ogni misura con l'identificazione del veicolo (stampa certificato), attraverso la segnalazione della misura effettuata dal PC presente sia in sala pesatura e sia in ufficio se collegato a rete aziendale.
- Accesso nel software alla sezione dei settaggi e delle memorizzazioni protetto da password



Figura 1:LUDLUM Modello 4525-3800



Figura 2:Singolo Detector

- Unità di visualizzazione ed elaborazione dei segnali dei portali con software installato su PC DELL con processore di ultima generazione, con sistema operativo Windows, tastiera italiana, mouse, monitor LCD da 19", lettore e masterizzatore di CD Scheda per sonoro con altoparlanti per avviso locale di allarme oltre a quello esterno, scheda ethernet per il collegamento alla rete aziendale.

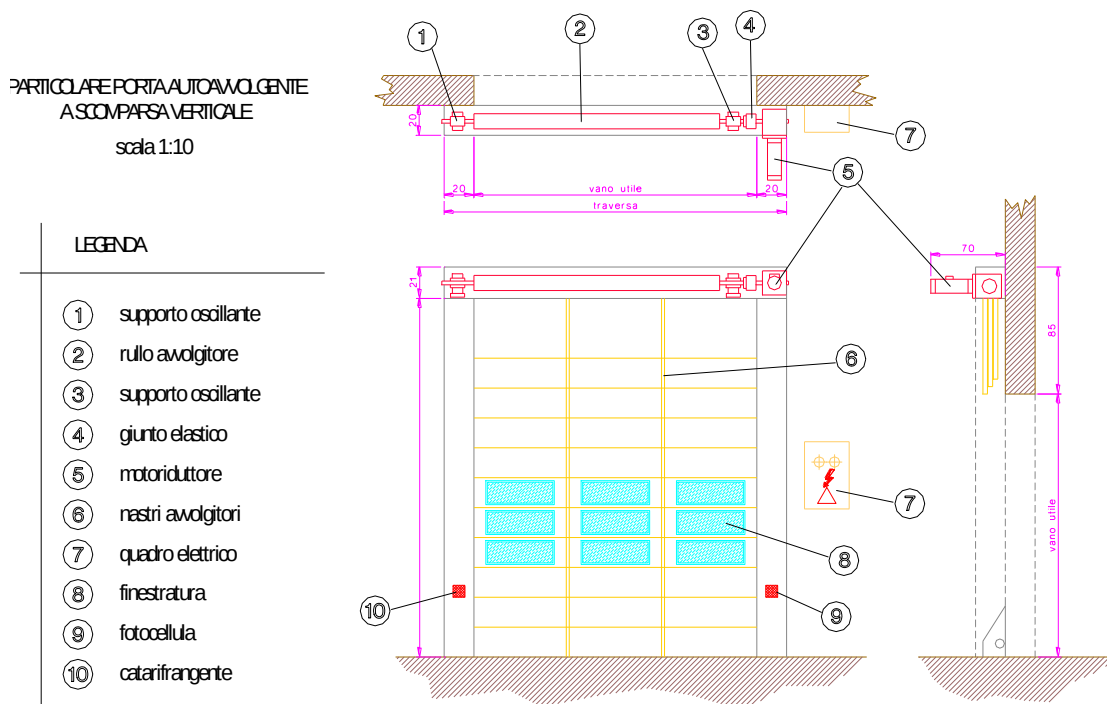
	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 20/307	



Sistemi per il rimando del segnale di allarme presenza materiale contaminato tramite sirena e lampeggiante posizionabile all'esterno

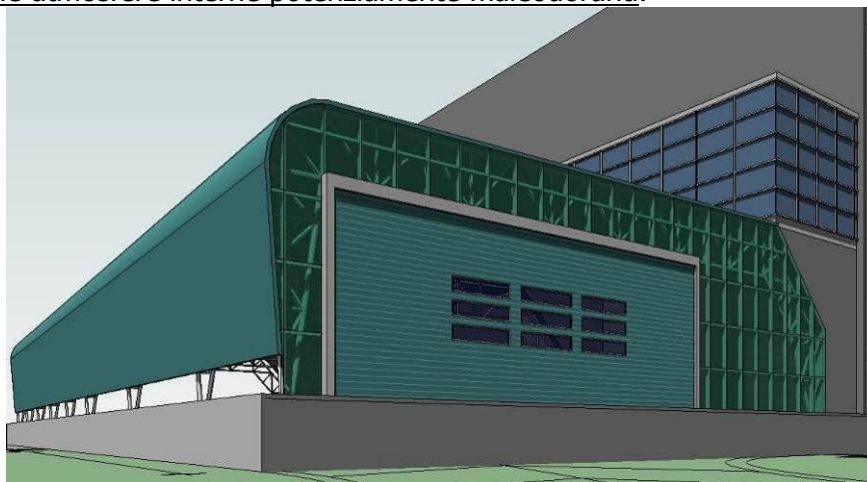
3. PORTONI AD IMPACCHETTAMENTO RAPIDO

Servizio: chiusura/apertura rapida ambienti maleodoranti



Descrizione tecnica

Le porte ad avvolgimento veloce, chiamate anche ad impacchettamento rapido, costituiscono la soluzione prevista in progetto per l'apertura e la chiusura automatica di vani di grandi dimensioni interessati dal traffico dei mezzi di conferimento o di gestione dei rifiuti. Grazie alle elevate caratteristiche di velocità e tenuta, la porta individuata e proposta consente un elevato numero di aperture/chiusure con una minima dispersione termica delle atmosfere interne potenzialmente maleodoranti.



Il movimento verticale del manto ed una struttura opportunamente progettata consentono lo sfruttamento totale degli spazi di movimentazione, anche in prossimità del vano.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 22/307	

Ciascuna chiusura è costituita da:

- Struttura autoportante realizzata in speciale profilo di acciaio zincato pressopiegato, dimensionata in modo da poter garantire robustezza e protezione in ogni situazione, anche contro eventuali urti accidentali e sagomata per alloggiare guarnizioni di tenuta in gomma.
- Barre di rinforzo antivento grazie ai tubolari di irrigidimento trasversali inseriti in apposite tasche ricavate nel telo.
- Scorrimento estremamente silenzioso del telo entro guide laterali provviste di doppi spazzolini perimetrali di tenuta in robusto nylon.
- Manto flessibile realizzato in tessuto poliestere plasmato tipo trevira, autoestinguente in Classe 2, provvisto di tasche con passo 500 ÷ 600 mm per l'alloggiamento dei tubi di rinforzo. La parte inferiore del telo è rifinita in modo da permettere un completo accostamento del manto al pavimento.
- Albero di avvolgimento in tubolare interamente zincato con diametro di mm 120 ÷ 150 sostenuto da speciali supporti in acciaio completi di cuscinetti oscillanti a sfera nei quali si inseriscono i terminali in acciaio. Carter di protezione in lamiera zincato.
- Gruppo motoriduttore trifase autofrenante alimentato a 220/380 V, disposto in posizione allineata, completamente protetto.
- Riduttore a vite senza fine in presa diretta sull'albero di avvolgimento. Freno elettromagnetico di blocco.
- Apertura di emergenza in caso di emergenza di corrente od avaria, l'apertura è garantita da apposita manovella ad altezza uomo, inserita a scatto sul gruppo elettromagnetico del motore. L'apertura della porta è garantita per un minimo di 1.800 mm di altezza.
- Fotocellula di sicurezza: secondo normative UNI 8612, garantisce l'arresto della discesa e la riapertura della porta in presenza di ostacoli nel vano.
- Quadro di comando esterno alla struttura contenuto in cassetta di acciaio con grado di protezione IP 55 e pulsantiera a IP 65, totalmente rispondente alla normativa CEE/CEI, con predisposizione quadro per ricezione logiche di comando esterno.
- L'impianto elettrico precablato e i sistemi di sicurezza rispondendo totalmente alle normative in vigore.
- Seconda fotocellula installabile ad altezza di sagoma alta.
- Oblò in PVC trasparente per la visibilità e una maggiore illuminazione interna.
- Barriera di sicurezza ad infrarossi.
- Dispositivo segnalatore a luce gialla intermittente, per indicare lo stato di porta in movimento, è posizionato sulla struttura reticolare della porta.
- Resistenza al vento 70 km/h.
- Oblò in PVC trasparente, di dimensioni 1.000x300 mm.
- Velocità di apertura 1 m/s.

3.1.1.1 Dispositivi di Sicurezza

- Apertura di emergenza: in caso di mancanza di corrente od avaria, l'apertura è garantita da un apposito comando manuale ad altezza uomo.
- Fotocellula di sicurezza: Una coppia di fotocellule secondo normative UNI 8612, garantisce l'arresto della discesa e la riapertura della porta in presenza di ostacoli nel vano.
- Dispositivo anticaduta: Come disposto dalle vigenti normative, tutte le porte a scomparsa rapida verticale devono disporre di un dispositivo che impedisca loro di ricadere in caso di guasto. Le porte proposte sono dotate di sistema "anticaduta"

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 23/307	

del manto garantito dal riduttore irreversibile in presa diretta sull'albero di avvolgimento.

3.1.1.2 Impianto elettrico

Precablato con morsettiera a norme per collegamento fra il quadro di comando e gli utilizzi remoti (motore, fotocellule, comandi etc). Impianto realizzato in tubazione dedicata.

- *Quadro di comando*

Esterno alla struttura contenuto in cassetta con grado di protezione IP 55, rispondente a normativa aggiornata CEE/CEI 44/5 e DIN.

Pulsantiera a norme IP65. Pulsante salita, Emergenza con ritenuta meccanica.

La scheda elettronica digitale di controllo a microprocessore permette una facile programmazione del tempo di lavoro e del tempo di chiusura automatica oltre ad assicurare una semplice interfaccia per il collegamento dei dispositivi ausiliari (precomandi di apertura e dispositivi di sicurezza standard e aggiuntivi). Il quadro è dotato di dispositivi termici di sicurezza (Generale, motore, ausiliari).

Alimentazione trifase 220/380 VAC 50Hz, alimentazione interna e ausiliari 24 VDC.

- *Certificazioni*

Prodotto conforme alla Norma di prodotto *UNI EN 13241-1* Chiusure Industriali e commerciali. Tutte le porte COIL vengono fornite con certificato CE in originale.

La certificazione CE garantisce che la progettazione e la costruzione del manufatto è conforme ai requisiti di sicurezza previsti da :

- UNI EN 13241-1 Norma di prodotto Chiusure Industriali e Commerciali
- 89 / 106 / CEE Direttiva prodotti da costruzione
- LVD 73 / 23 / CEE Direttiva bassa tensione
- EMC 89 / 336 / CEE Direttiva Compatibilità Elettromagnetiche
- 98 / 37 CEE e 98 / 79 CEE Direttiva Macchine
- UNI EN 12604 Aspetti meccanici
- UNI EN 12453 Sicurezza in uso delle porte motorizzate
- UNI EN 12424 Resistenza al carico di vento

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 24/307	

4. SISTEMA SEMAFORICO

Servizio: gestione portoni di accesso conferimenti



Descrizione

N.1 complesso di semafori a luce verde e rossa, installati in prossimità del portone di accesso al nuovo edificio avanfossa, per la segnalazione all'autista del mezzo conferitore.

Il semaforo è governato dal sistema automatico apertura/chiusura porte o gestiti manualmente mediante una pulsantiera installata nella cabina del gruista o sulla postazione di controllo remoto.

Un interblocco elettrico non consente l'apertura automatica della porta con semaforo rosso. L'apertura della porta può avvenire manualmente, agendo sugli elettro distributori installati in prossimità del portone (all'esterno).

4.1.1.1 Documentazione tecnica

Alla consegna della componente saranno allegati copie dei manuali d'uso e manutenzione, la certificazione CE, le targhette di identificazione, la dichiarazione di conformità come da Nuova Direttiva Macchine 2006/42/CE, direttiva BT 2006/95/CE e direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE, i disegni di assieme e la relazione di calcolo strutturale delle strutture di supporto e servizio firmata da tecnico abilitato.

4.1.1.2 Inclusioni

- Quadro elettrico locale;
- Collegamento col quadro elettrico locale dei portoni,
- Posa in opera;
- Montaggio, messa in esercizio e collaudo.
- Opere civili a corredo

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 25/307	

5. POZZETTO DI CAPTAZIONE ACQUE DI DRENAGGIO FOSSA SCORIE

Servizio: *deflusso e rilancio percolati fossa scorie*

L'impianto di sollevamento del percolato è realizzato all'interno del fabbricato fosse, comprensivo di elettropompe sommergibili, una installata ed una fornita in dotazione come riserva; la pompa è collegata ad una tubazione munita di attacco per manichetta posto al di sopra del piano stradale, per il ricircolo al *buffer tank* o per l'invio diretto al limitrofo impianto di trattamento depurativo; l'azionamento della pompa è manuale da parte dell'operatore in campo, mentre la segnalazione di pozzetto pieno sarà prevista anche a DCS.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 26/307	

6. SISTEMA DI DEODORIZZAZIONE

Servizio: Contenimento della diffusione dei cattivi odori, controllo e limitatore delle polveri respirabili.



La barriera osmogenica prevista nella presente proposta progettuale funziona utilizzando acqua di diluizione e prodotti specifici. Tali prodotti hanno al loro interno gruppi sufficientemente idrofobici costituiti da catene di idrocarburi piuttosto lunghe che, con le loro proprietà, sono in grado di formare in grandi aggregati molecolari di vario tipo detti micelle.

Nel pool di miscela non compaiono composti tradizionali ma composti che sfruttano i risultati più recenti della chimica supramolecolare; Il meccanismo di azione non si basa più su una reazione chimica tra la molecola che genera cattivo odore ed il componente attivo, ma su una vera e propria azione di detergenza. Analogamente a quanto avviene nella detergenza in fase acquosa, ciò che si verifica in fase gassosa, porta al risultato che le molecole osmogeniche vengono sottratte definitivamente all'ambiente senza ricorrere ad una vera e propria trasformazione chimica, ma semplicemente per bloccaggio all'interno ed ancoraggio all'esterno, di nanostrutture dalle quali non possono più essere liberate.

Le barriere osmogeniche sono caratterizzate dai seguenti principali elementi :

- Elevata resa deodorizzante;
- Non vengono immessi nell'ambiente, spesso in forma respirabile quelle sostanze chimiche, veri e propri reagenti, che hanno il compito di bloccare chimicamente le molecole maleodoranti;
- Non vengono utilizzate sostanze che, reagendo chimicamente, producono prodotti secondari spesso più pericolosi delle sostanze maleodoranti da cui provengono;
- I componenti presenti non si ossidano e non si alterano all'aria, infatti, la natura chimica di tali componenti, è tale da essere classificato come prodotto biodegradabile, caratteristica questa irrinunciabile per l'applicazione in campo ecologico.
- Non dovendo più ricorrere al bloccaggio per reazione chimica, non s'incorre nel pericolo di un successivo ripristino della molecola maleodorante di origine.
- Non s'incorre nel pericolo di rendere inattivo il prodotto per effetto dell'umidità, perché addirittura i componenti, per espletare la loro azione, necessitano proprio di un ambiente acquoso.
- I componenti non sono particolarmente fotoreattivi ed il meccanismo di azione non viene influenzato dalla radiazione solare.
- Gli olii essenziali naturali hanno lo scopo tecnico di funzionare come indicatori olfattometrici di diluizione ottimale.

Con lo scopo di ottenere un'effettiva soluzione a tale problema, è indispensabile che la formulazione, opportunamente diluita, sia nebulizzata in modo ottimale ed entri in contatto con le molecole da neutralizzare. Per fare ciò si è previsto di installare un appropriato impianto di nebulizzazione in posizioni strategiche, con l'obiettivo di neutralizzare le molecole maleodoranti. Risulta indispensabile un appropriato tempo di contatto tra le molecole maleodoranti e il prodotto neutralizzante che deve essere di almeno un secondo.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 27/307	

Nel progetto si prevede l'installazione di un sistema di nebulizzazione ad alta pressione, posto lungo il perimetro della fossa combustibile ad una quota indicativa di 3,00 m dal piano di scarico.

Il sistema lavora con cicli prestabiliti, inviando la formulazione opportunamente diluita ad una serie di ugelli nebulizzatori. Prevediamo complessivamente di installare circa 150 metri di tubazione in poliammide e 24 ugelli nebulizzatori.

Il sistema di distribuzione della miscela neutralizzante **HPS Evo**, è costituito da un telaio di protezione, da un'elettropompa ad alta pressione, da un insieme fitri/dosatore, da un quadro elettrico e dalle linee aeree di distribuzione.

Il ciclo di distribuzione, prevede l'ingresso al sistema dell'acqua di rete tramite consenso di un'elettrovalvola, vi è una filtrazione e successivo dosaggio del prodotto neutralizzante tramite una pompa dosatrice. Il prodotto così diluito, dopo essere stato prelevato dal gruppo di pompaggio, viene immesso nella linea di nebulizzazione ad alta pressione.

Il funzionamento del sistema in relazione sia al dosaggio di prodotto, che ai tempi o cicli di esercizio, viene opportunamente regolato, a seconda delle esigenze, intervenendo sia sulla pompa di dosaggio che sul sistema di temporizzazione multiplo.

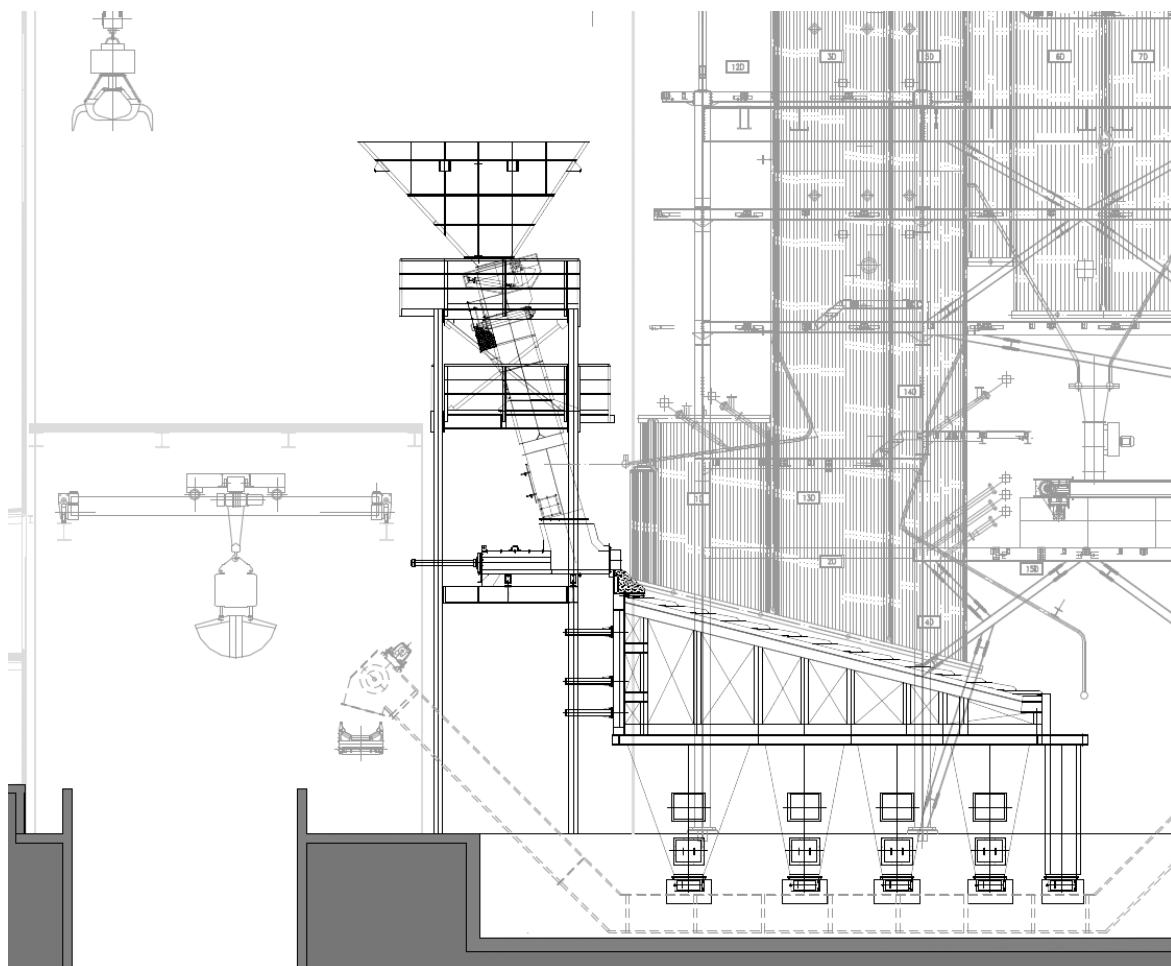
Il sistema di temporizzazione installato permetterà di programmare l'accensione del sistema nelle ore più critiche della giornata, attuando sino a 4 temporizzazioni On-Off diverse per diversi orari della giornata.

CARATTERISTICHE TECNICHE "HPS evo"

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE	380V-50Hz (3F+T)
POTENZA INSTALLATA	1,5kW
TELAIO	- struttura portante in acciaio zincato verniciata, con pannellatura in - dimensioni L=730mm. X P=640mm. X H=1080mm.
QUADRO DI COMANDO	- Controllore logico programmabile con display - interuttore termico salvamotore - selettore funzionamento manuale - automatico - selettore funzionamento continuo - pausa/lavoro - N° 4 temporizzatori di pausa-lavoro - N°16 orologio digitale settimanale programmabile
ELETTROPOMPA IDRAULICA	Accoppiamento a giunto elastico, motore elettrico albero maschio, testata in ottone, pistoni in ceramica
Portata	11 l/min (per biofiltri) - 4 l/min. (per tubaz. adduzione)
Pressione lavoro/massima	35/70 bar
Velocità di rotazione	1450 giri/min
GRUPPO DOSATORE	- serbatoio stoccaggio polietilene alta densità; capacità 50 litri, cpl. di galleggiante fine prodotto; - gruppo filtrante per l'acqua di rete con batteria di filtri da 10 e 3 micron; - pompa dosatrice proporzionale senza uso di elettricità, con funzione unica di dosaggio, iniezione e miscelazione; regolazione di dosaggio da 0.2% a 2%; portata min./max. 20lt./1500lt.; pressione min./max. 0.5bar/5 bar;
SISTEMA ANTIGHIACCIO (Optional che verrà quotato a parte)	- termostato digitale con sonda esterna - Pompa a vuoto - nr. 3 elettrovalvola di intercettazione aria - riduttore di aria con manometro - temporizzatore del sistema

7. FORNO DI COMBUSTIONE

Servizio: Combustione del rifiuto



E' prevista l'installazione di un forno a griglia mobile, integrato con il generatore di vapore per il recupero dell'energia termica contenuta nei gas di combustione.

Il calore introdotto nel forno sotto forma di potere calorifico del rifiuto viene utilizzato per la produzione di vapore surriscaldato a 50 bar, 410 °C.

La camera di combustione è costituita da pareti membranate di tubi vaporizzanti di caldaia protetti da rivestimento refrattario.

I fumi in uscita dalla camera di combustione proseguono il loro percorso nel generatore di vapore dove cedono il loro calore.

Le pareti della camera di combustione e le sezioni ad irraggiamento sono costituite da pannelli membranati realizzati con tubi diam. 60.3 e aletta interposta da 18 mm. Le superfici in corrispondenza della camera di combustione e post-combustione sono inoltre opportunamente rivestite di materiale refrattario in modo da consentire il mantenimento dei valori desiderati di temperatura ai vari carichi della combustione.

La camera di combustione è del tipo a flusso centrale.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 29/307	

L'impianto di combustione è progettato in modo che i flussi di materie gassose e solide che escono dalla camera di combustione siano rispondenti alle esigenze più severe al riguardo della qualità della combustione.

Questo significa in dettaglio:

- bassa concentrazione di CO nei fumi
- basso contenuto di carbonio residuo nelle ceneri volanti
- basso contenuto di carbonio residuo nelle scorie e materie scaricate dalla griglia

L'impianto di combustione è composto essenzialmente delle seguenti parti:

- griglia di combustione
- camera di combustione
- sistema d'aria comburente

7.1 GRIGLIA

- Superficie utile 38 m²
- Lunghezza 9,2 m
- Larghezza 4,2 m
- Carico termico 737 kW/m²
- Griglia tipo STEP AD ARIA griglia mobile a comando idraulico

Il sistema a griglia per il progetto consiste di una unità a doppio modulo. La griglia è a passo raffreddato ad aria con comando idraulico a griglia mobile. La superficie totale di combustione è di circa 38m². Il dispositivo di alimentazione è costituito da un canale di distribuzione di carburante e uno spintore per l'alimentazione e dosaggio sulla griglia.

L'alimentazione del combustibile sulla griglia modulo avviene mediante dispositivo di alimentazione dopo aver ricevuto il materiale da una tramoggia. Il tipo di unità di alimentazione è costituito da uno spintore idraulico di scorrimento, raffreddato ad acqua.

Lo spintore, costituito da un telaio in acciaio robusto, rivestito con piastre in ghisa, verrà azionato per mezzo di un cilindro idraulico. Lo spintore sarà guidato lateralmente mediante due slitte ferro manganese. La quantità di carburante fornita dal sistema di alimentazione è definito dal sistema di controllo automaticamente con la regolazione della velocità di traslazione dello spintore, mediante valvole proporzionali sulla linea di alimentazione dell'olio dei cilindri spintori.

Lo spintore è collegato al sistema di gestione del carburante mediante una scarica canale/tramoggia che avviene tra l'alimentatore e la spinta del carburante si sistema.

La tramoggia di scarico ha doppia funzione: mette a disposizione il carburante per la spinta di unità e garantisce la tenuta durante la fase di alimentazione. In questo modo è possibile evitare l'ingresso di aria esterna (non controllata) e possibili fughe di gas caldo (in caso di sovrappressione nella camera di combustione).

Un sistema di acqua nebulizzata è prevista all'interno della tramoggia di scarico in caso di sovratemperatura delle pareti della tramoggia.

La griglia è costruita a moduli.

Nelle zone prossime all'ingresso del CDR e allo scarico delle scorie (zone di dosaggio e d'evacuazione), la griglia funziona secondo il principio d'avanzamento a spinta.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 30/307	

Nel modulo della zona di combustione principale, è applicato invece il principio di contropinta e di circolazione. Il movimento opposto delle file confinanti ha effetto di "attizzamento" del CDR: le materie da bruciare vengono esposte ripetutamente alla radiazione delle fiamme a tutto vantaggio dell'efficacia dei processi di essiccamento, accensione e combustione.

Per l'avanzamento sicuro delle materie da bruciare sulla griglia, quest'ultima è inclinata di opportunamente dal lato d'alimentazione al lato di scarico delle ceneri.

Tramoggia di caricamento

La tramoggia è divisa in diverse sezioni, lungo l'asse verticale:

- 1) Sezione valvola di intercettazione - collegata alla catena di sicurezza, viene azionata pneumaticamente e assicura la corretta alimentazione quando richiesto dal sistema di controllo.
- 2) Sezione deviatore - per assicurare un'alimentazione regolare dello spintore, un modulo di deviazione agisce sulla parte superiore del canale di scarico. Il movimento del deviatore è comandato dal segnale ricevuto dai sensori di livello posizionati per misurare il contenuto di combustibile nel canale. Il deviatore è a comando idraulico.
- 3) Sezione di controllo di livello - controlla il contenuto di carburante nel canale di scarico tramite un sensore di livello analogico. In questo modo si può assicurare un buon flusso controllato allo spintore.
- 4) Sezione di scarico - canale progettato per trasportare il prodotto nella sezione di spinta. Lo speciale design e permette il regolare riempimento dei canali. Sono previsti anche punti di ispezione per la manutenzione e il controllo visivo.

Alimentatore a cassetto

L'alimentatore sarà costituito da:

telaio fisso realizzato con carpenteria in profilati tamponati con lamiera di acciaio al C
carrelli di profilati di acciaio al carbonio che scorrono, mediante apposite ruote sagomate, su guide sagomate antisbandamento.

Caratteristiche tecniche

- numero cassette mobili in parallelo no 2
- larghezza totale mm 4000
- corsa mm 400

L'alimentatore sarà fornita con:

- cilindri di azionamento dei carrelli no 2
- elettrovalvole comando no 2

L'olio per i cilindri sarà prelevato dalla stessa centrale oleodinamica prevista per la griglia.

Il controllo della combustione avviene attraverso un sistema di regolazione dedicato, che acquisisce ed elabora una molteplicità di parametri tra cui:

- flusso massico di vapore
- concentrazione di O₂ nei fumi
- tenore di CO nei fumi
- temperatura e pressione nella camera di combustione
- lunghezza del fuoco sulla griglia.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 31/307	

7.1.1 *Controllo automatico dell'impianto di combustione*

Il dispositivo di controllo della combustione ha il compito di compensare le variazioni del potere calorifico del combustibile (CDR) in modo da garantire sia una elevata qualità dei residui solidi della combustione (scorie e ceneri volanti) e dei fumi (ovvero un basso tenore di incombusti e CO), sia una portata di vapore costante .

Il sistema di controllo agisce sul processo di combustione attraverso il monitoraggio e la regolazione in continuo di alcune variabili in modo che i valori dei parametri principali della combustione presentino il minimo scostamento dai rispettivi set-point. Viene così ridotto al minimo l'effetto dei disturbi causati dalle variazioni del potere calorifico del CDR ottenendo una combustione uniforme.

Il sistema di controllo combustione considera diversi parametri con un diverso peso relativo (vedi Figura).

Tra di essi vi sono la portata del vapore, il contenuto in ossigeno e la concentrazione di ossido di carbonio nei fumi, nonché la temperatura nel forno ed il tempo di permanenza sulla griglia.

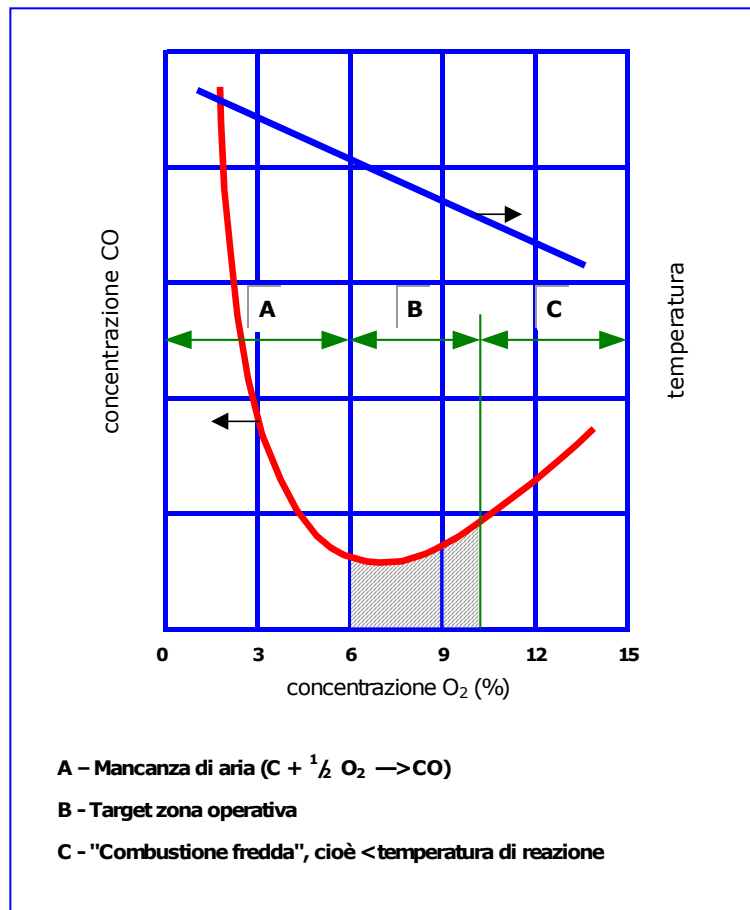
Considerata l'importanza della distribuzione dell'aria ai fini della qualità del processo di combustione, a seconda della concentrazione di ossigeno nei fumi l'aria di combustione (primaria e secondaria) viene alimentata in modo selettivo. In relazione a ciò viene ridotta e minimizzata la presenza di incombusti (ossido di carbonio, idrocarburi) nei fumi.

Il criterio di regolazione della distribuzione dell'aria comburente si basa sulla considerazione che una combustione incompleta può essere il risultato sia della carenza, sia dell'eccesso di ossigeno.

Nel primo caso il contatto comburente/combustibile risulta insufficiente, e si verifica la formazione del cosiddetto "CO caldo"; nel secondo caso è possibile che localmente la temperatura di combustione sia troppo bassa, con formazione del cosiddetto ("CO freddo") (vedi Figura).

Ai fini della regolazione del processo vengono inoltre utilizzate le informazioni sullo stato reale della combustione sulla griglia quali ad esempio il tempo di permanenza del CDR in combustione. Con queste informazioni può essere variato l'avanzamento del fronte di fiamma in direzione assiale della griglia tramite la modulazione dell'aria primaria e della velocità dei gradini.

Figura 1: Effetto del contenuto di O₂ nel gas della combustione su CO e temperatura



Descrizione del sistema di controllo combustione

Il controllo della combustione viene realizzato dall'algoritmo schematizzato nel diagramma in Figura 2.

Esiste una relazione diretta tra l'energia entrante con il CDR, definito come il prodotto della portata massica e del potere calorifico, e la produzione di vapore.

Variazioni della composizione e nell'umidità del CDR e, di conseguenza, del potere calorifico, fanno variare il rilascio di calore sulla griglia con conseguente variazione diretta della produzione di vapore: pertanto la portata di vapore in uscita dalla caldaia rappresenta un segnale particolarmente "rapido" del carico termico del forno.

Di conseguenza, la portata di vapore viene utilizzata come variabile di set point preimpostata prioritaria, mentre la differenza dal valore impostato viene utilizzata per controllare la portata di CDR dall'alimentatore.

Viene rilevato inoltre, tramite la misurazione della pressione dell'aria primaria al di sotto del primo settore di griglia, il livello reale del letto di materiale in combustione.

Considerato che la pressione dell'aria sottogriglia aumenta all'aumentare dello spessore dello strato di CDR sulla griglia, questo segnale viene usato come feedback per la regolazione della velocità di alimentazione del CDR, che viene ridotta in corrispondenza dell'aumento della pressione misurata.

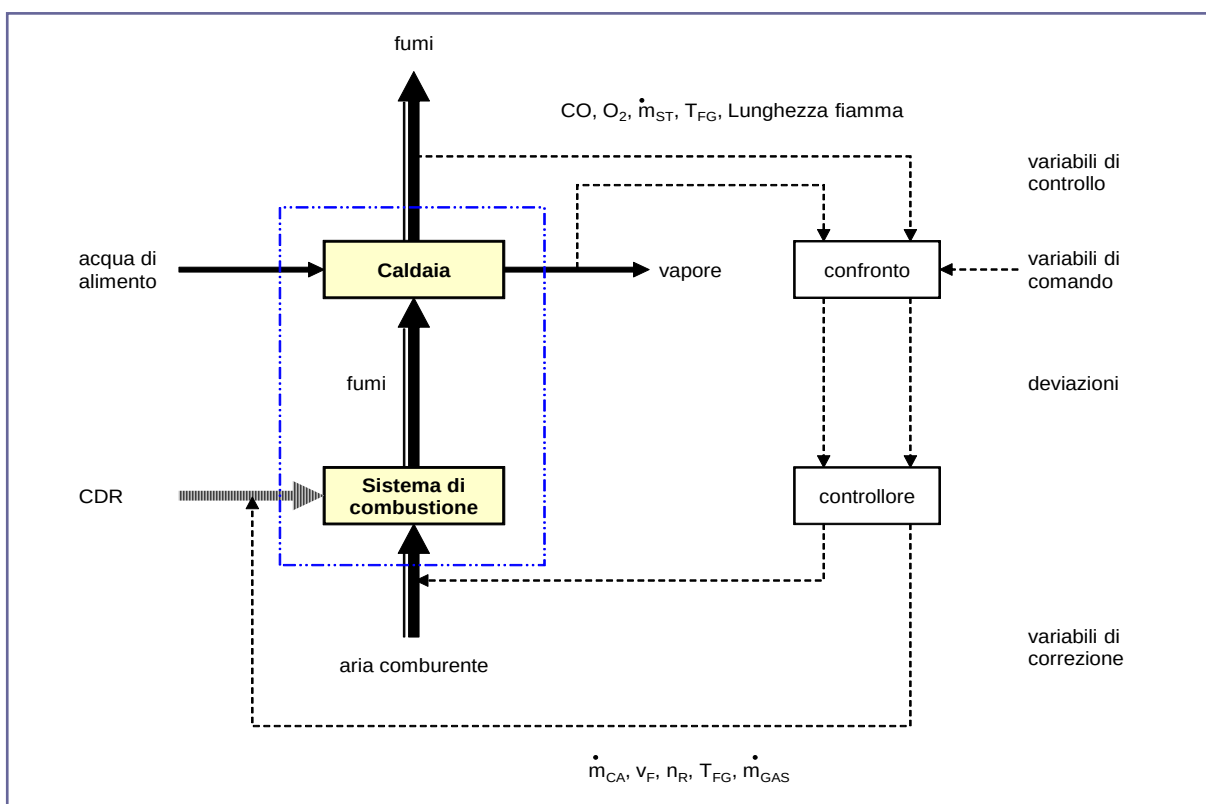
In condizioni dinamiche l'energia che viene rilasciata nell'impianto di combustione non dipende solo dal prodotto della portata di CDR per il suo potere calorifico ma anche dall'intensità, dall'efficienza del processo di ossidazione.

L'intensità della combustione dipende dall'efficienza del contatto tra il combustibile e il comburente, ed è influenzata dai rivoltamenti del materiale sulla griglia e dalla disponibilità di ossigeno.

Sulla griglia il combustibile viene continuamente rivoltato e la velocità di avanzamento determina principalmente l'intensità del rivoltamento.

La variazione di velocità della griglia (all'interno del campo di variazione ammissibile) è inversa rispetto alla variazione del flusso di vapore, ovvero quando la portata di vapore eccede il valore prestabilito nell'impostazione, la velocità della griglia viene ridotta, e viceversa.

Figura 2: Diagramma del sistema di controllo per forno FBE



La disponibilità di ossigeno può direttamente ritardare o accelerare il rilascio di energia e quindi l'intensità di combustione. L'interconnessione tra il rilascio di energia e

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 34/307	

l'alimentazione dell'aria di combustione primaria offre la possibilità di un "rapido" intervento di controllo nel processo di combustione.

Il dispositivo di controllo utilizza questo collegamento per modificare la quantità di aria primaria nelle varie sezioni di griglia in funzione della portata di vapore. Se la portata di vapore aumenta, il volume dell'aria primaria viene ridotto; se con un potere calorifico ridotto l'energia rilasciata diminuisce, la fiamma viene "attizzata" attraverso l'aumento dell'aria primaria. Oltre al controllo a lungo termine del flusso di materiale combustibile, questo meccanismo di controllo permette un rapido intervento in caso di variazione temporanea del potere calorifico oppure di ritardo all'accensione del materiale sulla griglia.

Le variazioni a lungo termine delle caratteristiche del CDR vengono invece neutralizzate attraverso un intervento sul dispositivo di alimentazione.

La modulazione dell'aria primaria ha un effetto stabilizzante rapido per la portata di vapore generato.

D'altro canto, si può verificare una variazione del contenuto di O_2 nel gas di combustione, quando l'aria primaria viene introdotta in quei settori di griglia che non trasportano materiali combustibili, oppure se i rifiuti vengono ventilati troppo con aria di combustione. Di conseguenza il contenuto di O_2 nel gas di combustione serve come segnale di input per la modulazione della distribuzione di aria primaria nonché delle portate totali di aria primaria e secondaria.

Inoltre, la distribuzione di aria comburente influenza fortemente anche il contenuto di CO nei fumi.

Due sono le cause principali della formazione di CO: l'insufficienza di ossigeno e la presenza di zone "fredde".

Con materiali combustibili molto eterogenei, e nelle zone in cui vi è carenza di ossigeno, è possibile che si verifichi la formazione di CO per insufficiente ossidazione; si tratta del cosiddetto "CO caldo".

Per evitare la formazione di CO con questo meccanismo, la combustione di materiali combustibili eterogenei si attua in condizioni sovrastechiometriche.

Tuttavia, se si sceglie un eccesso di aria troppo elevato, si forma il cosiddetto "CO freddo".

Un ulteriore fattore da considerare è che il processo di combustione è influenzato dalle condizioni termiche del forno (minore è la temperatura di combustione e maggiore sarà il rischio di una combustione gassosa non completa).

Tramite il sistema di controllo della combustione, in caso di un contenuto ridotto di O_2 e un aumento della concentrazione di CO nei fumi, la distribuzione di aria primaria viene modificata a vantaggio della quantità di aria secondaria. Tale misura si attua principalmente per la combustione di materiali ad elevato potere calorifico, ricchi di sostanze volatili che si ossidano in fase gassosa al di sopra della griglia.

Se si forma un "CO freddo", cioè la concentrazione di CO aumenta con un contenuto elevato di O_2 , l'aria di combustione viene ridotta.

Se il contenuto di O_2 aumenta nei fumi mentre la concentrazione di CO rimane sempre ridotta, viene favorita la distribuzione di aria primaria. Tale meccanismo di controllo permette di far funzionare l'impianto di combustione in modo che i gas della combustione siano esposti alle massime temperature mentre evita che durante la combustione si creino matasse non bruciate.

L'immagine della fiamma costituisce una componente importante per la descrizione della situazione reale di combustione sulla griglia. Per rendere più preciso questo criterio di

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 35/307	

valutazione, di per sé, molto soggettivo, si applicano adeguati metodi di indagine che si basano sull'elaborazione di segnali provenienti da dispositivi di tipo ottico (termocamere). Se si verificano condizioni di funzionamento in cui la temperatura in uscita dalla camera di post combustione risulta inferiore a 850 °C si procede all'avviamento automatico dei bruciatori di supporto. Il controllo della combustione in questo caso si basa ancora sul confronto tra valore nominale/impostato della produzione di vapore e si prende in considerazione l'immissione di energia derivante dal combustibile di supporto.

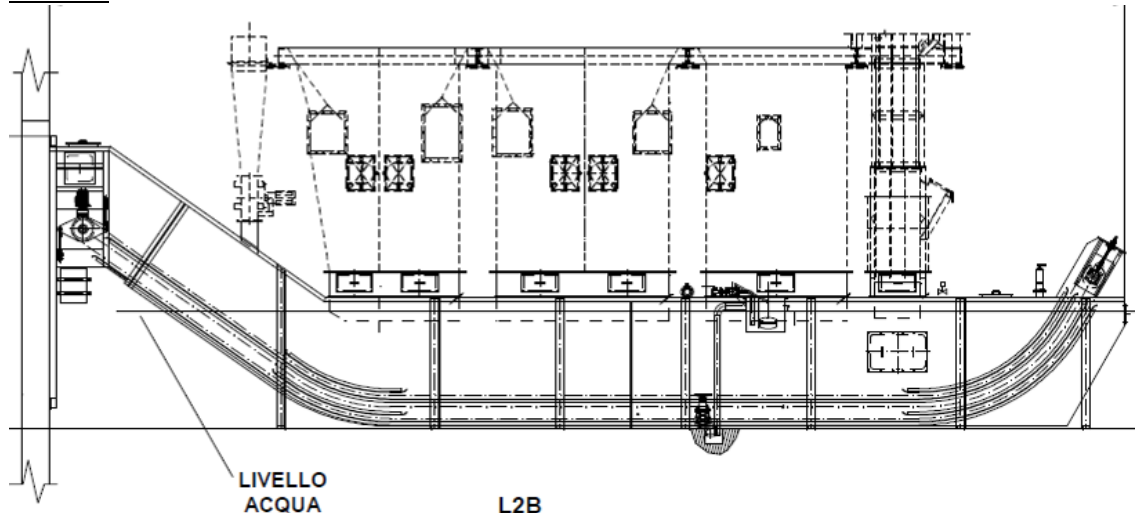
Quando le condizioni di combustione si sono nuovamente stabilizzate, il carico dei bruciatori viene ridotto ad una soglia minima prestabilita. Se, in questa configurazione, le condizioni del processo si stabilizzano, dopo un intervallo di tempo determinato la combustione di supporto viene esclusa.

Nel caso in cui non risulti possibile stabilizzare le condizioni di combustione con temperatura dei fumi superiori a 850 °C, l'introduzione del CDR viene arrestata automaticamente.

Indipendentemente dalle sopra citate interdipendenze di controllo, viene data la massima priorità di intervento al sistema di protezione di sicurezza della caldaia.

8. SISTEMA ESTRAZIONE SCORIE PESANTI FORNO

Servizio: Estrazione e invio in fossa scorie



Le scorie sono scaricate attraverso il canale costituente la parte bassa del pozzo scorie direttamente in un trasportatore del tipo a tapparelle, posizionati al di sotto del forno. Il trasportatore è del tipo ad umido, così da favorire lo spegnimento e il raffreddamento delle scorie ed evitare ingressi di aria, attraverso il pozzo scorie e/o le tramogge sotto griglia, nella camera di combustione posta in depressione.

Le scorie raffreddate sono poi evacuate dal bagno d'acqua nella cassa attraverso il lento movimento degli elementi dei trasportatori e riversate su uno scivolo da dove vengono scaricate direttamente nella fossa scorie.

Il canale di ogni trasportatore è costituito da una struttura metallica in lamiera opportunamente rinforzata con nervature.

Su una parete laterale di ogni canale è posizionata la camera con valvola a galleggiante per il reintegro e la tubazione del troppo pieno; più in basso sempre lateralmente è prevista una linea di drenaggio con valvola a saracinesca manuale per lo svuotamento della cassa.

Sulle pareti laterali e sulla parete posteriore dei canali sono posizionate alcune aperture per la pulizia del canale; similmente sulla parte superiore sono previste delle portelle d'ispezione.

Il trasportatore è costituito da piastre, fra loro adiacenti in modo da formare un tappeto continuo, incernierate alle estremità a due catene a maglie che movimentano il sistema.

Le piastre del trasportatore sono elementi d'usura e pertanto periodicamente dovranno essere sostituiti.

Alcune tapparelle, disposte a distanza prestabilita lungo i tappeti, riportano una sporgenza metallica, allo scopo di raschiare il fondo della cassa nella corsa di ritorno per limitare il rischio di intasamento a causa della sedimentazione di depositi.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 37/307	

Ogni tapparella è provvista di spondine laterali di contenimento delle scorie umide; sulle spondine sono ricavati dei piccoli fori tali da favorire il drenaggio dell'acqua una volta che la tapparella esce dal bagno d'acqua e percorre il tratto inclinato dell'estrattore.

La velocità dei trasportatori a catena è scelta in modo che gli elementi di trasporto vengano riempiti con la dovuta quantità di scorie, senza con ciò compromettere una buona evacuazione delle stesse durante il funzionamento del forno ad elevati carichi ponderali.

La velocità di trasporto degli estrattori può essere regolata agendo sui variatori di frequenza dei moto-riduttori, al fine di limitare l'usura dei componenti dei trasportatori e inoltre favorire un buon drenaggio e raffreddamento del materiale trasportato.

Ogni unità di comando è costituita dall'albero di comando e da due ruote a catena incuneate. Gli alberi girano su cuscinetti a rotolamento.

Le superfici dei denti delle ruote hanno un riporto di materiale resistente all'usura. Le ruote della catena in acciaio fuso dell'unità di tensionamento sono incuneate sull'albero di tensionamento, che gira su cuscinetti a rulli. Le catene scorrono su appositi alloggiamenti montati alle pareti della vasca.

Gli alberi trascinati sono dotati di tensionamento e sono guidati dall'esterno per mezzo di aperture laterali. Gli alberi sono montati a molla con sistema regolabile.

L'estrattore di scorie ad umido è comandato da un motore trifase. Il motore è flangiato direttamente al riduttore ed è collegato direttamente alla ruota motrice della catena per mezzo di un giunto elastico.

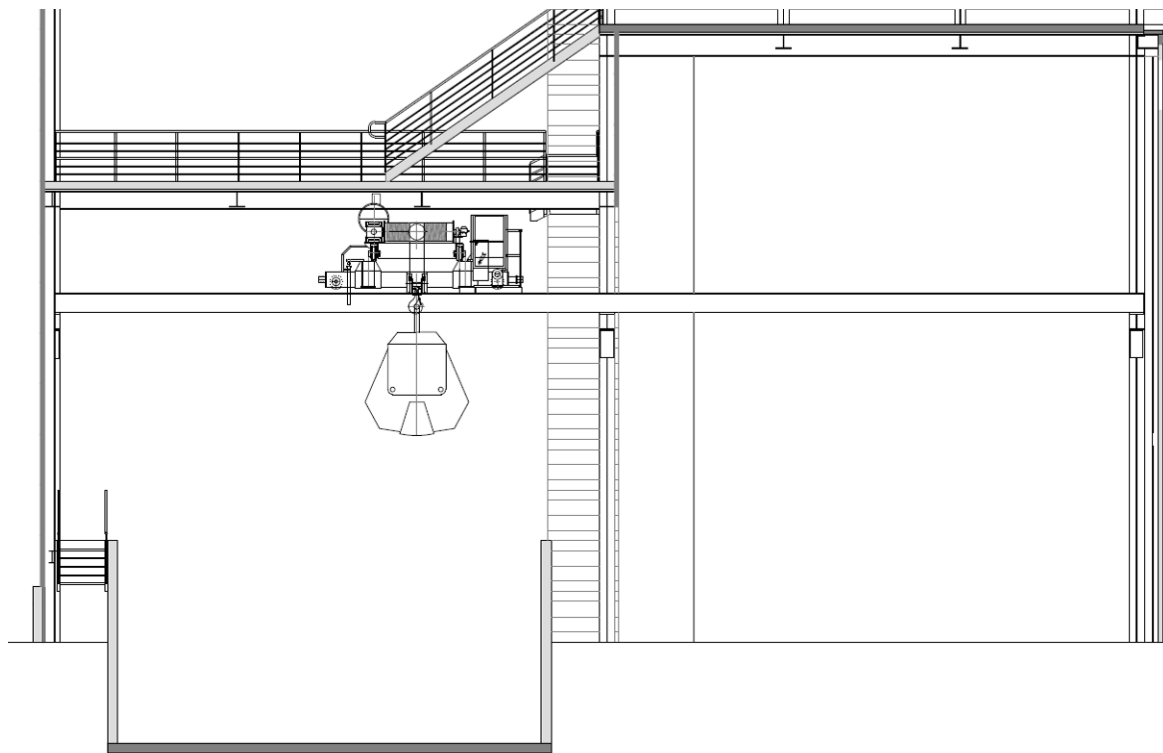
L'estrattore è infine provvisto di controllagiri necessario a monitorare il suo corretto funzionamento.

Al di sotto della griglia sono posizionate le tramogge che raccolgono le scorie e le ceneri fini che passano attraverso gli interstizi degli elementi di griglia e le scaricano direttamente nel trasportatore scorie sottostante. Le tramogge terminano al di sotto del livello dell'acqua nella cassa di ogni estrattore, al fine di garantire una tenuta con guardia idraulica ad infiltrazione d'aria.

I portelli per pulizia ed accesso sono collocati sulle tramogge.

9. CARROPONTE ESTRAZIONE SCORIE PESANTI DALLA FOSSA

Servizio: Estrazione scorie e caricamento mezzi



Il carroponte per il caricamento dei camion sarà dimensionato in modo da poter movimentare le scorie di 3 giorni d'accumulo (con carico operativo nominale) in circa 15 h (considerando 10 min. di riposo all'ora).

Le velocità di scorrimento e traslazione inferiori a 40 m/min.

Altre caratteristiche del carroponte sono:

- Interasse ruote di scorrimento: circa 7.15 m
- Corsa verticale del gancio: circa 8.5 m.
- Tensione di alimentazione a 50Hz: 400 V
- Classe UNI-ISO 4301/1 per la carpenteria: A6 (Q3 – U5)
- Classe UNI-ISO 4301/1 per i meccanismi di traslazione e scorrimento: M6 (L3 – T5)
- Classe UNI-ISO 4301/1 per i meccanismi di sollevamento: M6 (L3 – T5)

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 39/307	

DATA SHEET GRU A PONTE FOSSA SCORIE

DESCRIZIONE	DATI
Capacità oraria effettiva gru per alimentazione scorie	5 t/h
Densità scorie	1,0 t/m ³
Condizioni ambientali	Ambiente polveroso
Tipo gru a ponte	Bitrave
Scartamento vie di corsa	7150 mm
Altezza utile di sollevamento sotto gancio	8450 mm
Altezza delle vie di corsa da fondo fossa	8900 mm
Lunghezza totale vie di corsa	21800 mm
Portata massima al gancio di sollevamento	2 t
Classe carpenteria della gru a ponte	A6 UNI-ISO 4301/1
Classe meccanismi di sollevamento	M6 UNI-ISO 4301/1
Classe meccanismi di traslazione e scorrimento	M6 UNI-ISO 4301/1
Alimentazione elettrica principale	400 V 50 Hz
Alimentazione elettrica circuiti ausiliari	48 V 50 Hz
Grado di protezione motori	IP 55
Tipo rotaie su vie di corsa	Burback A55
Sistema di pesatura	Cella di carico a perno
Modalità di funzionamento	AUT / MAN
Comando gru a mezzo di	Pulpito di comando
Sistemazione comandi	In cabina fissa
Sistema controllo macchina	PLC con Encoder
Logica comando portoni	Da pulpito di comando
<i>Scorrimento ponte:</i>	
Velocità di scorrimento	40 m/min
N° ruote motrici	2
Potenza e n° motori di scorrimento	2,2 kW x 2
<i>Traslazione carrello:</i>	
Velocità di traslazione	10 m/min
N° ruote motrici	2
Potenza e n° motori di traslazione	0,75 kW x 2
<i>Argano di sollevamento:</i>	
Velocità di sollevamento	35 m/min
Potenza motore di sollevamento	15 kW
Gancio di sollevamento tipo	Nr 8 DIN 15401
Classe materiale gancio di sollevamento	"P" DIN 15400
Capacità volumetrica della benna di carico (esclusa dalla fornitura delle Officine Piccini)	1,1 m3
Peso in ordine di marcia del polipo	2800 kg
Reazioni massime statiche per ogni ruota di ciascuna gru:	valori in kN

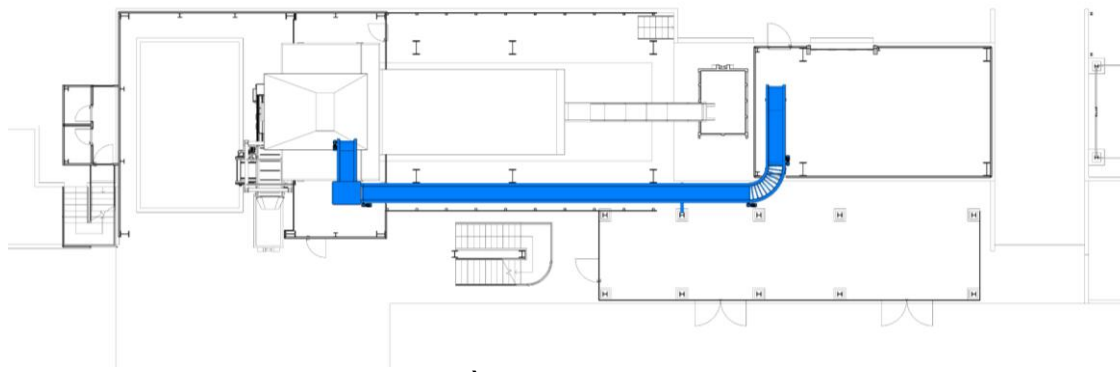
	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
		PAG. 40/307	

Verticale	50
Orizzontale	5
Trasversale	7,2
Pesi di ciascuna gru a ponte:	valori in kN
Peso del ponte	2500
Peso del carrello argano	3000
Peso totale della gru	5500

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 41/307	

10. SISTEMA DI TRASPORTO/ALIMENTAZIONE IN TRAMOGGIA RIFIUTI SANITARI

Servizio: *Alimentazione RSO nel forno*



La linea di trasporto rifiuti sanitari è costituita da trasportatori a rulli motorizzati (cinghia tangenziale) con gruppi motoriduttori montati della parte inferiore o laterale al telaio con trasmissione a cinghia piana. La larghezza utile di trasporto è pari a 800mm.

Caratteristiche

- Senso di avanzamento prodotto parallelo
- Peso prodotto kg Max.5
- Potenzialità produttiva N°75 elementi/h
- Carico su elevatore 4 elementi ogni corsa

La linea di trasporto può essere così suddivisa:

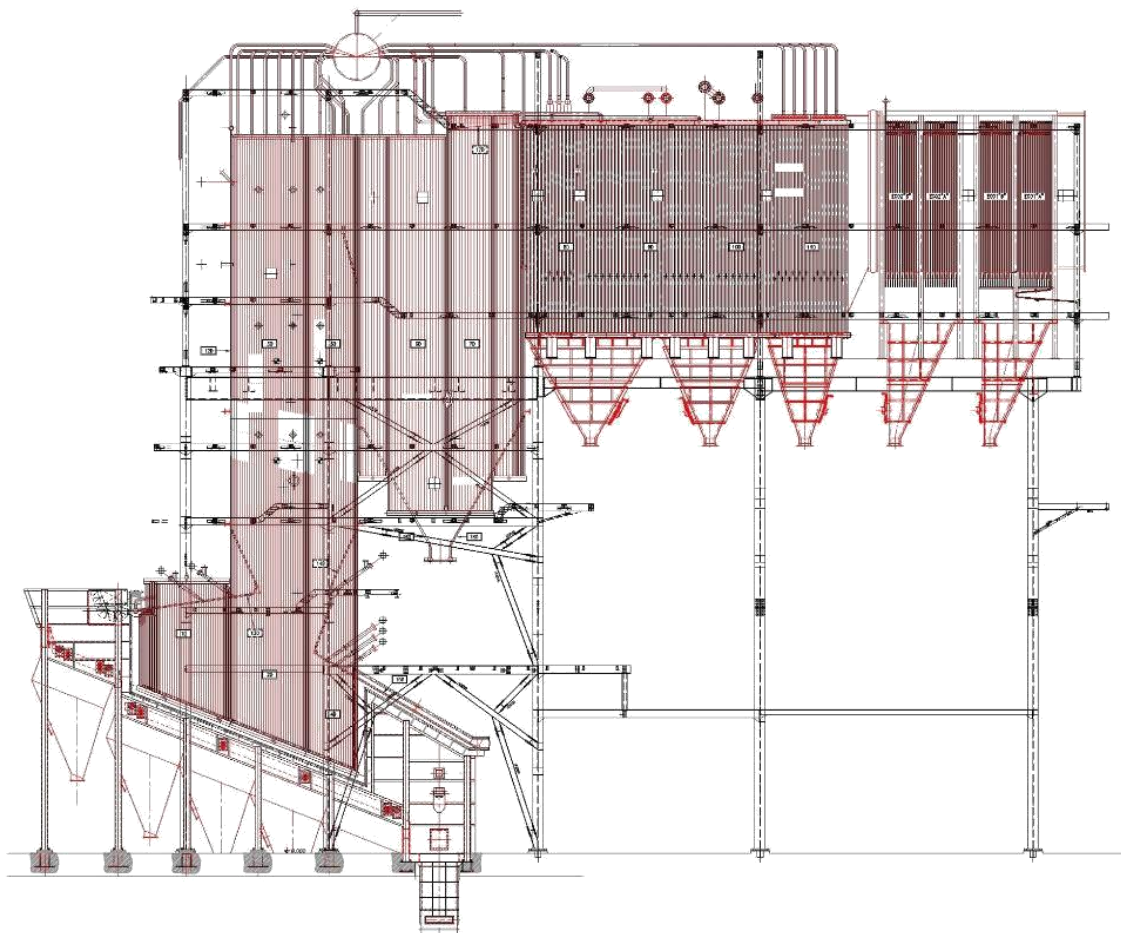
- Alimentazione RSO (ingresso rettilineo)
- Dorsale accumulo RSO
- Dorsale in ingresso prodotto elevatore
- Elevatore alternativo per scatole/fusti/secchielli
- Uscita da elevatore scatole

La linea di trasporto è completa di gruppo FRL (filtro + riduttore + lubrificatore) atto alla verifica della pressione in linea e allo scarico della pressione di alimentazione in caso di emergenza. L'avviamento progressivo è utilizzato per il ripristino dell'alimentazione in maniera graduale in ottemperanza alle normative sull'impianto.

Il gruppo FRL sarà alloggiato in apposito quadro assieme alle elettrovalvole, in ottemperanza alle normative in vigore.

11. CALDAIA A RECUPERO

Servizio: *Recupero calore combustione e generazione vapore surriscaldato*



La componente è progettata e fornita in accordo alle seguenti normative:

• Collaudo prestazionale	ASME PTC 4.1
• Parti a pressione	ISPESL/PED
• Materiali	DIN, UNI, ASTM
• Tubazioni esterne	ANSI B31.1
• Valvole	ANSI
• Valvole di sicurezza	ISPESL / PED
• Pompe	DIN, ASME
• Caratteristiche chimiche (acqua alimento vapore)	EN 12952-12
• Calcoli di stress analysis	ANSI B31.1
• Strutture	CNR-UNI
• Saldature e procedimenti di saldatura	ASME, ISPESL
• Strumentazione	ISA, ANSI, ASTM, ISO, VDE
• Apparecchiature elettriche	CEI e/o IEC/CEE e/o CENELEC
• Misure rumore	ISO, CEE

Nella tabella seguente vengono riassunti i principali dati geometrici e dimensionali del generatore di vapore:

Superfici di scambio calcolate	m ²
Camera combustione e post combustione	248
Volume camera di combustione e post combustione	268 m ³
Canali radianti	402 (proiettati)
Canale convettivo (pareti)	144
Evaporatore primario (EVA ₁ -screen)	114
Surriscaldatori (SH ₃ -SH ₂ -SH ₁)	1068
Evaporatore secondario (EVA ₂)	565
Economizzatori (ECO ₄ -ECO ₃ -ECO ₂ -ECO ₁)	1842
Totale	4383
Producibilità specifica=	7,5 kg/mq
Perdite di carico lato acqua/vapore	5-6 bar
Perdite di carico lato fumi	~ 100 mmH ₂ O

I tubi costituenti le superfici di scambio della camera di combustione sono collegati ai collettori mediante saldatura. Nei tubi delle pareti membranate scorre acqua con funzioni sia di mezzo di raffreddamento, sia di recuperatore del calore sprigionato dalla combustione dei rifiuti.

11.1 SEZIONE RADIANTE DEL GENERATORE DI VAPORE

Il generatore di vapore, posto a valle del combustore a griglia e della camera di post combustione adiabatica, nella sua prima sezione, è costituito da n°2 canali radianti realizzati con tubi lisci uniti tra loro mediante interposta aletta saldata longitudinalmente in modo da ottenere una robusta struttura membranata costituente una camera a tenuta. La predetta prima sezione di caldaia è detta "*radiante*", poiché lo scambio termico fra fumi di combustione e tubi membranati avviene essenzialmente per irraggiamento.

Le caratteristiche principali dei canali radianti sono riassunte nella tabella seguente:

- Superficie calcolata 650 m² (inclusa camera di comb. e c.p.c.)
- Tubi diametro esterno 60.3 mm
- Spessore 5 - 5,54 mm
- Materiale ASTM A106 B o equivalente
- Passo 100 mm
- Spessore aletta 5 mm

I due canali radianti sono dimensionati, in termini di superfici e volumi, per garantire la massima affidabilità di funzionamento anche in condizioni di esercizio gravose. Sono completamente costituiti da pareti a tubi d'acqua appositamente sagomate e saldate tra loro.

Le parti principali di tali canali sono:

- Parete frontale, posteriore e tetto collegate al corpo cilindrico tramite tubazioni saldate.
- Pareti laterali collegate al corpo cilindrico tramite tubazioni saldate.
- Tubi di circolazione acqua e vapore di collegamento dei collettori al corpo cilindrico.
- Drenaggi.

Sulle pareti dei canali radianti sono previste aperture per:

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 44/307	

- Portina di accesso con muratura a secco.
- Spie visive
- Bruciatori di post combustione

Per poter accettare possibili condizioni anomale di funzionamento in sovrappressione o depressione interne, è previsto un sistema di cinturazione dell'unità a diversi livelli in modo da assicurare l'indeformabilità delle pareti senza, però, ostacolarne le dilatazioni generate dalle escursioni termiche da caldo a freddo e viceversa.

La volta della sezione radiante tra il primo ed il secondo giro fumi e il secondo giro fumi saranno ricoperti in INCONEL 625 riportato mediante processo di saldatura al fine di preservare le parti esposte direttamente ai fumi ad alta temperatura a fenomeni di erosione e/o corrosione che comprometterebbero l'efficienza del generatore di vapore.

I fumi passano quindi attraverso la sezione radiante, che ne abbassa la temperatura fino ad approssimativamente a 650°C prima di entrare nella sezione convettiva, nella quale attraversano dapprima un banco evaporatore (*screen*) e successivamente i banchi surriscaldatori , fascio evaporatore ed infine l'economizzatore.

11.2 SEZIONE CONVETTIVA

I fumi attraversano successivamente la sezione convettiva della caldaia, dove lo scambio termico ha luogo in prevalenza per via appunto convettiva.

La soluzione adottata prevede fasci di tubi installati in senso verticale, attraverso i quali i fumi scorrono orizzontalmente.

Le principali caratteristiche del canale convettivo (pareti) sono di seguito elencate:

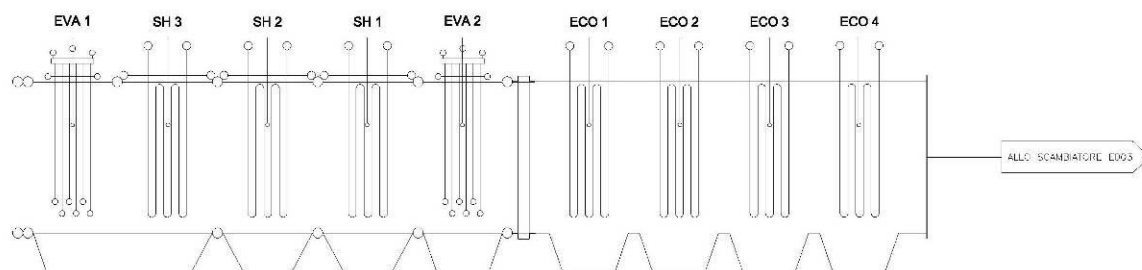
• Superficie calcolata	144	m ²
• Tubi diametro esterno	60,3	mm
• Spessore	5 - 5,54	mm
• Materiale	ASTM A 106 B o equivalente	
• Passo	120	mm
• Spessore aletta	5	mm

Il canale convettivo a pareti membranate funge da involucro per i banchi di scambio termico a convenzione.

Nell'ordine secondo il percorso fumi sono investiti:

1. Evaporatore 1 (EVA₁ *screen*)
2. Banco surriscaldatore finale (SH₃)
3. Banco surriscaldatore intermedio (SH₂).
4. Banco surriscaldatore iniziale (SH₁).
5. Banco evaporatore 2 (EVA₂).
6. Economizzatore (ECO₄)
7. Economizzatore (ECO₃)
8. Economizzatore (ECO₂)
9. Economizzatore (ECO₁)

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 45/307	



Si prevede una soluzione con caldaia orizzontale, rispetto alla più compatta soluzione verticale, per la maggiore efficienza di pulizia dei tubi ottenibile. E' previsto infatti un sistema di pulizia meccanico a percussione per mantenere pulite le superfici dei tubi dei banchi surriscaldatori, evaporatori ed economizzatori. Essa avviene meccanicamente mediante martelli, che colpiscono ad intervalli regolabili in senso orizzontale le estremità inferiore dei fasci di tubi, che sono appesi per l'estremità superiore. Queste percussioni creano fortissime accelerazioni e vibrazioni istantanee, che a loro volta provocano la rimozione dei depositi dalla superficie esterna dei tubi. Tali depositi, chiamati ceneri volanti, cadono per gravità nelle tramogge sottostanti e sono estratti e trasportati al silo d'accumulo. L'esperienza ha dimostrato che con questo sistema di pulizia, contrariamente ai sistemi a soffiatura, si possono raggiungere periodi d'esercizio ininterrotto anche di 8.000 ore. Un secondo motivo, che convalida la scelta di caldaia a configurazione orizzontale, è la relativa facilità di estrazione rapida dall'alto mediante l'installazione di un carroponete di servizio, posizionato all'interno del fabbricato che alloggia le caldaie, oppure mediante gru posizionata all'esterno del fabbricato (in questo caso occorre che il tetto del capannone sia provvisto delle necessarie aperture) al fine di agevolare le operazioni di manutenzione.

I fasci tubieri alloggiati nella parte finale della caldaia sono in gran parte evaporativi: acqua e vapore prodotto all'interno degli stessi tubi, sono immessi nel corpo cilindrico posto sulla sommità della caldaia.

Da quest'ultimo esce il vapore saturo, che fluendo attraverso altri fasci tubieri posti all'entrata della sezione convettiva della caldaia, dove i fumi sono più caldi, si trasforma in vapore surriscaldato per poi immettersi nella turbina a vapore. Questi fasci tubieri, i cosiddetti surriscaldatori, sono le componenti più critiche della caldaia, in quanto sottostanno alle maggiori temperature, sia internamente, sia esternamente.

Nella parte alta della caldaia, compreso il passaggio al secondo tratto, le pareti membranate subiscono un trattamento di "*cladding*", ossia un riporto protettivo in inconel 625 mediante sistema di riporto elettrosaldato con spessore minimo di 2-2,5 mm

Nel seguito si descrivono brevemente le varie sezioni costituenti la parte convettiva del generatore di vapore.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 46/307	

11.2.1.1 Banco evaporatore 1(EVA₁)-screen

È stato verificato che la sollecitazione termica, in combinazione con agenti aggressivi presenti nei fumi, può causare un'accelerazione dei fenomeni corrosivi; per ovviare a ciò, in entrata alla sezione convettiva, e quindi a monte del primo surriscaldatore, è stato previsto un banco evaporativo (*screen*), che avrà sia la funzione di evitare che fumi con una temperatura eccessiva raggiungano i surriscaldatori, sia di schermare questi ultimi dall'irraggiamento della sezione radiante.

Caratteristiche del banco EVA₁:

- Tubi diametro esterno 48.3 mm
- Spessore 5.08 mm
- Materiale ASTM A106 B o equivalente
- Passo trasversale 240 mm
- Passo longitudinale 120 mm

I tubi dell'evaporatore sono verticali e fanno capo a collettori orizzontali che sono connessi al circuito acqua vapore in modo da consentire la circolazione naturale.

I collettori inferiori sono liberi di vibrare affinché il sistema di pulizia a percussione sia efficace.

11.2.1.2 Surriscaldatori (SH)

Il surriscaldatore è suddiviso in tre stadi con attemperatori intermedi che regolano la temperatura del vapore fino alla temperatura finale richiesta. Al fine di limitare la temperatura del metallo, il surriscaldatore finale è installato in equicorrente rispetto ai fumi. Lo stadio finale (SH₃, banco con la temperatura più elevata) sarà ricoperto, mediante *cladding*, con uno strato di Inconel 625 dello spessore di 2-2,5mm.

Il surriscaldatore è supportato dall'alto dalle pareti laterali membranate. Il tetto della sezione convettiva è refrattario per permettere una agevole manutenzione e/o sostituzione dei banchi di scambio termico qualora fosse necessario.

I surriscaldatori sono costruiti con tubi in acciaio legato Cr/Mo (A335P11 o equivalente) oppure in acciaio al carbonio a seconda delle temperature di esercizio. Gli spessori sono stati selezionati considerando sia il carico meccanico della pressione sia il carico esterno generato dal peso applicato.

Ogni banco è costituito da serpentine disposte verticalmente formate da file di tubi contemporaneamente flussate dal vapore che incrociano i fumi provenienti dal forno.

Ogni serpentina sarà costituita da una serie formata da un collettore di ingresso ed uno di uscita e da un collettore inferiore per permetterne la drenabilità e l'azione dei battitori. I collettori saranno disposti orizzontalmente e saranno collegati ai tubi di scambio mediante saldatura.

Il circuito del surriscaldatore è progettato in modo tale da minimizzare la perdita di carico all'interno dei banchi e mantenere la massima uniformità di portata all'interno dei singoli tubi. Detta uniformità è di notevole importanza al fine di limitare fenomeni di accrescimento locale delle temperature di metallo che potrebbero pregiudicare la

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 47/307	

resistenza meccanica del sistema e al fine di garantire una temperatura costante ai limiti di batteria.

I collettori inferiori sono liberi di vibrare affinché il sistema di pulizia a percussione sia efficace.

Surriscaldatore finale (SH_3)

La sezione finale del surriscaldatore SH_3 (banco ad alta temperatura) verrà protetto da una ricopertura in INCONEL 625 al fine di prevenire qualunque attacco corrosivo da parte di inquinanti contenuti nei fumi di combustione. Viene prevista una valvola manuale di sfiato del vapore surriscaldato finalizzata a mantenere il flusso durante l'avviamento.

- Superficie calcolata 356 m²
- Tubi diametro esterno 44,5 mm
- Spessore 4,5 mm
- Materiale tubi ASTM A335P11 o equivalente
- Materiale collettori ASTM A335P11 o equivalente
- Passo trasversale 120 mm
- Passo longitudinale 120 mm

Surriscaldatore intermedio (SH_2)

- Superficie calcolata 356 m²
- Tubi diametro esterno 44,5 mm
- Spessore 4,5 mm
- Materiale tubi ASTM A335P11 o equivalente
- Materiale collettori ASTM A335P11 o equivalente
- Passo trasversale 120 mm
- Passo longitudinale 120 mm

Surriscaldatore iniziale (SH_1)

- Superficie calcolata 356 m²
- Tubi diametro esterno 44,5 mm
- Spessore 4,5 mm
- Materiale tubi ASTM A335P11 o equivalente
- Materiale collettori ASTM A335P11 o equivalente
- Passo trasversale 120 mm
- Passo longitudinale 120 mm

Evaporatore 2 (EVA_2)

- Superficie calcolata 525 m²
- Tubi diametro esterno 48,3 mm
- Spessore 5,08 mm
- Materiale P 235 GH o equivalente
- Passo trasversale 120 mm
- Passo longitudinale 120 mm

I tubi dell'evaporatore sono verticali e fanno capo a collettori orizzontali che sono connessi al circuito acqua vapore in modo da consentire la circolazione naturale.

Sono liberi di vibrare affinché il sistema di pulizia a percussione sia efficace.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 48/307	

11.2.1.3 Economizzatore

L'impianto è dotato anche di particolari scambiatori di recupero, detti "economizzatori". L'ECONOMIZZATORE è posto nel tratto finale della sezione convettiva della caldaia, ed ha la doppia funzione di raffreddare i fumi in uscita, preriscaldando l'acqua che alimenta le caldaie. L'economizzatore a tubi lisci porta la temperatura dell'acqua alimento prossima alle condizioni di vaporizzazione, prima del suo ingresso nel corpo cilindrico. I passi tra i tubi sono tenuti opportunamente larghi per assicurare una adeguata pulizia delle superfici di scambio.

Le arpe dei banchi economizzatori sono supportati dall'alto mediante apposite sospensioni interne permettendo una libera espansione termica.

• Superficie calcolata	1842	m ²
• Tubi diametro esterno	38	mm
• Spessore	4	mm
• Materiale	ASTM A106 B o equivalente	
• Passo trasversale	80	mm
• Passo longitudinale	80	mm

L'economizzatore è del tipo orizzontale ed i tubi di scambio fanno capo a collettori orizzontali, ed include il *casing* esterno e l'isolamento.

L'economizzatore sarà costruito da tubi in acciaio al carbonio (ASTM A106B o equivalente) sagomati con il flusso dei fumi di combustione diretto orizzontalmente ed in modo da attraversare il componente in contro corrente rispetto all'acqua circolante nei tubi. Ciò favorisce lo scambio termico e la separazione delle ceneri che vengono raccolte dalla tramoggia disposta sul fondo.

La velocità lato acqua vengono scelte per minimizzare le cadute di pressione pur mantenendo un elevato flusso per evitare formazione di depositi.

L'economizzatore sarà completo di collettori d'ingresso e di uscita, di dreni e sfiati come richiesto, dalle tubazioni di collegamento al corpo cilindrico, delle tubazioni di collegamento tra i collettori, della tubazione di alimento e del sistema di pulizia a percussione meccanica.

11.2.1.4 Desurriscaldatori

I desurriscaldatori sono posizionati tra le sezioni dei surriscaldatori e sono del tipo ad iniezione di acqua prelevata dal circuito di alimento caldaia.

Il sistema di ciascun componente è costituito da un corpo desurriscaldatore composto da un tronco cilindrico in acciaio, costruito in accordo ai Codici di progettazione e collaudo dell'intera caldaia ed è completo di:

- Testata con ugello polverizzatore dell'acqua di desurriscaldamento.
- Camicia interna antishock .
- Terminali di collegamento alle tubazioni di entrata ed uscita vapore surriscaldato.
- Attacco flangiato per acqua di desurriscaldamento.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 49/307	

11.2.1.5 Casing:

La sezione convettiva costituita dai banchi surriscaldatore ed evaporatore sono refrattariati solo sul tetto e in corrispondenza delle tramogge di fondo. L'economizzatore è racchiuso da un *casing* in *carbon steel* coibentato esternamente per ottemperare ai requisiti sulla temperatura di pelle esterna.

Circolazione

L'intero sistema sarà progettato per garantire un'energica circolazione naturale a tutti i carichi. Negli evaporatori, l'alto rapporto di circolazione, i tubi verticali e l'accurata progettazione della alimentazione previene la formazione locale di "tappi" di vapore che possono nuocere al buon funzionamento della caldaia.

La suddivisione dei singoli circuiti è tale da evitare isolamenti di alcune sezioni del pannello, eliminando di fatto la disuniformità di portata.

11.2.2 Corpo cilindrico

- D esterno 1600 mm
- L cilindrica 6000 mm circa
- Pressione di bollo 60 bar g
- Spessore 40 mm (indicativo)
- Materiale P 355 NH

Il corpo cilindrico sarà del tipo elettrosaldato, progettato, costruito e collaudato secondo le norme ISPEL/PED.

Il corpo sarà completo di fondi pseudoellittici con passi d'uomo incernierati all'interno e dotati di tiranti per l'apertura, di guarnizioni, di colonna idraulica per il posizionamento strumenti, di tronchetti saldati per i tubi di caduta e di ritorno e delle tubazioni interne per la distribuzione dell'acqua di alimento, dosaggio chimico e spurgo continuo.

Il corpo cilindrico sarà inoltre completo dei necessari dettagli interni come lamiere deviatrici, separatori a ciclone ed essiccatori finali, del tipo ad alta efficienza, in acciaio inossidabile per limitare il trascinamento di solidi ed umidità nel vapore.

Oltre a quanto sopra descritto, all'interno dello stesso corpo sono montati:

- Tubo distributore dell'acqua alimento.
- Tubo di prelievo acqua per lo spurgo continuo e campionamento dell'acqua di caldaia.
- Tubo distributore reagenti chimici per il condizionamento dell'acqua di caldaia.

Tutti i componenti sopra descritti sono posizionati in modo da lasciare all'interno del corpo gli spazi liberi necessari per l'accesso, l'ispezione e la manutenzione del corpo stesso e possono essere rimossi attraverso il passo d'uomo. L'isolamento del corpo sarà realizzato con lana minerale e lamierino esterno di contenimento ed installato in posto.

11.2.3 Scambiatore esterno

Un ulteriore scambiatore a fascio tubiero esterno, posto a valle del DeNOx catalitico, anch'esso attraversato da fumi in fase di raffreddamento, consentirà il preriscaldamento del condensato, proveniente dal pozzo caldo del condensatore del vapore di turbina, e dell'acqua alimento da inviare alle caldaie.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 50/307	

Per far fronte alle condizioni corrosive elevate, a causa della bassa temperatura del condensato, il preriscaldatore delle condense in oggetto è stato previsto interamente protetto, sul lato fumi, da paraformaldeide

11.2.4 Struttura di supporto

La struttura di supporto è costituita da apposite travi che costituiscono l'appoggio per la caldaia e consentono la sua libera dilatazione.

Le dimensioni della struttura sono definite dalle dimensioni e dal peso della caldaia.

11.2.5 Isolamento termico

La caldaia è isolata termicamente con uno strato di lana minerale.

Lo spessore del materiale isolante è scelto in funzione della temperatura di esercizio della caldaia per minimizzare le dispersioni di calore e proteggere il personale da eventuali contatti con punti caldi.

Come standard di dimensionamento, viene scelta una temperatura superficiale esterna che non superi i 30°C di sovra temperatura rispetto all'ambiente in aria calma.

11.2.6 Rivestimento esterno

Il rivestimento esterno della caldaia è costituito da lamiere (alluminio) supportate da una intelaiatura di acciaio.

Poiché la tenuta dei gas è realizzata tramite tubi membranati, lo scopo del rivestimento esterno è di proteggere il materiale isolante e, quindi, è montato a mezzo viti autofilettanti ed è facilmente asportabile per permettere ispezioni e manutenzione.

11.2.7 Ausiliari di caldaia

11.2.7.1 Sistema di pulizia del generatore

Per la rimozione delle fuliggini dalle superfici di scambio a convenzione, come già accennato, è stato previsto un sistema di pulizia meccanico a percussione (martelli) ad azionamento pneumatico al fine di poter regolare agevolmente la forza di battuta per ogni singolo punto di applicazione; installato all'esterno delle pareti membranate.

11.2.7.2 Strutture e scale

Le passerelle di servizio, le scale, i grigliati e le scale a pioli sono state studiate in maniera tale da assicurare al meglio le attività manutentive ed in condizioni di massima sicurezza..

Sono stati previsti piani di servizio al combustore e a tutta la strumentazione, equipaggiamenti e controlli che richiedono regolare ispezione e manutenzione.

I grigliati sono del tipo pressato e galvanizzato a caldo, i corrimano saranno costituiti da tubi di acciaio al carbonio galvanizzato di diametro pari a 1½".

Scale a gradini e scale alla marinara permettono l'accesso al corpo cilindrico; la scala principale sarà posizionata solamente su un lato della caldaia mentre il lato opposto sarà servito con scale alla marinara. I gradini e le scale alla marinara sono galvanizzate a caldo.

11.2.7.3 Condotti, tramogge ceneri

Sono previste due tramogge di raccolta ceneri sotto caldaia. La costruzione delle tramogge è prevista in lamiera di acciaio al carbonio con rinforzi esterni in profilati e protezione refrattaria all'interno.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 51/307	

I condotti sono previsti in lamiera di acciaio al carbonio avente i seguenti spessori:

- Aria comburente mm 4
- Fumi mm 5

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 52/307	

12. SISTEMA ACQUE ALIMENTO CALDAIE

12.1 DEGASATORE

Servizio: sistema acque alimento caldaie



Il degasatore è del tipo termofisico in pressione, per servizio acqua alimento caldaie.

Il degasatore è realizzato come riscaldatore a miscela, con sezioni separate di atomizzazione, riscaldamento a pioggia e lavaggio con vapore. Nella zona di atomizzazione e riscaldamento a pioggia, si provoca la prima separazione della fase gassosa mediante laminazione in strato sottile ed aumento progressivo della tensione di vapore; con il gorgogliamento a vapore vengono eliminate le ultime tracce di gas, separato per azione meccanica di trascinamento.

I gas O_2 e CO_2 , frammisti a vapore vengono scaricati all'atmosfera con tronchetto di sfiato munito di orifizio tarato.

Il degasatore è dimensionato per la portata di acqua degasata relativa alla condizione di marcia con carico termico al forno a griglia pari al 110 % del carico di progetto CTN.

Il Degasatore sarà costituito da una Torretta Degasante e sottostante Serbatoio di Accumulo dell' acqua alimento degasata.

La fornitura di ciascun Degasatore includerà, come requisito minimo:

1. **Torretta Degasante** completa di:

- ugelli spruzzatori per la polverizzazione del condensato in ingresso
- interni (per la realizzazione del degasaggio del condensato in controcorrente al vapore di strippaggio) e relativi fissaggi / supporti
- serpentino di raffreddamento di testa (Vent Condenser) per minimizzare la perdita di vapore trascinata dagli incondensabili

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 53/307	

- orifizio calibrato in corrispondenza del bocchello di uscita incondensabili
- valvola di sicurezza
- valvola di vent manuale
- valvola rompi-vuoto
- golfari di sollevamento
- supporti per la coibentazione
- flangia di accoppiamento con il Serbatoio di Accumulo
- bocchelli e connessioni
- guarnizioni e bulloni per tutti i collegamenti flangiati.

2. Serbatoio di Accumulo completo di:

- distributore interno ad anello chiuso per il vapore di barbotaggio
- contro-flangia di accoppiamento con la Torretta Degasante
- supporti per la coibentazione
- passo d'uomo e connessioni di processo / strumenti
- selle di supporto
- rompi-vortice in corrispondenza del bocchello di uscita dell' acqua degasata
- connessioni alla rete di terra
- guarnizioni e bulloni per tutti i collegamenti flangiati.

Saranno incluse anche:

- le carpenterie ausiliarie (scale alla marinara, piani di servizio, piattaforme, protezioni anti-infortunistiche, ecc) per l'accesso ai passi d'uomo , alle valvole di sicurezza ed agli strumenti
- le valvole di controllo della pressione del vapore di strippaggio alle Torrette Degasanti. La rumorosità della valvola stessa non dovrà superare 80 dBA ad un metro.

La fornitura sarà estesa, inoltre, alle seguenti attività / servizi :

- Elaborazione della documentazione tecnica
- Coibentazione
- Prove non distruttive , test e collaudi
- Certificazione PED
- Verniciatura
- Imballo e spedizione delle apparecchiature in Cantiere.

12.1.1 CONDIZIONI di PROGETTO

Le condizioni di progetto del Degasatore (Torretta & Serbatoio di Accumulo) saranno le seguenti :

- Codice applicabile: P.E.D.
- Codice di calcolo: ASME VIII DIV.I
- Coibentazione: SI
- Marcatura CE: SI
- Pressione di Esercizio: 5/6 bar(a)
- Capacità polmone: 15 m³
- Fluido: condensato/vapore
- Gruppo fluidi/categoria: II/IV

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 54/307	

12.1.2 MATERIALI di COSTRUZIONE

- Fasciame e fondi (per Serbatoio di Accumulo e Torretta) : A 516 Gr60
- Selle (per Serbatoio di Accumulo) : A 36
- Bocchelli : A 106 Gr B
- Flange : A 105
- Bulloneria interna: Stainless Steel AISI 304
- Gli interni e gli ugelli spruzzatori relativi alla Torretta saranno forniti in accordo allo standard Fornitore.
- Lo sovra-spessore di corrosione per fondi / mantelli sarà di **1,5 mm.**

12.1.3 VERNICIATURA

Le superfici esterne dei serbatoi saranno sabbiare (Sa 2 1/2) e primerizzate con applicazione di zincante inorganico DFT 75 micron.

Le selle del Serbatoio di Accumulo prevederanno, inoltre, l' applicazione aggiuntiva di due mani di acrilsilicone TDFT 60 micron.

Le carpenterie metalliche saranno trattate nel modo seguente :

- Sabbiatura Sa 2 1/2
- Applicazione di zincante inorganico DFT 75 micron, come primer
- Applicazione intermedia di poliammide epossidica DFT 75 micron
- Applicazione finale di poliuretano alifatico DFT 75 micron.

12.1.4 COIBENTAZIONE

La coibentazione del Degasatore, nonché il successivo rivestimento con lamierino di alluminio, sarà effettuata una volta che le apparecchiature siano state montate.

12.1.5 ISPEZIONI e COLLAUDI.

Sarà compito del Fornitore sottomettere all' approvazione del Cliente il Piano di ispezioni e Collaudi (ITP) relativo alle apparecchiature fornite.

L' ITP dovrà essere strutturato in maniera tale da riportare chiaramente, a fronte di ogni attività, le seguenti informazioni :

- Codici & Standard applicabili
- Procedure di Collaudo e Controllo
- Criteri di Accettazione
- Documentazione e Certificati da emettere
- Elenco delle Ispezioni & Collaudi che richiedono / coinvolgono la presenza, l' intervento oppure l' approvazione degli Ispettori del Cliente o della Terza Parte.

Come requisito minimo, il Fornitore dovrà provvedere :

- Material Test Certificates (proprietà meccaniche ed analisi chimica) per :
- fondi e fasciame dei serbatoi , secondo EN 10204-3.1 B
- bocchelli e flange, secondo EN 10204-3.1 B
- RT 10% sulle saldature di testa
- RT 100% sui giunti a T
- PT 100% sulle saldature di attacco dei bocchelli al fasciame
- Prove idrauliche dei serbatoi
- WPS & PQR
- Certificazione PED.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 55/307	

12.2 POMPE DI ALIMENTO CALDAIA

L'acqua deossigenata e preriscaldata nel degasatore viene inviata alla caldaia di produzione vapore da un gruppo di pompe in grado di garantire la necessaria alimentazione e quindi la continuità di funzionamento in tutte le condizioni, normali e di emergenza, di esercizio dell'impianto.

Il gruppo di pompe è costituito da:

- n° 2 elettropompe dotate di sistema soft-start, ognuna dimensionata per il 100 % della massima portata richiesta. Una elettropompa è in funzione e l'altra di riserva, con funzione interscambiabile a scelta dell'operatore.
- n° 1 pompa di emergenza, dimensionata per il 100 % della massima portata richiesta, funzionante in caso di black-out elettrico ed azionata da turbina a vapore

Le pompe sono del tipo orizzontale, centrifughe, multicellulari. La turbina della turbopompa è alimentata dal collettore vapore vivo e scarica in atmosfera.

Ciascuna pompa è dotata di valvola di non ritorno con ricircolo acqua verso il degasatore. Le pompe mandano su un collettore comune, attraverso il quale si raggiunge la zona del generatore di vapore. Da questo collettore si staccano inoltre le tubazioni per l'invio dell'acqua di attemperamento sia ai gruppi by-pass che ai desurriscaldatori di caldaia e dei servizi.

DATA SHEET POMPE ALIMENTO e TURBOPOMPA

Tipo: pompa centrifuga orizzontale.
Divisione corpo: radiale;
Connessioni filettate: Sfiato/Manometro/Drenaggio;
Flange aspirazione: DN150 – PN16;
Flange Mandata: DN100 – PN160;
Giunti: n°8 di tipo chiuso;
Lubrificazione: ad olio pompato

Materiali:
Corpo pompa: 1.4008
Base: C-STEEL
Guarnizioni: EPDM

Motore
kW: 315
giri: 2980
Volt: 400
Hz: 50
Protezione: IP55
Classe: F/B

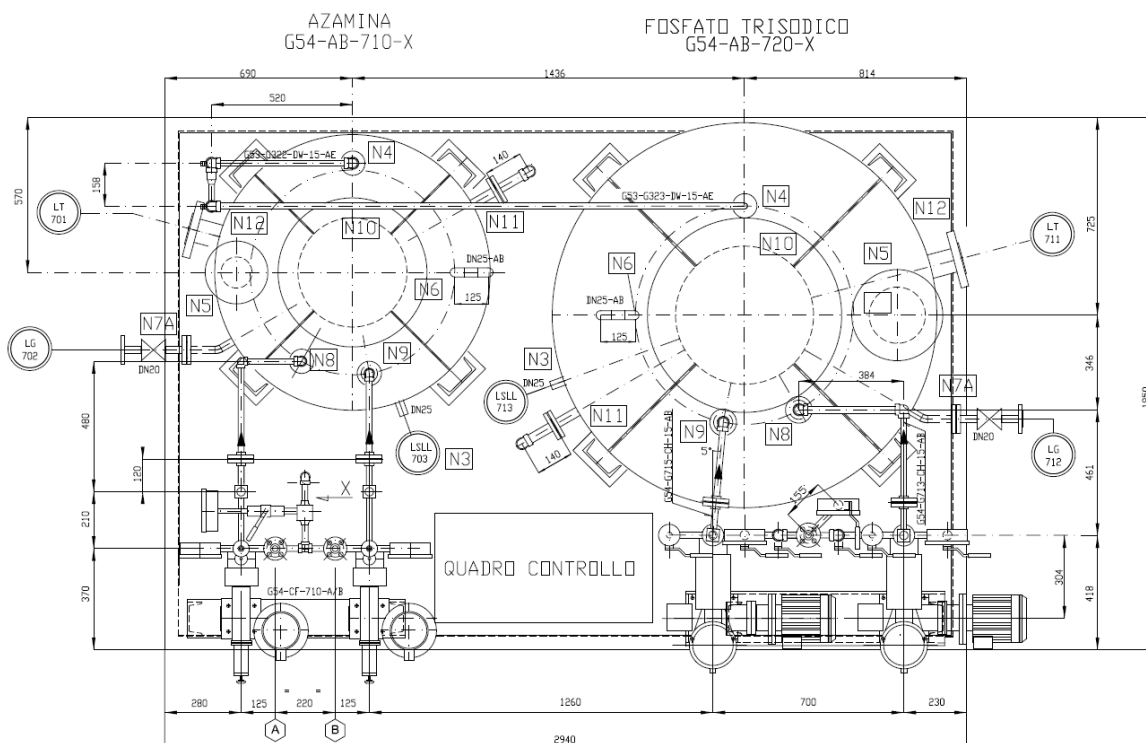
Condizioni di funzionamento

Liquido: acqua alimento
Temp di progetto: 160°C

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici		PAG. 56/307	

Peso specifico a Tp: 0.935 kg/dm³
Prevalenza: 60 bar(a)
Portata: 40 m³/h
Rendimento: 70%.

12.3 DOSAGGIO REAGENTI CHIMICI



12.3.1 Descrizione del sistema

Scopo di questo sistema è il dosaggio dell'azamina nell'acqua alimento e nel condensato per diminuirne il contenuto di ossigeno (oxygen scavenger), ed il dosaggio del fosfato trisodico nell'acqua all'ingresso dell'economizzatore di caldaia. Lo skid è collocato all'interno della sala turbina nelle prossimità delle pompe di alimento caldaia.

Collettore acqua demineralizzata

L'acqua demineralizzata arriva dal collettore principale per la carica e miscelazione del fosfato trisodico e dell'azamina nei serbatoi di stoccaggio.

Sul collettore si innesta anche la linea, con valvola manuale normalmente chiusa, che porta l'acqua industriale da impiegare in caso di emergenza (mancanza di acqua demineralizzata).

Serbatoio Azamina

Il serbatoio, di capacità utile fino a 0,75 m³, viene alimentato in ingresso con acqua demineralizzata prodotta nel locale limitrofo.

I reagenti vengono caricati all'interno del serbatoio tramite apposito bocchello.

I livelli all'interno del serbatoio vengono controllati tramite un indicatore visivo ed un trasmettitore che controlla il basso e bassissimo livello impedendo alle pompe e all'agitatore di azionarsi.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 57/307	

Il serbatoio al suo interno è provvisto di un agitatore verticale motorizzato utile a miscelare i reagenti con l'acqua. Il serbatoio è dotato di uno sfiato ed un drenaggio di fondo

DATI DI PROGETTO	
Pressione di progetto	Atmosferico
Pressione di esercizio	Atmosferico
Temperatura di progetto	50°C
Temperatura di esercizio	25°C
Pressione prova idraulica	Idrostatica
Sovrappressione di corrosione	0 mm

Pompe di dosaggio azamina

In uscita dal serbatoio la miscela viene immessa in circuito tramite 2 pompe di tipo volumetrico operanti con portata di 2,5 litri / ora e pressione di mandata di 5 bar(g), funzionanti con filosofia 2 x 100%.

Ciascuna linea a valle delle pompe è munita di valvola di sicurezza tarata sugli 8 bar(g), essa entra in funzione in caso di chiusura del circuito a valle in modo da riciclare il fluido all'interno del serbatoio azamina.

A valle di ciascuna pompa di mandata dell'azamina è inoltre presente uno smorzatore di pulsazione e sul successivo collettore una valvola di contropressione tarata su 5 bar(g) atta a mantenere in pressione il circuito per il corretto funzionamento delle pompe dosatrici.

A valle della valvola di contropressione, le 2 linee inviano l'azamina rispettivamente all'aspirazione delle pompe estrazione condensato ed all'aspirazione delle pompe alimento caldaia.

Serbatoio Fosfato trisodico

Il serbatoio di capacità utile fino a 0,75 m³, viene alimentato in ingresso con acqua demineralizzata tramite la linea dedicata.

I reagenti vengono caricati all'interno del serbatoio tramite un apposito bocchello.

I livelli all'interno del serbatoio vengono controllati tramite un indicatore visivo ed un trasmettitore che controlla il basso e bassissimo livello impedendo alle pompe e all'agitatore di azionarsi.

Il serbatoio al suo interno è provvisto di un agitatore verticale motorizzato utile a miscelare i reagenti con l'acqua.

Inoltre è dotato di uno sfiato ed un drenaggio di fondo.

DATI DI PROGETTO	
Pressione di progetto	Atmosferico
Pressione di esercizio	Atmosferico
Temperatura di progetto	50°C
Temperatura di esercizio	25°C
Pressione prova idraulica	Idrostatica
Sovrappressione di corrosione	0 mm

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 58/307	

Pompe di dosaggio fosfato trisodico

In uscita dal serbatoio la miscela viene immessa in circuito tramite 2 pompe di tipo volumetrico) operanti con portata di 30 litri / ora e con pressione di mandata 75.5 bar(g) funzionanti con filosofia 2 x 100%.

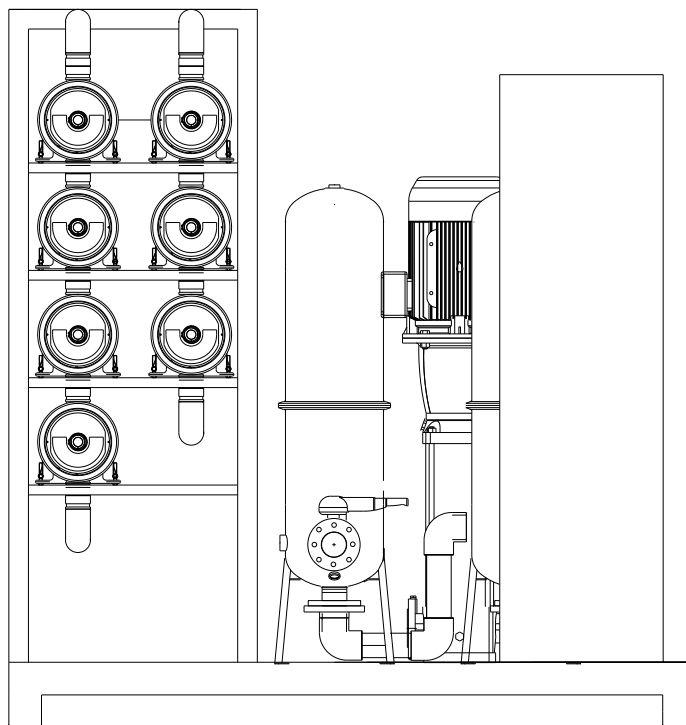
A valle delle pompe sono installati due smorzatori di pulsazione e due valvole di sicurezza che entrano in funzione in caso di chiusura del circuito a valle in modo da riciclare il fluido all'interno del serbatoio fosfato.

Il collettore di mandata del fosfato trisodico lo invia all'economizzatore di caldaia.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 59/307	

13. IMPIANTO ACQUA DEMINERALIZZATA

Servizio: Produzione acqua demineralizzata



La filiera impiantistica dell'impianto oggetto della presente specifica è così strutturata:

Sezione iniziale di pre-trattamento

L'acqua industriale in ingresso all'impianto subisce un pretrattamento su membrane ad ultrafiltrazione in maniera da garantire un'acqua con un corretto valore di SDI in ingresso ai gruppi permeatori.

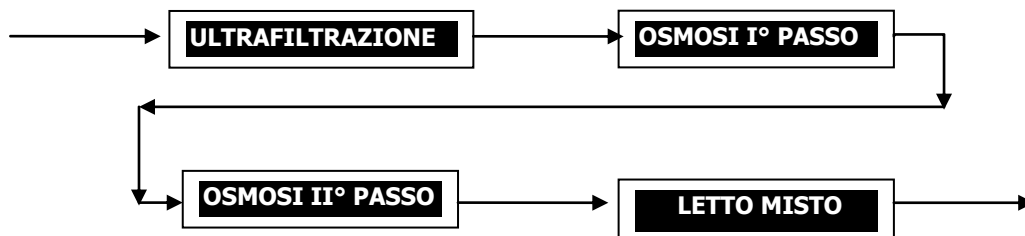
Sezione di desalinizzazione ad osmosi inversa doppio passo

L'acqua pre-trattata subisce un condizionamento chimico con prodotto anticrostante, che impedisce la deposizione di sali di calcio e magnesio sui gruppi permeatori ad osmosi inversa. Successivamente l'acqua viene microfiltrata attraversando un filtro multi cartuccia per essere poi spinta ai gruppi di permeazione del primo e del secondo passo. Prima dell'ingresso nel secondo passo di demineralizzazione l'acqua subisce una alcalinizzazione con dosaggio idrossido di sodio al fine innalzare il pH e eliminare la CO₂ presente nell'acqua, è presente un controllo di pH con centralina elettronica.

Sezione di affinamento su resine a scambio ionico a perdere

All'uscita della sezione di desalinizzazione ad osmosi inversa a doppio passo sono presenti due colonne di demineralizzazione a scambio ionico su resine a letto misto funzionanti l'una in alternativa all'altra.

Il sistema è dotato di un sistema automatico di valvole pneumatiche per gestire l'alternanza di funzionamento delle colonne.



13.1 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

13.1.1 Sezione di pre-trattamento

La sezione di pretrattamento iniziale è composta da:

- N°1+1 Elettropompa centrifuga orizzontale con motore normalizzato ad elevata efficienza per l'alimentazione del comparto di ultrafiltrazione realizzata in acciaio AISI304 con girante in acciaio inox AISI316

Caratteristiche tecniche:

Portata massima:	10 m ³ /h
Prevalenza:	3,5 bar
Tensione:	400 V
Velocità di rotazione:	2960 1/min
Potenza:	KW
Rendimento min:	80%

Il gruppo pompe è corredato di:

- N°1 Gruppo valvole a farfalla di intercettazione realizzate in PVC e valvole di non ritorno
- N°1 +1 Manometri posti sulla mandata per la verifica del punto di lavoro
- N°1 Struttura di sostegno realizzata in acciaio al carbonio verniciato
- N°1 Misuratore di portata a rotore composto da elemento di misura da inserire nel *fitting* di installazione ed elettronica da pannello con display elettronico per la programmazione

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 85 – 260V
- Uscita: 4-20mA , Frequenza
- N°2+2 Trasduttori di pressione 4-20mA per il rilevamento il tempo reale della pressione ingresso e la pressione del permeato
 - Scala max di lettura: 0 – 100 bar
 - Attacchi al processo: AISI304
- N°2 Moduli composti ciascuno da n°2 gruppi membrane di ultrafiltrazione con riserva attiva a fibracava del tipo outside-in con configurazione del tipo dead-end e/o cross flow in base alle esigenze, realizzate in PVDF con grado di filtrazione di 0,1 micron. La tipologia di membrane scelte permette di mantenere le membrane

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 61/307	

efficienti e pulite senza utilizzo di acqua di ultra filtrata, infatti le operazioni di lavaggio sono effettuate con l'introduzione di aria, l'unica acqua necessaria è quella occorrente per la diluizione prodotti chimici durante le operazioni di *recovery clearing*.

Caratteristiche tecniche per ciascun modulo:

- Numero membrane: 4
- Numero moduli: 2
- Area di passaggio per modulo: 156 m²
- Velocità di filtrazione: 55 l/m²/h a 10 NTU medi
- Portata per modulo: 8,25 m³/h
- Recupero: 97%
- Pressione massima: 5 bar
- TMP massima: 2 bar

Ciascun modulo di ultrafiltrazione è corredato di:

- N°1 Gruppo automatico valvole per la gestione delle fasi di lavoro, lavaggio e scarico realizzato con valvole a farfalla pneumatiche doppio effetto in PVC.
 - *Piping* di interconnessione linea di ingresso acqua e linea di scarico realizzati in materiale con *rack* in PVC in maniera da rendere i tre moduli indipendenti l'uno da l'altro.
- CIP lavaggio di emergenza con prodotti chimici
 - N° 2 ElettroPompa dosatrice a membrana avente le seguenti principali caratteristiche:
 - portata massima lt/h 05
 - campo di regolazione % 1-100
 - contropressione max. kg/cm² 10
 - tensione Volt 220 Hz 50
 - N° 2 Contenitore per lo stoccaggio della soluzione aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
 - Esecuzione Polietilene ad Alta densità
 - Capacità Lt 230
 - Diametro max. mm. 680
 - Altezza mm. 875
 - Dotati di contro vasca di sicurezza antisversamento

N° 2 Serie Accessori e Valvolame costituiti da:

- n. 2 raccordi flessibili cad. mt 1,5
- n. 1 valvola di iniezione contropressione
- n. 1 filtro di aspirazione della soluzione con valvola di non ritorno

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 62/307	

13.1.2 Sezione di desalinizzazione ad osmosi inversa doppio passo

La sezione è composta da:

- Stazione di dosaggio prodotto antiscalante

La stazione di dosaggio per prodotto antiscalante sarà composta da:

- N° 1 ElettroPompa dosatrice a membrana avente le seguenti principali caratteristiche:

○ portata massima	lt/h	05
○ campo di regolazione	%	1-100
○ contropressione max.	kg/cm ²	10
○ tensione	Volt	220 Hz 50

- N° 1 Contenitore per lo stoccaggio della soluzione aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

○ Esecuzione	Polietilene ad Alta densità	
○ Capacità	Lt	120
○ Diametro max.	mm.	440
○ Altezza	mm.	1.040

- N° 1 Serie Accessori e Valvolame costituiti da:

○ n. 2 raccordi flessibili	cad.	mt	1,5
○ n. 1 valvola di iniezione contropressione			
○ n. 1 filtro di aspirazione della soluzione con valvola di non ritorno			

L'addizione del prodotto avviene proporzionalmente alla quantità di acqua in entrata. Tale regolazione avviene posizionando l'apposito potenziometro posto sul frontale della pompa.

Il condizionante è a base di polimeri, la sua azione principale è di inibire la formazione di incrostazioni nel sistema ed è efficacissimo contro i carbonati di calcio, solfati di calcio, di bario, di stronzio ecc.

Inoltre non aderisce alle membrane sia cellulosiche sia spirali di poliammide e non è inquinante.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 63/307	

13.1.3 Microfiltrazione su filtri multicartuccia

Atta alla filtrazione delle impurità sospese comprendente:

- N° 1 Filtro Multicartuccia da 30" :

Caratteristiche tecniche per singolo filtro:

- Pressione d'esercizio:	max 8 bar
- Pressione di collaudo:	max 28 bar
- Temperatura di impiego:	max 90°
- Attacchi:	D. 1 1/2"
- Chiusura:	V clamp in acciaio inox aisi 304
- Guarnizione:	O-ring in Buna N
- Sfiato:	3/8"
- Drenaggio grezzo e filtrato:	1/2"
- Portata con cartucce in pp	mc/h 10
- Esecuzione:	Acciaio Inox AISI 316
	- Finitura superficiale: Interno lucidatura chimica, esterno lucidatura meccanica

- N° 3 Cartucce in polipropilene Melt Blown intercambiabili atte alla filtrazione delle impurità
 - Materiale: agglomerato di microfibre in polipropilene senza additivi
 - Dimensioni: diametro esterno mm. 64 diametro interno mm. 25
 - Lunghezza: 30" (25,4 mm.)
 - Grado di filtrazione: 5 micron
 - Efficienza: 96% minima
- N°2 Manometri per il controllo delle perdite di carico in ingresso uscita filtrazione
 - Scala di lettura: 0 – 6 bar

13.1.4 Osmosi inversa I° passo

Caratteristiche tecniche:

○ Portata acqua in ingresso	m ³ /h	7,1
○ Portata permeato	m ³ /h	4,70
○ Recovery	%	60 circa
○ Pressione di esercizio	bar	8
○ Salinità in uscita	mg/lit	10,2

13.1.5 Gruppo di spinta e distribuzione

- N°1+1 Elettropompe centrifughe verticali ad alta pressione aventi le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche tecniche

○ Esecuzione	Corpo Pompa	Acciaio AISI316
○ Portata:	m ³ /h	10
○ Prevalenza mandata	Bar	10
○ Potenza assorbita	Kw	4
○ Giri minuto	1/min	2900
○ Alimentazione		400 Volts 50 Hz

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 65/307	

4 contatti SPDT
Controllo On-Off

- N°1 Sonda di conducibilità per letture in linea mod. SI301

13.1.10 Stazione di dosaggio per la correzione e controllo pH

La stazione di dosaggio per la correzione e controllo pH sarà composta da:

- N°1 Analizzatore pH elettronico digitale, dotato di display di visualizzazione ed interfaccia operatore con programma di visualizzazione istantanea del pH mod. PH7635

Caratteristiche tecniche:

Campo di misura: 0 – 14
Accuratezza: < 0,01
Uscite: 4-20 mA
4 contatti SPDT
Controllo On-Off

- N°1 Elettrodo combinato pH/ORP per letture in linea mod SZ165
- N° 1 ElettroPompa dosatrice a membrana avente le seguenti principali caratteristiche:
 - portata massima lt/h 05
 - campo di regolazione % 1-100
 - contropressione max. kg/cmq 10
 - tensione Volt 220 Hz 50
- N° 1 Contenitore per lo stoccaggio della soluzione aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
 - Esecuzione Polietilene ad Alta densità
 - Capacità Lt 120
 - Diametro max. mm. 440
 - Altezza mm. 1.040
- N° 1 Serie Accessori e Valvolame costituiti da:
 - n. 2 raccordi flessibili cad. mt 1,5
 - n. 1 valvola di iniezione contropressione
 - n. 1 filtro di aspirazione della soluzione con valvola di non ritorno

13.1.11 Osmosi inversa II° passo

Caratteristiche tecniche:

- Portata acqua in ingresso m³/h 4,70
- Portata permeato m³/h 4
- Recovery % 85
- Pressione di esercizio bar 11,6
- Salinità totale ingresso mg/lit 10,2
- Salinità totale uscita ppm 0,65

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 66/307	

13.1.12 Gruppo di spinta e distribuzione

- N°1+1 Elettropompe centrifughe verticali ad alta pressione aventi le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche tecniche

○ Esecuzione	Corpo Pompa Acciaio AISI316
○ Portata:	m ³ /h 6
○ Prevalenza mandata	Bar 12
○ Potenza assorbita	Kw 4
○ Giri minuto	1/min 2900
○ Alimentazione	400 Volts 50 Hz

- Tubazioni di distribuzione:
 - Alta pressione Inox AISI 304
 - Basse pressioni PVC
 - Ausiliari PVC

13.1.13 Gruppo di permeazione

- N. 6 Membrane osmotiche aventi le seguenti caratteristiche :
 - Tipo 8" Pollici
 - Materiale poliammide thin film composite
 - Configurazione: alta reiezione alta/bassa pressione
 - Temp.di esercizio Spirale avvolta
 - Temp.di esercizio 10-35 °C
- N° 1 Vessels :
 - Tipo PRFV
 - Diametro 8"
 - Numero posti 6

13.1.14 Gruppo di misura pressione

- N°3 Manometri per il controllo della pressione in ingresso/uscita ai gruppi permeatori
 - Tipo: a bagno di glicerina
 - Scala di lettura: 0 – 20 bar
 - Attacchi al processo: AISI316
- N°1 Pressostato di sicurezza per la segnalazione mancanza di acqua in ingresso ai gruppi
 - permeatori o di eccessiva pressione
- N° 3 Trasduttori di pressione con segnale 4-20mA per la segnalazione della pressione di esercizio in ingresso ai gruppi permeatori o di eccessiva pressione

13.1.15 Gruppo di misura della portata

- N°1 Misuratore di portata a rotore composto da elemento di misura da inserire nel fitting di installazione ed elettronica da pannello con display elettronico per la programmazione

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 67/307	

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione: 85 – 260V
- Uscita: 4-20mA , Frequenza

13.1.16 Gruppo di misura della conducibilità

- N°1 Analizzatore conduttivimetrico elettronico digitale dotato di display a led di visualizzazione ed interfaccia operatore con programma di visualizzazione istantanea della conducibilità per acqua ultrapura C7685.001

Caratteristiche tecniche:

Campo di misura: 0 – 0,5 μ S
Accuratezza: < 0,01
Uscite: 4-20 mA
4 contatti SPDT
Controllo On-Off

- N°1 Sonda di conducibilità per letture in linea dotato di termo compensazione PT100 Mod. SI308T

La sezione di desalinizzazione sarà completamente assemblata su skid portante realizzo in acciaio

13.1.17 Sezione di affinamento su resine a scambio ionico a perdere

La sezione è composta da:

- N°1+1 Serbatoio cilindrico verticale a fondi bombati. Realizzato Poliestere ed armato con fibra di vetro composto da:
 - Distributore superiore frangiflusso
 - Diffusore inferiore a raggiera
 - Base di appoggio complete di piastre
- N°3+3 Batteria di valvole a farfalla lug complete di attuatore pneumatico a doppio effetto con corpo in ghisa rilsanizzata e lente inox AISI316 installate su tubazioni realizzate in PVC-U PN16

Caratteristiche generali:

- Corpo: Rivestimento integrale in Epossidico (spessore 100 micron) elimina completamente il problema della ruggine sia sulle superfici interne (nei confronti del quale, grazie al bassissimo coefficiente di attrito, si comporta come una boccia) che su quelle esterne.
- Albero: l'albero passante in *Aisi 316* consente una perfetta tenuta sia dalla superficie di contatto disco-sede sia dalla presenza di un apposito o-ring.
- Disco: il profilo di tenuta a settore sferico garantisce un più elevato gradi di tenuta diminuendo nel contempo la coppia di azionamento richiesta. Il rivestimento in Epossidico previene fenomeni di corrosione in presenza di minerali aggressivi tipo cloruri ecc.
- Sede : ancorata al corpo con profili a coda di rondine è facilmente sostituibile. Il profilo esterno rende inutile l'uso di guarnizioni mentre il profilo interno di contatto con il disco assicura una perfetta tenuta lungo lo stelo.
- Attuatore pneumatico a doppio effetto: rotante a 90° gradi. Sistema di tenuta guida sul pistone con attrito idrodinamico. Sistema di lubrificazione dei perni striscianti a

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 68/307	

deposito For Life. Movimenti ammortizzati alle estremità. Superficie si scorrimento lappate ed anodizzata. Superficie esterna in alluminio anodizzato

Le batterie filtranti saranno strutturate in maniera da far funzionare i filtri o singolarmente l'uno in alternanza all'altro o in serie .

- Lt 500 + 500 resina a scambio ionico per letto misto ad esaurimento
 - Resina anionica/cationica
 - Matrice copolimero di stirene
- N°2+2 Manometri per il controllo delle pressione in mandata ed uscita dalle colonne a letto misto
Scala 0 - 10 bar

13.1.18 Gruppo di misura della conducibilità

- N°1 Analizzatore conduttivimetrico elettronico digitale dotato di display a led di visualizzazione ed interfaccia operatore con programma di visualizzazione istantanea della conducibilità per acqua ultrapura C7685.001

Caratteristiche tecniche:

Campo di misura: 0 – 0,5 μ S
Accuratezza: < 0,01
Uscite: 4-20 mA
4 contatti SPDT
Controllo On-Off

- N°1 Sonda di conducibilità per letture in linea dotato di termo compensazione PT100 Mod. SI308T

13.1.19 Sezione quadro elettrico di gestione e controllo

Quadro elettrico di distribuzione e comando realizzato in struttura metallica in acciaio al carbonio verniciato al forno, con porte frontali e sul retro, completo di pannelli interni preforati e profili DIN per il montaggio delle apparecchiature, grado di protezione IP 55.

Il quadro è completo di:

- interruttore generale automatico a 400 V magnetotermico per la protezione e il sezionamento del quadro, completo di manovra, blocco porta, bobina di sgancio e switch di sicurezza montati a fine corsa sulle porte del quadro stesso;
- derivazione dei circuiti ausiliari completa di sezionatori e trasformatore di sicurezza; ogni utenza sarà dotata di circuito ausiliario a bassa tensione e composto da: selettore a più posizioni, spie di segnalazione, relè ausiliari, temporizzatori e contaore dove richiesto e quant'altro necessario per il normale funzionamento;
- derivazioni per alimentazione di potenza ognuna completa di:
 - interruttore magnetotermico a protezione motori
 - contattore di adeguato dimensionamento
 - morsettiera numerata
 - cavi di cablaggio
- derivazioni per alimentazione e segnale strumentazione di misura;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 69/307	

Le linee sono protette a monte da interruttore generale magnetotermico; l'interruttore è derivato dalle linee principali tramite un trasformatore primario/secondario protetto a monte e valle da sezionatori portafusibili e dotato di protezioni contro le sovratensioni

- pannello verticale per l'installazione degli strumenti per il controllo e la regolazione del processo (pH, Conducibilità, termometri, trasmettitori di portata ecc.)
- linea di alimentazione del PLC (controllore logico programmabile) che viene descritto in altra specifica.
- Sistema di gestione dell'impianto a mezzo PLC (Controllore Logico Programmabile) tipo Siemens S7 o similare dotato di pannello operatore *touch-screen*

13.1.20 Gruppo di flussaggio/lavaggio osmosi inversa

Il gruppo di flussaggio sarà composto da:

- N°1 Serbatoio cilindrico verticale a fondo conico per lo svuotamento totale completo di telaio di supporto realizzato in acciaio inox realizzato in PLT ad alta densità.

Dimensioni

Larghezza: 450 mm
Lunghezza: 450 mm
Altezza: 1.335 mm
Volume: 200 lt

- N°1 Pompa centrifuga orizzontale normalizzata a girante e corpo inox AISI316

Caratteristiche tecniche:

Portata: 8 m³/h
Prevalenza: 18 mca
Potenza: 0,75 kW
Tensione: 400V

- N° 1 Filtro Multicartuccia da 30" comprendente:

Caratteristiche tecniche per singolo filtro:

- Pressione d'esercizio: max 8 bar
- Pressione di collaudo: max 28 bar
- Temperatura di impiego: max 90°
- Attacchi: D. 1 1/2"
- Chiusura: V clamp in acciaio inox aisi 304
- Guarnizione: O-ring in Buna N
- Sfiato: 3/8"
- Drenaggio grezzo e filtrato: 1/2"
- Portata con cartucce in pp mc/h 9
- Esecuzione: Acciaio Inox AISI 316
- Finitura superficiale: Interno lucidatura chimica, esterno lucidatura meccanica

- N° 3 Cartucce in polipropilene *Melt Blown* intercambiabili atte alla filtrazione delle impurità

- Materiale: agglomerato di microfibre in polipropilene senza additivi
- Dimensioni: diametro esterno mm. 64
diametro interno mm. 25
- Lunghezza: 30" (25,4 mm.)

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 70/307	

- Grado di filtrazione: 5 micron
- Efficienza: 96% minima
- Circuito ausiliario di lavaggio completo di valvole a sfera di intercettazione e raccorderia idraulica

13.1.21 Linee elettriche ed idrauliche e pneumatiche

Le linee elettriche, saranno realizzate, in relazione alle esigenze impiantistiche e della normativa vigente tramite cavo N07V-K, N1VV-K e FROR non propagante l'incendio (CEI 20-22 II), non propagante la fiamma (CEI 20-35) ed a contenuta emissione di gas corrosivi in caso di incendio (CEI 20-37 I) di adeguata sezione per le linee 380V RST+N, 220V e 24V; tramite cavo coassiale RG 58 50 □ o similare, per le linee della strumentazione di controllo e comando.

Le linee elettriche saranno canalizzate e distribuite mediante tubazioni, guaine spiralate, raccordi e cassette di derivazione stagne. Tutte le canalizzazioni saranno realizzate in polimero plastico autoestinguente a media resistenza, per temperature da -5°C a +75°C, resistente agli aggressivi chimici più comuni, con grado di protezione IP55 e IP56, colore grigio RAL 7035.

Le linee idrauliche, composte da tubazioni, raccorderia varia, valvole a sfera, etc..., saranno realizzate in polimero plastico ad alta resistenza chimica e meccanica.

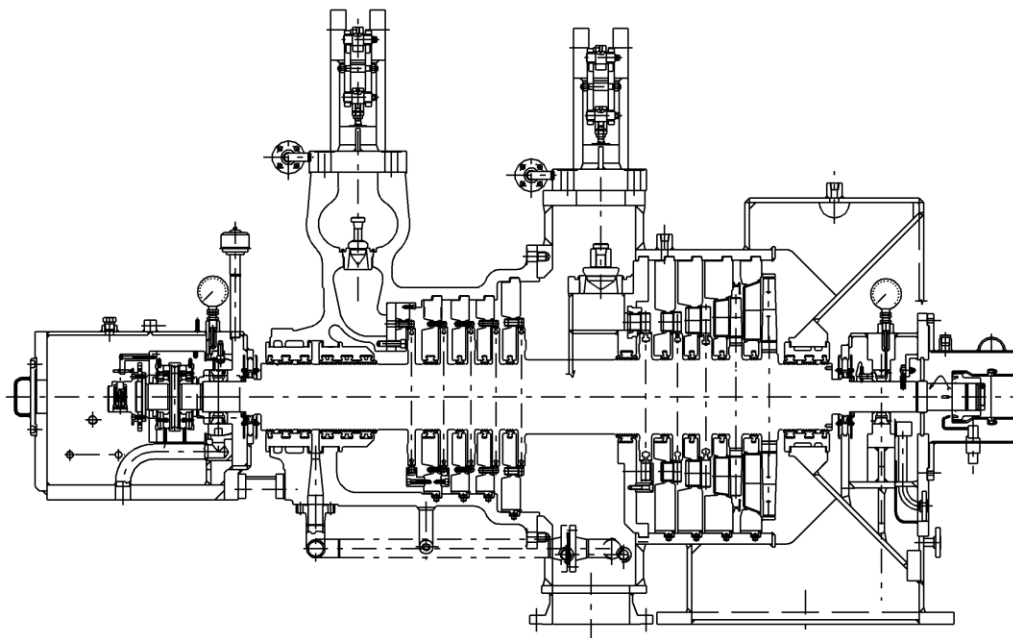
- Tubazioni, in polivinilcloruro rigido, per condotte di fluidi in pressione, PN16, a norme UNI 7441/75, tipo 313 di colore grigio scuro RAL 7011.
- Tubazioni, di diametro opportuno, in polivinilcloruro e polietilene flessibile PN16, di colore neutro trasparente.
- Raccorderia in polivinilcloruro rigido ed eventuali O-Ring in EPDM, PN10 e PN16, di colore grigio, realizzata secondo le norme UNI EN 29002 ISO 9002.
- Valvole, con asta di comando, corpo valvola, sfera, manicotti, ghiere e supporto della guarnizione della sfera in polivinilcloruro rigido, maniglia in HIPVC, guarnizione dell'asta di comando e O-Ring in EPDM, guarnizione della sfera in PTFE, PN10 e PN16, colore grigio e arancio, realizzate secondo le norme serie III ISO 7508 e DIN 3441.
- Giunzioni delle tubazioni e della raccorderia in polivinilcloruro rigido tramite incollaggio secondo: ISO 727, DIN 8063, UNI 7442/75.

Linee pneumatiche composte da tubazioni realizzate in nylon, polietilene, rilsan ad alta resistenza chimica e meccanica, PN10; raccorderia varia, valvole a sfera, etc..., realizzate in materiale metallico OT58 UNI 5705.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 71/307	

14. TURBOGRUPPO

Servizio: *Trasformare l'energia termica del vapore surriscaldato in energia meccanica*



Il presente progetto prevede l'installazione di una turbina a condensazione tipo 50CE con scarico verso l'alto.

La turbina a vapore sarà interamente montata in stabilimento su placca di base comune per turbina e riduttore e alternatore di giri formante il serbatoio dell'olio. La turbina sarà fornita completa di valvole di entrata del vapore principale, tubazioni interne, strumentazione e collegamenti alle morsettiere locali.

Il senso di rotazione della turbina sarà orario visto dal lato comando. La turbina sarà progettata per installazione al coperto e sarà fornita completa di una copertura di protezione fono-assorbente per il gruppo turboalternatore, adatta per installazione al coperto.

Lo scarico della turbina sarà rivolto verso l'alto.

14.1 PRESTAZIONI E CONNESSIONI

Caratteristiche del vapore		C TN	D2	M1	D3
Portata di vapore in ammissione	[kg/h]	32105	33181	21603	34618
Pressione del vapore in ammissione	[bar abs]	48.5			
Temperatura del vapore in ammissione	[°C]	405			
Portata di vapore allo spillamento	[kg/h]	0	0	0	0
Pressione del vapore allo spillamento	[bar abs]	16.57	17.05	12	17.7
Portata di vapore all'estrazione regolata	[kg/h]	6			
Pressione del vapore all'estrazione regolata	[bar abs]	4000	4000	4000	4000
Portata di vapore allo scarico	[kg/h]	28105	29 181	17603	30618
Pressione del vapore allo scarico	[bar abs]	0.094	0.1	0.058	0.107
Velocità di rotazione	[rpm]	8200			
Potenza ai morsetti del generatore	[kW]	7090	7230	4580	7640

Conessioni	Dimensioni	ANSI
Ammissione	6"	600 lb
Spillamento	4"	300 lb
Estrazione	4"	150 lb
Scarico	750 x 1500 SEZIONE RETTANGOLARE	

La turbina sarà comprensiva di:

Ingresso vapore principale

Il sistema di ingresso vapore principale sarà costituito da:

- N. 1 valvola di emergenza del vapore principale del tipo a tappo con azionamento di tipo elettroidraulico
- N. 4 valvole di regolazione del tipo a tappo con azionamento di tipo elettroidraulico
- Filtro permanente montato nel corpo della valvola di emergenza
- Filtro provvisorio da usare durante il primo periodo di funzionamento

Estrazione del vapore a pressione non controllata

La turbina sarà dotata di un'estrazione del vapore a pressione non controllata provvista di:

- N. 1 valvola di non ritorno ad azionamento pneumatico fornita sciolta per il montaggio sulla linea di estrazione

Derivazione del vapore a pressione controllata

La turbina sarà dotata di una derivazione del vapore a pressione controllata provvista di:

- valvola di regolazione del vapore derivato del tipo a griglia con azionamento di tipo elettroidraulico.
- N. 1 valvola di non ritorno ad azionamento pneumatico fornita sciolta per il montaggio sulla linea di estrazione.

Riduttore

Riduttore completamente montato e completo di strumentazione e collegamenti alle morsettiere. Il senso di rotazione del pignone sarà orario dal lato turbina e la posizione della ruota lenta è a destra vista dal lato turbina. Il riduttore sarà del tipo con dentatura a

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 73/307	

elica singola con Fattore di Servizio AGMA (421.06) 1.3 minimo. I giunti sono completi di copertura di protezione e di antiventilazione

Viratore elettrico

Viratore comandato da motore elettrico trifase a c.a. con dispositivo automatico per inserimento e disinserimento, montato sul riduttore ad una estremità del pignone, dotato di dispositivo per azionamento manuale.

Sistema di tenute vapore

Sistema di mandata vapore alle tenute

- N. 1 sistema di mandata vapore alle tenute completo di:
 - Filtro mandata vapore
 - Valvola di regolazione della pressione alle tenute con attuatore pneumatico
 - Valvole di blocco e by-pass manuale
 - Valvola di regolazione dell'acqua di desurriscaldamento con attuatore pneumatico
 - Valvola di sicurezza
 - Tubazioni di collegamento del sistema di mandata vapore ai manicotti turbina in acciaio al carbonio

Il sistema di mandata vapore alle tenute sarà montato, completo di regolatore di pressione

Sistema di condensazione del vapore di fuga

- No. 1 sistema di condensazione del vapore di fuga:
 - Condensatore del tipo a superficie

Materiali del condensatore:

- Involucro A106 Gr. B
- Tubi di scambio ASTM A179
- Piastre tubiere A 516 Gr. 60
- N. 2 estrattori con motore in c.a.
- Tubazione del vapore di fuga dai manicotti al condensatore.

Sistema drenaggio

Valvole di drenaggio a servocomando pneumatico fornite montate sulla turbina.

Isolamento termico

Isolamento termico della turbina per ottenere una temperatura superficiale non superiore a 60°C.

Isolamento acustico del turbogruppo

Copertura insonorizzante per la turbina, il riduttore e l'alternatore di tipo praticabile adatta per essere installata al coperto. Il livello di pressione sonora del turbogruppo non eccederà 85 dBA con tolleranza 2 dBA, misurato secondo ISO 3746 ad 1 m di distanza dalla copertura ed 1,5 m di altezza.

Il cabinato include:

- Sistema di ventilazione (2x100% ventilatori azionati da motori in c.a.)
- Apparecchiatura di illuminazione in c.a., di emergenza in c.c.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 74/307	

Sistema olio di lubrificazione e regolazione

No. 1 Sistema olio lubrificazione e regolazione, fornito completamente montato con tubazioni interne, refrigeranti, pompe, accessori, strumentazione e collegamenti a morsettiere.

Esso comprenderà:

- Cassa olio inclusa nel basamento comune turbina e riduttore;
- Pompa principale montata sul riduttore;
- Pompa ausiliaria alimentata da motore elettrico in corrente continua, corredata di avviamento automatico in caso di bassa pressione dell'olio;
- Pompa di emergenza alimentata da motore elettrico in corrente continua, corredata di avviamento automatico in caso di bassissima pressione dell'olio;
- Doppio filtro per l'olio;
- N°2 scambiatori ad acqua;
- Accumulatore dell'olio per il controllo dello stesso;
- Due valvole a solenoide per la fermata di emergenza del turbogruppo;
- Tubazioni sul basamento in acciaio inossidabile;
- Riscaldatore elettrico dell'olio;
- Estrattore elettrico di vapori dell'olio completo con separatore nebbie oleose.

Strumentazione in campo

La strumentazione montata sui singoli insiemi preassemblati in stabilimento è fornita già cablata dagli elementi di misura alle morsettiere locali.

Le morsettiere locali, trasmettitori etc. sono posizionati sugli stessi singoli insiemi.

Saranno fornite le tubazioni strumenti con relative valvole di radice tra i punti di misura e gli strumenti che saranno montati localmente o su gauge panels.

Sistema di monitoraggio

Il sistema sarà per:

- Sovravelocità (n. 3 pick-up)
- Vibrazioni (n. 2 pick-up su ciascun cuscinetto portante turbina / alternatore)
- Vibrazioni (n. 2 pick-up su un cuscinetto portante di ciascun albero riduttore)
- Posizione assiale albero della turbina a vapore (2 pick-up)
- Angolo fase (2 pick-up)
- Rilevazione della temperatura di turbina, alternatore e riduttore effettuata dal quadro di controllo turbina
- Rack dei supervisori installati all'interno del quadro controllo turbina in sala controllo.

Quadro di controllo turbina

Quadro di controllo turbina installato in armadio in sala quadri.

Sistema di controllo turbina avrà le seguenti funzioni principali:

- regolazione di velocità
- rampa automatica di velocità da zero ai giri nominali
- controllo della pressione all'ammissione turbina
- controllo della pressione alla derivazione
- limitazione di carico
- acquisizione da campo di segnali analogici

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 75/307	

- comando degli ausiliari, logiche di automazione e sequenza avviamento automatico e fermata turbina
- segnali digitali per protezione, allarmi e supervisione turbina

Stazione video operatore.

Scheda seriale ridondante RS485 con MODBUS per interfaccia con il DCS d'impianto.

Protezioni

Elettriche:

- sovravelocità 110% (da supervisione) (logica 2 / 3)
- sovravelocità 112% (da controllo) (logica 2 / 3)
- alte vibrazioni dei cuscinetti (1 / 1)
- alta temperatura metallo cuscinetti (1 / 1)
- eccessivo spostamento assiale (2 / 2)
- bassa pressione olio lubrificazione (1 / 2)
- basso livello serbatoio olio (1 / 2)
- alta pressione allo scarico (1 / 2)
- anomalia regolatore
- blocco manuale
- alternatore in blocco
- contatto riassuntivo da blocchi ciclo termico e processo

Sistema idraulico di regolazione e scatto

- Servomotore per valvola di emergenza vapore ammesso di AP
- Servomotore per valvole di regolazione vapore ammesso di AP
- Convertitore EH per servomotori valvole regolazione
- Servomotore per valvola di regolazione vapore derivato
- Servomotore pneumatico, fornito sciolto con la valvola di ritegno del sistema di estrazione vapore.
- Elettrovalvole scatto a distanza
- Tubazioni di collegamento tra il sistema olio ed i servomotori di comando valvole in acciaio inox.

Disposizione e montaggio

Dettagli di fondazione:

- Chiavi
- Cunei di livellamento
- Bulloni di fondazione
- Primer secondo FTM std
- Verniciatura finale secondo FTM std

Attrezzi speciali di montaggio

- N. 1 serie di funi per sollevamento cilindro turbina
- N. 1 serie di funi, maglie e gusci di protezione, per sollevamento rotore turbina
- N. 1 serie di perni di guida e viti di smontaggio per cilindro turbina
- Attrezzi speciali per serraggio bulloni

Documentazione tecnica

- Piano di controllo qualità secondo FTM std
- Manuali di istruzione

15. ALTERNATORE

Servizio: *Trasformare l'energia meccanica della turbina in energia elettrica*

Per trasmettere la coppia motrice dalla turbina al generatore si utilizza un riduttore di giri ad assi paralleli.

Il gruppo turbogeneratore è alloggiato, unitamente ai propri ausiliari, in uno specifico locale ubicato nell'area tecnologica dedicata alla produzione di energia elettrica.

Il sistema di lubrificazione della turbina, del riduttore e dell'alternatore ha uno stoccaggio di olio lubrificante realizzato direttamente nel basamento di circa 3.000 litri.

La parte di generazione elettrica comprende:

- generatore sincrono trifase completo di sistema di eccitazione (AVR);
- quadro di linea e di messa a terra centro stella del generatore (addossato al generatore);
- quadro di protezione misure controllo e sincronizzazione.

L'alternatore è del tipo sincrono trifase, con raffreddamento ad aria in ciclo chiuso e potenza nominale pari a 10.000 kVA (8.500 kW), temperatura di ingresso acqua di raffreddamento di 35°C, fattore di potenza nominale 0,85, tensione nominale 20 kV +/- 5%, frequenza 50 Hz +/- 2 %, 4 poli, velocità di rotazione 1.500 giri/min, isolamento in classe F con sovratemperature limitate alla classe B, grado di protezione IP54, Norme di riferimento IEC.

Il turbogeneratore è dotato di un quadro elettrico di controllo, misura, protezione e sincronizzazione generatore, realizzato in lamiera di acciaio stampata o sagomata, a struttura autoportante, grado di protezione IP31, equipaggiato con protezione numerica a microprocessore.

15.1.1 Descrizione generale e particolarità costruttive

Il generatore è un trifase a quattro poli, con sistema di eccitazione brushless.

Il tipo di raffreddamento è IC 81 W, in accordo alle norme IEC 34-6.

La macchina è dotata di un'estremità d'albero flangiata e di due cuscinetti a strisciamento con sistema di circolazione olio forzato.

Il grado di protezione del generatore è IP 44, in accordo alle norme IEC 34-5.

15.1.2 Sistema di ventilazione

Il sistema di ventilazione del generatore è del tipo simmetrico e bilaterale. L'aria, che viene raffreddata dallo scambiatore di calore aria-acqua montato sul lato superiore/inferiore della macchina, entra assialmente sia dal lato accoppiamento che dal lato opposto.

L'aria di raffreddamento è diretta sia sulle bobine rotore sia sulle testate delle statore, fuoriesce dal rotore, passa attraverso i canali di ventilazione dello statore stesso, nello spazio compreso tra pacco statore e carcassa, per poi ritornare allo scambiatore di calore.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 77/307	

15.1.3 Accessori

Il generatore è composto dai seguenti accessori:

- termoelementi tipo Pt100 nell'avvolgimento statore, fra le matasse;
- termoelementi tipo Pt100 nell'avvolgimento statore, nel fondo cava;
- termoelemento tipo Pt100 nel metallo bianco di ciascun cuscinetto;
- termoelemento tipo Pt100 nel circuito dell'aria di raffreddamento (calda);
- termoelementi tipo Pt100 nel circuito dell'aria di raffreddamento (fredda);
- rilevatore perdite acqua;
- generatore a magneti permanenti;
- spazzole per la protezione di terra avvolgimento rotore;
- rilevatori di vibrazioni x-y;
- resistori anticondensa;
- scatole morsettiere ausiliarie per gli accessori sopra elencati;
- morsettiera di linea del generatore contenente 3 TA per protezione differenziale e 3 per misure fiscali
- morsettiera di centro stella del generatore contenente 1 TA per AVR, 3 TA per misure, 3 TA per protezione e 3 TA per protezione differenziale
- refrigeranti aria-acqua per acqua con glicole;
- un dispositivo ad olio ad alta pressione per il sollevamento del rotore (jacking oil system);
- indicatore visivo di circolazione olio per cuscinetto;
- una valvola di regolazione flusso olio per cuscinetto.

Armadio di linea e neutro del generatore

N. 1 armadio di linea e di neutro del generatore in lamiera di acciaio stampata o sagomata, completamente cablato, adatto per installazione all'interno, posizionato in prossimità dell'alternatore, contenente le seguenti apparecchiature:

Lato neutro

- Resistore di messa a terra centro stella da 10 A per 10 sec.
- n. 1 trasformatore di tensione per protezione terra statore
- n. 1 trasformatore di corrente per AVR
- n. 3 trasformatori di corrente per protezioni

Lato linea

- n. 1 terna di trasformatori di tensione a doppio secondario, di tipo fisso, per misure (non fiscali) ed AVR e resistenza antiferrorisonanza.
- n. 1 terna di trasformatori di tensione a doppio secondario, di tipo fisso, per protezioni e resistenza antiferrorisonanza
- n. 3 trasformatori di corrente per misure (non fiscali)
- n. 3 trasformatori di corrente per protezioni
- n. 3 scaricatori e n. 3 condensatori per la protezione di sovratensione

15.1.4 Caratteristiche tecniche (dati di riferimento)

Tipo	SINCRONO TRIFASE	
Norme di riferimento	-	IEC
Fattore di potenza nominale	-	0,85
Potenza nominale	kVA KW	~9 500 ~7 600
Tensione nominale	V	6.000 +/-5%
Frequenza nominale	Hz	50
Numero di Poli	-	4
Velocità Sincrona / Sovravelocità	rpm/rpm	1500/1800
Tipo Eccitazione	-	<i>Brushless</i>
Rendimento a cos φ nominale (4/4 - 3/4 - 2/4)	%/%/%	98,0/97,85/97,4
Rendimento a cos φ unitario (4/4 - 3/4 - 2/4)	%/%/%	98,3/98,2/97,8
Corrente nominale	A	1.467
Classe di Isolamento/Sovratemperatura	-/-	F/B
Temperatura Ambiente/Acqua	°C	40/30
Raffreddamento	-	IC 81W
Grado di protezione	-	IP 44
Forma costruttiva	-	ORIZZONTALE
Peso Generatore	kg	42.300
Cuscinetti L.A./L.O.A.	-/-	Lisci/Lisci
Macchina Accoppiata	-	TURBINA VAPORE

15.1.5 Statore

Lo statore è composto principalmente dalla carcassa, dal circuito magnetico e dall'avvolgimento.

15.1.6 Carcassa

La carcassa è una costruzione rigida di acciaio nella quale è assemblato il pacco statore.

I piedi del generatore consistono in due piastre d'acciaio rettangolari saldate alla carcassa. L'aggiunta di spessori d'acciaio sotto i piedi della carcassa stessa, consente l'aggiustamento dell'altezza d'asse.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 79/307	

15.1.7 Pacco statore

Il pacco statore è interamente laminato in modo da ridurre al minimo le perdite per correnti parassite. Le lamiere statoriche sono ricavate da sottili lamine isolate d'acciaio magnetico di prima qualità.

Le lamine sono impaccate e accuratamente allineate, e introdotte sotto pressione in una struttura d'acciaio che viene successivamente saldata alle flange del pacco.

Allo scopo di trasmettere la pressione delle flange del pacco ai denti di statore sono previste delle dita di pressione. Questo sistema assicura un'elevata rigidità del pacco ed impedisce vibrazioni al pacco stesso e ai denti.

Facendo uso di distanziatori saldati di sezione a 'H', si formano nel pacco i canali di ventilazione radiali.

A conclusione del montaggio dell'avvolgimento e dell'impregnazione, il pacco statore è fissato alla carcassa saldandone le flange alle piastre trasversali della carcassa stessa.

15.1.8 Avvolgimento statore

Le bobine sono ricavate da conduttori di rame rettangolari, isolati con smalto sintetico ricoperto con un agglomerante epossidico contenente fibre di vetro.

Le bobine, dopo la loro formazione, sono isolate verso massa con l'applicazione di un nastro di mica speciale sull'intera superficie e su tutti i collegamenti. Lo strato finale di nastro vetro conferisce protezione meccanica all'avvolgimento. Infine, è applicata la protezione anticorona.

Le bobine nastrate sono montate nel pacco statore prima dell'impregnazione, e trattenute nelle cave con biette in laminato di vetro. Dopo l'essiccamento in forno, il pacco statore avvolto è impregnato sottovuoto e in pressione per mezzo di una miscela di resine epossidiche. Lo statore impregnato è passato in forno per la polimerizzazione delle resine.

L'impregnazione sottovuoto e pressione conferisce all'avvolgimento una eccezionale resistenza dielettrica e contribuisce nell'assicurare la stabilità termica richiesta per soddisfare i requisiti delle norme IEEE per la classe F.

Il sistema sopra descritto, oltre ad un'elevata affidabilità, presenta molteplici vantaggi:

- miglioramento dello scambio termico tra avvolgimento statore e pacco statore;
- facilitazione della nastratura, sia manuale sia automatizzata, evitando così il rischio di danneggiare il nastro;
- l'impregnazione sottovuoto e pressione migliora ulteriormente, senza intaccarle, le proprietà dielettriche dell'isolamento che vengono conferite, peraltro, dal nastro stesso; l'avvolgimento statorico può subire, prima dell'impregnazione, delle prove dielettriche a valori di tensione superiori a quelli richiesti dalle prove finali di accettazione della macchina;
- eccezionale resistenza meccanica, che permette all'isolamento di superare le sollecitazioni che possono verificarsi durante il funzionamento della macchina;
- eccellente resistenza al sovraccarico transitorio termico a lungo termine; i risultati della valutazione di resistenza termica soddisfano, con ampio margine, i requisiti di Classe F.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 80/307	

15.1.9 Rotore

- *Albero*
L'albero d'acciaio è provvisto di costole assiali saldate che conferiscono eccellente rigidità e consentono di ottenere ampi canali assiali per la ventilazione.
- *Nucleo magnetico*
Il pacco è formato da una corona cilindrica di lamine intere ricavate da lamierino magnetico preisolato di acciaio di alta qualità. Il pacco rotore è pressato e assicurato all'albero con delle flange ed è introdotto e bloccato per mezzo di chiavette.
Sono previsti inoltre canali di ventilazione radiali per assicurare agli avvolgimenti rotorici uno scambio termico ottimale. Le cave per l'avvolgimento di eccitazione sono aperte, mentre le cave per le barre della gabbia smorzatrice sono chiuse.
- *Avvolgimento di eccitazione*
L'avvolgimento di eccitazione consiste in conduttori rettangolari di rame preisolato, formati in bobine concentriche e inserite nelle cave.
L'isolamento delle cave avviene per mezzo di carta aramidica con indice di temperatura > 200° C. Le bobine sono assicurate nelle cave con biette di laminato di vetro epossidico.
Il rotore avvolto è poi impregnato sottovuoto e in pressione in una resina epossidica priva di solventi.
- *Bilanciamento e prova di sovravelocità*
Il rotore è bilanciato dinamicamente su macchina bilanciatrice a lettura elettronica.
La prova di sovravelocità è eseguita a una velocità maggiore del 20% rispetto a quella nominale.

15.1.10 Cuscinetti

Sono adoperati cuscinetti a strisciamento con la parte interna in metallo bianco. I cuscinetti e i relativi supporti, flangiati e sostenuti dagli scudi, sono divisi orizzontalmente per consentire facile ispezione e smontaggio.
La lubrificazione a olio deve essere assicurata da un sistema di circolazione esterno. Le perdite d'olio lungo l'albero sono impedito da opportune chiusure a labirinto.
Il cuscinetto L.O.A. è isolato per evitare la circolazione di correnti d'albero.
La lubrificazione dei cuscinetti a basse velocità sarà assicurata da due pompe olio di sollevamento idrostatico del rotore.

15.1.11 Sistema di eccitazione

Il sistema di eccitazione previsto consiste principalmente di un'eccitatrice brushless montata sull'albero del generatore principale e di un regolatore di tensione fornito in quadro dedicato.
La regolazione del generatore avviene agendo sull'eccitazione. L'eccitatrice brushless è un alternatore di piccola taglia a campo stazionario e armatura rotante.

15.1.12 Raddrizzatore a diodi rotanti

Ai terminali dell'eccitatrice brushless si genera una corrente alternata trifase e poiché le bobine di campo del generatore principale devono essere alimentate a corrente continua, è interposto un ponte raddrizzatore.
I diodi sono collegati nella configurazione trifase del ponte di Graetz montati su una struttura di supporto. I diodi sono protetti contro le sovratensioni per mezzo di varistori collegati in parallelo al campo del generatore.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 81/307	

I terminali del raddrizzatore sono collegati alle bobine di campo del generatore principale con due cavi inseriti nel foro assiale dell'albero.

15.1.13 Alimentazione dell'eccitatrice statica con GMP

L'eccitatrice statica è alimentata da un generatore ausiliario a magneti permanenti accoppiato al rotore del generatore principale.

15.1.14 Segnali di tensione e corrente per il canale automatico del regolatore di tensione

Il controllo della potenza reattiva nel funzionamento del regolatore automatico di tensione avviene per mezzo di un segnale di tensione trifase e di un segnale di corrente ottenibile con:

- a: due trasformatori di tensione;
- b: un trasformatore di corrente posizionato nella morsettiera di centro stella.

15.1.15 Quadro di eccitazione

Il quadro di eccitazione, controllando la corrente di campo dell'eccitatrice brushless, regola la tensione ai morsetti e la potenza reattiva fornita dal generatore.

Il regolatore viene realizzato con logica programmabile (microprocessore) integrata con componenti allo stato solido di tipo professionale quali tiristori, transistori, diodi, resistenze, condensatori e trasformatori.

Il sistema comprende principalmente le seguenti funzioni:

- regolazione di tensione automatica, in grado di mantenere una tensione costante (+/- 0,5% della tensione nominale), con il generatore funzionante in isola o con altri gruppi in parallelo. E' inoltre prevista la funzione per la ripartizione della corrente reattiva. Il controllo della tensione del generatore è effettuato nel campo 90÷110% della tensione nominale;
- protezione per il funzionamento a frequenza ridotta, che limita la corrente di eccitazione quando la frequenza del generatore è minore di 45 Hz, in special modo durante la messa in servizio, l'avviamento ed il rallentamento. Questo dispositivo agisce solamente durante il funzionamento con canale automatico;
- regolazione della potenza reattiva/fattore di potenza che assicura un funzionamento stabile quando il generatore funziona in parallelo alla rete prevalente. È possibili scegliere il modo di funzionamento (VAR/Cosfi).
- limiti di sovra/sottoeccitazione. Questo dispositivo agisce come protezione del generatore e ne mantiene il proprio funzionamento sempre entro la curva di *capability*. In tal modo si evita la perdita di sincronismo del generatore. Questo dispositivo agisce solamente durante il funzionamento con canale automatico;
- rilevazione di guasto del regolatore di tensione automatico per il trasferimento del controllo al regolatore manuale;
- regolazione di tensione manuale. Il canale manuale controlla la tensione del generatore nel campo 50÷110% della tensione nominale; inoltre è provvisto di circuito di inseguimento, che consente il trasferimento della regolazione dal canale automatico a quello manuale senza transitori apprezzabili.

Il quadro di eccitazione include inoltre strumenti, relè e segnalazioni assieme ai corrispondenti circuiti ausiliari.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 82/307	

15.1.16 Quadro di messa a terra centro stella generatore

Armadio in lamiera di acciaio stampata o sagomata, verniciato internamente ed esternamente, completamente cablato, per installazione all'interno, posto a bordo dell'alternatore, contenente le seguenti apparecchiature:

- trasformatore di messa a terra (TMT);
- resistore;

ed avente le seguenti caratteristiche elettriche:

- temperatura di progetto 40° C
- normative di riferimento IEC
- grado di protezione IP 31
- tensione nominale 6.300 V
- frequenza nominale 50 Hz

Accessori vari, quali scaldiglie, ecc.

15.1.17 Quadro di protezione, misure, controllo e sincronizzatore

Quadro elettrico di controllo, misura, protezione e sincronizzazione generatore, realizzato in lamiera di acciaio stampata o sagomata, a struttura autoportante, avente grado di protezione IP 31, dotato di portine per accesso frontale.

Sarà previsto per montaggio a pavimento e sarà composto da tre sezioni.

1. Sezione controllo

Completa degli elementi di controllo necessari, quali interruttori, pulsanti, lampade di segnalazione, per attuare e/o comandare le seguenti funzioni e/o componenti:

- sincronizzatore
- dispositivo del generatore
- aumenta/diminuisce eccitazione
- aumenta/diminuisce velocità turbina
- fermata di emergenza

2. Sezione misura

Completa dei seguenti strumenti indicatori:

- voltmetro con selettore a sei vie e trasduttore;
- frequenzimetro con trasduttore;
- amperometro con selettore a tre vie e trasduttore;
- cosfimetrometro con trasduttore;
- varmetro con trasduttore;
- wattmetro con trasduttore;
- trasduttore per potenza attiva.

Tutte le misure saranno rese disponibili anche su morsettiera con segnale da convertitore 4 ÷ 20 mA. Inoltre, è prevista l'installazione di un'adatta apparecchiatura di sincronizzazione, completa di tutta la strumentazione necessaria:

- doppio voltmetro;
- doppio frequenzimetro;
- sincronizzatore automatico;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 83/307	

- *sincrocheck relay.*

3. Sezione protezione

Sono previste protezioni di tipo digitale, realizzanti le seguenti funzioni:

▪ minima frequenza	(<81)
▪ massima frequenza	(>81)
▪ relè di massimo flusso	(24)
▪ massima tensione	(59)
▪ minima tensione	(27)
▪ perdita di passo	(78)
▪ potenza inversa	(32 R)
▪ perdita di eccitazione	(40)
▪ corrente di sequenza inversa	(46)
▪ massima corrente	(51)
▪ minima impedenza	(21)
▪ differenziale generatore	(87 G)
▪ guasto a terra rotore	(64 R)
▪ guasto a terra statore (95%)	(64 S)

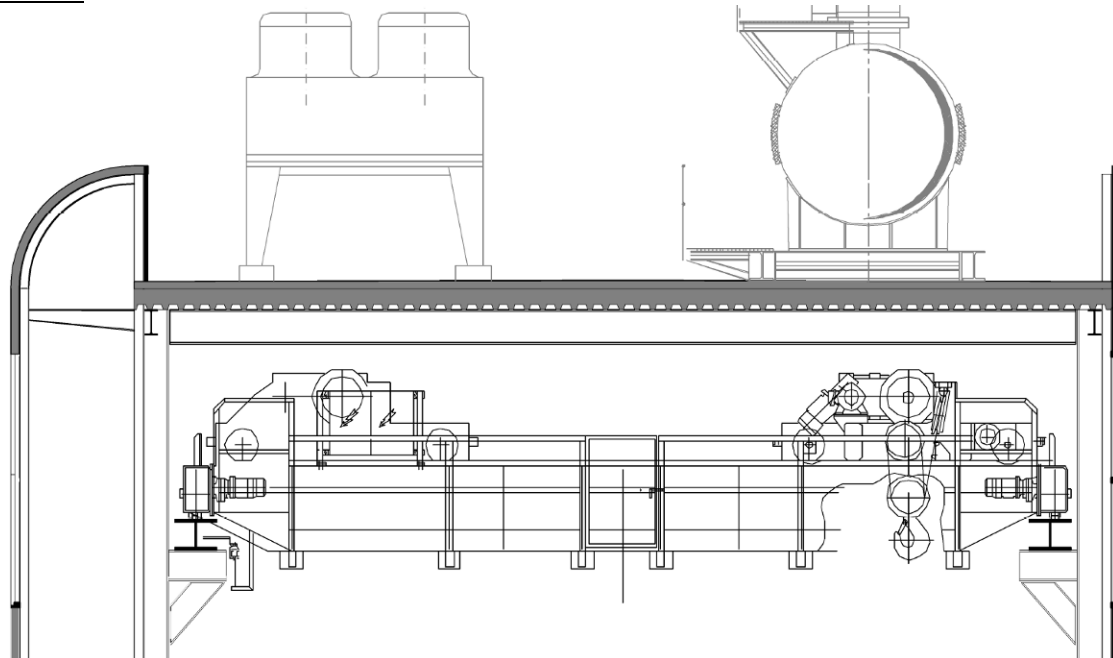
L'interruttore di macchina sarà aperto direttamente dalle singole protezioni e tramite relè di blocco (86G).

Per tutte le protezioni (con esclusione della protezioni differenziale, guasto terra rotore e perdita di passo) è prevista una doppia protezione (principale e di back-up).

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 84/307	

16. CARROPONTE LOCALE TURBINA

Servizio: *Attività manutentive della sezione ciclo termico*



A servizio del gruppo turboalternatore è installata una gru a ponte bitrave a cassone costituita da un ponte scorrevole con carrello argano e gancio di sollevamento.

A) Ponte

La struttura portante è dimensionata secondo le prescrizioni delle norme classe FEM (carpenteria e porte strutturali A4, meccanismi sollevamento argano M4, paranco elettrico a catena M4), ha una rigidità sufficiente a garantire una freccia elastica inferiore a 1/750 della luce del ponte con il carrello posto in centro al ponte ed un sovraccarico del 10% sulla portata nominale del paranco, come prescritti dalla vigente legislazione.

Le testate sono del tipo a cassone, realizzate con lamiere piegate, elettrosaldate, opportunamente irrigidite con diaframmi trasversali in modo da offrire il corretto attacco della trave ed un adeguato alloggiamento dei meccanismi di scorrimento. Alle estremità delle testate e della via di corsa del carrello sono previsti robusti respingenti ammortizzanti atti ad assorbire l'energia cinetica delle masse in moto, in occasione di arresti d'emergenza. Le ruote motrici sono direttamente calettate all'albero lento del riduttore. Sui riduttori ad ingranaggi cilindrici, fresati dal pieno, con montaggio degli alberi su cuscinetti a rotolamento, funzionanti in bagno d'olio, sono montati due motori speciali del tipo in corto circuito autofrenante adatti per il servizio stabilito nei dati tecnici.

B) Argano di sollevamento

Il motore di sollevamento è di tipo asincrono trifase autofrenante con alto valore di coppia di spunto. I motori sono del tipo autofrenante asincrono trifase con rotore in cortocircuito e freno elettromagnetico a disco con inserzione automatica in mancanza di tensione, con protezione IP 54 e classe di isolamento F.

L'anello guida fune è costituito da settori collegati fra di loro da una fascia per permettere

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 85/307	

un facile montaggio, con apposito settore guida fune. L'anello stringi fune, in settori, è munito di apposite molle per tenere la fune opportunamente adagiata nelle scanalature del tamburo, per eliminare eventuale bando della fune nel caso che il paranco continui a funzionare con il carico già posizionato. Il paranco è provvisto di finecorsa di sollevamento di sicurezza, agente sul circuito di comando dei teleruttori di salita e discesa.

Il gancio di sollevamento, in acciaio forgiato, è girevole su cuscinetto reggispira ed è sospeso da un ponte oscillante forgiato in acciaio.

Il ponte è direttamente sostenuto dalle carrucole montate su cuscinetti a rotolamento, formanti il bozzello di tiro. Opportune protezioni impediscono la fuoriuscita delle funi dalle sedi di rotolamento.

C) Carrello

Il carrello porta paranco è composto da una intelaiatura in profilati di acciaio saldati elettricamente ed appoggia su quattro ruote a doppio bordini in acciaio, calettate su alberi girevoli su cuscinetti a sfere tipo stagno.

Una di tali ruote è motrice e provvista di una corona dentata in acciaio con denti fresati dal pieno.

La ruota è comandata da un motoriduttore flangiato al telaio carrello che, attraverso un pignone dentato, calettato sul motoriduttore ingranante sulla corona dentata della ruota, trasmette il moto al carrello.

Il movimento di traslazione del carrello è provvisto di proprio freno a dischi coassiale al motore con comando elettromagnetico di apertura e molla di contrasto per la chiusura. Il carrello è provvisto di respingenti ammortizzanti e fine corsa analoghi a quelli del ponte.

D) Vie di corsa

Le vie di corsa sono realizzate con rotaia di tipo "burback" montata su trave in ferro sostenuta da appositi pilastri.

E) Apparecchiatura elettrica e comandi

Il quadro di comando è installato a bordo della gru; tutti i componenti all'interno del quadro sono montati frontalmente; i conduttori sono posati su canaline in materiale plastico autoestinguenti. I cablaggi sono realizzati con unipolari isolati in materiale termoplastico. Le linee di alimentazione del carrello argano e della pulsantiera sono costituite da cavi isolati di tipo flessibilissimo a conduttori multipli di tipo piatto, sistemati a festoni, con carrellini scorrevoli in rotaia di acciaio zincato estesa su tutta la lunghezza del ponte. I cavi di posa fissa sono protetti da tubi e guaine e raccordati con appositi bocchettoni.

Caratteristiche tecniche di riferimento:

- Portata al gancio: 15 t
- Scartamento del ponte. ~8,15 m
- Corsa verticale gancio ~ 8,20 m.
- Velocità di sollevamento: m/min 2,4+0,6
- Velocità di traslazione carrello: m/min 10
- Velocità di scorrimento ponte: m/min 10.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 86/307	

- Potenza dei motori elettrici installati:
 - sollevamento kW 24/6
 - traslazione carrello kW 1,5
 - scorrimento ponte kW 1,8 x 2
- Comandi a pulsantiera pensile scorrevole ed indipendente
- Norme:
 - carpenteria e porte strutturali FEM A4
 - meccanismi M4
 - paranco elettrico a catena M4
- Linea elettrica di alimentazione sul ponte e lungo l'edificio, del tipo a festoni scorrevole su canalina zincata a mezzo carrellini su cuscinetti a sfere.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 87/307	

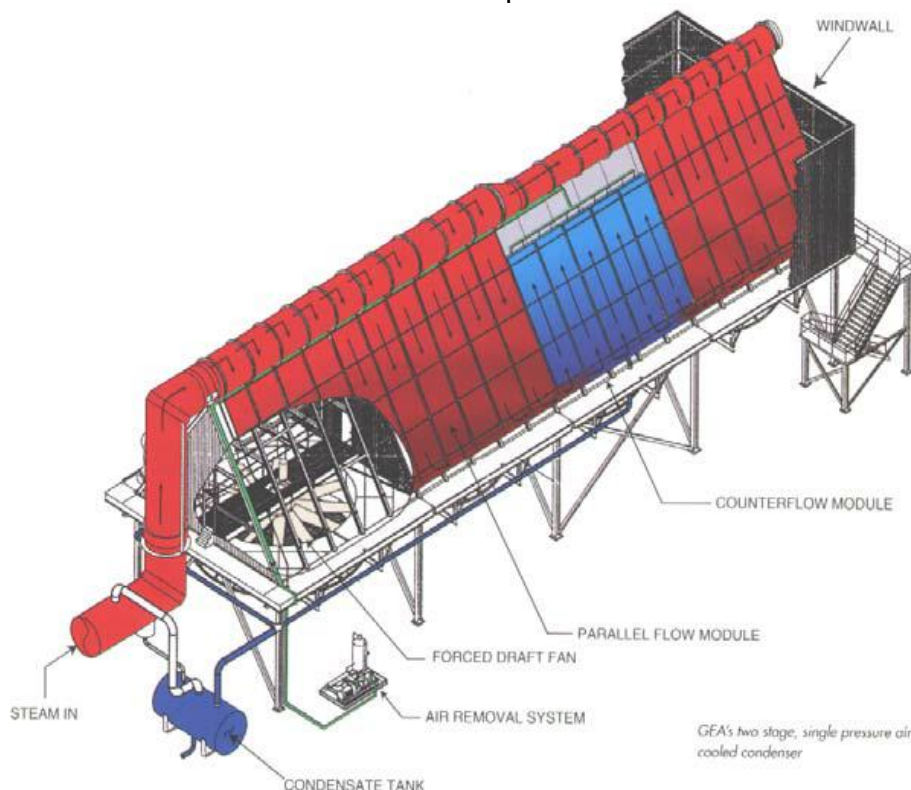
DATA SHEET GRU A PONTE TURBOALTERNATORE

DESCRIZIONE	DATI
Tipo gru a ponte	Bitrave
Scartamento vie di corsa	~8150 mm
Altezza utile di sollevamento sotto gancio (da PF=+100 mm)	~8200 mm
Altezza delle vie di corsa (da PF=+100 mm)	~9600 mm
Lunghezza totale vie di corsa	~18000 mm
Portata massima al gancio di sollevamento	15 t
Classe carpenteria della gru a ponte	A4 UNI-ISO 4301/1
Classe meccanismi di sollevamento	M4 UNI-ISO 4301/1
Classe meccanismi di traslazione e scorrimento	M4 UNI-ISO 4301/1
Alimentazione elettrica principale	400 V 50 Hz
Alimentazione elettrica circuiti ausiliari	48 V 50 Hz
Grado di protezione motori	IP 55
Tipo rotaie su vie di corsa	Binario 60x40
Modalità di funzionamento	MAN
Comando gru a mezzo di	Pulsantiera pensile scorrevole indipendente
Scorrimento ponte:	
Velocità di scorrimento	20/5 m/min
N° ruote motrici	2
Potenza e n° motori di scorrimento	1,5/0,37 kW x 2
Traslazione carrello:	
Velocità di traslazione	20/5 m/min
N° ruote motrici	2
Potenza e n° motori di traslazione	0,9/0,22 kW x 2
Argano di sollevamento:	
Velocità di sollevamento	2,2/0,22 m/min
Potenza motore di sollevamento	15/2,2 kW
Reazioni massime statiche per ogni ruota di ciascuna gru:	valori in kN
Verticale	160
Orizzontale	16
Trasversale	23
Pesi di ciascuna gru a ponte:	valori in kN
Peso del ponte	6700
Peso del carrello argano	3800
Peso totale della gru	10500

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 88/307	

17. CONDENSATORE DI VAPORE AD ARIA

Servizio: Condensazione sotto vuoto del vapore motore di turbina



Il condensatore ad aria di vapore sotto vuoto previsto in progetto è uno scambiatore di calore che consente di condensare il vapore esausto scaricato dalla turbina a vapore utilizzando l'aria ambiente come elemento refrigerante, mosso forzatamente mediante gruppi ventilanti, attraverso dei fasci tubieri a tubi alettati.

Il condensatore ad aria di previsto è costituito da diversi sottosistemi ognuno dei quali realizza una singola funzione in supporto al processo di condensazione.

Il condensatore include i seguenti sistemi:

- sistemi di adduzione e distribuzione del vapore per il convogliamento del vapore dalla turbina a vapore verso la sezioni di scambio termico.
- sezioni di scambio termico (fasci tubieri) dove avviene il processo di condensazione.
- sistemi di movimentazione dell'aria – gruppi ventilatori.
- struttura di supporto ed il piano di alloggiamento dei gruppi ventilatore.
- sistema di rimozione dei gas non condensabili.
- sistema di raccolta del condensato.

17.1.1 Il principio di condensazione

Il processo di condensazione a doppia fase in serie a singola pressione, previsto in progetto denominato sistema K/D, prevede una prima fase (condensazione diretta K) caratterizzata da un flusso equi-corrente del vapore e delle condense ed una seconda fase (condensazione secondaria a deflemmazione D) caratterizzata da un flusso controcorrente

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 89/307	

del vapore e delle condense nella quale si completa la condensazione del vapore con l'estrazione dei gas incondensabili.



Questo processo assicura la presenza di vapore in tutte le sezioni di scambio termico del condensatore ad aria e pertanto garantisce un contatto diretto del condensato con il vapore minimizzandone il sottoraffreddamento e il conseguente rischio di gelo. Dato che il sottoraffreddamento è minimizzato, il livello di ossigeno dissociato nel condensato è minimo riducendone la corrosione interna dei tubi.

Il vapore esausto scaricato dalla turbina a vapore fluisce nella tubazione di adduzione e successivamente nella/e tubazione/i di distribuzione e quindi viene distribuito nelle sezioni di scambio termico (fasci tubieri) dove inizia a condensare. Il vapore esausto viene inizialmente distribuito nella sezione primaria del condensatore ad aria (sezione K, 1° fase di condensazione) nella quale il vapore scorre all'interno dei tubi alettati dall'alto verso il basso e vi condensa per la maggior parte (dal 50 al 80% della portata complessiva).

La condensa formatasi scorre verso il basso, parallelamente al vapore ancora da condensare e si raccoglie nei tubi deflemmatori posti nella parte inferiore dei fasci tubieri. Il vapore non condensato nella sezione primaria (K), vapore in eccesso, viene convogliato attraverso le tubazioni (o testate inferiori dei fasci tubieri) alla sezione secondaria (sezione D chiamata a deflemmazione, 2° fase di condensazione), nella quale il vapore scorre verso l'alto all'interno dei tubi alettati fino al completamento della condensazione, mentre la condensa scorre verso il basso, in direzione opposta al vapore.

La condensa che si forma nei fasci tubieri si raccoglie nei tubi deflemmatori (o testate) posti nella parte inferiore dei fasci tubieri, e quindi per gravità defluisce nelle tubazioni di scarico condensa e drena nel serbatoio di raccolta condense (pozzo caldo). Mediante l'impiego di idonee pompe centrifughe le condense vengono successivamente rilanciate verso il ciclo termico.

L'aria refrigerante movimentata dai gruppi ventilatori lambisce la superficie esterna delle sezioni di scambio termico con flusso a correnti incrociate rispetto ai tubi alettati. Il ventilatore a flusso assiale funziona in configurazione a tiraggio forzato aspirando l'aria dal basso e forzandola a passare attraverso il fascio tubiero per uscire dal lato superiore del condensatore.

17.1.2 Tubazioni di adduzione e distribuzione del vapore

I condotti del vapore sono progettati in modo che la velocità del flusso nel condotto e la caduta di pressione sono mantenute entro certi limiti per assicurare una corretta distribuzione del vapore all'interno dei tubi alettati. Condotti troppo piccoli comporterebbero velocità del flusso eccessive e conseguenti cadute di pressione che porterebbero al peggioramento delle prestazioni del condensatore.

I vari elementi che compongono il condotto di adduzione del vapore sono progettati in modo da minimizzare le perdite di carico; a tal riguardo gli elementi di variazione della direzione del flusso quali curve a 90°, T e Y sono progettati con idonei palettature interne (deviatori di flusso).

Il condotto di adduzione è progettato in modo da minimizzare le forze, i momenti ed i movimenti sulla flangia di scarico della turbina a vapore per effetto delle dilatazioni termiche, tramite l'utilizzo di giunti di dilatazione,

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 90/307	

supporti a molla e piastre di scorrimento incorporate nelle tubazioni e nei relativi supporti. L'intero condotto del vapore è costruito in acciaio al carbonio saldato che unitamente all'esecuzione completamente saldata dei fasci tubieri, comporta un sistema a tenuta minimizzando al massimo il rischio di rientranze d'aria.

17.1.3 Sezioni di scambio termico – Fasci tubieri

L'elemento principale di un condensatore ad aria è il fascio tubiero ove si realizza il processo di condensazione.

I fasci tubieri sono composti essenzialmente dai seguenti elementi:

- I tubi alettati disposti su una o più file
- Le piastre tubiere inferiori e superiori
- Il collettore inferiore chiamato "tubo deflemmatore" (o testate inferiori dei fasci)
- I collettori superiori per l'estrazione degli inerti per i soli fasci D
- La struttura di sostegno del fascio (fiancate e traverse) per il fissaggio del pacco di tubi alettati (solo per i fasci tubieri *multirow*).

Nella componente prevista in progetto, i tubi alettati sono saldati alle loro estremità alle piastre tubiere dei fasci per garantire la perfetta tenuta del vuoto. Entrambi i tipi di fasci tubieri (K e D) presentano nella loro parte inferiore i collettori di raccolta della condensa chiamati "tubi deflemmatori". I fasci tipo K della zona a condensazione diretta presentano nella loro parte superiore soltanto le piastre tubiere alle quali verrà saldato il tubo di distribuzione vapore.

Viceversa, i fasci della zona a deflessione sono forniti con un collettore superiore per l'estrazione degli inerti.

I fasci tubieri vengono installati in fila ed in parallelo a capanna (a forma di "A") al di sopra del piano dei gruppi ventilatori.

La tecnologia proposta in progetto, in fase di progettazione esecutiva, permetterà di scegliere fra varie opzioni di tubo alettato:

- Tubi alettati bimetallici acciaio/AL su una unica file (single row ALEX): tubo a sezione ovale in acciaio al carbonio con alettatura piana in alluminio con unione tubo-aletta mediante saldobrasatura
- Tubi alettati in acciaio zincati a bagno caldo disposti su 2 file: tubo a sezione ellittica con alettatura rettangolare entrambi in acciaio al carbonio con unione tubo-aletta mediante zincatura a bagno caldo
- Tubi alettati bi-metallici acciaio/AL disposti su più file (*multirow*): tubo rotondo in acciaio al carbonio con alettatura rotonda in alluminio avvolta a spirale, unione del tipo incastrata (GFIN) o del tipo estrusa (EFIN).

17.1.4 Sistema di movimentazione dell'aria.

Nei condensatori ad aria il calore di condensazione viene ceduto all'aria refrigerante movimentata con l'ausilio di idonei ventilatori assiali. Il sistema di movimentazione dell'aria è realizzato in modo da operare a tiraggio forzato. Le celle di ventilazione includono uno o due gruppi ventilanti ciascuno composto da ventilatore a flusso assiale con relativo anello o convogliatore, motore elettrico e trasmissione con riduttore ad ingranaggi o a cinghie.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 91/307	

17.1.4.1 Ventilatori

I ventilatori sono del tipo assiale a tiraggio forzato con angolo di calettamento delle pale fisso modificabile a ventilatore spento. Le pale dei ventilatori possono essere di alluminio o in fibra in base alle prestazioni richieste. La scelta della tipologia di ventilatore tiene conto della portata di aria da movimentare, delle perdite di carico dell'aria nel percorso attraverso il condensatore e del rumore.

17.1.5 Perdite di carico lato aria

Le perdite di carico lato aria si suddividono in perdite di carico primarie, dovute alla resistenza di attraversamento dell'aria attraverso il fascio tubiero, ed in perdite di carico secondarie causate dalla configurazione del condensatore ad aria e dalla presenza di elementi ambientali circostanti. Per la corretta valutazione delle perdite di carico dell'aria e quindi del consumo energetico dei ventilatori, è stato necessario valutare attentamente le perdite di carico secondarie che in un condensatore ad aria con struttura ad A sono causate da:

- Influenze della velocità e delle accelerazioni dell'aria ambiente;
- Perdite di carico in ingresso dovute alla struttura del condensatore con attenta valutazione delle sezioni libere di ingresso dell'aria al di sotto della struttura del condensatore ed eventuali influenze di edifici e strutture circostanti;
- Cambio della direzione del flusso d'aria in ingresso (90° o più);
- Perdite di carico dovute alle reti di protezione ed alle strutture di sostegno dei gruppi ventilatori
- Cambio della direzione del flusso d'aria a monte e a valle dei fasci tubieri (>60°)
- Perdita di carico nella sezione di uscita verso l'alto in atmosfera. In particolare, sono presenti dei cambiamenti sulla sezione di uscita che causano variazioni della velocità dell'aria.

17.1.6 Trasmissione

I gruppi di trasmissione possono essere del tipo a cinghie oppure riduttori ad ingranaggi. La scelta della tipologia dipende dal diametro dei ventilatori e dalle potenze dei motori elettrici. Le cinghie possono essere utilizzate con potenze del motore fino a 45kW e con diametri fino a 18/20 piedi, mentre per potenze e diametri superiori si utilizzano i riduttori ad ingranaggi.

I riduttori a ingranaggi sono del tipo ad assi paralleli con lubrificazione forzata ad olio e sono selezionati secondo la normativa AGMA con un fattore di servizio maggiore di 2 sulla potenza motore.

17.1.7 Motori elettrici

I motori sono del tipo TEFC con protezione IP55, classe di isolamento F e classe di sovratemperatura B. Possono essere previsti a singola o doppia velocità; nel caso di singola velocità i motori elettrici vengono azionati mediante inverter.

La posizione di montaggio è V1 con tettuccio parapiovvia in caso di presenza di un riduttore ad ingranaggi, mentre per trasmissioni a cinghie la posizione di montaggio è V6.

17.1.8 Anello del ventilatore

L'anello ventilatore nel quale ruota il ventilatore assiale ha la funzione di convogliare l'aria verso il ventilatore stesso. Per i gruppi ventilatori di piccolo diametro con trasmissione a cinghie l'anello è in acciaio al carbonio zincato a bagno caldo mentre nel caso di ventilatori

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 92/307	

di grande diametro e trasmissioni con riduttori ad ingranaggi gli anelli possono essere realizzati anche in fibra o plastica. Gli anelli vengono fissati alle lamiere di fondo del piano piattaforma.

Per applicazioni a bassissima rumorosità gli anelli possono avere all'imbocco dei profili speciali a campana in modo da minimizzare le perdite in ingresso.

Al di sotto dell'anello è presente una rete di protezione progettata per permettere il camminamento e l'accesso al ventilatore per le operazioni di ispezione o regolazione.

17.1.9 Struttura di sostegno gruppo ventilatore

La struttura di sostegno del gruppo ventilatore differisce a seconda del tipo di trasmissione usata.

Per trasmissioni a cinghie e diametri ventilatori inferiore ai 20 piedi la struttura di sostegno è composta da un traliccio fissato alla parte inferiore dell'anello ventilatore (sezione di ingresso dell'aria) e quindi al di fuori del tetto del condensatore ad aria. Al traliccio sono fissati motore elettrico ed albero di trasmissione.

Per trasmissioni con riduttori ad ingranaggi, la struttura di sostegno dei gruppi ventilanti è costituita da un traliccio a ponte posizionato all'interno del tetto del condensatore ad aria con passerella di camminamento e parapetti di protezione; il gruppo motoriduttore è posizionato al centro del traliccio con ventilatore assiale posizionato al di sotto della struttura.

17.1.10 Struttura di sostegno del condensatore

La struttura di sostegno del condensatore ad aria è costituita da:

- Colonne e controventature per il sostegno del piano piattaforma e dei fasci tubieri.
- Piano piattaforma coperto dalle lamiere di fondo alle quale vengono fissati gli anelli ventilatori e, sul perimetro, dalle lamiere striate per il camminamento intorno alla superficie di scambio
- Pareti divisorie delle celle di ventilazione: le pareti sono posizionate al di sotto dei fasci tubieri ed hanno la funzione di separare i ventilatori in modo da evitare la ricircolazione dell'aria fra un gruppo e l'altro.
- Capriate di sostegno dei fasci tubieri necessari per i fasci multi-row non autoportanti
- Parete antivento perimetrale per evitare la ricircolazione dell'aria calda uscente dal condensatore ad aria verso la sezione di aspirazione
- Strutture ausiliarie quali strutture sostegno del serbatoio, del tubo adduzione del vapore, del gruppo del vuoto, passerelle di servizio, ecc...

Per l'accesso al piano piattaforma del condensatore ad aria è prevista una scala a rampe al termine di uno dei lati della struttura e una scala a pioli di emergenza sul lato opposto. Lungo il perimetro del piano piattaforma è previsto un camminamento in lamiera striata intorno ai fasci tubieri.

Ogni lato della superficie di scambio termico è dotato di una scala scorrevole in alluminio per interventi di ispezione e di pulizia della superficie di scambio. Una delle scale installate viene normalmente usata anche per l'accesso al piano di servizio posto sul tubo di distribuzione del vapore.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 93/307	

Le strutture metalliche sono complete di protezione superficiale (zincatura a bagno caldo o ciclo di verniciatura) e presentano collegamenti bullonati per facilitare le operazioni di montaggio.

17.1.11 Serbatoio di raccolta condense (pozzo caldo)

Il condensatore è fornito di pozzo caldo nel quale viene raccolto tutto il condensato formatosi nel condensatore, collettore attraverso una opportuna guardia idraulica.

Il pozzo caldo è collegato direttamente alla tubazione di scarico per mezzo di una linea di bilanciamento. Il condensato scaricato dai fasci tubieri viene raccolto in un serbatoio cilindrico montato orizzontalmente (pozzo caldo). Il progetto del serbatoio segue le norme ASME oppure AD Merkblatt e viene progettato per il vuoto assoluto. La costruzione è in acciaio al carbonio saldato. Il pozzo caldo viene installato ad una quota inferiore del piano piattaforma del condensatore ad aria in modo da assicurare il drenaggio per gravità della condensa dai fasci tubieri.

17.1.12 Gruppo del vuoto

Il condensatore ad aria opera sotto vuoto. E' previsto un idoneo gruppo del vuoto per lo svuotamento del condensatore dall'aria ambiente durante la fase di avviamento e per il mantenimento delle condizioni di vuoto con l'estrazione dei gas in condensabili all'interno del condensatore durante le fasi di esercizio.

È un gruppo package completamente assiemato.

Il gruppo del vuoto è disposto su una struttura collegata a quella del condensatore e posta a un livello superiore rispetto al pozzo caldo. Attorno al gruppo del vuoto è previsto spazio adeguato per tutte le operazioni e i controlli necessari in esercizio e per la manutenzione.

Tutto il gruppo è coibentato ai fini della protezione del personale e per l'ottenimento dei livelli di rumorosità richiesti.

17.1.13 Protezione contro il gelo

La tecnologia proposta in progetto combinata con l'esperienza maturata in centinaia di installazioni a tutti gli estremi di temperatura ha permesso di sviluppare soluzioni progettuali che sono virtualmente a prova di fenomeni di congelamento. L'esperienza operativa del Fornitore prescelto, maturata in zone quali l'Alaska, il Wyoming e la Russia, dove le temperature di -40°C sono comuni, ha confermato la bontà delle soluzioni progettuali.

Le caratteristiche specifiche del proposto condensatore che determinano la protezione dal gelo sono le seguenti:

- Condensazione a doppio stadio (processo K/D)

Il processo di condensazione a doppio stadio con singola pressione previsto in progetto permette di massimizzare il calore scambiato dal vapore al condensato minimizzando così il sottoraffreddamento ed il potenziale congelamento. Questa caratteristica permette inoltre un'ideale punto di connessione per la sicura rimozione dell'aria e degli incondensabili.

- Sistema auto-drenante

La progettazione e la costruzione del condensatore ad aria sono tali da permettere all'unità di essere auto-drenante. Questa caratteristica permette di eliminare le possibilità di sacche di ristagno suscettibili di congelamento che possono generarsi in caso di

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 94/307	

spegnimento dell'unità. Inoltre, l'unità opera a una singola pressione minimizzando il rischio del congelamento.

- *Motori a velocità variabile e sistema di controllo del ventilatore*

L'utilizzo di motori a due velocità o di azionamenti a mezzo inverter permette di variare la velocità di rotazione dei ventilatori per la regolazione del processo di condensazione. Questa caratteristica, quando è combinata con un sistema di controllo automatico del ventilatore, permette un ulteriore protezione dal congelamento.

- *Tubi alettati di grande sezione trasversale*

Il tubo previsto in progetto impiega una singola fila di tubi con un'ampia sezione trasversale che riduce la velocità di percorrenza del vapore nei tubi con i seguenti benefici:

- Riduzione della caduta di pressione sul lato vapore: ciò riduce inoltre l'entità del sottoraffreddamento e incrementa la differenza di temperatura media logaritmica.
- Possibilità di utilizzare tubi alettati più lunghi a causa delle minori perdite di pressione interne: ciò permette dimensioni dei moduli maggiori e una riduzione della quantità di componenti per la movimentazione dell'aria (progetto è più efficiente).
- Basse velocità del vapore all'interno dei tubi di tipo D: ciò minimizza la possibilità di rallentamento e conseguente rischio di ristagno del condensato (condizione critica per rispettare la protezione dal gelo e minimizzare la possibilità di formazione di zone morte e inoltre assicura un'estrazione sicura degli in condensabili).

17.1.14 Caratteristiche tecniche fascio tubiero single row "ALEX"

I tubi alettati ALEX previsti in progetto hanno le seguenti caratteristiche essenziali:



- Aumento della sezione trasversale di passaggio del vapore con riduzione delle perdite di carico, riduzione del fenomeno del sottoraffreddamento delle condense e miglioramento delle capacità di scambio termico (miglioramento della differenza di temperatura media logaritmica LMTD).
- Basse velocità del vapore all'interno dei tubi di tipo D minimizzando la possibilità di rallentamento e di conseguente rischio di ristagno del condensato (condizione critica per rispettare la protezione dal gelo e minimizzare la possibilità di formazione di zone morte oltre ad assicurare una sicura estrazione degli in condensabili).
- Singola fila di tubi ed alettatura piana con conseguente minimizzazione delle perdite di carico lato aria e delle potenze assorbite dei ventilatori assiali.
- Le emissioni sonore e i consumi energetici dei ventilatori sono inferiori comparati a sistemi a più file.
- Le alette piane (non corrugate) facilitano la loro pulizia dal lato aria evitando un degradamento delle prestazioni.
- Fascio tubiero autoportante (nessuna struttura per il fissaggio dei tubi alettati) che evita l'adozione delle strutture ad A di sostegno dei fasci tubieri.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 95/307	

- Scambiatore di calore dal peso contenuto e le dimensioni in pianta contenute permettono una riduzione dei pesi della struttura e l'utilizzo di fondazioni più piccole;

17.1.14.1 Prestazioni del fascio tubiero

Le eccellenti prestazioni di scambio termico del fascio tubiero *single-row* sono garantite dall'ottimale unione fra il tubo scambiatore a sezione ovale e le alette in alluminio.

L'unione delle alette in alluminio con i tubi in acciaio è ottenuta tramite un processo di saldobrasatura appositamente studiato, che assicura una elevata robustezza dei tubi alettati ed una elevata resistenza alla corrosione, garantendo le prestazioni di scambio termico durante la vita utile dell'impianto.

Analisi e misure di prestazioni termodinamiche effettuate presso i laboratori di ricerca e sviluppo del Costruttore hanno permesso di ottimizzare la geometria dell'alettatura con lo scopo di massimizzare l'efficienza dello scambio termico e di minimizzare le perdite di carico lato aria riducendo di conseguenza i consumi elettrici per la movimentazione dell'aria refrigerante.

17.1.14.2 Costruzione dei fasci tubieri

Ogni fascio tubiero è costituito da più elementi chiamati pacchi di tubi alettati. Un pacco di tubi alettati è composto da una serie di tubi scambiatori, in acciaio al carbonio rivestiti esternamente da una speciale vernice in alluminio, intervallati da una doppia alettatura in alluminio disposte sui fianchi dei tubi stessi.

La doppia alettatura in alluminio è rinforzata nel mezzo e lungo tutta la loro larghezza da una lamina di alluminio che aumenta notevolmente la loro robustezza in confronto ad altri design convenzionali di condensatori con una sola fila di tubi, limitando al massimo il rischio di danneggiamento delle alette durante il trasporto ed il montaggio dei fasci tubieri o dalla caduta di grandine.

L'unione fra tubi scambiatori, file di alettature e lamine di alluminio viene ottenuta tramite un procedimento termico di saldobrasatura che garantisce al pacco una elevata robustezza e resistenza meccanica oltre ad una totale integrità strutturale.

La robustezza del fascio tubiero evita nel modo più assoluto l'insorgere di vibrazioni e di disallineamenti dei tubi alettati durante il funzionamento assicurando una distribuzione uniforme del flusso dell'aria attraverso l'intera superficie frontale del fascio e massimizzando l'efficienza dello scambio termico.

17.1.14.3 Resistenza alla corrosione

Già di per sé l'utilizzo dell'alluminio assicura una elevata resistenza alla corrosione unita ad una elevata robustezza. Inoltre, il processo di saldobrasatura (trattamento termico) di unione fra tubo scambiatore ed alettatura in alluminio aumenta lo spessore naturale dello strato di ossido di alluminio garantendo una ulteriore maggiore resistenza alla corrosione - un processo simile all'anodizzazione.

17.1.14.4 Protezione contro il gelo

A differenza dei fasci tubieri *multi-row* (a più file di tubi), il fascio tubiero *single row* garantisce una condensazione uniforme in tutta la superficie di scambio limitando al massimo il fenomeno di sottoraffreddamento delle condense.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 96/307	

17.1.14.5 Pulizia

La geometria dell'alettatura in alluminio, perpendicolare al tubo scambiatore e parallela alla direzione del flusso d'aria limita lo sporcamento della superficie di scambio termico (intasamento dei canali di passaggio dell'aria attraverso l'alettatura) e, pertanto, permette di limitare nel tempo la riduzione delle prestazioni di scambio per effetto dello sporcamento e di allungare la frequenza di lavaggio della superficie alettata.

Infine l'elevata robustezza del tubo alettato *single row* permette di pulire la superficie di scambio termico con getti d'acqua ad altra pressione (fino a 50 bar) ottenendo una efficace pulizia con un ridotto consumo di acqua.

17.1.14.6 Eiettore a getto di liquido per evacuazione drenaggi tubazione

Il condensato raccolto nel serbatoio di raccolta è inviato al pozzo caldo per mezzo di un eiettore a getto di liquido che utilizza come fluido motore il condensato spinto delle pompe di estrazione. In alternativa al condensato può essere utilizzato vapore o sistema di estrazione con impiego di pompe.

L'azionamento è on-off comandato dal controllo del livello nel serbatoio che va ad agire sulla valvola automatica di intercettazione del fluido motore o sull'azionamento pompe.

17.1.15 Pompe di estrazione condense

Sono in numero di due, una in esercizio, l'altra di riserva avviata da pressostato. Sono tutte azionate da motori elettrici.

Sono dimensionate per le condizioni di massima portata includendo il consumo per l'eventuale attemperamento del vapore di by-pass, per l'attemperamento del vapore alle tenute turbina e per l'eventuale azionamento dell'eiettore di evacuazione drenaggi.

La pressione di mandata è dimensionata per il corretto funzionamento del sistema di attemperamento del by-pass turbina ed attraversamento eventuale circuito di preriscaldamento.

Le tenute sono di tipo meccanico con fluido di sbarramento, dimensionate per evitare ogni ingresso di aria anche con pompa in stand-by.

Le pompe sono assiemate su slitte complete di:

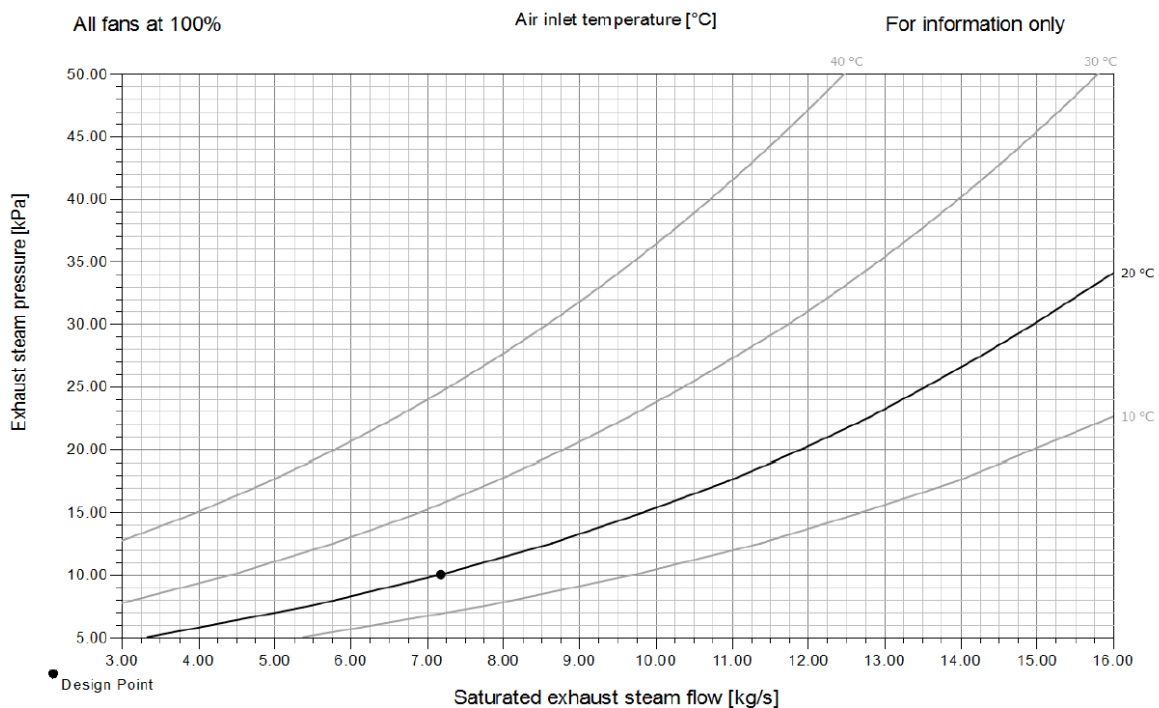
- Pompa.
- Motore elettrico.
- Giunto elastico spaziatore e coprigiunto.
- Manometro sulla mandata

Le pompe sono installate a livello terreno in corrispondenza del pozzo caldo.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 97/307	

17.1.16 Data sheet

1	Project No.:	300/07176/12 Rev. 2 - Condensatore ad aria			
2	Plant:	Trattamento Rifiuti MACOMER			
3	Location:	Macomer – Tossilo (NU)			
4	Customer:	MONSUD S.p.A.			
5	Operating case:	Design case			
6	Technical data				
7	Model:	6L4267/KD-ALEX		Arrangement:	A-frame roof type forced draught
8	Heat Exchanged, MW:	17,311		Number of rows:	1
9	LMTD, K:	14,91		Number of cells / row:	3
10	Transfer rate, W/m ² K:	31,90		Number of fans / cell	2
11	Extended Surface, m ² :	41.813		Plot size WxL, m:	10,89x17,76
12	Outside bare tube surface, m ² :			Total weight, kg:	Approx. 230.000
13	Tube side				
14	Exhaust steam flow, kg/h:	28.105		Inlet	Outlet
15	Steam enthalpy, kJ/kg:	2.392,8		Steam flow, kg/h:	25.856,6
16	Steam quality, kg/kg:	0,92		Condensate flow, kg/h:	0
17	Turbine backpressure, bar(a):	0,100 (1)		Temperature, °C:	45,83 (1)
18	Total steam press. losses, bar:	0,0157		Steam duct pressure losses, bar:	0,0042 (2)
19	Air side				
20	Barometric pressure, mbar:	962		Total air flow, m ³ /s:	859,74
21	Altitude, m asl:	410		K fan	D fan
22	Inlet dry temperature, °C:	20		Fan air flow, m ³ /s:	143,29
23	Average outlet temperature, °C:	37,54		Static pressure, Pa:	165,0
24	Min/Max temperature, °C:	0 / +35		Face velocity, m/s:	165,4
25	Construction				
26	Design pressure, bara	1,49/FV		Test pressure, bar:	0,3
27	Design temperature, °C	110		Applicable code:	GEA standard
28	Bundle		Tube		
29	Type:	Single row Alex (GEA standard)		Cross section:	Flat, elliptical
30	Total n° of bundles:	16		Material:	Carbon steel
31	N° K-bundles:	14		Height, mm:	214
32	N° D-bundles:	2		Width, mm:	19
33	N° tube rows:	1		Wall thickness, mm:	1,35
34	N° of passes:	1		Tube pitch, mm:	56,8
35	Finned length K/D, m:	10	10	Tube-Tubesheet connection:	Welded
36	Bundle width K/D, m:	2,22	2,22	Fin	
37	N° of tubes/bundle:	39	39	Type:	Corrugated
38	Bundle slope:			Material:	Aluminum
39	Condensate header		Bond type:		Brazed
40	Condensate header OD, mm:	400 equiv.		Height, mm:	19
41	Type:	Welded		Length, mm:	190
42	Condensate header material:	Carbon steel			
43	Corrosion allowance, mm:	1			
44	Air moving system				
45	Fan		Motor (4)		Speed reducer
46	Number of fans:	6	Type:	AC induction motor	Type: V. Belt
47	Number of fan / cell:	2	Speed / Winding:	Single / 1	Ratio: 5,55:1
48	Diameter, mm:	4267 (14ft)	N° poles / RPM:	4 / 1500	Service factor: >2 on motor power
49	RPM:	263	Rated power, kW	55	Manufacturer: Later
50	Fan power, kW:	47 (3)	Volts/Hertz/Phase:	400/50/3	Model: Later
51	N° blades/fan:	Min. 4	Enclosure:	IP55	Vibration switch
52	Blade material:	AL	Mounting position:	V6	Type: DPCO manual reset
53	Manufacturer:	Later	Manufacturer:	Later	Manufacturer: FFE
54	Model:	Later	Model:	Later	Model: 3171MR
55	Noise: (5)	(SPL) Total sound pressure level measured at 1m distance from the ACC periphery (average value) and at a height of 1,5m from ground level ≤ 85±2 dB(A)			
56	Remarks				
57	(1): Measured at steam turbine exhaust flange (2): Exhaust steam duct: internal diameter 1400mm, total length 40m				
58	(3): Measured at motor terminals				Revision: 2
59	(4): Motor suitable to VFD connection (VFD excluded from our scope of supply)				Date: 15/10/2012
60	(5): Considering only noise emitted by the fan units, all other noise sources excluded				Issued by: CB



	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 99/307	

17.1.17 Tubazioni del vapore dalla turbina al condensatore

Il vapore è condotto dalla turbina al condensatore da un collettore principale con diametro adeguato che presenta nella sua parte bassa una appendice per la raccolta del fluido condensato che eventualmente si separa percorrendo il tratto verticale e dalla quale il condensato viene rilanciato al pozzo caldo.

La connessione della tubazione alla turbina è flangiata, sulla tubazione è prevista anche una flangia/controflangia atta a ospitare un disco cieco da inserire qualora si volesse isolare la turbina dal ciclo termico.

Alla tubazione vapore si collegano la linea di equilibramento del pozzo caldo e le linee di by-pass della turbina.

Le tubazioni saranno progettate per permettere le dilatazioni termiche di tutto il sistema, incluso le tubazioni collegate, senza indurre carichi inaccettabili alla turbina o al condensatore.

17.1.18 Valvola di sicurezza

Sulla tubazione del vapore è prevista l'installazione di una valvola di sicurezza dimensionata per assicurare che la pressione all'interno del condensatore non superi il valore di 0.49 bar g.

La valvola potrà essere del tipo a tenuta con liquido o a tenuta soffice, flangiata alla tubazione di scarico.

La valvola sarà disposta in una posizione facilmente accessibile per l'ispezione e la manutenzione.

In aggiunta alla valvola di sicurezza sono da prevedersi anche dischi di rottura.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 100/307	

18. SISTEMA DI *BY-PASS* TURBINA

Servizio: Gestione in isola dell'impianto

E' prevista l'installazione di un sistema di *by-pass* che consente di inviare direttamente al condensatore il vapore prodotto dalla caldaia.

Il sistema di *by-pass* si rende necessario per poter esercire l'impianto nella modalità "in isola" (gruppo turboalternatore sganciato dalla rete nazionale) o quando sia necessario isolare il turbogruppo dal ciclo termico per sua manutenzione.

Prima di poter essere inviato al condensatore, il vapore deve essere opportunamente laminato e ottemperato.

Il sistema di *by-pass* è perciò composto da una valvola di riduzione della pressione, azionata da un attuatore pneumatico, e da una sezione di desurriscaldamento alimentata con acqua di attemperamento proveniente dal pozzo caldo del condensatore di vapore.

In caso di alta temperatura in uscita dovuta a cattivo funzionamento del sistema, la valvola si chiude evitando livelli di temperatura inaccettabili al condensatore di vapore.

La valvola è equipaggiata con un trasmettitore di posizione ed interruttore di fine corsa.

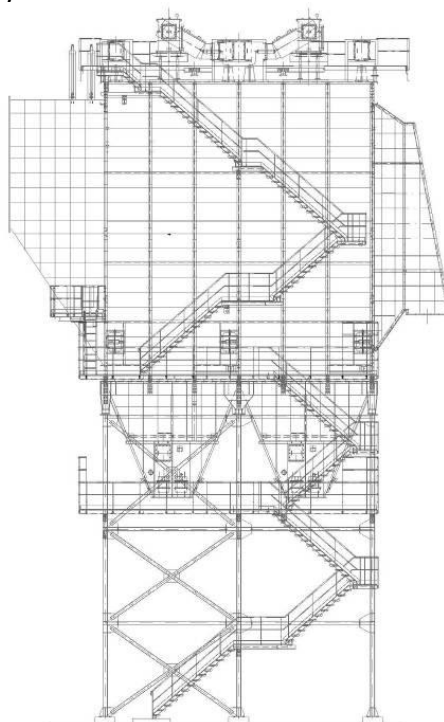
Il sistema di *by-pass* è progettato per smaltire al condensatore la portata di vapore corrispondente al carico massimo continuo della caldaia a recupero.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 101/307	

19. SEZIONE DI DEPURAZIONE FUMI

19.1 ELETTROFILTRO

Servizio: 1° stadio di depolverazione



Il precipitatore elettrostatico previsto è del tipo ad effetto corona negativo con due campi elettrici, totalmente indipendenti, operanti in serie. Gli elettrodi di emissione previsti sono del tipo rigido a pin in modo da garantire l'impossibilità di rottura di uno di essi che causerebbe un corto circuito con conseguente fuori servizio del campo elettrico interessato.

Il precipitatore elettrostatico è stato dimensionato per ottenere in uscita una concentrazione massima di particolato (media giornaliera) di $<30 \text{ mg/Nm}^3$ (gas secco riferito all'11% di O_2) durante il funzionamento del forno al caso CTN.

Le ceneri raccolte nella tramogge del precipitatore e della caldaia vengono inviate, tramite un sistema di trasporti meccanici (redler, elevatori e coclee) al silo di stoccaggio situato nelle immediate vicinanze.

L'elettrofiltro previsto in progetto è dotato di due campi elettrici ed è costituito da:

- N° 1 Cassone costituente il corpo esterno del filtro, costruito in lamiera d'acciaio opportunamente rinforzata, composta da:
 - Pareti laterali complete di portelli di ispezione;
 - Controventature interne;
 - Travi a cassone disposte sul tetto dell'elettrofiltro sulle quali grava il peso del sistema interno di captazione ed emissione;
 - Tetto freddo pedonabile e tetto caldo coibentato con l'introduzione di apposito materiale nell'intercapedine tra i due tetti;
 - N° 2 tramogge trapezoidali con all'interno appositi deflettori per evitare che i gas by-passino i campi elettrici, dotate di portelli d'ispezione realizzati in modo

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 103/307	

- *Sistema di riscaldamento cassoni* di contenimento degli isolatori portanti, costituito da ventilatore, resistenze elettriche, circuito aeraulico di distribuzione.
- N° 2 alimentatori A.T. da 100 kV e 700 Ma.
- N° 2 Sezionatori alta tensione.
- N° 2 Quadri di comando e controllo per gli alimentatori suddetti contenenti ognuno tutte le apparecchiature di comando, di misura, d'indicazione, di regolazione e di controllo a microprocessore necessarie all'esercizio degli alimentatori e di regolazione automatica della tensione.
- Sistema di interblocchi di sicurezza a chiave per portine di ispezione e sezionatori.
- Struttura di sostegno costruita in profilati di acciaio, completa di piastre di base di tirafondi e controventi, zincata a caldo.
- Supporti di scorrimento del filtro sulla struttura di sostegno per consentire le dilatazioni termiche.
- Scala a gradini e passerelle (su un lato del cassone per l'accesso a tutte le apparecchiature), ai portelli laterali d'ispezione e al tetto del filtro costruiti in profilati di acciaio e completa di grigliati zincati.
- Strumentazione, cassette di contenimento strumenti e telai porta strumenti.
- Coibentazioni delle superfici esterne a contatto con i fumi caldi.

Dati operativi

Parametro	u.m.	CTN	D2
• Portata fumi umida	Nm ³ /h	• ~68 600	68.989
• Temperatura fumi eser/max	°C	• 200	200
• Pressione di esercizio in ingresso min	Pa	-1.100	-1.300
• Concentraz. polveri ingresso	mg/Nm ³ (1)	• ~1.700	~3.000
• Concentraz. polveri in uscita	mg/Nm ³ (1)	• ~15	~24

(1) Rif. all'11% di O₂ gas secchi

Dati costruttivi (rif. a CTN)

• Pressione di progetto	Pa	± 4000
• Campi elettrici in serie	n°	2
• Lunghezza campo elettrico	m	3,78
• Velocità dei gas	m/s	0,74
• Tempo di trattamento	s	10,2
• Numero di canali	n°	11
• Spaziatura tra le piastre	mm	400
• Area di captazione sviluppata	m ²	2332
• Altezza cassone	m	12
• Larghezza cassone	m	5
• Lunghezza cassone incluse cappe	m	18
• Materiali:		
- Cassone (lamiera)	S355JOWP (Corten A)	
- Tramogge (lamiera)	S355JOWP	
- cappe in/out (lamiera)	S355JOWP	
- struttura di sostegno	S275JR	
- elettrodi emissivi	St37	
- piastre di captazione	DC01 o equivalente	

 martino associati ingegneria e tecnologie ambientali	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILLO	REV. 0	 AREA IMPIANTI  monsud SpA infrastructures & facilities Italy - 0031 062428301 - www.monsud.it
Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici		PAG. 104/307	

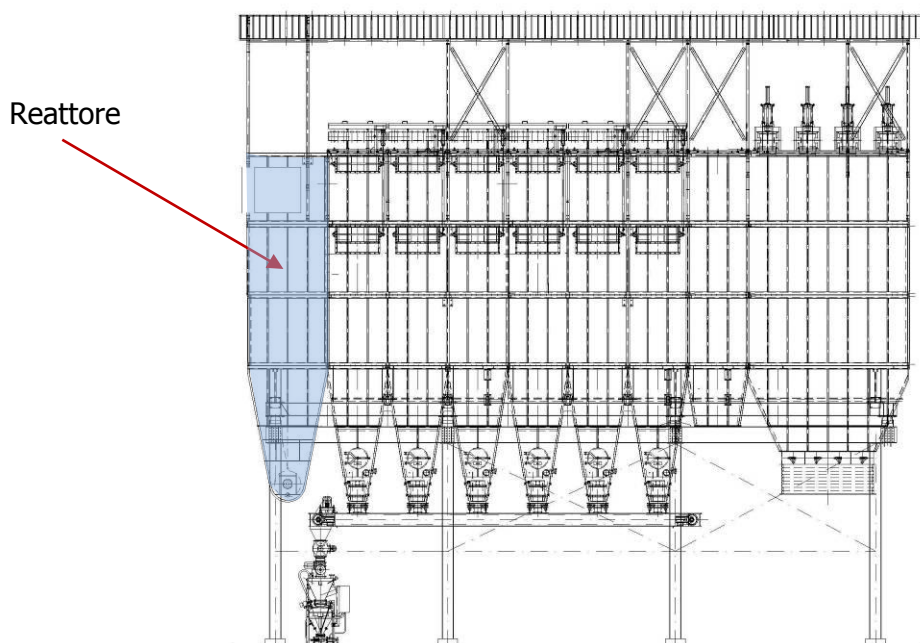
19.1.1 Data sheet elettrofiltro

DATA SHEET N° 4		rev 0				
PRECIPITATORE ELETTROSTATICO						
		Caso	CTN	D2	M1	D3
CONDIZIONI DEL GAS ALL'INGRESSO						
Portata normalizzata		Nm3/h	68.644	70.591	45.934	74.445
Portata ponderale		kg/h	87.878	90.500	58.796	95.441
Temperatura		°C	195	195	185	205
Pressione		KPa	96	96	96	96
Portata effettiva		Em3/h	124441	128104	81238	138128
O2 di riferimento su gas secco		%vol	11	11	11	11
Portata riferita al gas secco % O2		Nm3/h	70445	74321	47301	78379
Densità	normalizzata	kg/Nm3	1.280	1.282	1.280	1.282
Calore specifico		kcal/kg*°C	0.2658	0.2662	0.2651	0.2670
Calore specifico medio (o..Tf)		kcal/kg*°C	0.2604	0.2609	0.2602	0.2613
Densità	effettiva	kg/m3	0.706	0.706	0.724	0.691
Portata di design fluidodinamico		Em3/h	138128	138128	138128	138128
Perdita di temperatura stimata sul precipitatore		°C	0	0	0	0
COMPOSIZIONE DEL GAS ALL'INGRESSO						
Ossigeno	O2	%vol	8.10	7.75	8.05	7.75
Anidride carbonica	CO2	%vol	9.19	9.78	9.22	9.78
Azoto	N2	%vol	69.23	68.58	69.18	68.59
Acqua	H2O	%vol	12.56	12.96	12.63	12.96
		%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
		%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Altri	Ar...	Ar etc %vol	0.92	0.93	0.92	0.92
		TOT.	100,0	100,0	100,0	100,0
CONCENTRAZIONE INQUINANTI ALL'INGRESSO						
(su gas secchi @ O2)	HCl	mg/Nm3	781	906	781	906
	SOx	mg/Nm3	195	227	195	227
	HF	mg/Nm3	1	1	1	1
	NOx	mg/Nm3	450	500	400	500
	Dust	mg/Nm3	1697	2904	1697	2904
	-equivalenti a:	mg/m3 wet	960	1685	988	1648
	-equivalenti a:	mg/Nm3 wet	1741	3058	1747	3057
TIPO DI POLVERI						
	Ceneri volanti	%wt	100	100	100	100
	Prodotti di reazione	%wt	0,0	0,0	0,0	0,0
	altri	%wt	0	0	0	0
	altri	%wt	0	0	0	0
	TOT.		100,0	100,0	100,0	100,0

PRESTAZIONI ATTESE						
Concentrazione garantita polveri in uscita	(su gas secchi @ O ₂)	mg/Nm ³	30	30	30	35
Concentrazione attesa polveri in uscita	(su gas secchi @ O ₂)	mg/Nm ³	15,8	24,7	5,6	29,4
Rendimento di rimozione atteso		%	99,07	99,15	99,67	98,99
Ceneri raccolte in tramoggia		kg/h	118	214	80	225
Perdita di carico	max	Pa	300	300	300	300
DESIGN STRUTTURALE						
Temperatura max	di picco (< 1 h/g)	°C	300	300	300	300
	media continua	°C		200	200	200
Pressione relativa max		Pa	-4000	-4000	-4000	-4000
Vento		kN/m ²	D.M. 16/1/96	D.M. 16/1/96	D.M. 16/1/96	D.M. 16/1/96
Neve		kN/m ²	0,75	0,75	0,75	0,75
Sisma		classe	AS3	AS3	AS3	AS3
Temperatura ambiente	max/min	°C	40/-10	40/-10	40/-10	40/-10
Carico medio distribuito sul tetto freddo		kN/m ²	3	3	3	3
Carico su scale e passerelle		kN/m ²	3	3	3	3
DESIGN ALIMENTAZIONE ELETTRICA						
Tensione/fasi/frequenza		V	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Variazione tensione	max	%	+/-10	+/-10	+/-10	+/-10
CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PRECIPITATORE (PRELIMINARI)						
Camere		n°	1	1	1	1
Campi		n°	2	2	2	2
Sezioni elettriche per campo		n°	1	1	1	1
Canali passaggio gas		n°	11	11	11	11
Larghezza canali passaggio gas		m	0,4	0,4	0,4	0,4
Altezza piastre di captazione		m	10,50	10,50	10,5	10,5
Lunghezza attiva di ogni campo	media per campo	m	3,78	3,78	3,78	3,78
Lunghezza attiva totale dei campi		m	7,55	7,55	7,55	7,55
Larghezza attiva totale		m	4,4	4,4	4,4	4,4
Area frontale del precipitatore		m ²	46,2	46,2	46,2	46,2
Aspect ratio (altezza attiva/lunghezza attiva)		#	1,391	1,391	1,391	1,391
Superficie di captazione totale proiettata		m ²	1744	1744	1744	1744
Superficie di captazione totale sviluppata		m ²	2232	2232	2232	2232
SCA (superficie specifica proiettata di captazione)		m ² /m ³ /s	50,5	49,0	77,3	45,5
	-equivalente a:	m ² /Nm ³ /h	0,03	0,02	0,04	0,02
T/R potenza	installata per campo	kVA	66	66	66	66
	installata per campo	kW	56	56	56	56
Lunghezza netta delle singole piastre di captazione		mm	735	735	735	735
CONDIZIONI OPERATIVE ATTESE						
Velocità frontale media		m/s	0,748	0,770	0,488	0,830
Tempo di residenza del gas nei campi		s	10,1	9,8	15,5	9,1
Migration velocity (Deutsch 400 mm)		cm/s	9,27	9,73	7,40	10,11
T/R consumo	media per campo	kW	15,4	15,4	16,1	14,7

19.2 REATTORE A BICAR

Servizio: Neutralizzazione macro inquinanti acidi



Il reattore, del tipo "a secco" è costituito dalle seguenti sezioni:

- Sezione Venturi completa di gola di accelerazione, di iniettori per l'introduzione del reagente e del carbone attivo.
- Camera discendente e per il rallentamento della velocità del gas e dei prodotti polverulenti.
- Zona di inversione del flusso nella parte bassa dotata di dispositivo di pulizia a catene raschianti
- Camera ascendente di collegamento con il filtro a maniche

Le caratteristiche costruttive saranno le seguenti:

19.2.1.1 Corpo

E' costituito da un *casing* (parte dell'*All in One*) in lamiera di acciaio al carbonio, completo di raccordi flangiati di ingresso uscita fumi e bocchello flangiato per l'ingresso della miscela di bicarbonato e carbone attivo.

Le superfici interne del Venturi sono lisce per evitare depositi di materiale mentre su quelle esterne oltre agli eventuali rinforzi, sono previsti idonei supporti per la coibentazione ed opportuni sistemi di ancoraggio alla struttura di sostegno.

• Materiale casing lamiera	S355JOWP
• Materiale casing nervature	S275JR

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 107/307	

19.2.1.2 Ugello di iniezione

Il Venturi sarà completo di ugello di iniezione realizzato in materiale antiusura e anticorrosione.

19.2.1.3 Isolamento

Il reattore sarà coibentato con lana minerale e finitura esterna in lamierino di alluminio. E' prevista la coibentazione di tutte le superfici esterne a contatto con i fumi caldi.

Parametro	u.m.	CTN	D2
• Portata fumi umida	Nm ³ /h	69.504	71.489
• Temperatura fumi	°C	189	189
• Reagente impiegato		NaHCO ₃	
• Portata reagente	Kg/h	~275	~312
• Adsorbente alimentato		Carbone attivo	
• Portata adsorbente	Kg/h	~10,5	~11
• Portata aria di trasporto	Nm ³ /h	1500	1500

19.2.1.4 Dati costruttivi

Reattore

▪ pressione di progetto	Pa	± 8000
▪ temperatura di progetto	°C	250
▪ Larghezza	mm	4900
▪ Lunghezza	mm	2440
▪ Altezza tot	mm	10000
▪ Volume utile	m ³	105

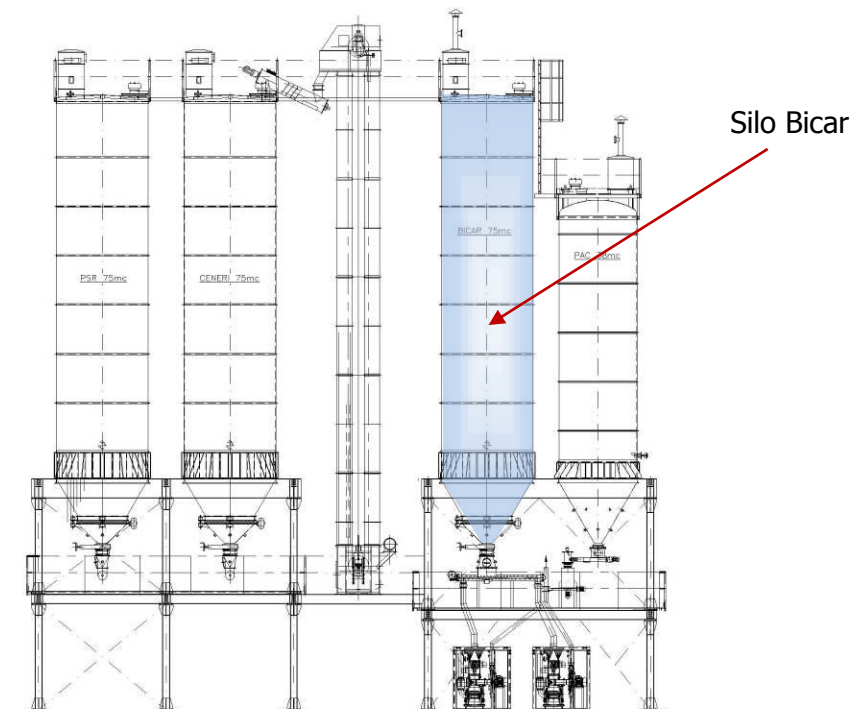
	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	 
Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici		PAG. 108/307	

19.2.2 Data sheet Reattore

REATTORE A SECCO						
	Caso		CTN	D2	M1	D3
CONDIZIONI DEI GAS ALL'ENTRATA						
Portata normalizzata		Nm3/h	71144	73091	48434	76945
Portata ponderale		kg/h	91437	94072	62246	99028
Temperatura		°C	186	186	174	196
Pressione		KPa	95	95	96	95
Portata effettiva		m3/h	127620	131385	83893	141590
O2 di riferimento su gas secco		%vol	11	11	11	11
Portata riferita al gas secco % O ₂		Nm3/h	70445	74321	47301	78379
Densità	normalizzata	kg/Nm3	1,285	1,287	1,285	1,287
Calore specifico		kcal/kg*°C	0,264	0,264	0,262	0,265
Calore specifico medio (o. Tf)		kcal/kg*°C	0,259	0,259	0,258	0,259
CONDIZIONI DEI GAS ALL'USCITA						
Portata normalizzata		Nm3/h	71144	73091	48434	76945
Portata ponderale		kg/h	91437	94072	62246	99028
Temperatura		°C	186	186	174	196
Pressione		KPa	95	95	96	95
Portata effettiva		m3/h	127620	131385	83893	141590
O2 di riferimento su gas secco		%vol	11	11	11	11
Portata riferita al gas secco % O ₂		Nm3/h	70445	74321	47301	78379
Densità	normalizzata	kg/Nm3	1,285	1,287	1,285	1,287
Calore specifico		kcal/kg*°C	0,264	0,264	0,262	0,265
Calore specifico medio (o. Tf)		kcal/kg*°C	0,259	0,259	0,258	0,259
CARATTERISTICHE TECNICHE DEL REATTORE						
Modello	UDR	49	105	105	105	105
Direzione gas			Vert up/down	Vert up/down	Vert up/down	Vert up/down
Larghezza camera	mm		4900	4900	4900	4900
Altezza camera	mm		6480	6480	6480	6480
Lunghezza totale camera	mm		2440	2440	2440	2440
Geometria della camera "down flow"	Larghezza	mm	4900	4900	4900	4900
	lunghezza	mm	1940	1940	1940	1940
	volume	m3	61,6	61,6	61,6	61,6
Geometria della camera "up flow "	Larghezza	m2	4900	4900	4900	4900
	lunghezza	mm	500	500	500	500
	volume	m3	15,88	15,88	15,88	15,88
Geometria della tramoggia	Altezza	mm	3813	3813	3813	3813
	volume	m3	25,1	25,1	25,1	25,1
Geometria della camera di inversione	volume	m3	2,76	2,76	2,76	2,76
	Sezione	m2	1,97	1,97	1,97	1,97
Volume	utile di reazione	m3	105	105	105	105
CONDIZIONI OPERATIVE ATTESE						
Tempo di residenza utile totale dei gas	s		3,0	2,9	4,5	2,7
Velocità media dei gas nella camera down flow	m/s		3,7	3,8	2,5	4,1
Velocità media dei gas nella camera up flow	m/s		14,5	14,9	9,5	16,1
Velocità media dei gas nella camera di inversione	m/s		18,0	18,5	11,8	20,0
Perdita di carico	Pa		457	484	197	563
Perdita di carico mixer incorporato	Pa		284	301	123	350

19.3 SISTEMA STOCCAGGIO BICARBONATO

Servizio: Stoccaggio bicarbonato di sodio



Il sistema è rappresentato da 1 silo costituito da un involucro cilindrico realizzato in lamiera e supportato da una struttura metallica comune agli altri stoccaggi.

Il silo è equipaggiato con i seguenti accessori:

- N° 1 filtro di sfiato a cartucce con sistema di pulizia pneumatica, estrazione delle maniche dall'alto, completo di flangia di attacco al silo;
- tetto in lamiera striata con parapetto di sicurezza;
- N° 1 valvola di sicurezza a molla, per eccessiva sovrappressione e depressione;
- attacchi per ingresso bicarbonato e connessione *piping* di sfiato;
- N° 1 passo d'uomo;
- accesso alla sommità comune agli altri sili ;
- N° 1 trasmettitore continuo di livello;
- N° 1 sistema di estrazione a fondo vibrante;
- N° 1 serranda di intercettazione manuale;
- raccordi deviatore-sistema macinazione e deviatore-scarico di riserva;
- N° 1 codlea bidirezionale a palette per alimentazione dei due molini;
- N° 2 indicatori di minimo ed alto livello del tipo a palette;
- telaio di supporto con piattaforma di servizio (comune ai vari sili) con bardatura laterale in modo da ottenere un ambiente segregato nel quale vengano posti i due molini;

Dati Tecnici

Silo

-	volume geometrico	m ³	75
-	materiale silo	acciaio	S235JR
-	diametro esterno	mm	2.800

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 110/307	

-	altezza parte cilindrica	mm	11.660
-	altezza totale	mm	13.680

Filtro di sfiato

-	numero cartucce filtranti	n	14	
-	superficie filtrante	m ²	22	
-	pulizia delle maniche	<i>pulse jet</i>		
-	pressione aria di lavaggio	bar	6	
-	portata aria di lavaggio (carico)	Nm ³ /h	20	(solo durante il
-	materiale filtrante	Poliestere TNT		
-	materiale carpenteria	acciaio inox		

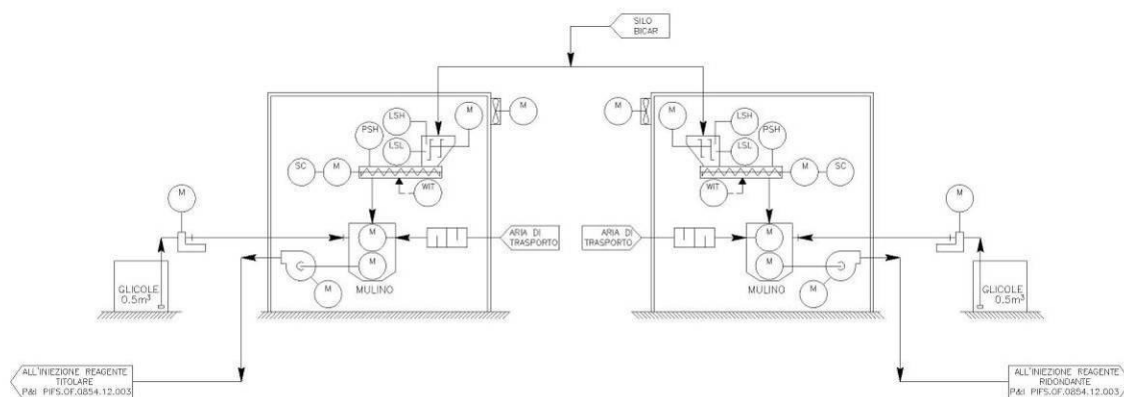
Dati Tecnici della Coclea Comune

Coclea di estrazione

-	lunghezza	m	5	
-	diametro	mm	300	
-	cassa con sezione ad U	acciaio al carbonio		
-	elica a spira contrapposta	acciaio al carbonio		
-	motoriduttore potenza	kW	3	

19.4 SISTEMA DOSAGGIO BICARBONATO

Servizio: Preparazione e dosaggio del bicarbonato di sodio



Il sistema di preparazione e dosaggio del bicarbonato di sodio in polvere è costituito da due unità di macinazione e dosaggio (una di riserva):

Ogni unità di macinazione e dosaggio è così costituita:

- n. 1 tramoggia polmone realizzata in acciaio al carbonio provvista di n. 1 bocca di carico, n. 1 bocca di scarico e due misuratori di livello massimo e minimo .
- n. 1 dosatore a coclea aventi ciascuno le seguenti caratteristiche:
 - Potenza elettrica installata: KW 0,55
 - Tramoggia di alimentazione con sensori di livello min/max
 - Controllo portata di alimentazione a mezzo inverter installato all'interno del quadro elettrico
 - N. 1 agitatore rompiponte per tramoggia
Potenza elettrica KW 0,55
 - N. 1 rotocella
Potenza elettrica KW 0,18
- N. 1 mulino selettore, avente le seguenti caratteristiche:
 - Camera di macinazione con selettore di finezza regolabile incorporato.
 - Controllo della velocità di rotazione del selettore a mezzo inverter, installato all'interno del quadro elettrico.
 - Silenziatori sulle bocche di aspirazione dell'aria
 - Diametro camera: 420 mm
 - Larghezza camera: 340 mm
 - Diametro rotore: 400 mm
 - N. rotor: 1
 - N. martelli: 12
 - Velocità periferica martelli: 93 m/s
 - Trasmissione: cinghie e pulegge
 - Potenza installata: 18,5 kW
 - N. selettori: 1
 - Diametro selettore: 200 mm
 - Profondità selettore: 140 mm
 - Dimensione camera di selezione: 410 mm
 - Velocità di rotazione del selettore: 500..2.500 rpm
 - Trasmissione: cinghie e pulegge

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 112/307	

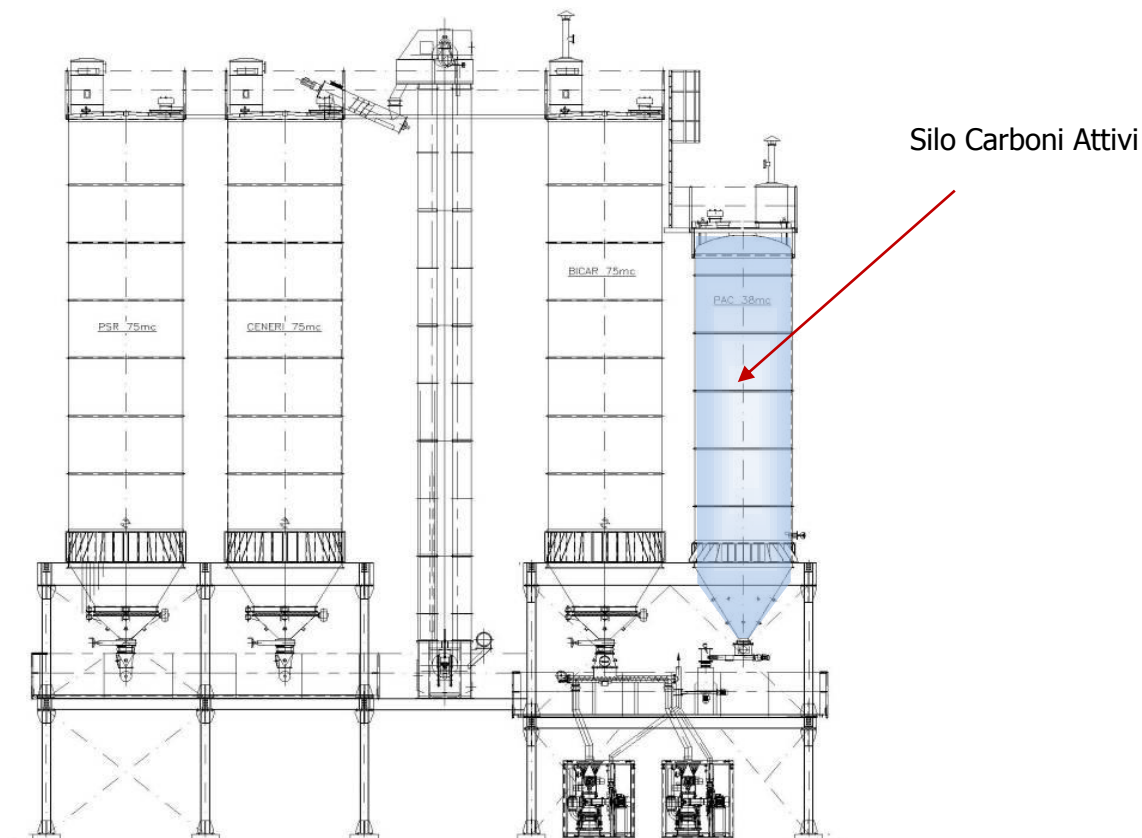
- Potenza installata: 5,5 kW
- N. 1 ventilatori d'aspirazione, avente le seguenti caratteristiche:
 - Portata 1.500 m³/h
 - Prevalenza 8.000 Pa
 - Potenza installata 11 kW
 - Contro telaio per il fissaggio al basamento
 - Carter di protezione delle trasmissioni
 - Slitte tendicinghie
 - Trasmissione completa di pulegge
 - Rotore e statore in acciaio al carbonio
- N. 1 cabine di protezione e insonorizzazione. Il mulino ed il relativo ventilatore saranno posizionati all'interno di una cabina di protezione ed insonorizzazione, costruito con pannelli fonoassorbenti installati su un'intelaiatura in acciaio al carbonio verniciato. La cabina sarà completa di una ventola per l'estrazione dell'aria calda e di una porta per le operazioni di controllo e manutenzione.
- N. 1 quadri elettrici di comando e controllo locali per la gestione del sistema di dosaggio del reagente. Ciascun quadro è riposto in un robusto armadio con apertura frontale e protetto dalla polvere e dagli schizzi. Il quadro include due inverter, uno per la regolazione della coclea di dosaggio, l'altro per il selettore del mulino. Il quadro è predisposto per ricevere il segnale, che proviene dall'analizzatore di fumi, e modifica in automatico, la portata di bicarbonato in funzione di questo segnale. Sul quadro è installato uno schermo da 10" per la visualizzazione dei valori dell'installazione: allarmi, avviamenti, amperaggi, consumi energetici e di bicarbonato ecc. Il quadro è costruito secondo le norme CEI IEC.
- Il molino è inoltre dotato dei seguenti controlli:
 - Portata d'aria di trasporto
 - Pressione in camera di macinazione
 - Pressione sulla linea di trasporto
 - Vibrazioni molino
 - Vibrazioni ventilatore
 - Temperatura camera di macinazione
- Tubazioni di trasporto in acciaio al carbonio da 6" complete di curve, connessioni e raccorderia necessaria

Dati operativi

- Materiale da dosare Bicarbonato NaHCO₃
- Granulometria in alimentazione micron 0-500
- Umidità massima 2%
- Portata eser/max kg/h 275 / 450
- Granulometria prodotto in uscita:
 - 90% < 30 micron
 - 50% < 15 micron

19.5 SISTEMA STOCCAGGIO C.A.

Servizio: *Stoccaggio dei carboni attivi*



Il sistema è rappresentato da un silo costituito da un involucro cilindrico realizzato in lamiera e supportato da una struttura metallica.

Il silo è equipaggiato con i seguenti accessori:

- N° 1 filtro di sfiato a cartucce con sistema di pulizia pneumatica, estrazione maniche dall'alto, completo di flangia di attacco al silo;
- tetto in lamiera bugnata con parapetto di sicurezza;
- N° 1 valvola di sicurezza a molla, per eccessiva sovrappressione/depressione;
- attacchi per ingresso carboni attivi;
- N° 1 passo d'uomo;
- N° 1 scala alla marinara di accesso al tetto;
- N° 1 cono di scarico con dispositivo rompiponte;
- N° 1 trasmettitore continuo di livello
- N° 1 trasmettitore di temperatura
- N° 2 coclee di estrazione (una di riserva);
- indicatori di minimo e alto livello del tipo a palette;
- telaio di supporto con piattaforma di servizio (comune ai vari sili);

Dati tecnici

Silo

- volume utile	m ³	38
- materiale silo	acciaio al carbonio	
- diametro esterno	mm	2.400

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 114/307	

- altezza parte cilindrica	mm	8.000
- altezza totale	mm	10.100

Coclea di estrazione

- lunghezza	m	2
- diametro	mm	250
- cassa con sezione ad U	acciaio al carbonio	
- elica	acciaio al carbonio	
- motoriduttore potenza	kW	0,75

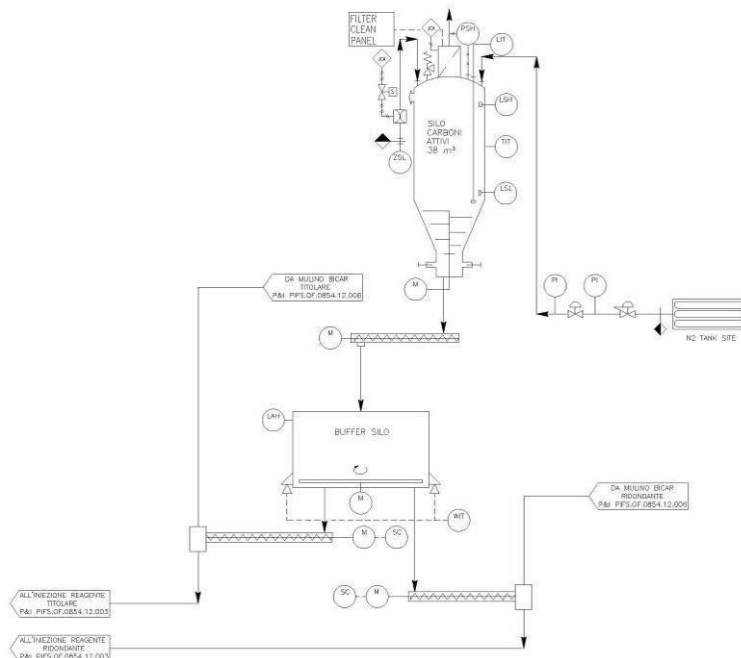
Filtro di sfiato

- numero di cartucce filtranti	n°	14
- superficie filtrante	mg	22
- pulizia delle maniche	Pulse jet	
- pressione aria di lavaggio	bar	6
- pressione aria di lavaggio carico)	Nm³/h	20 (solo durante il
- materiale filtrante	poliestere antistatico	
- materiale carpenteria	acciaio inox	

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 115/307	

19.6 SISTEMA TRASPORTO DOSAGGIO E C.A.

Servizio: Dosaggio e trasporto dei carboni attivi



Il sistema di dosaggio e trasporto del carbone attivo è costituito da:

- N. 1 serbatoio polmone da 75 litri e completo di
 - sistema di pesatura
 - asporompiponte con motore da 0,55 KW
- N. 1 dosatore a coclea avente le seguenti caratteristiche (uno di riserva):
 - Potenza elettrica installata: KW 0,37
 - Controllo portata di alimentazione a mezzo inverter installato all'interno del quadro elettrico
- N. 2 quadri elettrici di comando e controllo locali per la gestione del sistema di dosaggio del reagente. Ciascun quadro è riposto in un robusto armadio con apertura frontale e protetto dalla polvere e dagli schizzi. Il quadro include un inverter per la regolazione della coclea di dosaggio. Il quadro è predisposto per ricevere il segnale, che proviene dal sistema centrale per la regolazione della portata di carbone attivo. Sul quadro è installato uno schermo da 10" per la visualizzazione dei valori dell'installazione: allarmi, avviamenti, amperaggi, consumi energetici e di bicarbonato ecc. Il quadro è costruito secondo le norme CEI IEC.
- Tubazioni di trasporto comune con il trasporto pneumatico del BICAR.

Dati operativi

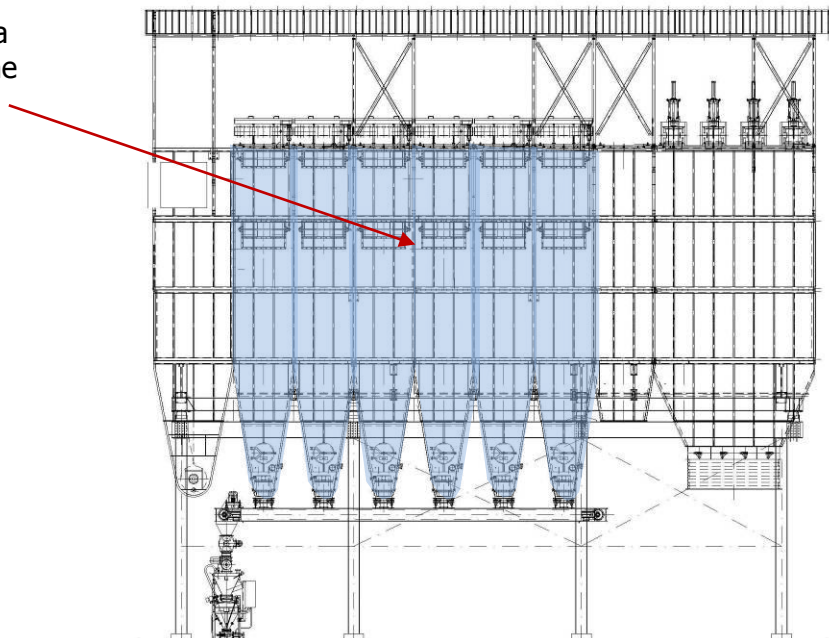
Materiale da dosare
Portata eser/max

Carbone attivo
Kg/h 10,4/21

19.7 FILTRO A MANICHE

Servizio: 2° stadio di filtrazione

Filtro a maniche



Il filtro è costituito da un *casing* diviso in sei compartimenti: i fumi provenienti dal reattore entrano nella parte centrale del corpo di ogni compartimento, perdono velocità e turbolenza, si distribuiscono su tutta la superficie soprastante le tramogge e quindi fluiscono tra le file di maniche, attraversandole dall'esterno verso l'interno e depositando le polveri sulla superficie esterna delle maniche stesse.

La pulizia delle maniche viene effettuata alimentando ciclicamente con aria compressa gli ugelli sistemati sull'asse di ogni manica. Il getto di aria compressa induce aria all'interno della manica provocandone una repentina espansione con conseguente distacco e caduta della polvere in tramoggia.

La logica del sistema di pulizia è di tipo "on-line" e quindi prevede che il lavaggio delle maniche avvenga mentre le stesse sono interessate dal flusso del gas che le attraversa.

Le polveri captate, costituite per la maggior parte da prodotti solidi di reazione, si raccolgono nelle tramogge da cui sono scaricate e trasportate in continuo da un trasportatore a catena.

Tale trasportatore alimenta due sistemi di trasporto pneumatico dei prodotti di reazione ciascuno con una linea indipendente che scarica nel sistema di stoccaggio ad essi dedicato.

L'aria necessaria al funzionamento dei sistemi pneumatici di trasporto dei prodotti di reazione è fornita dalla stazione di produzione aria compressa, già a servizio dell'intera linea.

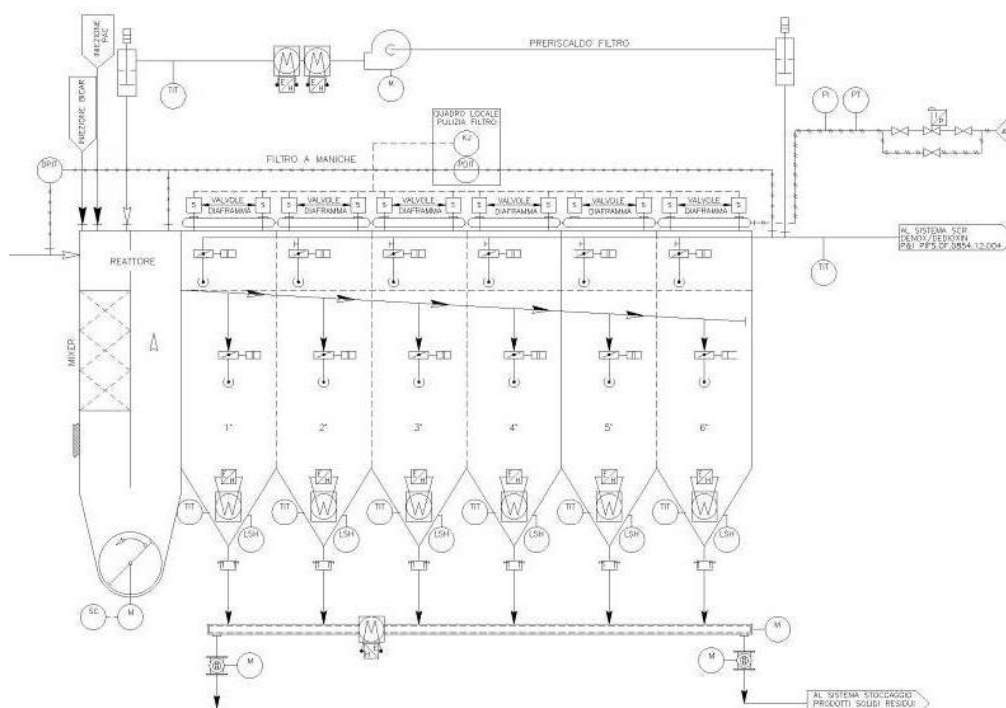
	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 117/307	

Il filtro a maniche è dotato inoltre di un condotto di *bypass* a tenuta e di un sistema di pre-riscaldamento per il corretto avviamento a freddo dell'impianto.

Il sistema di by-pass è concepito solo per gestire marce transitorie quali la fase di essiccazione del refrattario che viene eseguita solo ad inizio della vita del forno e le fasi di avviamento e preriscaldamento del forno quando non ci sono rifiuti in griglia e viene bruciato un combustibile convenzionale (olio o gas metano); per questo motivo la portata del condotto di by-pass è ridotta al 30% della portata nominale.

Il filtro è del tipo *Pulse-Jet* con sistema di pulizia "on line" tipo HP/LV (alta pressione/basso volume).

Il filtro sarà, come già evidenziato, formato da una sezione divisa in sei compartimenti (celle) indipendenti ed intercettabili per mezzo di serrande servo comandate sul lato ingresso ed uscita fumi e manuali sullo scarico della tramoggia.



La sezione è comprensiva di quanto segue:

- N° 1 involucro, in esecuzione modulare a 6 celle, completo di: piastre portamaniche provviste di una serie di fori calibrati per il fissaggio delle maniche filtranti e di viti saldate alle stesse per il bloccaggio dei cestelli di supporto delle maniche, costruito in lamiera di acciaio al carbonio sp. 5 mm.;
- N° 108 rampe di distribuzione aria compressa di lavaggio aventi n° 12 diffusori montati su ognuna, in corrispondenza del centro delle maniche;
- N° 1296 maniche filtranti in feltro di PTFE con membrana in PTFE e cuciture sigillate, marca GORE-TEX, peso 830 g/m³, adatta per questo impiego la quale consente di lavorare con una temperatura continua di 260 °C con punte di 274 °C. Le maniche sono sospese e sono ancorate alla piastra porta maniche con un dispositivo "snap-ring" che, incorporato all'estremità superiore, garantisce la

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 118/307	

tenuta tra le due parti. L'estrazione delle maniche potrà essere effettuata dalla parte alta del filtro, mediante sfilaggio di ciascuna manica, senza necessità di attrezzature particolari.

- N° 1296 cestelli di supporto delle maniche in acciaio al carbonio con speciale verniciatura in cataforesi idonea al tipo di utilizzo, suddivisi in due parti per facilitarne l'estraibilità ed il trasporto. I cestelli, con i loro collarini troncoconici, vengono bloccati sulla piastra portamaniche per mezzo delle apposite piastre di fissaggio in dotazione.
- Portelloni a tenuta per l'ispezione e la sostituzione delle maniche filtranti, costruiti in lamiera di acciaio al carbonio sp. 3 mm e coibentati internamente.
- Pareti longitudinali, in lamiera di acciaio al carbonio, per la suddivisione interna dell'involucro in sei compartimenti indipendenti.
- Collettori di distribuzione dell'aria compressa alle valvole pneumatiche.
- N° 108 valvole pneumatiche, ad apertura rapida, per l'alimentazione dell'aria compressa di lavaggio delle maniche, ciascuna completa di elettropilota.
- Corrimano perimetrale di protezione, completo di puntapiede posto sul piano superiore del plenum.
- Struttura di sostegno, scale di accesso e passerelle di servizio.
- N° 6 tramogge di raccolta polveri a forma piramidale complete di portelle di ispezione e serrande a ghigliottina per il sezionamento. Spessore lamiere 5mm.
- N° 1 quadretto elettronico di comando per il ciclo di pulizia delle maniche filtranti completo di dispositivi per la regolazione del tempo di attesa e sparo. Il quadro sarà montato a bordo filtro, per il collegamento diretto delle elettrovalvole del ciclo di pulizia.
- N° 24 termoresistenze a piastre per mantenere il filtro in temperatura, da applicare sul cassone e sulle tramogge complete di termostati (8 x 4 kW)
- N° 1 Plenum di ingresso/uscita fumi, comune alle sei celle, completo di N° 6 + 6 serrande con cilindro pneumatico.
- Un set di strumenti in campo e come da *P&I* allegato al progetto
- Coibentazione di tutte le superfici esterne a contatto con i fumi caldi
- Tettoia superiore chiusa perimetralmente ma dotata di idonee aperture di ventilazione realizzata in lamiera grecata uniforme con la lamiera di coibentazione del *casing*
- Bardatura perimetrale dalla parte inferiore al *casing* (zona tramogge) realizzata in lamiera grecata uniforme con la lamiera di coibentazione.

Dati operativi

Parametro	u.m.	CTN
• Portata gas in ingresso	Nm ³ /h	69.546
• Temperatura gas in ingresso eser/max	°C	183/210
• Perdita di carico esercizio	Pa	1500
• Velocità di filtrazione	m/min	0,70
• Velocità di filtrazione, con una cella esclusa	m/min	0,836
• Consumo aria compressa	Nm ³ /h	< 10

Dati costruttivi

- pressione di progetto Pa ± 8000

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 119/307	

▪ temperatura di progetto	°C	250
▪ N° sezioni	n°	1
▪ N° compartimenti	n°	6
▪ Superficie filtrante:		
- per compartimento	m ²	500,9
- totale	m ²	3005,5
▪ numero maniche		
- per compartimento	n	216
- totale	n	1296
▪ materiale maniche	feltro di PTFE con membrana in PTFE e sigillatura di tutte le cuciture	
▪ grammatura	g/m ²	830
▪ diametro maniche	mm	126
▪ lunghezza maniche	mm	5.830

19.7.1 Data sheet filtro a maniche

FILTRO A MANICHE						
		reattivo	BICAR			
		Caso	CTN	D2	M1	D3
CONDIZIONI DEL GAS ALL'INGRESSO						
Portata normalizzata		Nm ³ /h	71.144	73.091	48.434	76.945
Portata ponderale		kg/h	91.437	94.072	62.246	99.028
Temperatura		°C	186	186	174	196
Pressione		KPa	94,9	95	96	95
Portata effettiva		Em ³ /h	127620	131385	83893	141590
O ₂ di riferimento su gas secco		%vol	11	11	11	11
Portata riferita al gas secco % O ₂		Nm ³ /h	70445	74321	47301	78379
Densità	normalizzata	kg/Nm ³	1,2852	1,2871	1,2852	1,2870
Calore specifico		kcal/kg*°C	0,2635	0,2640	0,2624	0,2648
Calore specifico medio (o..Tf)		kcal/kg*°C	0,2586	0,2591	0,2580	0,2594
Contenuto d'acqua nei gas secchi		kg/kg gas dry	0,087	0,090	0,086	0,090
Umidità relativa		%	1,0	1,0	1,3	0,8
CONPOSIZIONE DEL GAS ALL'INGRESSO						
Ossigeno	O ₂	%vol	8,55	8,20	8,71	8,17
Anidride carbonica	CO ₂	%vol	8,87	9,45	8,74	9,46
Azoto	N ₂	%vol	69,52	68,89	69,62	68,88
Acqua	H ₂ O	%vol	12,15	12,55	12,03	12,57
		%vol	0,00	0,00	0,00	0,00
Altri	Ar...	Ar,etc %vol	0,91	0,92	0,90	0,91
		TOT.	100,0	100,0	100,0	100,0
CONCENTRAZIONE INQUINANTI ALL'INGRESSO						
(su gas secchi @ O ₂)						
	HCl	mg/Nm ³	781	906	781	906
	SO _x	mg/Nm ³	195	227	195	227
	HF	mg/Nm ³	1	1	1	1
	NO _x	mg/Nm ³	450	500	400	500
	Ceneri+PCR o PSR+PAC	mg/Nm ³	2541	3250	2646	3323
TIPO DI POLVERI						
	Ceneri volanti	%wt	0,6	0,7	0,2	0,9
	Prodotti di reazione	%wt	99,4	99,3	99,8	99,1
	altri	%wt	0	0	0	0
	altri	%wt	0	0	0	0
		TOT.	100,0	100,0	100,0	100,0

PRESTAZIONI ATTESE						
Concentrazione garantita polveri in uscita	(su gas secchi @ O ₂)	mg/Nm ³	1	1	1	1
Concentrazione attesa polveri in uscita	(su gas secchi @ O ₂)	mg/Nm ³	0,5	0,5	0,5	0,5
Rendimento di rimozione atteso		%	99,98	99,98	99,98	99,98
Polveri nelle tramogge		kg/h	179	242	125	260
CARATTERISTICHE TECNICHE DEL FILTRO						
Modello	Sj58-XL-1296-OFF-HT-6-1					
Serie	XL		XL	XL	XL	XL
Sistema di pulizia	Pulse jet					
Funzionamento	ON-LINE					
Tipo di mezzo filtrante	PTFE su PTFE+membrana di PTFE					
Peso del mezzo filtrante		g/m ²	830	830	830	830
Confezionamento delle maniche	Forma		tonde	tonde	tonde	tonde
	diametro est.	mm	126	126	126	126
	altezza	mm	5830	5830	5830	5830
Numero di maniche per cella	tipo A	n°	216	216	216	216
	tipo B	n°	0	0	0	0
Numero di celle	tipo A	n°	6	6	6	6
	tipo B	n°	0	0	0	0
Numero di maniche totali		n°	1296	1296	1296	1296
Numero di valvole a membrana		n°	108	108	108	108
Diametro valvole	DN	mm	40	40	40	40
Superficie filtrante	per cella A	m ²	501	501	501	501
	per cella B	m ²	0	0	0	0
	totale	m ²	3005	3005	3005	3005
Numero di casing		n°	1	1	1	1
Larghezza stimata casing filtro	interno netto	m	4,9	4,9	4,9	4,9
		m	11,0	11,0	11,0	11,0
CONDIZIONI OPERATIVE ATTESE						
Densità dei gas	effettiva	kg/m ³	0,72	0,72	0,74	0,70
Velocità di filtrazione	a regime	m/1°	0,71	0,73	0,47	0,79
	in pulizia ON-LINE	m/1°	0,714	0,735	0,470	0,793
	in pulizia OFF-LINE	m/1°	0,849	0,874	0,558	0,942
Tempo atteso di pausa nella pulizia delle maniche		s	364	257	922	211
Tempo atteso di ridecolmatizzazione totale		s	39312	27806	99572	22754
Peso medio dello strato di polveri		g/m ²	328	313	582	277
Perdita di carico prevista (flange to flange)		Pa	1500	1500	1500	1500
Pressione media aria di pulizia		bar	3,5	3,5	3,5	3,5
Consumo d'aria compressa atteso		Nm ³ /h	1,6	2,2	0,6	2,7

19.7.2 Caratteristiche maniche filtranti in feltro di PTFE con membrana in PTFE

Maniche filtranti in feltro di PTFE con membrana in PTFE e cuciture sigillate, marca GORE-TEX, peso 830 g/m³, adatta per questo impiego la quale consente di lavorare con una temperatura continua di 260 °C con punte di 274 °C.

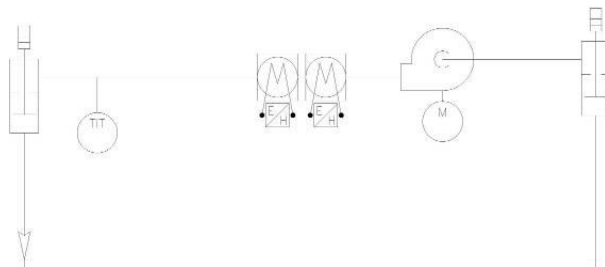
LAMINATE TECHNICAL DATA

Weight	830 g/m ² (24.5 oz/yd ²)
Fiber Content:	Staple – GORE® Expanded Polytetrafluoroethylene Scrim – Woven Expanded Polytetrafluoroethylene
Felt Construction:	Supported Needlefelt
Continuous Operating Temperature:	260°C (500°F)
Maximum Surge Temperature:	274°C (525°F)
Acid Resistance:	Excellent
Alkali Resistance:	Excellent
Breaking Strength	
• Warp:	890 N/5 cm (200 lb/2 in) wide sample
• Fill:	824 N/5 cm (185 lb/2 in) wide sample
Mullen Burst:	4136 kPa (600 psi)
Thickness:	1.2 mm (0.047 in)
Thermal Stability:	< 2% shrinkage at 260°C (500°F) after 2 hours (unrestrained)
Durability:	Very good

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 122/307	

19.8 SISTEMA PRERISCALDO FILTRO A MANICHE

Servizio: *Presenza condense acide*

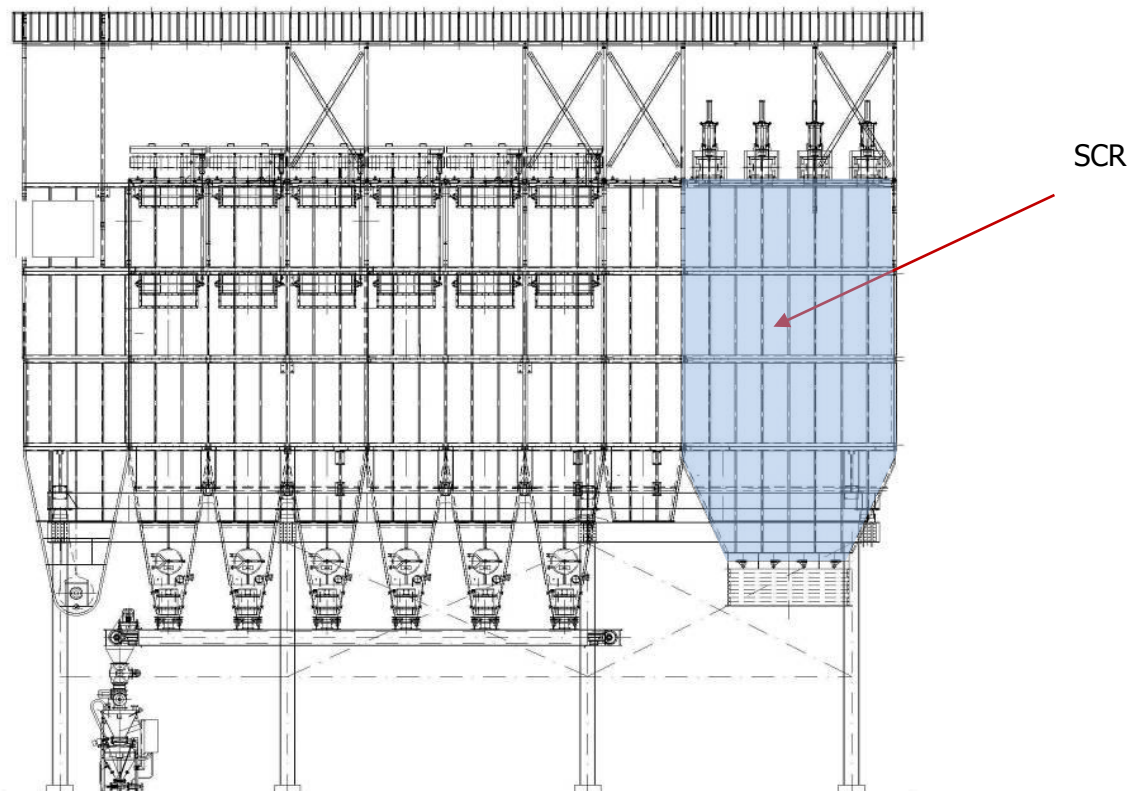


Il sistema di preriscaldamento dei filtri a maniche è costituito dai seguenti componenti:

- N° 1 Ventilatore centrifugo per il circuito di preriscaldamento completo di:
 - chiocciola, girante, motore ed accessori (8900 Nm³/h - 11 kW), nonché circuito di preriscaldamento.
- N° 1 Batteria di preriscaldamento aria pulita da 150+150 kW - ΔT90°C - portata aria 8900 Nm³/h.

19.9 SISTEMA CATALITICO SCR

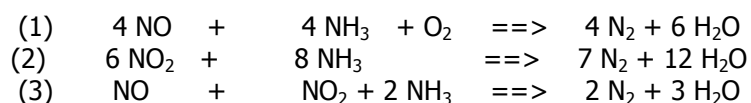
Servizio: *Abbattimento degli ossidi di azoto e delle diossine*



Il sistema DeNOx DeDioxin catalitico (*SCR*) *proposto in progetto* è costituito essenzialmente dal reattore catalitico, e da un sistema di iniezione ammoniacale. Il reagente utilizzato è una soluzione acquosa di ammoniaca al 25% di in peso.

L'ammoniaca (NH_3) iniettata nei fumi a monte del catalizzatore reagisce con gli NO_x , sul catalizzatore, producendo azoto (N_2) ed acqua (H_2O).

Le principali reazioni catalitiche sono le seguenti:



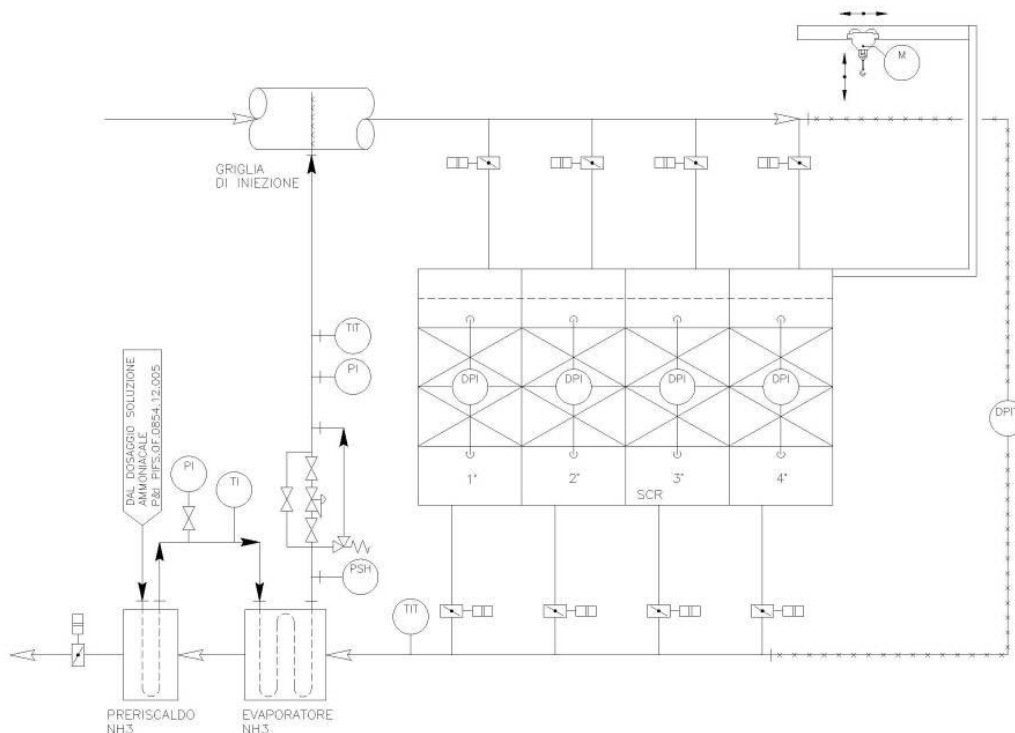
La quantità di ammoniaca fornita al sistema *SCR* sarà dosata in maniera tale che la concentrazione di NO_x nei fumi in uscita dal sistema rimanga sempre entro i limiti di emissione prefissati e garantiti. Il controllo di portata del reagente è basato sul rapporto stechiometrico tra NH_3 ed NO_x . A monte del sistema *SCR*, è misurata la concentrazione di NO_x ed O_2 nei fumi.

Dal valore di concentrazione di NO_x e di quello di portata fumi, si determina la portata massica degli NO_x . La portata fumi è misurata al camino dal Sistema Monitoraggio Emissioni (*SME*).

Il prodotto tra il segnale di portata degli NO_x e il fattore stechiometrico NH_3/NO_x fornisce il segnale che regola la valvola di controllo di portata del reagente ammoniacale. Completa il *loop* di controllo il segnale di *feedback* di concentrazione di NO_x misurato al camino dallo S.M.E.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 124/307	

A monte del sistema, viene posizionata la griglia di iniezione multipoint per l'iniezione dell'ammoniaca in soluzione acquosa al 25 %, la soluzione ammoniacale viene dapprima fatta evaporare in un apposito evaporatore e quindi inviata alla griglia.



La griglia multipoint è appositamente studiata in modo da garantire l'omogenea distribuzione dell'ammoniaca nei fumi senza necessità di installare un miscelatore statico riducendo così le perdite di carico del circuito.

Il reattore catalitico è in acciaio al carbonio S355JOWP e contiene il catalizzatore ceramico a nido d'ape. E' prodotto per estrusione da una massa ceramica omogenea di biossido di Titanio, ossido di Vanadio e altri ossidi metallici.



Oltre alla funzione DeNOx il catalizzatore svolge anche un'importante funzione DeDioxins, le diossine residue ancora presenti a valle del filtro a maniche vengono infatti distrutte dall'azione del catalizzatore.



La peculiarità del sistema SCR proposto (brevetto Area Impianti) sta nel fatto che il *casing* è suddiviso in 4 compartimenti (o celle) fisicamente separabili tra loro sia per operazioni di rigenerazione termica che per operazioni di manutenzione in corsa.

La rigenerazione termica avverrà tramite un opposto condotto dotato di batteria elettrica idonea ad innalzare la temperature dei fumi fino a 350°C cella dopo cella.

La manutenzione potrà essere eseguita in corsa sezionando una cella (OFF-LINE) così da poter ad esempio sostituire il catalizzatore.

Entrambe le attività di cui sopra si possono eseguire in qualsiasi condizione di carico del forno semplicemente innalzando la temperatura di fumi di 20°C tramite lo scambiatore fumi-vapore.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 125/307	

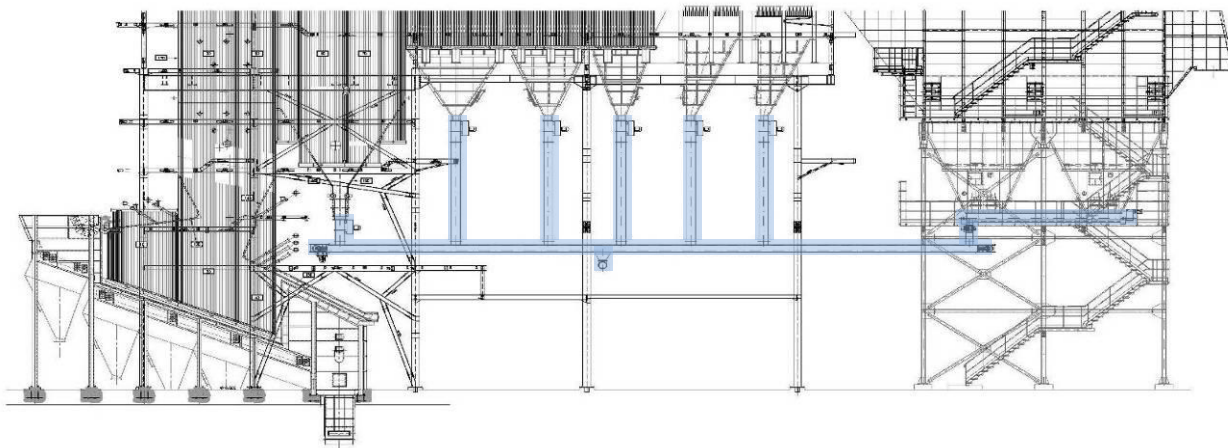
19.9.1 Data sheet SCR

		Caso	CTN	D2	M1	D3
CONDIZIONI DEL GAS ALL'INGRESSO						
Portata normalizzata		Nm3/h	54.867	56.353	37.591	59.284
Portata ponderale		kg/h	70.505	72.512	48.305	76.280
Temperatura		°C	179	179	179	189
Pressione		KPa	93.0	92.8	94.0	92.5
Portata effettiva		Em3/h	98984	101940	67055	109861
O2 di riferimento su gas secco		%vol	11	11	11	11
Portata riferita al gas secco % O2		Nm3/h	53555	56502	36958	59587
Densità	normalizzata	kg/Nm3	1.2850	1.2868	1.2850	1.2867
Calore specifico		kcal/kg°C	0.2629	0.2633	0.2626	0.2641
Calore specifico medio (o. Tr)		kcal/kg°C	0.2582	0.2587	0.2579	0.2591
Contenuto d'acqua nei gas secchi		kg/kg gas dry	0.086	0.089	0.084	0.089
Umidità relativa		%	1.1	1.1	1.1	0.9
Viscosità dinamica		kg/m*s*10 ⁻⁶	23.28	23.24	23.29	23.62
COMPOSIZIONE DEL GAS ALL'INGRESSO						
Ossigeno	O2	%vol	8.71	8.36	8.95	8.33
Anidride carbonica	CO2	%vol	8.74	9.31	8.56	9.33
Azoto	N2	%vol	69.58	68.94	69.73	68.93
Acqua	H2O	%vol	12.05	12.46	11.85	12.48
	NH3	%vol	0.02	0.03	0.02	0.03
		%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Altri	Ar...	%vol	0.90	0.91	0.90	0.90
	TOT.		100.0	100.0	100.0	100.0
CONCENTRAZIONE INQUINANTI ALL'INGRESSO						
(su gas secchi @ O2)	NOx	mg/Nm3	450	500	400	500
	PCDD/F	ngTEQ/Nm3	0.064	0.062	0.001	0.056
	NH3	mg/Nm3	171.3	191.2	151.4	191.2
CONCENTRAZIONE INQUINANTI ALL'USCITA						
(su gas secchi @ O2)	NOx	mg/Nm3	30	30	30	30
	PCDD/F	ngTEQ/Nm3	0.008	0.008	0.00004	0.008
	NH3	mg/Nm3	4.00	4.00	4.00	4.00
Prestazioni attese						
	NOx	%	93.33	94.00	92.50	94.00
	PCDD/F	%	87.31	86.56	95.24	85.50
	NH3	%	97.66	97.91	97.36	97.91
Calcolo dei consumi e della temperatura di ABS dew point						
Concentrazione della soluzione ammoniacale		%	25%	25%	25%	25%
Rapporto stechiometrico		adim	1.06	1.06	1.06	1.06
Consumo di ammoniaca pura		kg/h	9.17	10.80	5.44	11.39
Consumo di soluzione ammoniacale		kg/h	37.4	44.1	22.2	46.5
Vapor d'acqua prodotto		kg/h	42.5	50.1	25.2	52.8
Ammonia slip (su gas secchi @11%O2)		mg/Nm3	4.0	4.0	4.0	4.0
Concentrazione di ammoniaca all'ingresso SCR		ppmv	220.28	252.58	190.77	253.20
Concentrazione di SOx all'ingresso SCR		mg/Nm3@rif	3	3	3	3
Percentuale in peso di SO3 sugli SOx		%	0.25%	0.25%	0.25%	0.25%
Concentrazione di SO3 all'ingresso SCR		ppmv	0.0025	0.0026	0.0024	0.0026
Temperatura di rugiada del solfato d'ammonio		°C	194	196	192	196
Consumo equivalente di Urea	conc. wt	%	40%	40%	40%	40%
	consumo	kg/h	44.53	52.45	26.42	55.31
Caratteristiche tecniche del catalizzatore DENOX DEDIOXINS						
Tipo		a nido d'ape				
Superficie specifica		m2/m3	924	924	924	924
Pitch (nominale)		mm	3.7	3.7	3.7	3.7
Superficie libera di passaggio dei gas		%	75	75	75	75
Altezza totale del catalizzatore	netta totale	mm	1500	1500	1500	1500
Numero di compartimenti	totale	n°	4	4	4	4
	vuoti (per riga.)	n°	0	0	0	0
	occupati	n°	4	4	4	4
Numero di moduli per compartimento		n°	2	2	2	2
Numero di moduli per strato	installabili	n°	8	8	8	8
	vuoti (di riga.)	n°	0	0	0	0
	installati	n°	8	8	8	8
Dimensione moduli (o cassette) approx						
	lung.	mm	1800	1800	1800	1800
	larg.	mm	900	900	900	900
	alt.	mm	1720	1720	1720	1720
Numero di strati	installabili	n°	4	4	4	4
Numero di strati	installati	n°	2	2	2	2
Numero di strati	vuoti (di riserva)	n°	2	2	2	2
Volume totale di catalizzatore		m3	19.44	19.44	19.44	19.44
CONDIZIONI OPERATIVE ATTESE						
Velocità dei gas		m/s	2.12	2.18	1.44	2.35
Velocità spaziale (normalizzata)		1/h	2822	2899	1934	3050
Velocità spaziale (effettiva)		1/h	5092	5244	3449	5651
Perdita di carico sul catalizzatore		Pa	451	451	446	459

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 126/307	

19.10 SISTEMA TRASPORTO CENERI-POLVERI

Servizio: *Trasporto ceneri leggere da caldaia e da elettrofiltro*



Il sistema di trasporto delle ceneri leggeri di caldaia e delle polveri da elettrofiltro è costituito dai seguenti componenti:

- n° 1 trasportatore a catena raschiante orizzontale posto sotto le tramogge dell'elettrofiltro completo di:
 - testate di comando e di rinvio costruite in S235JR con alberi in C40
 - struttura intermedia e cassone in acciaio S275JR
 - catena di traino a maglie d'acciaio
 - gruppo di comando con motoriduttore assiale, accoppiamento indiretto con trasmissione a catena con carter di protezione.
 - bocchetta per il ricevimento delle ceneri provenienti dal sistema di trasporto ceneri della caldaia.
- n° 1 trasportatore a catena raschiante orizzontale comune a caldaia ed elettrofiltro completo di:
 - testate di comando e di rinvio costruite in S235JR con alberi in C40
 - struttura intermedia e cassone in acciaio S275JR
 - catena di traino a maglie d'acciaio
 - gruppo di comando con motoriduttore assiale, accoppiamento indiretto con trasmissione a catena con carter di protezione.
 - bocchetta per il ricevimento delle ceneri provenienti dal sistema di trasporto ceneri della caldaia.
- n° 1 coclea di trasporto delle ceneri da caldaia e elettrofiltro a elevatore a tazze completa di:
 - testate di comando e di rinvio costruite in S235JR con alberi in C40
 - spira con riporto esterno in materiale antiabrasione
 - corpo in acciaio al carbonio di spessore adeguato al tipo di servizio
 - gruppo di comando con motoriduttore
 - bocche di carico e scarico

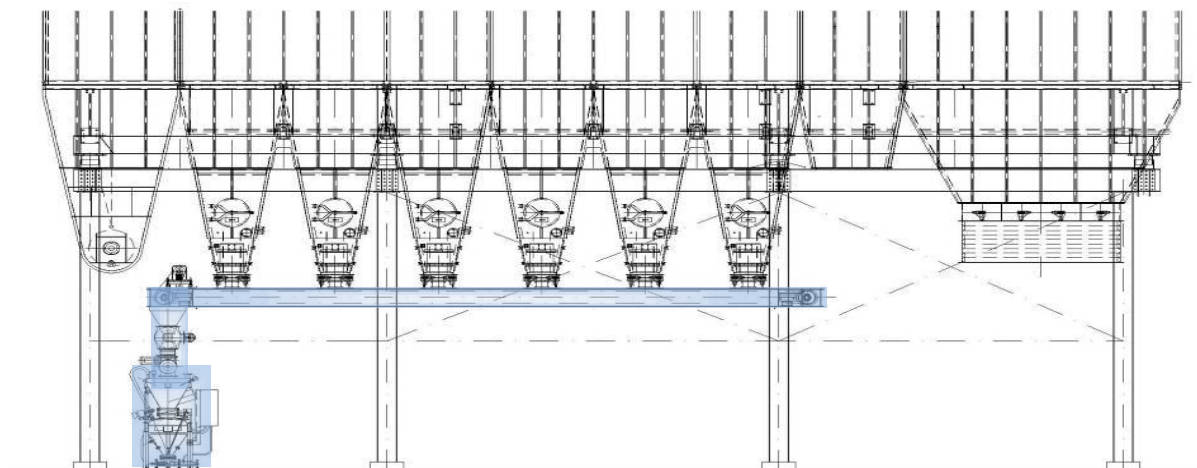
	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 127/307	

- n° 1 elevatore a tazze per il trasporto delle ceneri al silo di stoccaggio completo di:
 - testate di comando e di rinvio costruite in S235JR con alberi in C40 bonificato
 - camino in S235JR con canna speciale munita di portelloni per l'ispezione
 - tazze in lamiera stampata
 - tamburo di comando e di rinvio in S275JR
 - gruppo di comando con motoriduttore
 - bocche di carico e scarico

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 128/307	

19.11 SISTEMA TRASPORTO PSR

Servizio: *Trasporto prodotti sodici residui dal filtro a maniche*



Il sistema di trasporto dei prodotti calcici residui è costituito dai seguenti componenti:

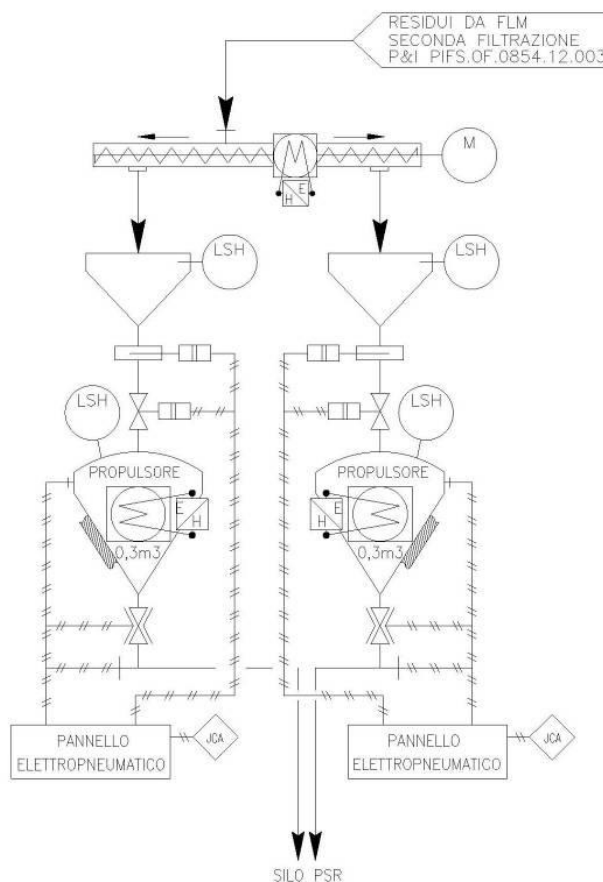
- n° 1 trasportatore a catena raschiante orizzontale installato sotto il filtro a maniche completo di:
 - testate di comando e di rinvio costruite in S235JR con alberi in C40
 - struttura intermedia e cassone in acciaio S275JR
 - catena di traino a maglie d'acciaio
 - gruppo di comando con motoriduttore assiale, accoppiamento indiretto con trasmissione a catena con carter di protezione.
 - bocchette per il ricevimento delle ceneri provenienti da ciascuna cella del filtro a maniche.
 -
- n° 1 valvola rotativa installata sotto il trasportatore a catena completa di:
 - robusto corpo in fusione in ghisa + coperchi
 - azionamento a catena con motoriduttore coassiale
 - bocca di carico e scarico
 - rotore aperto con pale saldate, lavorate e smussate
 - sistema di flussaggio tenute
- n° 1 coclea di trasporto dei prodotti solidi residui reversibile da trasportatore a catena completa di:
 - testate di comando e di rinvio costruite in S235JR con alberi in C40
 - spira con riporto esterno in materiale antiabrasione
 - corpo in acciaio al carbonio di spessore adeguato al tipo di servizio
 - gruppo di comando con motoriduttore
 - bocche di carico e scarico
- n° 2 (di cui uno di riserva) sistemi pneumatici di trasporto costituiti ciascuno da:
 - n° 2 tramogge polmone di raccolta polveri (prodotti calcici residui)
 - n° 2 serbatoi di lancio per il trasporto pneumatico dei residui denominato propulsore e composto da:
 - serbatoio in carpenteria metallica

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 129/307	

- valvola pneumatica di intercettazione polveri ad ingresso serbatoio
- valvola di scarico materiale in linea a comando pneumatico
- valvola a comando pneumatico per la pressurizzazione del serbatoio
- raccordo a T per il collegamento tra serbatoio e linea di trasporto
- lancia di fluidificazione
- *piping* per aria di pressurizzazione completo di valvole e fittings
- accessori a completamento
- linee di trasporto residui, che collegano i propulsori al silo; costituite da tubazioni in gomma antiabrasiva del tipo Sigma, con connessioni flangiate e curve ad ampio raggio per limitare il fenomeno di abrasione. Tali linee sono complete di tronchetti di sfiato, staffaggi e sostegni applicati alle strutture lungo il percorso.

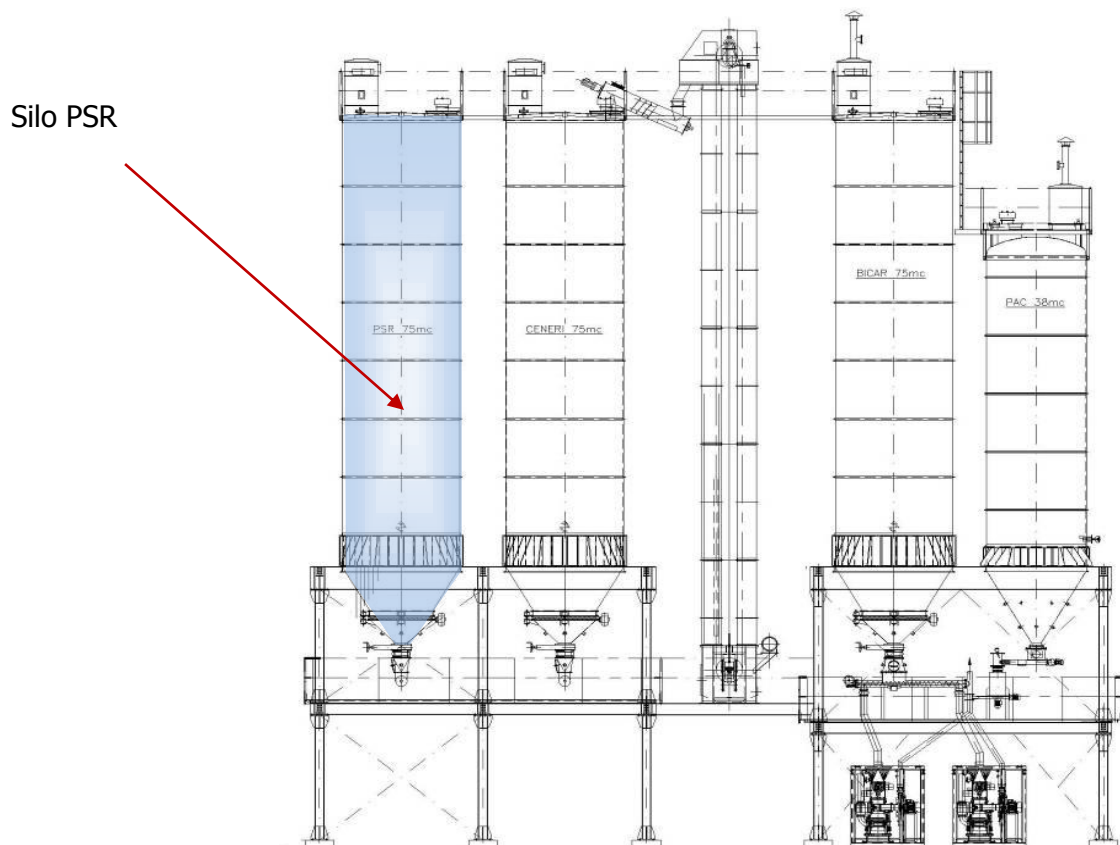
Dati operativi

- Portata prodotti solidi residui Kg/h ~190
- Temperatura polveri (serbatoio polmone) °C ~180
- Consumo aria compressa Nm³/h ~40



19.12 SISTEMA STOCCAGGIO PSR

Servizio: Stoccaggio prodotti sodici residui da filtro a maniche



Lo stoccaggio dei prodotti solidi residui è costituito da 1 silo costituito da un involucro cilindrico realizzato in lamiera e supportato da una struttura metallica comune agli altri stoccaggi.

Esso è equipaggiato con i seguenti accessori:

- N° 1 filtro di sfiato a cartucce con sistema di pulizia pneumatica, estrazione delle maniche dall'alto, completo di flangia di attacco al silo;
- N° 1 valvola di sicurezza a molla, per eccessiva sovrappressione/depressione;
- attacchi per ingresso polveri;
- N° 1 passo d'uomo;
- N° 1 scala alla marinara di accesso al tetto;
- N° 1 trasmettitore continuo di livello
- N° 1 serranda di intercettazione manuale;
- N° 1 coclea di estrazione;
- N° 1 scaricatore telescopico;
- indicatori di minimo, alto e altissimo livello del tipo a palette;
- telaio di supporto con piattaforma di servizio;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 131/307	

DATI TECNICI

Silo

-	volume utile	m ³	75
-	materiale silo	acciaio al carbonio	
-	diametro esterno	mm	3.400
-	altezza parte cilindrica	mm	7.500
-	altezza totale	mm	12.500

Filtro di sfiato

-	numero cartucce filtranti	n	14
-	superficie filtrante	m ²	22
-	pulizia delle maniche	<i>pulse jet</i>	
-	pressione aria di lavaggio	bar	6
-	portata aria di lavaggio il carico)	Nm ³ /h	20 (solo durante
-	materiale maniche	Poliestere TNT	
-	materiale carpenteria	acciaio inox	

Coclea di estrazione

-	lunghezza	m	2
-	diametro	mm	350
-	cassa con sezione ad U	acciaio al carbonio	
-	elica	acciaio al carbonio	
-	motoriduttore potenza	kW	1,1

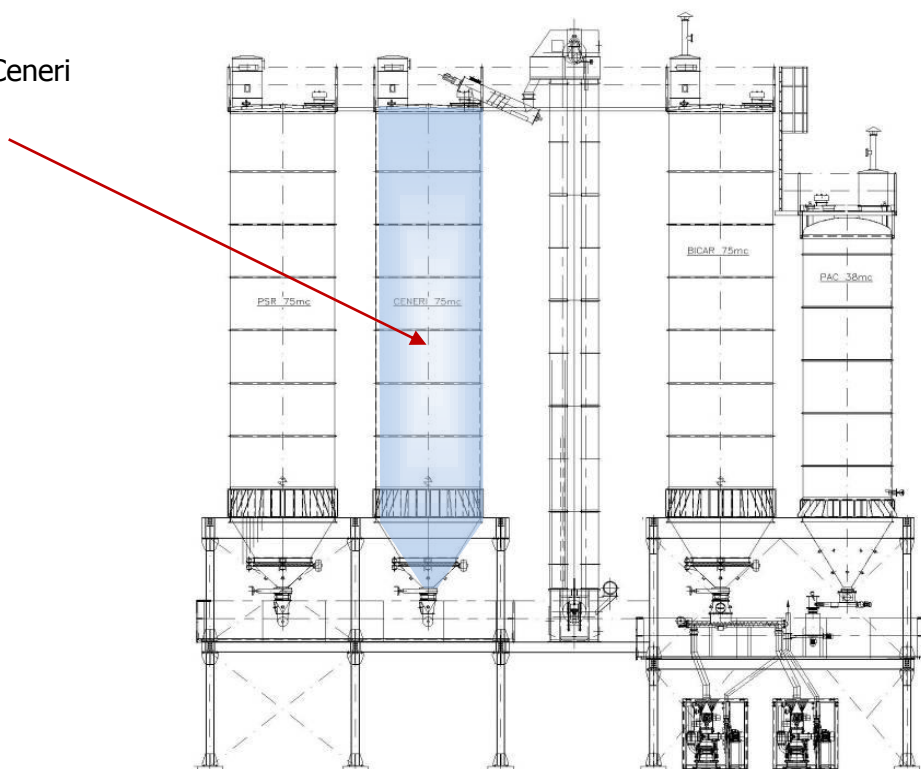
Scaricatore telescopico a doppia parete

-	diametro ingresso con flangia forata	mm	300
-	lunghezza retracts	mm	2.000
-	lunghezza esteso	mm	5.500
-	potenza motoriduttore sollevamento	kW	0,75
-	portata ventilatore depolverazione	m ³ /h	1.500
-	potenza ventilatore depolverazione	kW	0,55

19.13 SISTEMA STOCCAGGIO CENERI LEGGERE

Servizio: Stoccaggio ceneri leggere (da caldaia ed elettrofiltro)

Silo Ceneri



Lo stoccaggio delle ceneri leggere è costituito da 1 silo costituito da un involucro cilindrico realizzato in lamiera e supportato da una struttura metallica comune agli altri stoccaggi.

Esso è equipaggiato con i seguenti accessori:

- N° 1 filtro di sfiato a cartucce con sistema di pulizia pneumatica, estrazione delle maniche dall'alto, completo di flangia di attacco al silo;
- N° 1 valvola di sicurezza a molla, per eccessiva sovrappressione/depressione;
- attacchi per ingresso polveri;
- N° 1 passo d'uomo;
- N° 1 scala alla marinara di accesso al tetto;
- N° 1 trasmettitore continuo di livello
- N° 1 serranda di intercettazione manuale;
- N° 1 coclea di estrazione;
- N° 1 scaricatore telescopico;
- indicatori di minimo, alto e altissimo livello del tipo a palette;
- telaio di supporto con piattaforma di servizio;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 133/307	

Dati tecnici

Silo

-	volume utile	m ³	75
-	materiale silo	acciaio al carbonio	
-	diametro esterno	mm	3.400
-	altezza parte cilindrica	mm	7.500
-	altezza totale	mm	12.500

Filtro di sfiato

-	numero cartucce filtranti	n	14
-	superficie filtrante	m ²	22
-	pulizia delle maniche	pulse jet	
-	pressione aria di lavaggio	bar	6
-	portata aria di lavaggio il carico)	Nm ³ /h	20 (solo durante
-	materiale maniche	Poliestere TNT	
-	materiale carpenteria	acciaio inox	

Coclea di estrazione

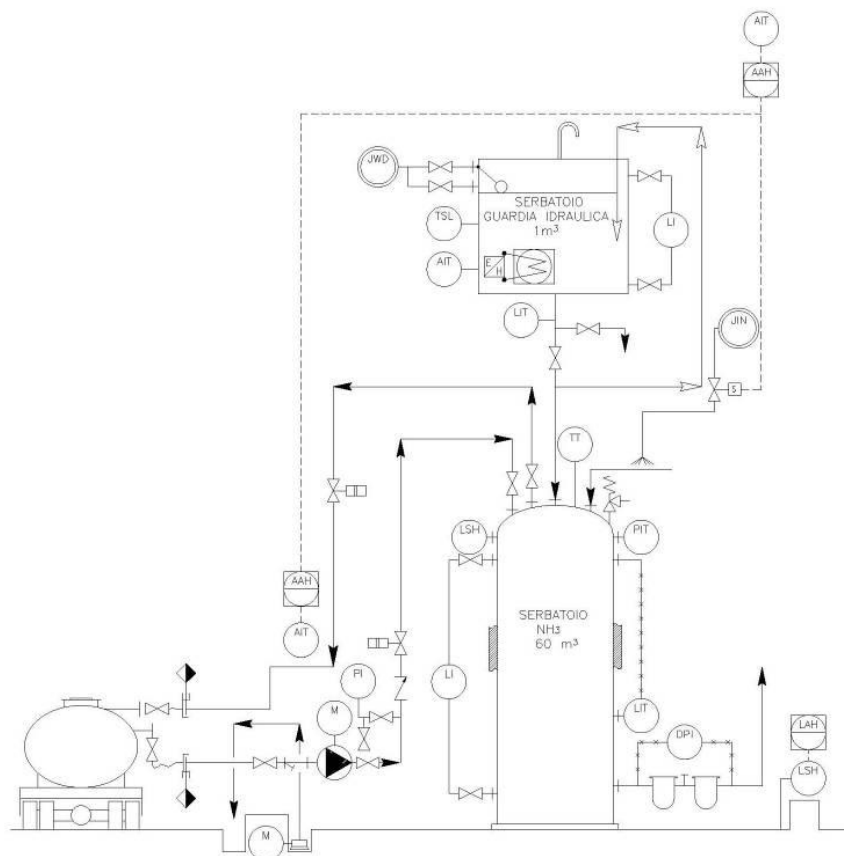
-	lunghezza	m	2
-	diametro	mm	350
-	cassa con sezione ad U	acciaio al carbonio	
-	elica	acciaio al carbonio	
-	motoriduttore potenza	kW	1,1

Scaricatore telescopico a doppia parete

-	diametro ingresso con flangia forata	mm	300
-	lunghezza retracts	mm	2000
-	lunghezza esteso	mm	5500
-	potenza motoriduttore sollevamento	kW	0,75
-	portata ventilatore depolverazione	m ³ /h	1.500
-	potenza ventilatore depolverazione	kW	0,55

19.14 SISTEMA DI SCARICO E STOCCAGGIO NH₄OH

Servizio: Scarico del reagente dalle autobotti



Il sistema di scarico del reagente è sostanzialmente costituito dai seguenti componenti:

- attacchi per autocisterna (tipo TODO) ad innesto rapido con dispositivo di sicurezza antisversamento
- N. 1 pompa di caricamento a trascinamento magnetico per travasare il reagente al serbatoio di stoccaggio, completa di basamento.
- Piping di carico serbatoio in acciaio inox AISI 316 con valvole di intercettazione a sfera e regolazione manuale a globo
- Piping per bilanciamento e ritorno dei vapori all'autocisterna in acciaio inox AISI 316
- Valvole ON-OFF con attuatore elettropneumatico per intercettazione tubazione di carico e scarico autobotte

Abbattitore statico (guardia idraulica)

Il sistema è sostanzialmente costituito dai seguenti componenti:

- N.1 serbatoio, ad acqua demineralizzata in acciaio inox AISI304
- N.1 conduttivimetro per segnalare la concentrazione di NH₃
- Drenaggio, piping di interconnessione, strumentazione e valvolame

Stoccaggio del reagente

Il reagente è stoccato in un serbatoio cilindrico verticale a fondo piano, in acciaio inox, comprensivo di:

- Tubazione di sfiato

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 135/307	

- Valvola rompivuoto per l'ingresso dell'aria durante lo svuotamento del serbatoio
- Strumentazione (livello, temperatura, pressione)
- Piping di interconnessione e drenaggio
- Valvolame e altri accessori

DATI TECNICI

Scarico del reagente dagli autobotti

Piping di scarico reagente

▪ Fluido trattato	Fase liquida
▪ Diametro	4"
▪ Portata massima	60 m ³ /h
▪ Materiale	AISI 304L
▪ Fluido trattato	Fase vapore
▪ Diametro	3"
▪ Materiale	AISI 304L

Pompe di scarico

▪ Fluido trattato	NH ₄ OH, al 25% in peso
▪ Tipo	centrifugo, a trascinamento magnetico
▪ Portata / Prevalenza	30 m ³ /h / 20 m

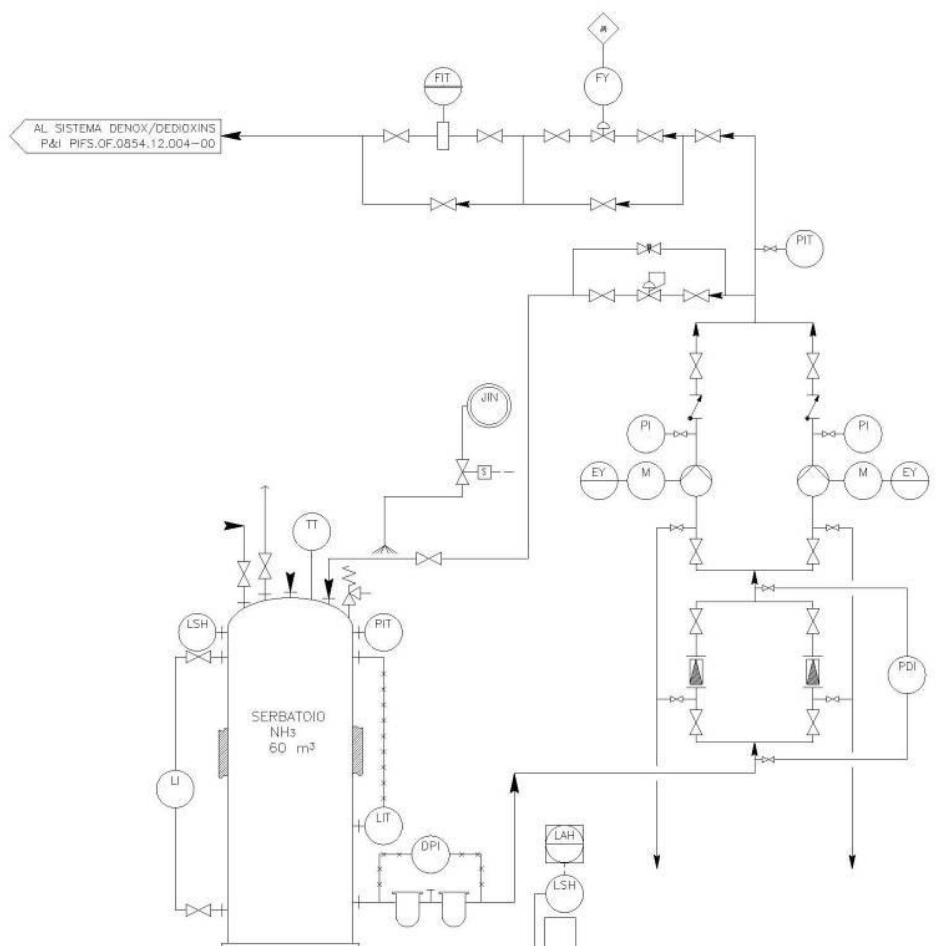
Stoccaggio del reagente

Serbatoio di raccolta

▪ Capacità geometrica	37 m ³
▪ Diametro	3,5 mca.
▪ Altezza	7 mca.
▪ Materiale	AISI 304L
▪ Temperatura di progetto	50°C
▪ Pressione d progetto	0,45 barg

19.15 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE ED INIEZIONE NH_4OH

Servizio: Trasferimento soluzione ammoniacale dal serbatoio al modulo di dosaggio



Descrizione tecnica

Stazione di pompaggio

Il sistema di pompaggio del reagente è costituito da N. 2 pompe dosatrici (1 di riserva), che trasferiscono la soluzione ammoniacale dal serbatoio di stoccaggio al modulo di dosaggio.

La linea di pompaggio è composta da:

- N.1 pompa dosatrice o rotativa ad accoppiamento magnetico
- N.1 filtro a rete metallica sull'aspirazione, con indicazione di ΔP
- N.1 valvola di non ritorno
- valvole di intercettazione manuali
- N.1 manometro e pressostato
- N.1 linea di ricircolo
- *piping* di interconnessione

Sistema di dosaggio e controllo

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 137/307	

Il sistema di dosaggio e controllo del reagente è costituito da una linea principale e da una linea di *by-pass* manuale. La quantità di NH_4OH da inviare al DeNOx viene controllata da una valvola pneumatica dotata di un controllore di posizione I/P.

Quest'ultima riceve il segnale di portata dal flussostato dedicato e dal sistema di controllo del reattore che elabora i segnali di portata di gas e di concentrazione di NOx.

Il sistema è composto dai seguenti componenti:

- N.1 flussostato
- N.1 valvola di regolazione del flusso pneumatica
- N.1 valvola di regolazione manuale (by-pass)
- N.1 valvola di chiusura rapida
- N.1 manometro e pressostato
- *piping* di interconnessione in acciaio inox
- tubazione flessibile di interconnessione

Griglia di distribuzione multipoint

Il reagente viene fatto evaporare e poi viene uniformemente distribuito all'interno dei fumi tramite una griglia di iniezione.

L'evaporatore è del tipo a fascio tubiero, realizzato in Hastelloy C276 e in acciaio inox 316.

La griglia di distribuzione è realizzata con tubi forati in AISI 316L

Dati tecnici

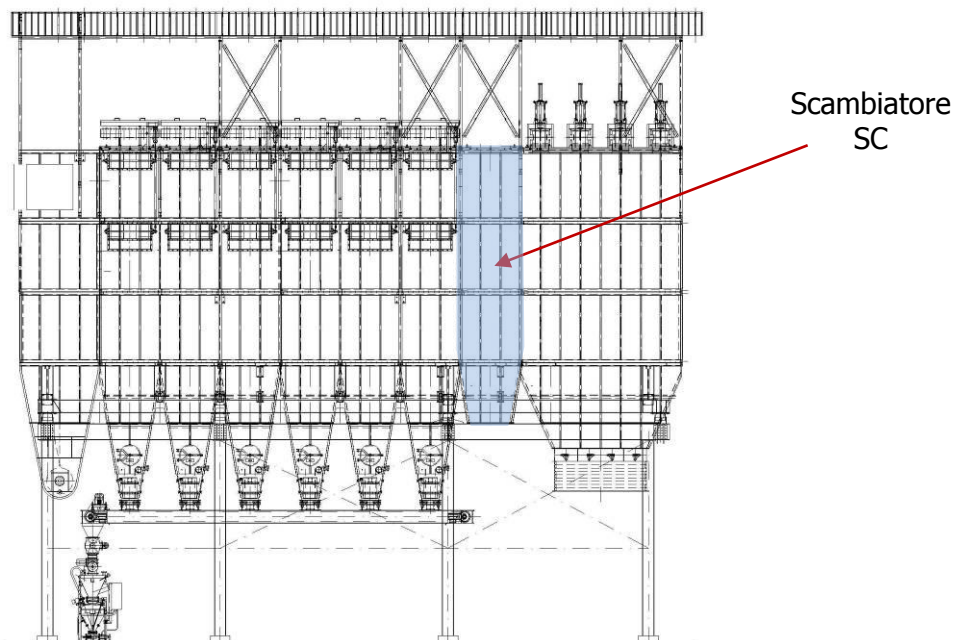
Stazione di pompaggio

Pompe di alimentazione

▪ Fluido trattato	NH_4OH , al 25% in peso
▪ Tipo	dosatrice o rotativa ad accoppiamento
▪ magnetico	
▪ Portata	120 l/h
▪ Potenza motore	0,3 kW

19.16 SCAMBIATORE FUMI –VAPORE (SC)

Servizio: Innalzamento temperatura fumi ingresso SCR



Preliminarmente essi attraversano uno scambiatore alimentato da uno spillamento di vapore a 45 bar e a 257 °C la cui funzione è quella di elevare, se necessario, la temperatura dei fumi prima della loro immissione al sistema *SCR*. Essendo il sistema *SCR* previsto in progetto in grado di funzionare con temperature fumi a 180 °C, tale sistema di riscaldamento fumi è stato previsto a titolo cautelativo e non sarà di norma in servizio.

L'utilizzo di questo scambiatore è quindi previsto solamente nei seguenti casi:

- Quando il carico termico del forno scende al di sotto di 23 MWt, in questo caso lo scambiatore riscalderà la temperatura fumi a 180°C
- Quando c'è la necessità di fare la manutenzione "in corsa" all'*SCR*, in questo caso lo scambiatore riscalderà la temperatura fumi fino a 200°C
- Quando si dovrà procedere alla rigenerazione termica del catalizzatore (frequenza minima 6 mesi durata 32 h)

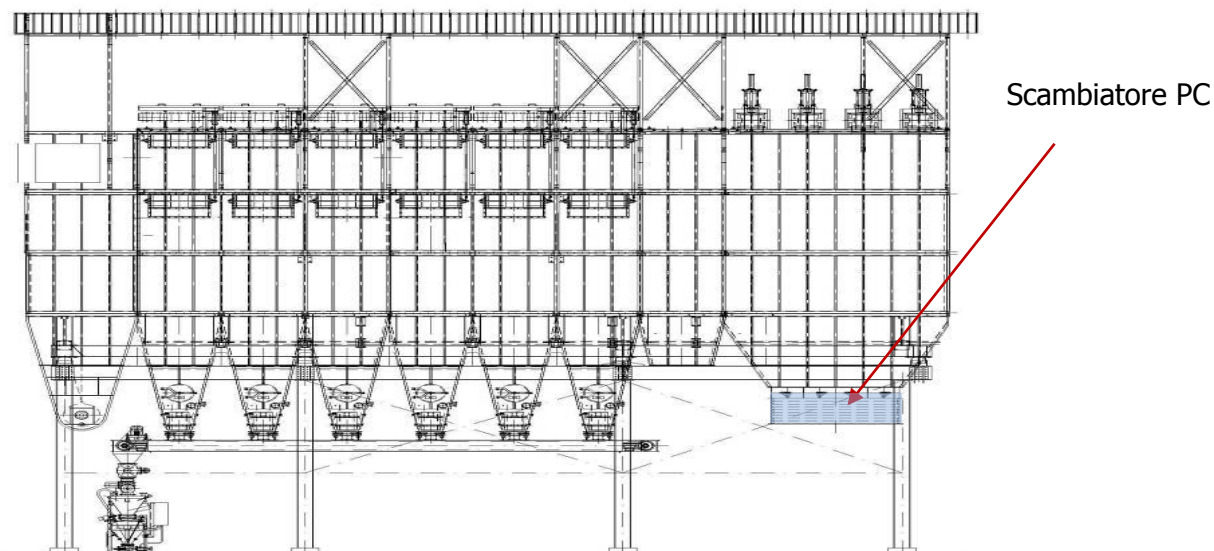
19.16.1 Data sheet scambiatore fumi vapore saturo

SCAMBIATORE FUMI/VAPORE SATURO PER POST-RISCALDO FUMI						
		Caso	CTN	D2	M1	D3
CARATTERISTICHE DI ESERCIZIO LATO FUMI						
Portata normalizzata		Nm ³ /h	54.820	56.297	37.563	59.225
Portata ponderale		kg/h	70.461	72.460	48.279	76.236
Temperatura	ingresso	°C	180	180	167	190
Pressione	ingresso	KPa	93	93	94	93
Portata effettiva	ingresso	Em ³ /h	98739	101639	65094	109487
Densità	ingresso	kg/Nm ³	1.2853	1.2871	1.2853	1.2871
Calore specifico medio (o. Tf)		kcal/kg°C	0.2582	0.2587	0.2575	0.2591
Temperatura	uscita	°C	180	180	180	190
Pressione	uscita	KPa	93.2	93.0	94.1	92.8
Portata effettiva	uscita	Em ³ /h	98903	101817	67071	109706
Densità	uscita	kg/Nm ³	1.285	1.287	1.285	1.287
Calore specifico medio (o. Tf)		kcal/kg°C	0.2582	0.2587	0.2579	0.2591
Velocità gas		m/s	6.28	6.46	4.14	6.96
Perdita di carico		Pa	154	163	73	186
Riscaldamento		°C	0	0	13	0
COMPOSIZIONE DEL GAS LATO FUMI						
Ossigeno	O ₂	%vol	8.72	8.37	8.95	8.34
Anidride carbonica	CO ₂	%vol	8.74	9.32	8.57	9.34
Azoto	N ₂	%vol	69.64	69.01	69.78	69.00
Acqua	H ₂ O	%vol	12.00	12.40	11.81	12.42
Ammoniaca	NH ₃	%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Altri	Ar...	Ar,etc %vol	0.90	0.91	0.90	0.91
	TOT.		100	100	100	100
CARATTERISTICHE DI ESERCIZIO LATO VAPORE SATURO						
Portata normalizzata		Nm ³ /h	0	0	511	0
Portata ponderale		kg/h	0	0	411	0
Temperatura	ingresso	°C	256.1	256.1	256.1	256.1
Pressione	ingresso	bar a	44.0	44.0	44.0	44.0
Entalpia	ingresso	kcal/kg	668.4	668.4	668.4	668.4
Densità	assoluta-ingresso	kg/Nm ³	0.8040	0.8040	0.8040	0.8040
Temperatura	uscita	°C	255.4	255.4	255.4	255.4
Pressione	uscita	bar a	43.5	43.5	43.5	43.5
Entalpia	uscita	kcal/kg	265.6	265.6	265.6	265.6
Perdita di carico		bar	0.50	0.50	0.50	0.50
COMPOSIZIONE DEL GAS LATO VAPORE SATURO						
Ossigeno	O ₂	%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Anidride carbonica	CO ₂	%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Azoto	N ₂	%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Acqua	H ₂ O	%vol	100.00	100.00	100.00	100.00
Ammoniaca		%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Altri	Ar...	Ar,etc %vol	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOT.		100	100	100	100
CARATTERISTICHE TECNICHE DELLO SCAMBIATORE						
Posizione tubi		vert/oriz	oriz	oriz	oriz	oriz
Superficie di scambio		m ²	195	195	195	195
Peso a vuoto		kg	1150	1150	1150	1150
Lunghezza tubi		mm	2800	2800	2800	2800
Diametro tubi	interno	mm	10.8	11	11	11
	esterno	mm	16	16	16	16
Numero di tubi		n°	ND	ND	ND	ND
Numero di passaggi lato gas caldi		n°	1	1	1	1
Alette		mm	9*0.4	9*0.4	9*0.4	9*0.4
Dimensioni globali di max	lunghezza	mm	2800	2800	2800	2800
	larghezza	mm	1560	1560	1560	1560
	altezza	mm	950	950	950	950
Calore scambiato lordo			0	0	165362	0
Dissipazioni termiche		%	1	1	1	1
Calore scambiato netto		kcal/h	0	0	163709	0
		KW	0	0	190	0

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 140/307	

19.17 SCAMBIATORE FUMI-CONDENSE (PC)

Servizio: Raffreddamento fumi e preriscaldamento condense



Lo scambiatore di coda fumi-condense ha la funzione di recuperare il calore sensibile dei fumi fino ad una temperatura di 125°C preriscaldando le condense provenienti dal pozzo caldo in modo da aumentare il rendimento del ciclo termico.

Lo scambiatore è del tipo a tubi lisci ed è costituito da una serie di file di tubi in esecuzione "acid-resistant" all'interno dei quali fluisce, in controcorrente rispetto ai fumi, l'acqua proveniente dal pozzo caldo.

Anche tutto il *casing*, nella parte interna a contatto dei fumi, viene costruito in esecuzione "acid-resistant".

Dopo aver subito il trattamento per l'abbattimento catalitico degli ossidi di Azoto, i gas passano in uno scambiatore fumi / condensa, dove si ottiene il loro raffreddamento cedendo calore alla condensa estratta dal pozzo caldo del condensatore del ciclo termico. Viene previsto uno scambiatore fumi/condensa installato lungo la linea fumi, a valle del DeNOx SCR integrato nel sistema *allinone* a monte del ventilatore di estrazione.

Lo scambiatore ha lo scopo di massimizzare il recupero energetico dai fumi prima che questi vengano inviati a camino. Il calore recuperato dai fumi viene ceduto alla condensa del ciclo termico prima che questa sia inviata al degasatore.

Descrizione dello scambiatore

Scambiatore di calore a tubi lisci coassiali esistenti alle corrosioni acide, in posizione orizzontali.

- Piastre tubiere e tubi rivestiti Teflon su lato a contatto fumi.
- Sigillatura dei tubi, su lato fumi grezzi, mediante collare solidale con il rivestimento delle piastre tubiere.
- Tubo coassiale consistente in due tubi concentrici. L'acqua fluisce all'interno del tubo centrale. La parte superiore del tubo esterno è chiusa in modo che l'acqua

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 141/307	

passi attraverso lo spazio anulare e ritorni nello spazio tra il tubo interno ed il tubo esterno.

- Collettori ingresso / uscita acqua: all'esterno del passaggio flusso fumi.

Questo tipo di scambiatore è progettato per evitare eventuali sollecitazioni meccaniche causate da dilatazioni termiche.

Il fascio tubiero è contenuto in appositi distanziatori per eliminare le vibrazioni indotte dal flusso.

A valle del reattore catalitico SCR è prevista una sezione di recupero termico sui fumi per il preriscaldamento delle condense del ciclo termico prima del loro invio al degasatore. Lo scambiatore di calore gas/condensato del tipo a tubi lisci è progettato per resistere a corrosioni acide. I tubi e le piastre tubiere sono rivestite lato fumi da materiale antiacido tipo PFA/PTFE.

Dati tecnici

Scambiatore

- Superficie di scambio ~200 m²
- Diametro tubi 23/25,8mm

Lato condense (interno tubi)

- Materiale Acciaio inox 316L
- Max pressione 6 bar
- Temperatura ingresso 49°C

Lato fumi (esterno tubi)

- Materiale PFA
- Pressione 920 mbar
- Temperatura ingresso 179°C

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILLO	REV. 0	 
Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici		PAG. 142/307	

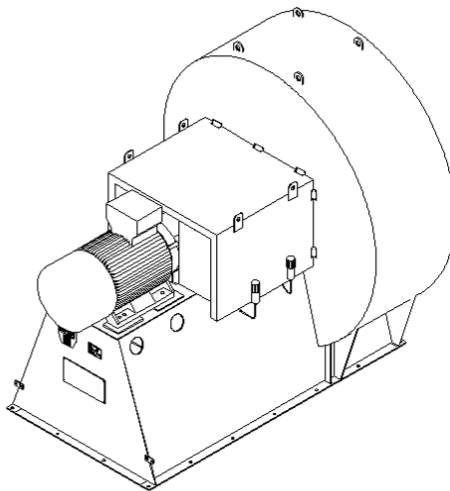
19.17.1 Data sheet scambiatore fumi condensato

Data Sheet N° 14		rev 0				
SCAMBIATORE FUMI/CONDENSATO						
		Caso	CTN	D2	M1	D3
CARATTERISTICHE DI ESERCIZION LATO	FUMI					
Portata normalizzata		Nm3/h	55.617	57.103	38.341	60.034
Portata ponderale		kg/h	71.459	73.463	49.265	77.230
Temperatura	ingresso	°C	175.7	176.3	174.6	185.6
Pressione	ingresso	KPa	92	92	94	92
Portata effettiva	ingresso	Em3/h	100353	103384	67998	111435
Densità	ingresso	kg/Nm3	1,2848	1,2865	1,2849	1,2864
Calore specifico medio (o..Tf)		kcal/kg*°C	0.2580	0,2585	0.2576	0.2589
Temperatura	uscita	°C	120.0	120	119	125
Pressione	uscita	KPa	92.0	91.8	93.5	91.3
Portata effettiva	uscita	Em3/h	88207	90787	59662	97142
Densità	uscita	kg/Nm3	1,285	1,287	1,285	1,286
Calore specifico medio (o..Tf)		kcal/kg*°C	0.2561	0.2566	0.2557	0.2568
Velocità gas		m/s	4.89	5.04	3.31	5.43
Perdita di carico		Pa	328	346	163	396
COMPOSIZIONE DEL GAS LATO	FUMI					
Ossigeno	O2	%vol	8.86	8.51	9.17	8.47
Anidride carbonica	CO2	%vol	8.62	9.19	8.39	9.22
Azoto	N2	%vol	69.71	69.08	69.90	69.07
Acqua	H2O	%vol	11.93	12.34	11.66	12.37
Ammoniaca	NH3	%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
		%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Altri	Ar...	Ar.etc %vol	0.87	0.88	0.87	0.87
	TOT.		100	100	100	100
CARATTERISTICHE DI ESERCIZIO LATO	ACQUA					
Portata ponderale		kg/h	28.830	29.917	19.749	31.368
Temperatura	ingresso	°C	47.3	47.3	47.3	47.3
Pressione	ingresso	bar a	6.0	6.0	6.0	6.0
Entalpia	ingresso	kcal/kg	47.42	47	47	47
Densità	assoluta-ingresso	kg/m3	989	989	989	989
Temperatura	uscita	°C	82.8	82.9	82.9	85.8
Pressione	uscita	bar a	5.5	5.5	5.5	5.5
Entalpia	uscita	kcal/kg	82.94	83.0	83.0	85.9
Perdita di carico		bar	0.50	0.50	0.50	0.50
COMPOSIZIONE DEL FLUIDO LATO	ACQUA					
Ossigeno	O2	%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Anidride carbonica	CO2	%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Azoto	N2	%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Acqua	H2O	%vol	100.00	100.00	100.00	100.00
Ammoniaca		%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
		%vol	0.00	0.00	0.00	0.00
Altri	Ar...	Ar.etc %vol	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOT.		100	100	100	100
CARATTERISTICHE TECNICHE DELLO SCAMBIATORE						
Posizione tubi		vert/oriz.	oriz	oriz	oriz	oriz
Superficie di scambio		m2	204	204	204	204
Peso a vuoto		kg	4100	4100	4100	4100
Lunghezza tubi		mm	3000	3000	3000	3000
Diametro tubi	interno	mm	23.0	23.0	23.0	23.0
	esterno	mm	25.8	25.8	25.8	25.8
Numero di tubi		n°	840	840	840	840
Numero di passaggi lato gas caldi		n°	1	1	1	1
Alette		mm	no	no	no	no
Dimensioni globali di max	lunghezza	mm	3300	3300	3300	3300
	larghezza	mm	2100	2100	2100	2100
	altezza	mm	1150	1150	1150	1150
Calore scambiato lordo			1043157	1084417	715839	1230143
Dissipazioni termiche		%	2	2	2	2
Calore scambiato netto		kcal/h	1022294	1062729	701523	1205541
		kW	1189	1236	816	1402

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 143/307	

19.18 VENTILATORE ARIA PRIMARIA

Servizio: Alimentazione ossigeno al processo di combustione primario.



L'aria di combustione primaria fornisce l'ossigeno per il processo di combustione primario. L'aria viene aspirata dalla fossa combustibile tramite un ventilatore con comando a velocità variabile. L'aria viene quindi spinta attraverso la griglia di combustione ed il letto di combustibile, immettendo ossigeno comburente nel letto di combustibile e nel forno.

Il ventilatore dell'aria primaria è completo di:

- motore elettrico asincrono trifase di azionamento, predisposto per azionamento mediante inverter, completo di PT 100 su ogni avvolgimento e di scaldiglia anticondensa;
- trasmissione a mezzo giunto elastico, con carter di protezione in alluminio;
- telaio di base comune ventilatore/motore in acciaio al carbonio con piastre, bulloni e dadi di ancoraggio, completo di supporti antivibranti e golfari di sollevamento;
- giunti antivibranti, in tessuto multistrato, impermeabile e resistente all'abrasione, montati a bordo macchina, sulle bocche di mandata e aspirazione;
- coibentazione della chiocciola in lana minerale, lamierino di piombo interno e lamiera zincata esterna e cappottatura afonica del motore elettrico.

Il ventilatore è del tipo antipolvere, adatto ad aspirare aria polverosa e umida dalla fossa rifiuti.

Caratteristiche costruttive:

- chiocciola in acciaio al carbonio rinforzata esternamente, completa di portina d'ispezione, dreno per lo scarico condensa e staffe di sollevamento;
- cappa, boccaglio in acciaio al carbonio;
- girante con pale tipo alare a curva rovescia in Corten;
- albero in acciaio C45, guidato da supporti monoblocco con cuscinetti a rotolamento auto allineanti lubrificati a grasso;
- tenuta del passaggio albero a labirinto con disco in alluminio.

Dati tecnici:

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 144/307	

• Fluido da trasportare	aria (primaria a 180°C)
• Portata aria di progetto	kg/h 38000
• Temperatura aria	°C 180
• Pressione statica di progetto	mbar 450
• Pot. Mot. El. Ass. eserc.	KW 95,2
• Potenza motore el. Install.	KW 110
• Comando	inverter*

La portata del ventilatore è aumentata del 20% rispetto ai valori di progetto e la pressione statica tiene conto delle perdite di carico sui condotti di aspirazione e mandata pari a 800 Pa circa per l'aria secondaria.

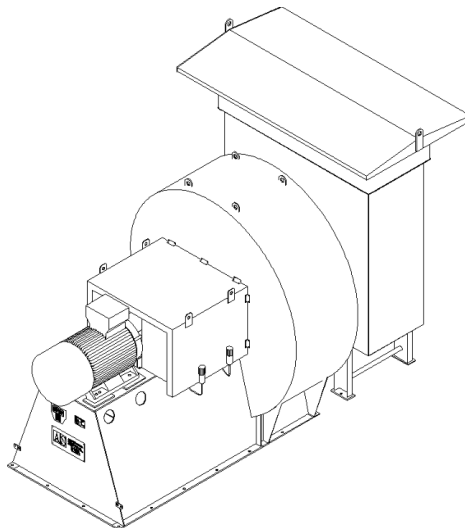
I condotti di aspirazione dell'aria primaria saranno:

- In acciaio al carbonio con spessore maggiore di 4 mm.
- Provvisti di giunti per permettere la dilatazione
- Dimensionati per una velocità di circa 15 m/s
- Muniti di prese di captazione e di prese per le sonde di misurazione (pressione e temperatura)
- Coibentati laddove l'aria sia stata preventivamente preriscaldata
- Valvole e serrande con attuatore elettrico, laddove richiesto dalla regolazione della combustione

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 145/307	

19.19 VENTILATORE ARIA SECONDARIA

Servizio: Alimentazione ossigeno al processo di combustione.



Il ventilatore dell'aria secondaria è completo di:

- motore elettrico asincrono trifase di azionamento, predisposto per azionamento mediante inverter, completo di PT 100 su ogni avvolgimento e di scaldiglia anticondensa;
- trasmissione a mezzo giunto elastico, con carter di protezione in alluminio;
- telaio di base comune ventilatore/motore in acciaio al carbonio con piastre, bulloni e dadi di ancoraggio, completo di supporti antivibranti e golfari di sollevamento;
- giunti antivibranti, in tessuto multistrato, impermeabile e resistente all'abrasione, montati a bordo macchina, sulle bocche di mandata e aspirazione;
- coibentazione della chiocciola in lana minerale, lamierino di piombo interno e lamiera zincata esterna e cappottatura afonica del motore elettrico.

Caratteristiche costruttive:

- chiocciola in acciaio al carbonio rinforzata esternamente, completa di portina d'ispezione, dreno per lo scarico condensa e staffe di sollevamento;
- cappa, boccaglio in acciaio al carbonio;
- girante con pale tipo alare a curva rovescia in Corten;
- albero in acciaio C45, guidato da supporti monoblocco con cuscinetti a rotolamento auto allineanti lubrificati a grasso;
- tenuta del passaggio albero a labirinto con disco in alluminio.

Dati tecnici:

• Fluido da trasportare	aria (secondaria)
• Portata aria di progetto	kg/h 16800
• Temperatura aria	°C 25
• Pressione statica di progetto	mbar 300
• Pot. Mot. El. Ass. eserc.	KW 15.8
• Potenza motore el. Install.	KW 18.5
• Comando	inverter*

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 146/307	

La portata del ventilatore è aumentata del 20% rispetto ai valori di progetto e la pressione statica tiene conto delle perdite di carico sui condotti di aspirazione e mandata pari a 50 Pa circa per l'aria secondaria.

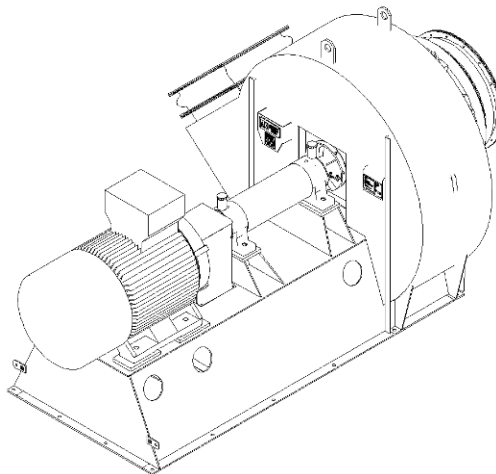
I condotti di aspirazione dell'aria secondaria saranno:

- In acciaio al carbonio con spessore maggiore di 4 mm.
- Provvisi di giunti per permettere la dilatazione
- Dimensionati per una velocità di circa 15 m/s
- Muniti di prese di captazione e di prese per le sonde di misurazione (pressione e temperatura)
- Coibentati laddove l'aria sia stata preventivamente preriscaldata
- Valvole e serrande con attuatore elettrico, laddove richiesto dalla regolazione della combustione

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 147/307	

19.20 VENTILATORE RICIRCOLO FUMI

Servizio: Ricircolo Fumi.



Il ventilatore ricircolo fumi sarà completo di:

- motore elettrico asincrono trifase di azionamento, completo di PT 100 su ogni avvolgimento e di scaldiglia anticondensa e rilevazione temperatura sui cuscini;
- trasmissione a mezzo giunto elastico del tipo a tasselli non lubrificato, con carter di protezione in alluminio;
- telaio di base comune ventilatore/motore in acciaio al carbonio con piastre, bulloni e dadi di ancoraggio, completo di supporti antivibranti e golfari di sollevamento;
- giunti antivibranti, in tessuto multistrato, impermeabile e resistente all'abrasione per il passaggio di fumi caldi, montati a bordo macchina, sulle bocche di mandata e aspirazione;
- ventolina di raffreddamento supporto in alluminio con carter di protezione;
- coibentazione della chiocciola in lana minerale, lamierino di piombo interno e lamiera zincata esterna e cappottatura afonica del motore elettrico;
- serranda di regolazione già assiemata sull'aspirazione tipo Dapò in AISI 316L, completa di attuatore pneumatico modulante con trasmettitore di posizione, finecorsa, flange, controflange, guarnizioni e bulloni.

Il ventilatore sarà del tipo antipolvere, adatto ad aspirare fumi caldi con presenza di inquinanti (polveri e sostanze acide in particolare), con sistema di pulizia continua ad aria della serranda di aspirazione:

- chiocciola in Corten, dotata di rivestimento antiacido, rinforzata esternamente, completa di portina d'ispezione, dreno per lo scarico condensa e staffe di sollevamento;
- cappa, boccaglio e serranda di regolazione in Corten (con aggiunta di rivestimento antiacido) con parte mobile in AISI316L;
- girante con pale tipo alare a curva rovescia in Corten, dotata di rivestimento antiacido;
- albero in acciaio C45, imbussolato in AISI316L per evitare il contatto albero/fumi, guidato da supporti monoblocco con cuscinetti a rotolamento autoallineanti lubrificati a grasso;
- tenuta del passaggio albero a labirinto, con bussola di protezione in AISI 316L.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 148/307	

Dati di progetto

• Fluido da trasportare	aria (ricircolo)
• Portata aria di progetto	kg/h 22000
• Temperatura aria	°C 160
• Pressione statica di progetto	mbar 350
• Pot. Mot. El. Ass. eserc.	KW 122
• Potenza motore el. Install.	KW 132
• Comando	inverter*

La portata del ventilatore è aumentata del 20% rispetto ai valori di progetto e la pressione statica tiene conto delle perdite di carico sui condotti di aspirazione e mandata pari a 800 Pa circa per l'aria di ricircolo.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 149/307	

19.21 CONDOTTO DI COLLEGAMENTO ALLA BASE DEL CAMINO

Il condotto di collegamento che va dalla mandata dei ventilatori alla base del camino ha diametro di 1400 mm ed è costruito in acciaio al carbonio tipo Fe430 B o equivalente, eseguito a tronchi prefabbricati con giunzioni flangiate e giunti di dilatazione ove richiesto dai calcoli di dilatazione termica. Lo stesso sarà coibentato con materassini di lana di roccia densità 100kg/m³, applicata in spessore di 70 mm e protetta con lamierino di alluminio spessore 8/10mm fissato con viti autofilettanti in acciaio inossidabile

19.22 VENTILATORE DI CODA

Servizio: Estrazione fumi e loro invio al camino

I fumi vengono convogliati dall'impianto mediante un ventilatore di estrazione installato a valle del sistema di abbattimento.

Detto ventilatore regola inoltre la depressione sull'intera linea di combustione, tramite l'apposito sistema di regolazione giri del ventilatore. La regolazione dei giri avviene tramite inverter.

Il ventilatore è dotato di un doppio motore, uno principale di esercizio ed uno di emergenza ausiliario a potenza ridotta.

In caso di mancanza di tensione improvvisa il motore di emergenza sarà in grado di garantire la portata necessaria per evacuare i fumi ancora presenti nella linea di incenerimento, il motore di emergenza sarà naturalmente comandato dal gruppo elettrogeno posto a servizio dell'intera linea.

Descrizione fornitura:

- Ventilatore centrifugo a semplice aspirazione con cappa aspirante esecuzione su sedia
- Controflangia premente e aspirante
- Giunto antivibrante aspirante T6 con conv.
- Giunto antivibrante premente T6 con conv.
- Portina d'ispezione
- Ventolina di raffreddamento
- Tappo di scarico condensa
- Tenuta semplice
- Giunto di accoppiamento a denti con carter
- Giunto frizione su motore ausiliario con carter
- Verniciatura
- Coibentazione tipo 2 200mm
- N°2 sensori di rilievo vibrazione su supporti
- N°2 sensori di rilievo sensori su supporti

Motore principale:

- Motore installato 400Kw
- Numero poli
- Frequenza 50 Hz

Motore ausiliario

Materiali da costruzione:

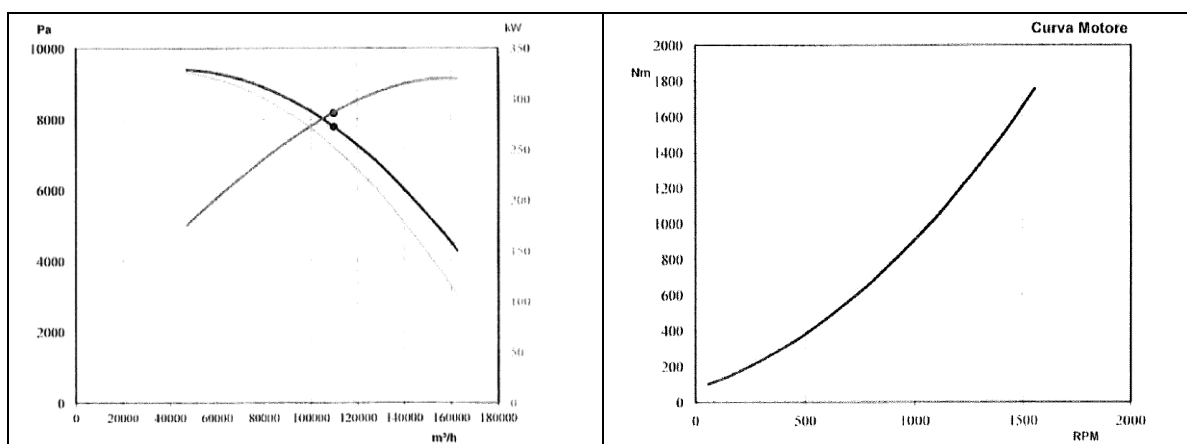
- Coclea S355J0WP

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 150/307	

- Girante S355J0WP

Caratteristiche tecniche:

Descrizione tecnica	CTN	D2	Design	
Portata	89000	91000	107800	mc/h
Fluido	aria	aria	aria	aria
Pressione totale	5425	5762	7787	Pa
Potenza assorbita	225.09	254.20	431.02	Kw a $\gamma = 1.20 \text{ Kg/mc}$
Rendimento	83.7	83.5	83.2	%
Temp. progettazione	300	300	300	°C
Temp. di selezione	125	126	400	°C



19.22.1 Data sheet ventilatore di coda

DATA-SHEET N°8		rev 0						
VENTILATORE CENTRIFUGO DI CODA		Caso	a freddo CTN	CTN	D2	M1	D3	Design IDFan
DATI COSTRUTTIVI								
Serie	tipo modello		MBH	MBH	MBH	MBH	MBH	MBH
Diametro girante			160	160	160	160	160	160
Max num. di giri ammissibile	$T < 200^{\circ}\text{C}$		1600	1600	1600	1600	1600	1600
Max velocità periferica ammissibile	$T < 200^{\circ}\text{C}$		134	134	134	134	134	134
Sistemazione			7	7	7	7	7	7
Numero di ventilatori funzionanti in parallelo	n°		1	1	1	1	1	1
DATI TECNICI								
Portata	m³/h		89000	89000	91000	60000	98000	107800
Pressione totale	Pa		7921	5226	5485	3304	6045	7315
Pressione dinamica	Pa		580	383	400	177	455	551
Pressione statica	Pa		7341	4844	5085	3127	5590	6764
Numero di giri	giri/min		1260	1260	1310	900	1450	1550
Rendimento del ventilatore	%		84	83.7	83.5	83.0	83.2	83.2
Velocità periferica	m/s		106	106	110	75	121	130
Potenza assorbita all'albero del ventilatore	kW		233.8	154.3	165.9	66.3	197.7	263.1
Rendimento del motore + trasmissione	%		92.0	92.0	92.0	90.0	92.0	93.0
Potenza nominale del motore	kW		350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0
Potenza assorbita ventilatore + motore			254.1	167.7	180.4	73.7	214.9	282.9
Margine operativo di sicurezza	%		50	127	111	428	77	33
Incremento di temperatura	°C		7	6.8	7.2	4.4	8.0	8.0
Livello di pressione sonora (senza cabina)	LPS	db(A)						
Livello di pressione sonora (con cabina)	LPS	db(A)						
CONDIZIONI OPERATIVE ATTESE								
caratteristiche fluido in aspirazione	temperatura	°C	15	120.0	120.0	119.0	125.0	125.0
	densità	kg/Nm³	1.293	1.285	1.287	1.285	1.286	1.286
		kg/m³	1.226	0.808	0.808	0.825	0.793	0.793
NOTE :								
Tolleranza sulla potenza assorbita	+/- %		3	3	3	3	3	3
Tolleranza sur LPS (a 1.5 mt in campo libero emisferico)	+/- %		3	3	3	3	3	3

19.23 CAMINO

Servizio: *Immissione in atmosfera fumi depurati*

I fumi vengono scaricati in atmosfera per mezzo di un camino in acciaio a doppia canna. Il camino è progettato per ricevere il condotto di scarico fumi.

Dati tecnici camino		
Altezza del camino	50	m
Diametro canna interna	1,4	m
Temperatura dei fumi	120	°C
	393,15	°K
Portata fumi umidi (CTN) circa	55 682	Nm ³ /h
Velocità di efflusso	14,73	m/s

Il camino sarà provvisto di impianto di segnalazione ostacolo aereo alla sommità camino. I gas provenienti dai ventilatori esaustori sono evacuati in atmosfera per mezzo di una camino autoportante, dotato di una canna alta complessivamente 50 m da terra.

Il camino sarà composto da due canne distinte:

La canna interna (ϕ 1400 mm) ha la funzione di involucro di contenimento dei gas. È realizzata in acciaio corten S355JOWP ed è isolata termicamente con lana di roccia (coibentazione con materassini di lana minerale spessore 100 mm trapuntati su rete metallica) e lamiera di rivestimento in alluminio spessore 0,8 mm, allo scopo di evitare gli effetti negativi di un abbassamento di temperatura, consistenti in una riduzione dell'effetto camino e in possibili fenomeni di condensazione. La realizzazione della canna sarà organizzata in tronchi sflangiati di spessore 5 mm.

La canna esterna (ϕ 4000) ha invece funzione portante ed è dotata di una flangia di base per il fissaggio al basamento di fondazione. Si prevede l'impiego di acciaio S275JR e sarà realizzata in virole e settori con flangiature rivolte verso l'interno al fine di garantire un'estetica liscia dall'esterno. Gli spessori saranno così distinti:

intervallo (mt)	Spessore (mm)
0-5	12
5-16	10
16-26	8
26-31	6
31-36	5
36-49	4

La canna interna sarà dotata di portina d'ispezione, imbocco fumi, scarico condense e bocchelli per prese analisi fumi.

La parte terminale del camino (da quota +49000 a quota +50000) avrà la canna interna in acciaio anticorrosivo tipo SAF 2205 di spessore 4 mm.

Sulla ciminiera saranno predisposte le prese per il prelievo dei gas per il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni e quelle per l'esecuzione dei campionamenti periodici per analisi di laboratorio. Le prese saranno disposte ad altezza tale da trovarsi a una distanza dalla curva d'ingresso, sufficiente ad assicurare che il flusso nella sezione trasversale sia distribuito uniformemente, in modo che i campionamenti eseguiti risultino

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 152/307	

corretti. I punti dove saranno inserite le prese saranno accessibili mediante passerelle raggiungibili a mezzo di scala.

Il camino sarà dotato di scala alla marinara per l'accesso alla sommità del camino stesso e sarà posizionata all'interno della canna esterna al fine di garantire una sicurezza maggiore agli operatori ed evitarne la vista all'esterno.

Posizionati lungo il piano di calpestio in sommità del camino, realizzato in lamiera striata in acciaio inox, verranno installate:

- un sistema di segnalazione ostacolo per la navigazione aerea, in aderenza alla normativa vigente, costituito da:
 - n° 1 serie luci ostacolo, costituito da un rango di quattro gruppi ottici rossi, disposti a 90 ° tra loro ed a 1,5 m inferiori alla sommità; ogni gruppo è dotato di due lampade, la prima accesa e la seconda ad inserimento automatico in caso di guasto della prima;
 - n° 1 quadro luci ostacolo, per l'alimentazione di gruppi ottici, pilotati da interruttore crepuscolare e da commutatore automatico di lampada con segnalazione della guasta, dotato di necessari contatori, interruttori e fusibili.
- Un complesso di protezione dalle scariche atmosferiche, con doppio sistema, secondo le norme vigenti, essenzialmente costituito da:
 - n° 1 parafulmine, con cuspide a cinque punte in metallo nobile montata su asta e dotata di propria calata in corda di rame nuda di opportuna sezione debitamente tenuta in posizione da isolatori bullonati alla canna, ed interconnessa alla base con il sistema di messa a terra;
 - n° 1 calata ausiliaria ottenuta sfruttando la canna stessa con opportuni cavallotti in corda di rame nuda con copricorda bullonati alle flange di giunzione di vari elementi del camino; alla base è previsto il suo intercollegamento con la messa a terra generale.

Alla quota 19000 mm dove verranno installate le strumentazioni di analisi verrà posizionato un paranco elettrico con portata di 250 kg al fine di agevolare le operazioni di campionamento e manutenzione della strumentazione installata.

La ciminiera è dimensionata in modo che la velocità dei gas in uscita assicuri la loro dispersione ottimale.

I dati principali del camino sono:

- H = 50 m
- Canna interna Øi = 1.4 m
- Canna esterna Øi = 4 m

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 153/307	

19.24 CONDOTTI FUMI

Servizio: *Trasferimento fumi*

La geometria dei condotti, in linea di massima, sarà a sezione circolare ed a sezione rettangolare dove sarà necessario; quest'ultime avranno pareti convenientemente irrigidite con piatti metallici.

I condotti saranno provvisti di giunti di dilatazione in tutte le situazioni ove vi sia il pericolo di tensioni dovute alle dilatazioni termiche.

Per ogni tratto di tubazione saranno previsti sistemi di sostegno realizzati in maniera tale da permettere le dilatazioni pur garantendo la necessaria stabilità del condotto; i punti fissi saranno realizzati in strutture atte a sopportare il carico dovuto sia alle sollecitazioni meccaniche che termiche.

Il sistema di staffaggio delle tubazioni sarà realizzato in maniera tale da non trasmettere alle apparecchiature collegate forze o momenti apprezzabili.

E' previsto l'isolamento (o comunque la protezione per evitare il contatto) di tutte le superfici esterne dei condotti flussati dai fumi caldi.

Sono inoltre previsti i seguenti materiali a completamento del sistema:

- cappe di raccordo in ingresso e uscita dai vari componenti
- valvole di intercettazione e di regolazione motorizzate
- valvole di intercettazione ed i regolazione manuali
- giunti di dilatazione
- tutta la sopportazione necessaria
- coibentazione dove necessario
- bocchelli e prese per la strumentazione.

DATI TECNICI

▪ materiale tubazioni e raccordi	S355JOWP	
▪ spessore tubazioni e raccordi	mm	4÷5
▪ spessore flange	mm	6÷10
▪ guarnizioni tra flange	mm	3
▪ materiale guarnizioni	fibra ceramica	
▪ materiale giunti di dilatazione	tela di fibra ceramica	

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 154/307	

20. SISTEMA MONITORAGGIO FUMI (SME)

Servizio: *Analisi fumi e misura inquinanti al camino*

Il monitoraggio fumi è composto da:

- N°1 Sistema per la misura degli inquinanti nei fumi al camino.

20.1 ADEGUAMENTO SISTEMA DI MONITORAGGIO FUMI AL CAMINO DA LINEE ESISTENTI A NUOVA LINEA

L'adeguamento consiste essenzialmente nel riutilizzo ed eventuale sostituzione degli strumenti di analisi installati su camini esistenti.

Le attività atte al revamping degli strumenti esistenti sono le seguenti

- Messa in sicurezza scollegamento elettrico disinstallazione e ripristino cabine
- Revisione polverometri presso laboratorio ABB

Messa in sicurezza scollegamento elettrico disinstallazione e ripristino cabine

- disconnessione elettrica e pneumatica delle cabine e degli armadi;
- eliminazione alimentazione camino;
- messa in sicurezza degli interferometri
- messa in sicurezza analizzatore Hg con suo scollegamento elettrico e pneumatico, scollegamento linee riscaldate di collegamento in uscita Ftir.
- scollegamento elettrico e disinstallazione degli analizzatori a camino;
- scollegamento elettrico e disinstallazione prese campione a camino;
- scollegamento elettrico e disinstallazione delle linee riscaldate e loro stoccaggio;
- ricollegamento completo delle cabine riposizionate;
- ripristino degli analizzatori (ACF-NT, MULTIFID, DR 300, DFL 100, sonde, P, Temp, Hg, linea riscaldata);
- installazione delle canaline, pose di cavi o tubazioni per la distribuzione elettrica e dei segnali;
- spostamento cabine di nuova locazione;
- predisposizione dei nuovi bocchelli al camino;
- fornitura e posa in opera di linee sia elettriche di alimentazione e segnale sia in fibra ottica verso l'impianto e la sala controllo;
- collegamento dell'aria strumentale bordo cabina;
- strutture di sostegno a supporto delle canalizzazioni;

Revisione polverometri

Attività di revisione, manutenzione e calibrazione dei polverometri presso il laboratorio ABB e riposizionamento degli analizzatori.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 155/307	

Messa in servizio analizzatori riposizionati

Durante tale intervento verranno rimontati gli interferometri e verrà effettuata la calibrazione tramite bombole certificate.

Messa in servizio sistema di acquisizione e elaborazione dati

Tale attività comprende la modifica degli applicativi in laboratori, integrazione moduli wago esistenti, e la messa in servizio.

Per messa in servizio si intende

- allacciamenti bordo macchina
- operazione di pulizia con solventi;
- chile collegamento e inserimento liquido refrigerante;
- installazione sonda di prelievo;
- sostituzione delle tenute – oring;
- installazione vetreria;
- start up
- configurazione segnali.

Messa in sicurezza e MIS DECS

Messa in sicurezza dei due DECS installati, Start up Messa in servizio di un solo DECS e l'utilizzo del secondo DECS come ricambio in magazzino

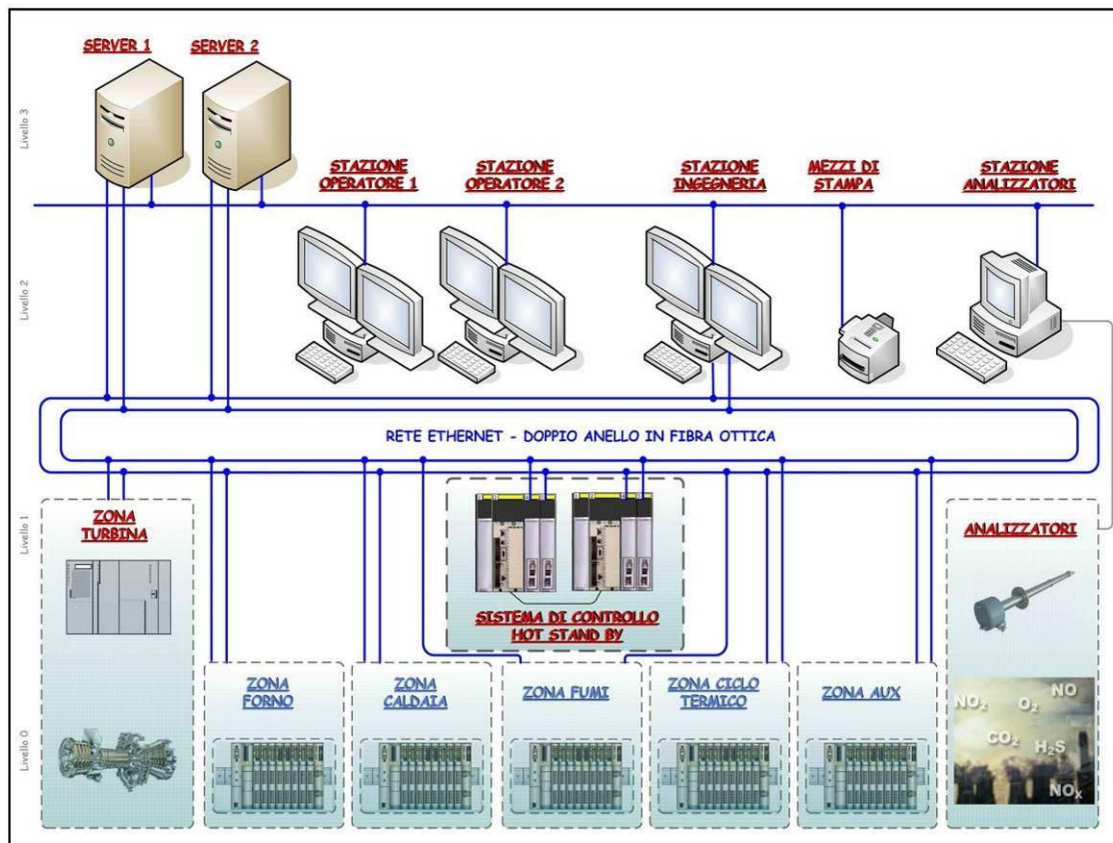
Messa in sicurezza dei due DECS installati, start-up messa in servizio dei due DECS (uno verrà utilizzato come backup).

Per messa in sicurezza si intende

- scollegate tutte le utenze bordo macchina (pneumatiche ed elettriche in accordo con tecnici impianto;
- eseguito montaggio circuito pneumatico scarico condense;
- eseguita pulizia linea pneumatica;
- eseguita pulizia circuito MCS;
- eseguito montaggio vetreria;
- eseguito smontaggio ugello e pitot;
- eseguito smontaggio sonda;
- messa in sicurezza in appositi contenitori.

21. SISTEMA DI ACQUISIZIONE, TRASMISSIONE ED ELABORAZIONE DATI (DCS)

Servizio: Gestione e monitoraggio nuova linea di termovalorizzazione



Il Sistema di automazione è composto, nel suo complesso, dalle seguenti componenti:

- Unità di interfaccia schede I/O;
- Unità di controllo (Processori di controllo);
- Unità di alimentazione;
- Stazioni di interfaccia operatore MMI.

Le Unità sono installate nel edificio sala quadri posto accanto al locale Turbina mentre le Stazioni di interfaccia operatore sono poste nella sala di controllo esistente.

Il sistema di automazione viene di seguito illustrato.

L'impianto di termovalorizzazione è gestito da un sistema a controllo distribuito "DCS" e da unità package con autonomi sistemi di automazione locali "PLC".

I "PLC" dei principali packages sono connessi al DCS tramite bus di campo in configurazione ridondata e/o cablati filo/filo. Packages meno significativi saranno connessi a DCS tramite bus di campo in configurazione singola e/o cablati filo/filo.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 157/307	

La configurazione del "DCS" prevede la ridondanza delle Unità di controllo (Processori di controllo) e la ridondanza della rete di comunicazione (Ethernet) che connette tra di loro le stazioni operatore, la stazione di ingegneria e le stampanti.

21.1 STRUTTURA DEL SISTEMA

La struttura del "DCS" è sviluppata sulla base dei seguenti principali equipaggiamenti:

- Stazioni operatore con funzioni sia *on-line* che *off-line* per la configurazione, la visualizzazione, il controllo e l'archiviazione dei dati.
- Unità di interfaccia con il processo (Schede I/O).
- Unità di alimentazione
- Unità di controllo (processori di controllo)
- Sistema di comunicazione.
- Sistema di interfaccia con unità Package

21.2 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Come si può vedere dallo schema sopra riportato il sistema viene suddiviso in quattro livelli:

- Livello 2/3 – Supervisione e monitoraggio;
- Livello 1 – Controllo e automazione;
- Livello 0 – Campo;

21.2.1 LIVELLO 3 (Supervisione e monitoraggio)

- N°2 stazioni server ridondanti per la gestione dei valori di processo, archivi, allarmi e segnalazioni.

Stazione Server

Tipo: Rack;

Processore: Quad Core Xeon (o similare);

Momoria: 4GB DDR2 667Mhz;

Hard Disk: 73 GB SAS 15k 3.5";

Monitor: Non presente;

Unità ottica: Lettore DVD+/-RW 16x;

Accessori: Tastiera/Mouse;

Sistema operativo: Windows;

Licenza software: Sistema di supervisione;



Ciascuna delle due stazioni si occuperà di:

- Collegamento con i controllori dell'impianto per l'acquisizione di segnali, stati, gestione comandi;
- Archiviazione dati su Data Base;
- Dati di progettazione;
- Acquisizione valori di processo;
- Archivi;
- Allarmi e segnalazioni,

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 158/307	

- Reporting costruito tramite data collection da DB con possibilità di esportazione in file compatibili MS Excel;
- Trasferimento dati ad applicativi aziendali quali Excel o altri in ambiente Windows;
- Comunicazioni via OPC.

Viene prevista la funzione di archiviazione dati, configurabile on-line, basata su database relazionale, la quale acquisisce valori di processo e segnalazioni in archivi circolari e consente di trasferire e salvare i vecchi dati mediante un back-up d'archivio integrato (su sistemi esclusi dalla fornitura).

Ogni server di supervisione sarà collegato alle altre apparecchiature nel seguente modo:

- Rete ethernet (10/100 Mbit/s) configurata con singolo anello ottico con stazioni operatore, ingegneria e analisi (livello 2);
- Rete ethernet (10/100 Mbit/s) configurata con doppio anello ottico con sistema di controllo dell'impianto (livello 1);
- Rete ethernet (10/100 Mbit/s) configurata con doppio anello ottico con sistema di controllo dedicato turbina (livello 1);

In fase di installazione si cercherà di posizionare i due server in posti differenti e distanti tra loro, in modo da garantire la sicurezza funzionale dei sistemi

21.2.2 LIVELLO 2 (Supervisione e monitoraggio)

La sezione di supervisione e monitoraggio di questo livello è costituita dalle seguenti apparecchiature:

- N°1 stazione operatore/ingegneria con doppio monitor LCD TFT 19", equipaggiata con tutti i tools e software di sviluppo per la modifica al sistema di supervisione;
- N°2 stazioni operatore/client con doppio monitor LCD TFT 19", per la conduzione dell'impianto;
- N°1 stazione di supervisione sistema di acquisizione, trasmissione, ed elaborazione dati per le immissioni ed emissioni in atmosfera (le caratteristiche di questo sistema sono descritte nell'apposito capitolo);
- N°2 stampanti laser a colore, per la stampa pagine grafiche e trends;
- N°2 stampanti laser monocromatica, per la stampa di allarmi, reports, trend, ecc;
- N°1 router ADSL per teleassistenza;

Stazione Ingegneria

Tipo: Mini-tower;

Processore: Intel Core 2 Duo (o similare);

Momoria: 2GB DDR2 800Mhz;

Hard Disk: 160GB Serial ATA II(7.200rpm);

Monitor: LCD 19" ultrasharp (n°02);

Unità ottica: Lettore DVD+/-RW 16x;

Accessori: Tastiera/Mouse;



	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 159/307	

Sistema operativo: Windows;
Licenza software: Sistema di supervisione;

Stazione Client

Tipo: Mini-tower;
Processore: AMD A64 1640B (o similare);
Memoria: 2GB DDR2 800Mhz;
Hard Disk: 80GB Serial ATA II(7.200rpm);
Monitor: LCD 19" ultrasharp (n°02);
Unità ottica: Lettore DVD+/-RW 16x;
Accessori: Tastiera/Mouse;
Sistema operativo: Windows;
Licenza software: Sistema di supervisione;

Stampante laser a colori

Stampa: Fino a 16 pagine A4 al minuto in bianco e fino a 12 pagine A4 al minuto a colori;
Risoluzione: Fino a 600 x 600 dpi;
Volume di stampa: Mensile tipico da 400 a 1.200 pagine;
Interfaccia utente: Led con etichette basate su icone;



Stampante laser monocromatica

Stampa: Fino a 30 pagine A4 al minuto in bianco e fino a 20 pagine A4 al minuto a colori;
Risoluzione: Fino a 1.200 x 1.200 dpi;
Volume di stampa: Mensile tipico da 20.000 a 50.000 pagine;
Interfaccia utente: Display LCD retroilluminato;



Tutte le stazioni sono dotate di password a più livelli per:

- Definire i livelli di accesso a funzioni o sezioni d'impianto;
- Limitare l'accesso ad altri programmi;
- Limitare l'accesso a determinate funzioni critiche di processo;
- Limitare l'accesso a determinate impostazioni di parametri; l'accesso a eventuali aree dati del Sistema;

Ogni stazione di supervisione sarà collegato alle altre apparecchiature nel seguente modo:

- Rete ethernet (10/100 Mbit/s) configurata con singolo anello ottico con stazioni server (livello 3);
- Rete ethernet (10/100 Mbit/s) configurata con doppio anello ottico con sistema di controllo dell'impianto (livello 1), solo stazione ingegneria;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 160/307	

Sistema HARDWARE DCS

Il sistema Hardware è costituito da:

Schede di interfaccia I/O

Le schede di interfaccia sono divise nelle quattro tipologie:

DI (schede digitali di ingresso)

DO (schede digitali di uscita)

DI (schede analogiche di ingresso 4÷20mA)

DO (schede analogiche di uscita 4÷20mA)

Unità di alimentazione

Le unità di alimentazione forniscono tutte le tensioni che sono necessarie al sistema di automazione e sono contenute all'interno di un apposito quadro.

Unità di controllo

Le unità di controllo (Processori di controllo) in configurazione ridondante sono inserite in quadri completi della propria alimentazione anch'essa in configurazione ridondante.

SOSFWARE di sistema

Il software di sistema è sviluppato su base modulare e distribuito nelle varie unità costituenti il sistema in modo da ridurre i rischi di fuori servizio ed ottimizzare le funzioni.

Le unità centrali di elaborazione e gestione dati saranno configurate in base alle seguenti aree software:

- *Software* di base del sistema operativo
- *Software* di diagnostica
- *Software* applicativo.

21.2.3 LIVELLO 1 (Controllo e automazione)

La sezione di controllo e automazione di questo livello è costituita dalle seguenti apparecchiature:

N°1 DCS sistema centralizzato di controllo impianto in hot stand by;

N°1 sistema di controllo dedicato turbina;

Sistema centralizzato di controllo

- 2 sistemi di controllo CPU, ciascuno in configurazione "hot stand by" completi di schede di comunicazione ethernet verso le stazioni di supervisione (livello 2/3) e verso gli I/O in campo (livello 0).

Ogni CPU di controllo sarà collegato alle altre apparecchiature nel seguente modo:

- Rete ethernet (10/100 Mbit/s) configurata con doppio anello ottico con stazioni server (livello 3), stazione ingegneria / analisi (livello 2), e sistema di acquisizione dati (livello 0);

Sistema di controllo dedicato turbina

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 161/307	

- sistema di controllo dedicato fornito e garantito dal produttore della macchina;
- Rete ethernet (10/100 Mbit/s) configurata con doppio anello ottico con stazioni server (livello 3), stazioni operatore / ingegneria / analisi (livello 2), sistema di controllo dedicato turbina (livello 1) e campo (livello 0);

21.2.4 LIVELLO 0 (Campo)

Al livello più basso del sistema proposto si trovano i sistemi di acquisizione I/O (moduli I/O remoti), questo livello è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- Moduli di I/O remoti in numero sufficiente per garantire una suddivisione logica dei vari processi dell'impianto;
- moduli I/O remoti con suddivisione dell'impianto in zone funzionali (forno, caldaia, depurazione fumi, ciclo termico, ausiliari).

Principali dati relativi ai tipi di unità:

- Scheda di comunicazione ethernet con doppia porta;
- Ingresso digitale: 16 ingressi, 24 VDC;
- Uscita digitale: 16 uscite, 24 VDC / 0.5 A per canale;
- Ingresso analogico: 4-8 ingressi multifunzione, risoluzione 12bits;
- Uscita analogica; 2-4 uscita, risoluzione 12bits;

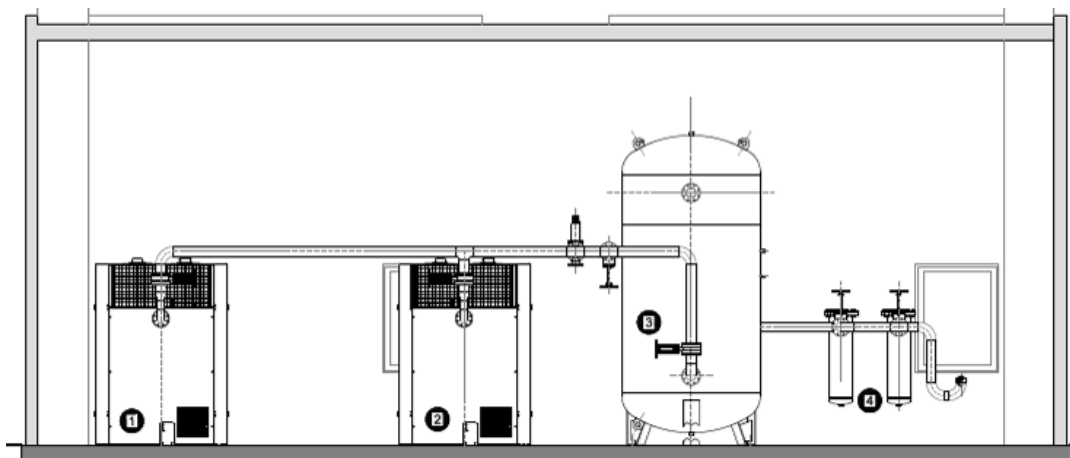
I moduli di acquisizione dati saranno collegati alle altre apparecchiature nel seguente modo:

- Rete ethernet (10/100 Mbit/s) configurata con doppio anello ottico con sistema di controllo dell'impianto (livello 1);
- Cavo con quadri locali e strumenti in campo.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 162/307	

22. SISTEMA ARIA COMPRESSA

Servizio: Fornitura aria compressa varie utenze



L'impianto ad aria compressa servirà a garantire la disponibilità di aria per servizi vari dell'impianto e per gli strumenti di controllo.

Poiché l'impianto di produzione prevede un unico livello di pressione sulle reti aria servizi e aria strumenti, una volta assunta la frequenza dei consumi delle varie utenze (continuo, discontinuo, periodico, raro), è possibile soddisfare il fabbisogno dell'impianto conservando un unico compressore in marcia.

E' prevista una rotazione automatica dei compressori in marcia per ripartire le usure. Il compressore fermo resta in realtà in *stand-by* in attesa di intervenire quando:

- si verifichi un'avaria del compressore in marcia
- si verifichi un picco nella richiesta di aria da parte delle utenze, non affrontabile con il solo serbatoio di accumulo
- sia prevista la rotazione automatica sopra già citata

I due compressori saranno fra loro identici e saranno ubicati nell'edificio servizi esistente, in un'area riparata.

L'aria servizi avrà le seguenti caratteristiche:

- Temperatura di rugiada -22 °C alla pressione atmosferica
- Pressione esercizio 8 bar
- Pressione in rete 7 bar

I componenti principali del sistema aria compressa sono:

- N.2 elettrocompressori volumetrici, con quadri di controllo integrati
- N.1 serbatoio verticale della capacità di ~6 000 litri
- N.1+1 batterie di filtri a coalescenza, ognuna formata da n.2 filtri disoleatori
- N.1+1 filtri a valle dell'essiccatore ad adsorbimento per il recupero di particelle di allumina
- N.1 essiccatore frigorifero

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 163/307	

- 1 essiccatore ad assorbimento
- Strumentazione e valvole

I compressori aria sono del tipo rotativo a vite, interamente raffreddati ad aria e azionati da motore elettrico, in grado di produrre aria compressa quasi totalmente priva d'olio.

Le caratteristiche principali di ogni compressore sono le seguenti:

Gruppo vite		
Aria resa (basata su Norme 1217) Min/Max	m^3/min Nm^3/h	23.40 1275
Pressione max.	barg	8
Potenza all'albero	Kw	139.3

Motore Elettrico		
Potenza nominale	kW	160
Tensione di alimentazione	V/ph/Hz	400/3/50
Numero poli	n°	2
Protezione/Classe di isolamento	class	IP55/F
Forma		B35

Ventilatore		
Quantità	Nr	2
Potenza Nominale cad.	kW	1.9
Tensione di alimentazione	V/ph/Hz	400/3/50
Numero poli	n°	4
Protezione	class	IP54/F

Dati qualitativi		
Temperatura ambiente Massima	°C	40
Temperatura ambiente Minima	°C	-10
Temperatura uscita aria compressa (oltre ambiente)	°C	8 ÷ 10
Olio residuo nell'aria compressa	ppm	2 ÷ 4
Temperatura uscita aria di raffreddamento oltre standard	°C	25
Quantità totale di calore recuperabile	kJ/h	386000
Livello di rumore ad 1 m.	dB(A)	74±3

Dimensioni		
Lunghezza	mm	2900
larghezza	mm	1550
Altezza	mm	2150
Peso	kg	3300
Ø Uscita	gas	3" – DN80

A valle del compressore è previsto un sistema d'accumulo del volume di 6000 lt., che consente una riserva d'aria utile nel caso in cui ci siano richieste limitate da parte delle utenze.

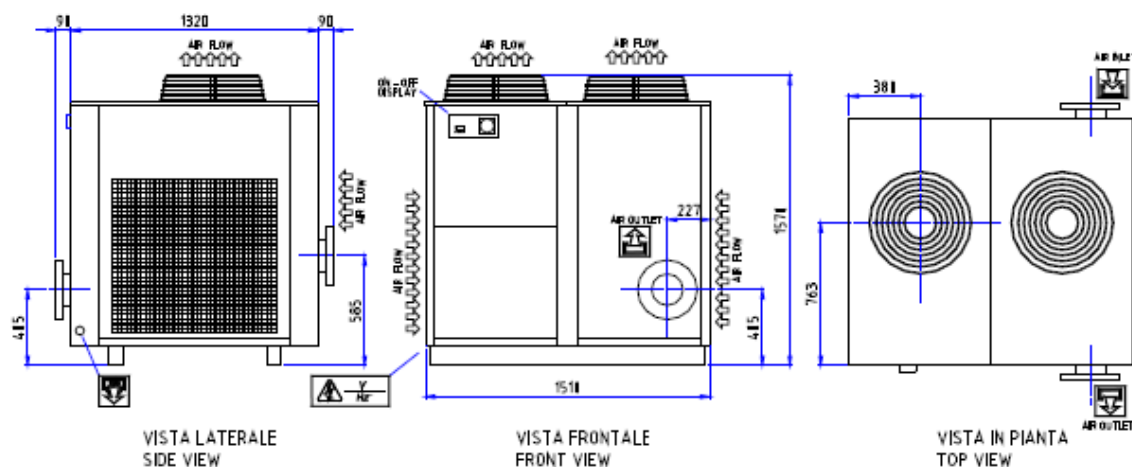
Il serbatoio è provvisto dei seguenti componenti:

- N.1 valvola di sicurezza
- N.1 passo d'uomo
- N.1 pressostato
- N.1 scaricatore di condensa
- N.1 scarico di fondo valvolato

L'aria viene quindi inviata ad un essiccatore meccanico di tipo frigorifero, tale da consentire una separazione sia per l'aria servizi che per l'aria strumenti, ottenendo una temperatura di rugiada di circa +3°C.

Caratteristiche essiccatore a ciclo frigorifero:

<i>Essiccatore a ciclo frigorifero PSED3600</i>		
Portata nominale	Nm³/h	3816
Attacchi		DN125
Pressione di esercizio	bar g	8
Pressione di progetto	bar g	12
Tensione di alimentazione	V/ph/Hz	400/3/50
Potenza assorbita nominale	kW	7.81
Potenza assorbita Massima	kW	9.68
Temperatura di rugiada	°C	+3°C
Perdita di carico	bar	0,32
Temperatura di ingresso aria	°C	35
		(55 max.)
Temperatura ambiente	°C	45 max.
Gas refrigerante		R507
Peso	kg	420
Grado di protezione IP		IP55



Successivamente la sola portata immessa nella rete dell'aria strumenti sarà soggetta ad ulteriore stadio di essiccamento per mezzo di adsorbitori ad allumina che riduce ulteriormente il dew point a -22°C (a pressione atmosferica).

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 165/307	

Caratteristiche essiccatore ad assorbimento:

<i>Essiccatore ad assorbimento PSD1800</i>		
Portata max	Nm³/h	1980
Pressione di esercizio	bar g	8
Pressione di progetto	bar g	10
Consumo aria	%	7-15%
Tensione di alimentazione	V/ph/Hz	230/1/50
Potenza assorbita	W	50
Temperatura di rugiada	°C	-20/-40°C
Grado di protezione IP		IP55
Perdita di carico alla portata max	bar	0,35
<i>Dimensioni</i>		
Lunghezza	mm	1370
Larghezza	mm	853
Altezza	mm	2470
Peso	kg	1250
Ø Ingresso/Uscita	gas	2" ½ - DN65

A monte dell'essiccatore frigorifero è installata una batteria di filtri così costituita:

- n.1+1 (uno di riserva) filtri a coalescenza in grado di rimuovere vapori d'acqua e aerosol oleoso fino a 0,1 mg/m (0.1 ppm) e particelle fino a 1 micron
- n.1+1 (uno di riserva) filtri a coalescenza in grado di rimuovere vapori d'acqua e aerosol oleoso fino a 0,01 mg/m (0.01 ppm) e particelle fino a 0,01 micron

A valle dell'essiccatore ad adsorbimento sono invece installati n.1+1 (uno di riserva) filtri in acciaio in grado di rimuovere particelle fino ad 1 micron, captando così le particelle rilasciate dall'essiccatore stesso.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 166/307	

23. IMPIANTO DI PREVENZIONE E CONTRASTO INCENDI

Servizio: presidi di sicurezza antincendio

23.1.1 Documenti di riferimento

Leggi, decreti, circolari ministeriali

- D.P.R. 27 aprile 1955 n.547 "Norme per la prevenzione infortuni";
- Circolare del Ministero degli Interni n.91 del 14 settembre 1961 "Norme di sicurezza per la progettazione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile" (applicabile per quanto concerne criteri e tabelle);
- Legge n.121 del 27 marzo 1969 "Impiego di contenitori fissi e mobili non metallici per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego ed il trasporto degli oli minerali e loro derivati"
- D.M. 16 febbraio 1982 "Modifica del D.M. 27 settembre 1965 concernente la determinazione delle attività soggette alle unità di prevenzione incendi e successivi chiarimenti";
- Decreto 20 dicembre 1982 "Norme tecniche e procedurali relative agli estintori di incendio portatili soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'Interno e successive integrazioni e/o chiarimenti";
- Decreto 30 novembre 1983 "Termini, definizioni generali e simboli D.P.R. 29 luglio 1982 n.577 "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e vigilanza antincendio";
- Legge n.818 del 7 dicembre 1984 "Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli artt. 2 e 3 della L. 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco"
- D.M. 19 marzo 1990 "Norme alternative su contenitori/distributori mobili";
- Decreto Legislativo n.626 del 19 settembre 1994 (recepimento direttive CE riguardanti misure per la tutela della salute e per la sicurezza dei lavoratori durante il lavoro);
- D.P.R. n.37 del 12 gennaio 1998 "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59"
- D.M. n.64 del 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro".
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
- Nuovo regolamento di prevenzione incendi - d.P.R. 1 agosto 2011, n. 151

23.1.1.1 Normativa italiana

- Comitato Elettrotecnico Italiano
 - CEI 20.22 prova di cavi non propaganti l'incendio;
 - CEI 64.2 impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendi;
- Concordato Italiano Incendi - Norme d'installazione e costruzione per gli impianti automatici di rilevazione incendi;
- ISPESL – Tutte le norme di pertinenza;
- ENPI – Tutte le norme di pertinenza.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 167/307	

23.1.1.2 Altre normative

- UNI 9485 – Normativa di riferimento per idranti a colonne soprasuolo di ghisa
- UNI 9487 – Normativa di riferimento per tubazioni flessibili antincendio
- UNI 9489 – Normativa di riferimento per impianti di estinzione automatica a pioggia
- UNI 9490 – Normativa di riferimento per pompe antincendio

23.2 CRITERI GENERALI DELLA PROGETTAZIONE ANTINCENDIO

23.2.1 Accostamento autoscale

Essendo alcuni edifici di altezza antincendio superiore a 12 ml, sarà assicurata la possibilità di accostamento all'edificio delle autoscale dei Vigili del Fuoco.

Ai fini della migliore utilizzazione delle autoscale il ciglio della strada più vicino all'edificio si trova ad una distanza compresa tra 5 e 10 ml.

La viabilità interna dovrà essere mantenuta in buone condizioni e sgombra da materiali o autoveicoli in particolar modo i mezzi pesanti che in condizioni di non operatività dovranno sostare negli appositi spazi ad essi destinati.

23.2.2 Tempo di arrivo dei mezzi di soccorso

Le squadre dei Vigili del Fuoco possono raggiungere l'insediamento entro 30 minuti max dalla chiamata di soccorso.

23.2.3 Resistenza al fuoco - isolamento - compartimentazione

La resistenza al fuoco di strutture, coperture e tamponature, verranno definite a valle della progettazione strutturale ed architettonica.

23.2.4 Aerazione

Ogni edificio e compartimento sarà dotato quando possibile di finestrature esterne poste lungo il perimetro dell'edificio. Le finestre saranno poste ad altezza superiore a mt. 1,00 dal piano di calpestio, in modo da creare condizioni ottimali per l'evacuazione dei fumi in caso di incendio e non ostacolare con i prodotti della combustione l'esodo delle persone presenti. I luoghi di lavoro, di riposo, di servizio, per aerazione, temperatura, illuminazione naturale saranno realizzati in ottemperanza al D.Lgs. 626/94 e succ. modifiche ed integrazioni (D.Lgs. 242/1996) rispettando le disposizioni del titolo II (disposizioni particolari) nel rispetto dei requisiti di sicurezza e salute sul lavoro.

Nei locali chiusi è previsto un impianto di climatizzazione ed aereazione con immissione ed estrazione aria.

Nella sala quadri sarà previsto l'impianto di immissione ed estrazione aria in modo da consentire un lavaggio del volume, per evitare la formazione di atmosfere pericolose.

Sarà curato l'attraversamento di tali impianti nelle strutture tagliafuoco con serrande e collari perimetrali REI 120.

23.2.5 Vie di uscita

L'attività in oggetto non rientra tra quelle elencate nella tab. a del D.M: 26.05.1959 n° 689, aziende e lavorazioni ad elevato rischio incendio ed esplosioni ed essendo il numero di addetti inferiore a 25 unità la normativa prevede la realizzazione in ogni locale di 1 porta ogni 25 lavoratori di larghezza non inferiore a m. 0,80 apribile anche in senso contrario all'uscita di altezza superiore a 2 m secondo i minimi imposti dall'art. 33 del D.L.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 168/307	

19.09.1994 n. 626 c. 13.3. lett. a) e succ. modifiche con D.L. 19.03.1996 n° 242 (art. 16 c.3 let..b).

Nei portoni esterni, quando chiusi, è prevista la realizzazione di porta metallica di larghezza minima di cm. 80 dotata di maniglione antipanico per l'apertura a spinta.

Nella realizzazione degli impianti saranno rispettati i requisiti imposti dal D.Leg. 626/94 e succ. modifiche, dove ai sensi dell'art. 33 c. 17.3 le vie di circolazione, le scale, i passaggi, le rampe di carico devono essere realizzate in modo da consentire il mantenimento delle condizioni di sicurezza.

23.2.6 Calcolo tempi di evacuazione dal luogo di lavoro

Per il calcolo teorico del tempo impiegato all'ordinato sfollamento dal luogo di lavoro si adotta la seguente relazione: (N.F.P.A.).

Prendiamo in esame il compartimento termodistruzione, ammettendo che tutti i lavoratori si trovino nel luogo con condizioni di massimo percorso (50 ml.), in discesa.

$$T_{ev} = \frac{P}{L * C} + \frac{L_{max}}{V} = \frac{10}{120 * 1,3} + \frac{50}{0,45} = 113 \text{ secondi}$$

dove:

- P = numero max di persone da evacuare;
- L = larghezza totale vie di uscita;
- C = coeff. di circolazione (1,3 persone/ms);
- L max = lunghezza percorsi di esodo;
- V = velocità di circolazione (0,45 m/s per percorsi in discesa).

Considerando la situazione limite imposta, il tempo di evacuazione per questo luogo di lavoro che non presenta rischi specifici di incendio può considerarsi soddisfacente.

Verifica capacità di deflusso

Riferendoci al caso precedente nel caso di uscita dall'alto dall'edificio termodistruzione si verifica l'idoneità della larghezza delle vie di esodo in rapporto al massimo affollamento.

Utilizziamo la relazione :

$C = N_p/M = 10/8 = 1,25$ persone/modulo < 37,5/modulo stabilito norma per uscite verso il basso.

dove :

- C = capacità di deflusso
- N_p = numero di persone massimo da sfollare
- M = numero di moduli di uscita presenti (larghezza totale uscite ml. 4,80 = 8 moduli di 0,60).

Nel caso specifico la capacità di deflusso del sistema di vie di uscita risulta idoneo per un corretto ed ordinato sfollamento degli occupanti in caso di emergenza, in tempi comunque

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 169/307	

inferiori a quello impiegato per provocare effetti dannosi.

23.2.7 Impianto elettrico e luci di emergenza

L'impianto elettrico è stato progettato ai sensi della Legge 186/68 e 46/90, e norme CEI secondo la classificazione dei luoghi.

Al termine dei lavori sarà rilasciata certificazione di collaudo.

Il sistema di illuminazione di sicurezza, garantirà un'affidabile segnalazione delle vie di esodo, per consentire un ordinato sfollamento in caso di incendio. L'alimentazione sarà autonoma e dotata di linea elettrica preferenziale.

Gli impianti di processo risulteranno omologati alle norme di sicurezza e saranno sottoposti a controlli periodici ai sensi del D.L. 626/94 del 19.9.1994.

23.2.8 Impianto di climatizzazione ambienti di lavoro

Nel luogo di lavoro sarà installato un impianto di riscaldamento al fine di garantire condizioni di temperatura adeguate per i lavoratori addetti (*D.Lgs. 626/94 art. 33 tit. II c. 3*), a condizione che siano compatibili con le lavorazioni. I dispositivi di climatizzazione nell'area di lavoro saranno realizzati con canalizzazioni metalliche di aria calda disposte in modo da coprire la zona di normale permanenza degli addetti al reparto. Ai fini della sicurezza antincendio nel passaggio tra compartimenti le canalizzazioni saranno provviste di serrande tagliafuoco per impedire la propagazione dei fumi in caso di incendio

23.3 SISTEMI DI PROTEZIONE PASSIVA

Impianto di rilevazione automatica e di allarme manuale

E' prevista la realizzazione di un impianto di rivelazione a protezione delle seguenti aree :

- Locale forni, caldaie, trattamento fumi,
- Locale turboalternatore,
- Cassa olio turboalternatore,
- Gruppo generatore diesel di emergenza,
- Box trasformatori,
- Sale quadri,
- Sala controllo,

L'impianto ha lo scopo di segnalare tempestivamente ogni principio di incendio per poter attivare il piano di intervento, e sarà costituito da un certo numero di unità periferiche (rilevatori automatici e pulsanti manuali di allarme), da una unità centrale con quadro sinottico e rete elettrica di collegamento, da posizionarsi in Sala Comando e Controllo. I rilevatori automatici controllano le grandezze caratteristiche dell'incendio delle zone controllate e le convertono in segnali elettrici.

Superato il valore di soglia prefissato, l'unità centrale riceve un segnale che trasforma in allarme ottico sul quadro di controllo per l'individuazione della zona allarmata, ed acustico.

23.3.1 Rilevatori

Nella scelta del tipo di rivelatore sono stati considerati i seguenti elementi :

- Caratteristiche dell'incendio e suo ipotetico sviluppo
- Altezza dell'ambiente
- Condizioni ambientali

Le caratteristiche dell'incendio da prendere in considerazione per la scelta dei rilevatori sono le seguenti :

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	REV. 0 PAG. 170/307	

Incendio a sviluppo lento: caratterizzato già nella fase iniziale, poca convenzione e debole irraggiamento; i rivelatori di fumo sono in questo caso i più appropriati.

In entrambe le zone da proteggere si ipotizza una tipologia di incendio lento di quadro elettrico e combustibili solidi con poco ossigeno, quindi la scelta del rilevatore di fumo risulta la più indicata. Tenendo conto dell'altezza dei locali da proteggere i rivelatori di fumo risultano efficienti in quanto sono in grado di coprire altezze tra 1,5 e 12 mt.

Per quanto riguarda le condizioni ambientali, escludendo per il momento il pericolo di impolveramento e sporcamento, di sviluppo di fumo generato dei processi lavorativi e di formazione di vapore d'acqua i rilevatori in oggetto risultano particolarmente consigliati.

23.3.2 Centrale di rivelazione

La centrale di rivelazione a microprocessore sarà contenuta in un armadio metallico provvisto di sportello vetrato, in versione modulare per facilitare la manutenzione e permettere ampliamenti futuri. L'unità di interfaccia, attraverso il suo microprocessore riceverà le informazioni analogiche provenienti dai rilevatori e processerà queste informazioni al fine di determinare le condizioni normali, di allarme, o di guasto. Sul pannello frontale della centrale sarà presente una tastiera di programmazione.

23.3.3 Pulsanti di allarme

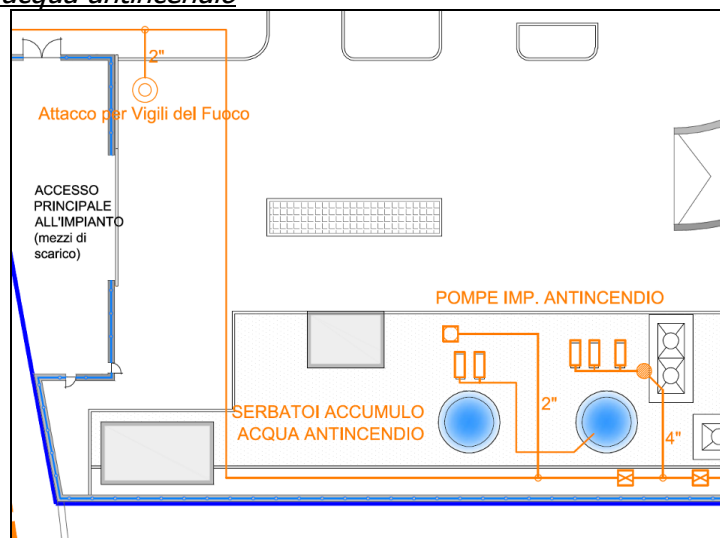
I pulsanti di attivazione dell'allarme sonoro saranno inseriti in cassetta sottovetro funzionanti in negativo alla rottura del vetro stesso, per evitare falsi allarmi.

23.4 SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA

L'impianto antincendio è costituito da:

- Riserva di acqua antincendio
- Stazione di pompaggio
- Rete principale di distribuzione dell'acqua antincendio
- Idranti soprassuolo tipo AT (UNI 70+UNI 100)
- Idranti di cortile ad acqua (idranti fissi e interrati UNI 45)
- Attacco doppio per autopompa (esistente)

23.4.1 Riserva d'acqua antincendio



	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 171/307	

La stazione di pressurizzazione antincendio ed il relativo anello idranti, sono alimentati da due serbatoi esistenti di accumulo con integrazione continua da pozzo ubicati presso la zona di ingresso principale dell'impianto.

Il locale pompe antincendio esistente è posizionata in adiacenza ai serbatoi ed è direttamente accessibile dalla strada principale. Le pompe di alimento sono esistenti, il presente progetto prevede la manutenzione straordinaria delle stesse.

Modo di funzionamento della stazione di pompaggio

Condizioni normali:

- la rete principale di distribuzione acqua antincendio è mantenuta automaticamente in pressione dalla pompa di pressurizzazione. Questa pompa interviene ciclicamente e automaticamente per compensare le perdite del circuito.
- L'intervento di un utilizzatore provoca un abbassamento della pressione in rete e il conseguente avviamento automatico dell'elettropompe di pressurizzazione che garantisce la portata necessaria, nei limiti della sua potenzialità
- L'intervento di uno o più utilizzatori che richiedono una portata superiore a 6 – 10 m³/h provoca un abbassamento della pressione in rete con il conseguente avviamento automatico in cascata dell'elettropompa di pressurizzazione e della pompa principale. La portata richiesta è dunque garantita.

Condizioni d'emergenza (mancanza di energia elettrica):

- l'intervento di uno o più utilizzatori durante questo evento provocherà un abbassamento della pressione di rete e il conseguente avviamento automatico della motopompa azionata da motore diesel.

23.4.2 Impianti fissi ad acqua

L'insediamento sarà servito da una rete idrica antincendio realizzata con anello a servizio esclusivo dell'attività in oggetto.

La rete comprenderà :

- n.3 idranti esterni a colonna UNI 9485 DN 70 AD (2/70 ÷ 1/100) per uso professionale posti all'esterno dei fabbricati;
- n.7 idranti interrati in pozzetto UNI 45 posti nei piazzali con viabilità;
- n.8 idranti a cassetta UNI 45 posti lungo il perimetro dei fabbricati;
- accessori quali curve, valvole, gomiti con piede di sostegno, pozzetti con chiusino, ari per il montaggio di tutti i terminali.

L'impianto in oggetto, è stato progettato per un tempestivo intervento sulle fasi iniziali di un incendio, allo scopo di reprimerlo.

Considerando che il tempo di arrivo dei mezzi di soccorso sarà inferiore ai 30 minuti, l'insediamento è collocabile come attività "b) rischio ordinario di incendio " gruppo 2 (NFPA). La rete di distribuzione, come da planimetria generale n° PLGC 5226 P 1103 A allegata, sarà dimensionata in modo che almeno 4 idranti UNI 9485, siano in grado di

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 172/307	

erogare ciascuno una portata di 450 l/min alla pressione di 4 bar in funzionamento contemporaneo per 60 minuti per un totale di 108mc.

Sarà pertanto necessaria una portata di almeno 1800 l/min alla prevalenza di esercizio.

23.4.3 Rete antincendio

La rete di distribuzione dell'impianto sarà costituita:

- I tratti di tubazione "a vista " saranno coibentati con coppelle isolanti.
- Anello principale completamente interrato ad una profondità di almeno 1 mt.
- La tubazione sarà realizzata in barre di acciaio elettrosaldate e conformi alla norma UNI 6363/84 con rivestimento in polietilene estruso a calza UNI 9090.
- I tratti secondari dall'anello principale agli idranti a colonna saranno realizzati in acciaio rivestito. I tratti terminali di ramo secondario agli idranti UNI 45 saranno in acciaio coibentati con coppelle. I collegamenti flangiati saranno conformi alla Norma UNI 2278.
- I tratti principali dell'anello e i tratti secondari saranno intercettati da saracinesche di chiusura dotate di dispositivo per manovra sottosuolo.

Idranti

Gli idranti sono posizionati in funzione della planimetria generale, in percorsi agibili da parte dei mezzi di intervento e considerando in modo particolare le distanze dai centri di fuoco.

Ciascun idrante ha un organo di sezionamento idoneo ad impedire la fuoriuscita di acqua in caso di manutenzione dello stesso. Gli organi di intercettazione saranno in acciaio zincato (e/o equivalente). Il corpo degli idranti sarà realizzato in ghisa.

Per ogni idrante è prevista una cassetta di corredo posta nelle immediate vicinanze. Le caratteristiche dei componenti degli idranti ed il relativo corredo sarà in conformità alle norme UNI.

Le cassette idrante saranno posizionate in funzione del tipo di carico di fuoco e dei percorsi delle vie di fuga.

Il numero delle cassette idrante è determinato in modo da poter raggiungere con un getto d'acqua tutte le aree coperte.

Le cassette saranno di tipo idoneo alle condizioni d'installazione previste e verranno scelte tenendo presenti le esigenze di

- Sicurezza;
- Funzionalità;
- Estetica.

Gli allacciamenti idrici alle cassette avranno diametro superiore a quello corrispondente allo sbocco adottato. Per cui, per sbocchi DN 45 è prevista un'alimentazione da 2", per sbocchi DN 70 un'alimentazione da 3".

Il diametro degli sbocchi è scelto in funzione dei carichi di fuoco previsti nei singoli locali, della destinazione d'uso dei locali stessi e delle superfici da proteggere.

Le caratteristiche dei componenti le cassette saranno in conformità alle norme UNI.

Le cassette di tipo idoneo per l'installazione all'esterno saranno così equipaggiate :

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 173/307	

- N. 1 manichetta DN 70 da 20 mt ciascuna, complete di raccordi in ottone (portata 700 lt/1');;
- N. 1 lancia a getto pieno DN 70, con bocchello smontabile
- Chiavi di manovra.

Le cassette saranno realizzate e costruite in lamiera di ferro spessore minimo 12/10. Il portello di chiusura è previsto in lamiera con cerniere in ferro e serratura universale in bronzo. Il tetto sarà inclinato all'indietro e dotato anteriormente di una grondaia per la protezione da eventuali infiltrazioni di acqua piovana.

Le cassette saranno dotate, su ambedue i lati, di bocchette di aerazione laterale disposte in modo da facilitare la circolazione dell'aria ed impedire l'ingresso di acqua piovana; il fondo sarà forato per facilitare la circolazione e sagomato in modo da convogliare l'acqua verso i fori di drenaggio, tenendo conto degli ostacoli costituiti dai materiali contenuti all'interno. La manichetta verrà sistemata su sella apposita.

Le cassette avranno piantana centrale di sostegno e saranno complete di base per il fissaggio con bulloni di ancoraggio.

Le manichette, di materiale sintetico ed internamente rivestite con gomma, avranno lunghezza pari a 20 m.

b) Le cassette per interno saranno equipaggiate con:

- Rotolo di manichetta DN 45 in materiale sintetico, rivestita internamente in gomma, completa di raccordi, lunga 20 mt, e sistemata su sella;
- Lancia a getto pieno e frazionato DN 45, dotata di rubinetto per l'intercettazione del getto;
- Valvola di intercettazione ad angolo;
- Raccordo Uni;
- Chiave di manovra.

All'interno della cassetta vi sarà alloggiata la valvola di intercettazione.

Caratteristiche delle LANCIE:

La lancia sarà in grado, con getto pieno, di erogare una portata non inferiore a 120 l/min alla pressione di 4 bar e, con getto frazionato, una portata non inferiore a 130 l/min alla medesima pressione.

Il passaggio da getto pieno a getto frazionato sarà selezionabile mediante rotazione di una leva montata sulla lancia stessa.

Le cassette idranti per interno avranno le stesse caratteristiche delle cassette di corredo per gli idranti soprassuolo a colonna; quelle per interno avranno orizzontale privo di grondaia.

Tutte le cassette idranti per interno saranno di tipo per applicazione a parete mediante opportuni occhielli.

Gli idranti per la protezione delle zone esterne agli edifici saranno staccabili dalla rete principale di acqua antincendio. Essi saranno del tipo a colonna soprassuolo tipo ADR con sbocchi DN 7, completi di calotta e catenella.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 174/307	

Ciascun idrante verrà dotato di cassetta di lamiera idonea all'installazione all'esterno, equipaggiata con:

- N.1 manichetta della lunghezza di 20 m, completa di raccordo, realizzata di materiale sintetico e internamente rivestita di gomma
- N.1 lancia a getto pieno DN 70
- N.1 chiave di manovra
- N.1 cassetta per esterno con piantana

Impianto Sprinkler su locale turbogeneratore

È prevista la realizzazione della protezione della cassa olio del gruppo turbogeneratore con un sistema di rilevazione basato su sensori termici, collegato a un sistema di estinzione del tipo a diluvio, dotato di saracinesca automatica e di 20 ugelli frazionatori da 1/2".

Il sistema viene dimensionato per:

- Portata specifica: 10,5 l/min/m²
- Area da proteggere: 60 mq
- Portata totale: 630 l/min

La composizione di riferimento del gruppo diluvio è la seguente:

N° 1 valvola diluvio diam. 2" completa di:

- trim di prova
- trim base
- trim elettrico+solenoidale
- manometri
- pressostato di segnalazione di scarica
- n° 2 saracinesche diam 2" a monte e a valle gruppo
- ugelli frazionatori

Il locale turbogeneratore è altresì dotato di:

- N.2 pulsanti di allarme (vetro a rompere)
- N.3 targhe ottico acustiche di evacuazione.

Gli erogatori saranno in grado di frazionare l'acqua in modo tale da evitare il pericolo della formazione di archi voltaici, pur assicurando l'emulsione dei liquidi combustibili.

I supporti della rete di rilevazione saranno in profilati di acciaio prefabbricati e zincati a caldo.

All'interno degli edifici saranno installati estintori a polvere chimica ed ad anidride carbonica carrellati e a "muro", di varie capacità che per numero ed ubicazione consentiranno un primo efficace intervento su un principio di incendio.

Gli estintori a polvere saranno impiegati per interventi su fuochi di classe A e B (solidi e liquidi), quelli a CO2 per classe di fuochi B e C. (infiammabili e gas, impianti elettrici).

Gli agenti estinguenti saranno compatibili con i materiali presenti.

Gli estintori saranno periodicamente controllati ogni sei mesi ai sensi del D.P.R. 547/55.

Estintori portatili

Gli estintori saranno progettati, dimensionati e costruiti in accordo al D.M. 20 Dicembre 1982 e normativa UNI.

La necessità di estintori portatili è determinata in funzione del tipo di carico di incendio presente in ogni singolo locale. Essi saranno scelti tra i seguenti tipi e tagli:

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 175/307	

- Estintori a polvere: 6 Kg – 12 Kg
- Estintori a CO₂: 5 Kg

Gli estintori carrellati, saranno di tipo conforme al Decreto Ministro degli Interni del 31/07/1934 e successive integrazioni. Essi avranno ruote che, per dimensioni e tipo di battistrada, si adattino alle specifiche condizioni di impiego e che consentano ad una sola persona di movimentarli senza eccessivo sforzo. Inoltre ciascun estintore avrà dimensioni tali da poter essere evacuati dai locali ove risiedono senza dover spostare alcuna apparecchiatura.

Le tipiche posizioni d'installazione sono in prossimità di apparecchiature, nei corridoi, nei vani scala, in prossimità degli accessi ai locali dove sono ubicati particolari rischi d'incendio.

Sistema di erogazione anidride carbonica o azoto

Il filtro a manica e il silo di stoccaggio del carbone attivo verranno protetti dal potenziale rischio d'incendio mediante introduzione di gas inerte che ha lo scopo di spostare l'ossigeno, nel caso si verificano condizioni d'innescio di combustione. In questo modo si inibiscono eventuali processi di combustione e si raffredda l'ambiente da proteggere.

Lo stoccaggio di gas inerte è realizzato con 2 pacchi bombole, un pacco in erogazione, costituita da 20 bombole e un secondo di riserva. Per garantire uno stoccaggio sufficiente, si utilizzeranno pacchi bombole capaci di erogare 100 litri ciascuno. La capacità di saturazione derivante risulta pertanto di 320 m³ a temperatura ambiente.

Entrambe le apparecchiature saranno dotate di sonde termometriche opportunamente ubicate al loro interno e in grado di attivare automaticamente l'erogazione di azoto quando viene superata la soglia di allarme.

Quadro generale di rilevazione

Al quadro generale di rilevazione fanno riferimento tutte le segnalazioni d'incendio e conseguentemente tutti i punti in pendenza descritti. Il quadro verrà posizionato all'interno dell'edificio sala controllo.

Il quadro elettrico ha la funzione di controllare, alimentare e comandare tutte le apparecchiature dell'impianto antincendio. Inoltre, il quadro elettrico mette a disposizione una serie di contatti elettrici, liberi da tensione, atti a trasmettere ad altre apparecchiature le segnalazioni relative a particolari condizioni del proprio stato.

Il quadro elettrico garantirà l'alimentazione a tutti i componenti l'impianto antincendio anche in mancanza di tensione per un periodo di almeno 20 minuti (in stato di massimo allarme) dopo 24÷48 ore di mancanza di tensione. Le batterie necessarie a svolgere questa funzione sono di tipo tale da non emanare vapori tossici o corrosivi, in modo da poter essere installate senza particolari cautele nel quadro antincendio stesso od in altra posizione non aerata.

Il quadro elettrico (tipo microprocessore e/o a schede) fornisce le seguenti segnalazioni con apposite spie luminose o display:

- Presenza tensione in rete;
- Guasto caricabatterie-batterie;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 176/307	

- Guasto per ciascuna linea o *loop* di rilevazione od estinzione;
- Intervento per ciascuna zona di rilevazione;
- Conferma intervento per ciascun impianto di estinzione.

Sul quadro elettrico saranno presenti i seguenti comandi:

- Interruttore generale a chiave;
- Pulsante di comando scarica per ciascun impianto di estinzione;
- Interruttore per ciascuna linea, loop o zona di rilevazione (od altro sistema di interruzione).

Il quadro elettrico acquisisce inoltre:

- Segnali dal sistema di rilevazioni incendi in campo;
- Segnalazioni di impianto intervenuto;
- Segnalazioni dal quadro controllo pompe antincendio.

Il quadro provvede:

- All'attuazione di sistemi di rilevazioni incendi in campo;
- Contatti singoli da inviare al sistema di automazione centralizzato per le seguenti cause:
 - a) anomalie
 - b) allarme incendio edifici

Comandi manuali di attuazione impianti di spegnimento fissi automatici.

Per ciascuna protezione, all'interno del quadro dovranno essere previsti i seguenti segnali:

- Allarme incendio;
- Impianto di spegnimento automatico attuato;
- Anomalia o rottura delle linee di rilevazione o comando.

Sul quadro dovranno essere rese disponibili le seguenti segnalazioni, allarmi e comandi:

- Segnalazioni:
 - Impostazione pompe antincendio;
 - Pompa antincendio di pressurizzazione in marcia;
 - Impianto di spegnimento automatico attuato (per ogni singolo impianto).
- Allarmi:
 - Disservizio pompe antincendio;
 - Pompe principali incendio in marcia;
 - Bassa pressione nel collettore della stazione di pompaggio;
 - Mancanza tensione;
 - Anomalia all'interno del quadro stesso.

Allarmi:

- Comando manuale di attuazione degli impianti di spegnimento fissi automatici; l'azionamento di questo comando dovrà causare l'intervento dell'impianto di spegnimento fisso nella zona interessata all'incendio.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 177/307	

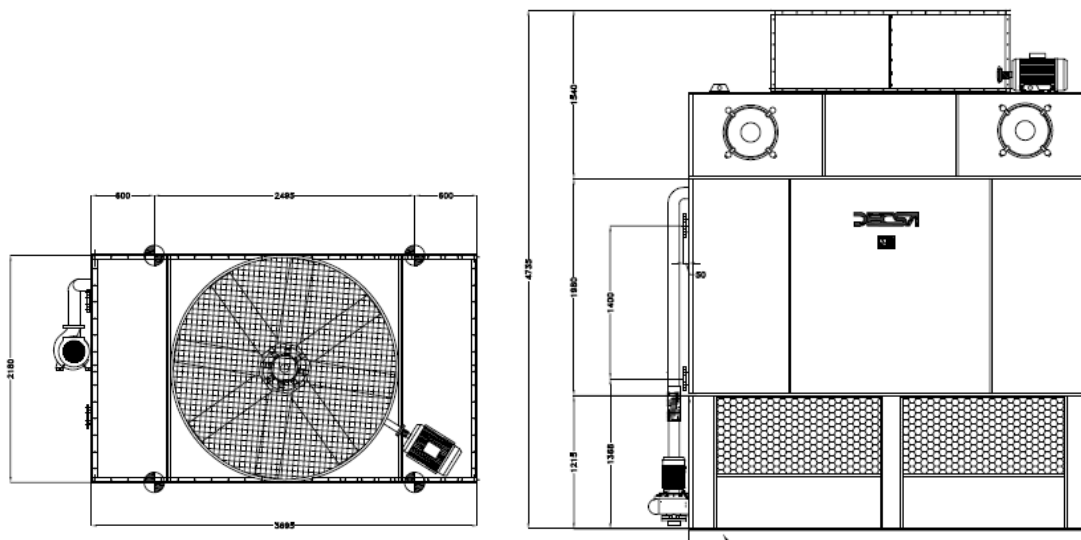
23.5 SEGNALETICA DI SICUREZZA

Nell'attività saranno applicate le vigenti disposizioni sulla segnaletica di sicurezza secondo le norme di cui al *D.Lgs. 493* del 14.8.1996, espressamente finalizzate alla sicurezza antincendio.

Saranno installati, in particolare, cartelli indicanti le uscite , il divieto di fumare o usare fiamme libere, il divieto di usare acqua sui quadri elettrici nonché cartelli di segnalazione dei presidi antincendio.

24. RAFFREDDAMENTO AUSILIARI

Servizio: smaltimento calore da turboalternatore, utenze ciclo termico e prese campione.



Scopo del circuito di raffreddamento ausiliario è di provvedere allo smaltimento del calore da vari componenti, quali il turboalternatore, utenze del ciclo termico/caldaia, e prese campione.

Il circuito di raffreddamento in ciclo chiuso è costituito dai seguenti componenti:

- tubazioni di convogliamento fluido delle varie utenze da refrigerare
- torre di raffreddamento
- pompe di circolazione (N°1+1 di riserva)
- serbatoio polmone e di reintegro mediante valvola a galleggiante, posizionato sull'aspirazione delle pompe
- strumentazione quali manometri, rilevatori di temperatura ecc.

Per evitare inutili sprechi di acqua ed energia elettrica, sull'uscita dello scambiatore è presente un sensore di temperatura che al salire della stessa avvia in sequenza i ventilatori e successivamente il ricircolo dell'acqua.

La torre di raffreddamento completa dei vari accessori è installata all'esterno sul tetto dell'edificio del ciclo termico.

La torre è costituita da un involucro in lamiera opportunamente protetta contro la corrosione. La parte bassa dell'involucro costituisce il serbatoio contenente l'acqua di ricircolo.

Gli accessori del serbatoio sono costituiti da:

- una o più resistenze antigelo
- pompa di ricircolo
- valvola a galleggiante per reintegro acqua industriale
- valvola per spurgo continuo.

Nella parte alta della torre sono installate le seguenti apparecchiature:

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 179/307	

- scambiatore circuito chiuso di raffreddamento contenente una soluzione di acqua e glicole
- ventilatori di circolazione aria
- banco di spruzzaggio scambiatore completo di ugelli
- demister per separazione gocce
- griglia di protezione e carpenterie di accesso

L'acqua contenuta nel serbatoio è fatta circolare, nella parte alta, mediante una pompa ed una rampa di spruzzaggio corredata di appositi ugelli, i quali provvedono a distribuire l'acqua a pioggia sullo scambiatore. Il flusso dell'acqua è controcorrente all'aria che, aspirata dai ventilatori, entra dalla parte bassa dell'involucro e viene espulsa nella parte superiore tramite un demister, che provvede a separare i trascinamenti di acqua ed evitare la loro diffusione in atmosfera.

In questo modo lo scambio avviene a bulbo umido ed ha una maggiore efficienza rispetto ad un sistema esclusivamente ad aria.

Le utenze vengono raffreddate tramite acqua all'interno di un ciclo chiuso. L'acqua assorbe calore dalle utenze ed a sua volta si riscalda; successivamente l'acqua riscaldata viene raccolta ed inviata ad una torre di raffreddamento che ne smaltisce il calore riportandola a temperatura inferiore.

Il ciclo chiuso è in comunicazione con il serbatoio piezometrico posto in aspirazione delle pompe di circolazione.

Il serbatoio piezometrico ha una linea di reintegro con acqua demineralizzata ed, in emergenza, con acqua industriale.

24.1 TORRE DI RAFFREDDAMENTO

Il raffreddatore evaporativo ha lo scopo di raffreddare acqua o altri liquidi mediante il principio evaporativo, all'interno di un circuito che ne impedisce il contatto con altre sostanze.

L'apparecchio si compone essenzialmente di un bacino di raccolta acqua, pompa di ricircolo acqua secondaria con filtro, involucro di contenimento, batteria di scambio termico, tubazioni e ugelli di spruzzamento dell'acqua secondaria, separatori di gocce, ventilatori completi di motori elettrici.

L'acqua viene fatta circolare all'interno della batteria di scambio termico mediante allacciamento ad un impianto dotato di pompe di circolazione e collegato alle utenze. All'esterno della batteria di scambio termico viene spruzzata l'acqua secondaria aspirata dal bacino mediante la pompa di cui è dotato l'apparecchio, mentre i ventilatori inducono una corrente d'aria che investe la batteria dal basso verso l'alto.

Il processo evaporativo che avviene all'esterno dei tubi dello scambiatore viene in tal modo esaltato così da sottrarre grande quantità di energia termica al fluido da raffreddare.

Dati di progetto

- Potenza richiesta

Kw: 1,259,0

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
		Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	

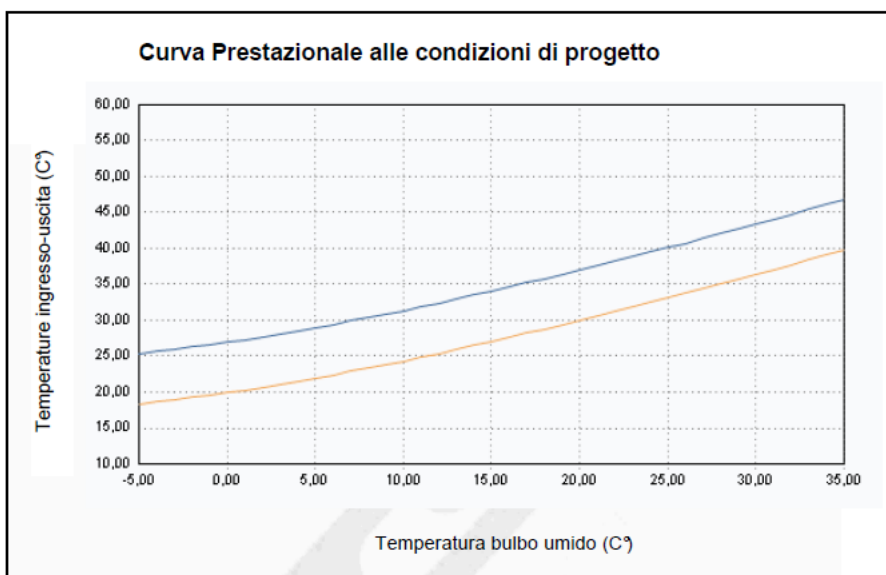
- Portata richiesta Lt/sec: 47,21
- Temperatura in ingresso °C: 42
- Temperatura in uscita °C: 35
- Temperatura aria esterna al bulbo umido °C: 28,4

Dati tecnici unità

- Portata d'aria ventilatori m³/s: 25
- Portata acqua ricircolata l/s: 33,9
- Potenza motore pompa di spruzzatura kW: 4
- Potenza motore ventilatore velocità massima (Std) kW: 11
- Peso a vuoto macchina completa kg: 6,641
- Peso in funzione macchina completa kg: 11,274
- Numero motori ventilatori N°: 1
- Numero ventilatori N°: 1
- Potenza motore ventilatore velocità ridotta kW: 2,2
- Larghezza B mm: 2180
- Lunghezza A mm: 3680
- Altezza C1 mm: 4295

Prestazioni unità

- Potenza Kw 1,258,8
- Portata Lt/Sec 47,21
- Temperatura ingresso acqua °C 42
- Temperatura uscita acqua °C 35
- Perdita di carico batteria KPa 59
- Perdite e evaporazione Lt/Sec 0,504
- Perdite e trascinamento Lt/Sec 0,051



24.2 SERBATOIO PIEZOMETRICO

Il serbatoio è progettato per una temperatura di 60°C ed una pressione di 0.49 barg. Ha un volume di 1.25 m³ ed è equipaggiato con un misuratore di livello visivo ed un

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 181/307	

trasmettitore di livello che interagisce con la regolazione delle pompe di circolazione, con la apertura o la chiusura di una valvola.

Il serbatoio è inoltre dotato di troppo pieno e di bocchello da 2" per riempimento del glicole. La concentrazione di glicole deve essere tale da impedire il congelamento anche in caso di improvviso arresto per lungo tempo delle pompe di circolazione.

24.3 POMPE DI CIRCOLAZIONE

La circolazione dell'acqua è assicurata dalle due pompe in parallelo che garantiscono una portata di 170 m³/ora ed una prevalenza di 50m, delle quali solo una rimane in funzione mentre l'altra resta in stand by.

Le pompe vengono fermate automaticamente in caso di bassissimo livello del serbatoio piezometrico.

Dati tecnici unità

- Prevalenza mandata locale: 50 mic
- Portata: 170 m³/h
- Potenza Assorbita: 29 kW
- Potenza motore: 37 kW
- Velocità: 2900 giri/minuto

24.4 COLLEGAMENTI

Vi è il collettore principale in uscita dalla linea di raffreddamento. Sul questo collettore sono presenti tre misuratori: di pressione, temperatura e portata. E' anche presente una presa campione per le analisi dell'acqua.

Dal collettore principale si stacca una linea che a sua volta si dirama in tre linee di raffreddamento dedicate alle due pompe di alimento caldaia e alla pompa turbopompa.

Sempre dal collettore principale si stacca una linea che a sua volta si dirama in due linee distinte che raffreddano rispettivamente l'olio turbina nello scambiatore principale e l'olio turbina nello scambiatore di riserva che normalmente risulta intercettato e quindi chiuso.

Sempre dal collettore principale si stacca una linea che a sua volta si dirama in tre linee separate. Due di esse alimentano il banco di raffreddamento dell'aria del generatore, la terza raffredda l'olio di regolazione della turbina.

Le linee in uscita dalle utenze da raffreddare vengono convogliate nel collettore di ritorno dell'acqua di raffreddamento che entra nei raffreddatori evaporativi (aerotermini).

Gli aerotermini ricevono in ingresso l'acqua di ritorno alla temperatura di 42°C circa e la raffreddano, riportandola alla temperatura di inizio ciclo.

Gli aerotermini infatti regolano la propria potenza di raffreddamento in funzione della temperatura dell'acqua sia in ingresso che in uscita dagli stessi.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 182/307	

La potenza di raffreddamento è regolata tramite l'accensione e lo spegnimento dei ventilatori e tramite la regolazione delle loro velocità di rotazione. In uscita dagli aerotermini l'acqua raffreddata entra nel collettore di aspirazione delle pompe di circolazione del ciclo chiuso.

25. SISTEMA DEFERRIZZAZIONE SCORIE

Servizio: estrazione ferrosi dal flusso scorie/ceneri pesanti di caldaia.



Il sistema di deferrizzazione delle scorie è situato nella parte terminale del reddler di estrazione ed è composto dalle seguenti apparecchiature:

- n°2 nastri trasportatori in gomma;
- n°1 deferrizzatore a magnete permanente;
- n°1 container scarrabile.

25.1 NASTRI TRASPORTATORI IN GOMMA

Il trasportatore è di tipo misto a nastro strisciante e rulli.

La parte esterna del tappeto striscia su di un supporto in lamiera, inclinato verso l'interno, che impedisce al prodotto trasportato di incastrarsi contro le sponde di contenimento.

La parte centrale del tappeto scorre su rulli per agevolarne lo scorrimento.

Struttura portante modulare in profilati di acciaio, tutti gli elementi sono di facile assemblaggio per interventi di smontaggio e manutenzione.

Il tappeto è resistente al trasporto di materiale abrasivo, la copertura è in gomma sintetica nera con inserto di 3 tele interne.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 184/307	

La testata traino è costituita da un albero lavorato in acciaio C40, sul quale è fissata la puleggia dotata di alette per il trascinamento del tappeto.

All'estremità dell'albero, sostenuto da due supporti completi di cuscinetti, il gruppo motoriduttore a vite senza fine.

La testata di rinvio è di analoga costruzione con la sola variante del fissaggio su slitte con tenditori per la regolazione del tappeto.

Bavette di contenimento in acciaio zincato .

Carter di pulizia per le pulegge.

Nella parte iniziale, nel tratto in cui cade il materiale da selezionare proveniente dal nastro di estrazione scorie, è installata una piattaforma ammortizzante per i prodotti molto pesanti. Questa soluzione limita notevolmente le rotture del tappeto del nastro trasportatore.

Verniciatura standard:

- una mano di antiruggine,
- una mano di smalto bicomponente poliuretanico colore verde RAL 7033.

Dati tecnici NAT_1 :

- Interasse: mm. 3700
- Larghezza max: mm. 1100
- Larghezza utile: mm. 1000
- Bavetta in acciaio zincato: 70 x 2
- Diametro rulli stazioni: mm. 100
- Diametro rullo traino: mm. 230
- Diametro rullo rinvio: mm. 230
- Albero traino $\varnothing$ 45
- Albero folle $\varnothing$ 45
- Supporti cuscinetti rullo traino: UCP 209
- Supporti cuscinetti rullo rinvio: UCP 209
- Motore asincrono trifase: 7.5 kW
- Riduttore: Riduttore ad albero lento cavo
- Spessore tappeto 400/3 3+2 spessore 8,5mm

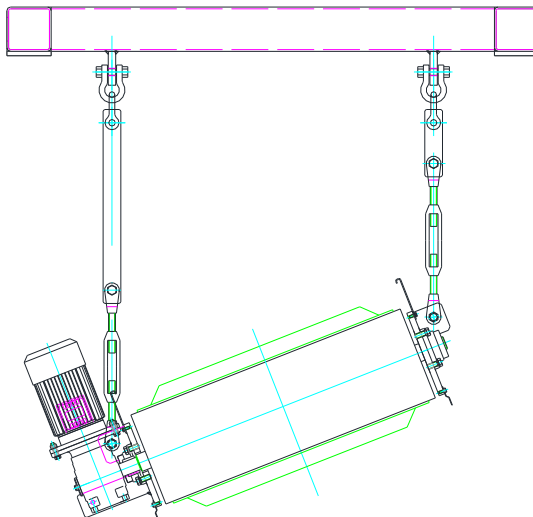
Dati tecnici NAT_2:

- Interasse: mm. 2300
- Larghezza max: mm. 1100
- Larghezza utile: mm. 1000
- Bavetta in acciaio zincato: 70 x 2
- Diametro rulli stazioni: mm. 100
- Diametro rullo traino: mm. 230
- Diametro rullo rinvio: mm. 230
- Albero traino $\varnothing$ 45
- Albero folle $\varnothing$ 45

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 185/307	

- Supporti cuscinetti rullo traino: UCP 209
- Supporti cuscinetti rullo rinvio: UCP 209
- Motore asincrono trifase: 7.5 kW
- Riduttore: Riduttore ad albero lento cavo
- Spessore tappeto 400/3 3+2 spessore 8,5mm

25.1.1 Deferrizzatore a magnete permanente



Le caratteristiche costruttive di base della macchina sono le seguenti:

1. MAGNETE con struttura a mantello in ferro a basso contenuto di carbonio e ad elevata permeabilità magnetica.
 - Magneti in "Sr-Ferrite" ad elevata induzione magnetica e grande forza coercitiva.
 - Custodia di chiusura in acciaio inox (UNI X8CN1910 - AISI 304) amagnetico.
 - Dimensioni del magnete mm: 1.360 x 990 x 280.
 - Garanzia di magnetizzazione: 20 anni.
2. NASTRO estraattore in gomma nera antiabrasiva con 3 tele in fibra sintetica ad alta resistenza; copertura mm 4 + 2, confezione ad anello con listelli stampati dritti da mm 25 x 40, passo listelli mm 460.
3. MOTORIDUTTORE a vite senza fine con albero cavo calettato direttamente sull'albero del tamburo motore, completo di n° 1 motore da 2,2 KW; alimentazione trifase 380 V, 50 Hz. Grado di protezione IP 55.
4. TAMBURI motore e tenditore Ø mm 320 x 1.070 di lunghezza completi di albero in acciaio, interasse 1.995 mm. I tamburi sono montati su supporti con cuscinetti autoallineanti in esecuzione stagna, completi di valvola a grasso, di cui due montati su apposite piastre con guide e tenditori in acciaio.
5. TELAIO in robusta lamiera d'acciaio sagomata al plasma.

Le superfici esterne vengono accuratamente verniciate con antiruggine e smalto di finitura RAL 6011.

Peso complessivo Kg. ~ 2.200.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 186/307	

Costruzione conforme alla DIRETTIVA MACCHINE 98/37/CE, già recepita con DPR 459/96; alla DIRETTIVA 2004/108/CE ed alla DIRETTIVA BASSA TENSIONE 73/23/CEE recepita con L 791/77.

Norme armonizzate applicate

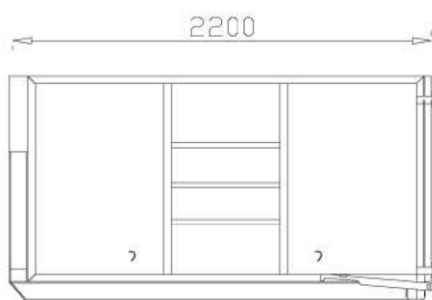
EN-292 parte 1 e 2 (sicurezza macchine)

EN-60204-1 (sicurezza del macchinario)

Norme tecniche applicate

EN-60529 e EN-60529/A1 (protezioni IP).

25.1.2 Container scarrabile



Caratteristiche tecniche:

- Misure esterne mm 2200 x 1500 x 1200 h
- Lamiera di fondo in acciaio Fe 510B da 20/10
- Lamiera pareti in acciaio Fe 510B da 20/10
- Intelaiatura rinforzi verticali in tubolare acciaio FE 510B da 60x40x30/10
- Culla scaricabile realizzata con travi in acciaio Fe 510B in p da mm 120
- Gancio di ancoraggio fissato su travi in acciaio Fe 510, tondo diam 30 mm
- Porta con sistema di apertura a libro (2 ante) ancorata al cassone mediante 2 cerniere in acciaio diam. 35mm con ingrassatore, provvista di doppia chiusura di sicurezza antinfortunistica
- Due rulli di scorrimento rinforzati in acciaio Fe510B diam 168mm.
- Ganci tendicorda e bloccaggio porta
- Targa metallica con numero di matricola
- Saldature con procedimento a filo continuo (certificato)
- Verniciatura mediante applicazione di due mani di antiruggine e due mani di smalto con tinta ral a scelta
- Prodotto dotato di certificato di costruzione e idoneità
- Prodotto idoneo al trasporto di RSU

26. GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA

Servizio: alimentazione elettrica in caso di emergenza per la messa in sicurezza dell'impianto.

E' prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno di emergenza avente una potenza di 931 kVA e tensione 400 V, per portare alla messa in sicurezza dell'impianto.

Il gruppo elettrogeno alimenta i quadri di distribuzione di tutte le utenze previste durante il funzionamento in emergenza con lo scopo di portare alla messa in sicurezza dell'impianto.

Il gruppo elettrogeno, fornito di apposita copertura isolante, è installato all'aperto a debita distanza dai depositi di sostanze combustibili a lato dell' edificio Ciclo Termico. Il gruppo è completo di quadro locale di avviamento e regolazione. Il serbatoio di deposito è installato ad una quota inferiore a quella del gruppo, per cui il serbatoio incorporato è munito di una tubazione di scarico del troppo pieno nel serbatoio di deposito. Tale condotto è stato progettato per non presentare impedimento al naturale flusso verso il serbatoio di deposito.



Gruppo elettrogeno

Potenza di regime:

	kVA	kWe
PRP - Prime Power	931	731
LTP - Limited-Time running Power	1009	807

Condizioni di riferimento: 100m (100kPa) a.s.l., T 25°C, 30% H.R.

Definizioni operative (in accordo con lo standard ISO8528.1:2005)

PRP - Prime Power:

E' la sigla di Prime Power; questa sigla identifica la potenza meccanica che il motore endotermico (diesel) può fornire ad uso continuativo, alimentando un carico variabile, per un numero illimitato di ore all'anno, nelle condizioni operative e con gli intervalli di

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 188/307	

manutenzione stabiliti dal costruttore del motore stesso; la media di utilizzo del carico stesso, durante le 24 ore di funzionamento, non deve essere superiore al 70% della PRP.

LTP - Limited-Time running Power:

E' la sigla di Limited Time Power; questa sigla identifica la massima potenza meccanica disponibile che il motore endotermico (diesel) può fornire, nelle condizioni operative e con gli intervalli di manutenzione stabiliti dal costruttore del motore stesso, alimentando un carico per un numero di ore pari a 500 per anno, di cui non oltre 300 (dato indicato dal costruttore del motore) ad uso continuativo. Non è possibile un ulteriore sovraccarico

26.1.1 Dati gruppo

- Tensione nominale: 400/230V Trifase.
- Frequenza nominale: 50 Hz.
- Velocità nominale: 1500 giri/min
- Fattore di potenza: 0,8.
- Flusso totale di aria (funzionamento alla velocità massima con radiatore standard): 1392 m³/min

Il gruppo elettrogeno è costruito in accordo con le seguenti norme:

- IEC 60034, IEC 60947, IEC 60255
- ISO 3046-1 & 2, ISO 8528
- 2006/42/EC, 2004/108/EC, 2006/95/EC, 2000/14/EC.

26.1.2 Motore

Modello: 16V2000G25 Ottimizzato per il consumo di combustibile

CARBURANTE:		Diesel
POTENZA CONTINUA VARIABILE LORDA PRP (ISO3046):		810 kW
POTENZA LORDA IN EMERGENZA LTP (ISO 3046):		891 kW
Condizioni di riferimento :		
Temperatura ambiente :		25°C
Pressione atmosferica :		1000 mbar
Altitudine sul livello del mare:		100 m
Regime di taratura :		1500 rpm
Consumo carburante (PRP) :		
%	g/kWh	l/h
100	198	190
75	198	143
50	203	97
25	226	54
Sistema di aspirazione :		Turbo / Intercooler

Sistema di avviamento

- Avviamento elettrico (24 VDC / 2-poli)
- Potenza nominale : 9.5 kW

Sistema di combustione

- Sistema di iniezione ad alta pressione a controllo elettronico con una pompa per ciascun iniettore (EUP)
- Pompa di carburante
- Filtro carburante
- Pompetta manuale di aspirazione gasolio per avvio motore
- Sistema blocco carburante

- Consumo ottimizzato del carburante

Sistema di lubrificazione:

- Sistema di lubrificazione (alimentazione forzata) con raffreddamento a pistone
- Pompa per circolazione olio con valvola di sicurezza
- Filtro olio multistrato
- Scambiatore di calore dell'olio lubrificante
- Bocchettone dell'olio e asticella per la misurazione del livello (a motore spento)
- Sistema chiuso di raccolta olio esausto
- Capacità olio lubrificante :
 - Coppa olio : 102 liter
 - Olio totale : 92 liter
- Consumo massimo di olio lubrificante in PRP : 1 %

Sistema di combustione:

- Turbo compressori di scarico
- Set di filtri d'aria con indicatore di contaminazione
- Depressione aria di aspirazione (alla massima potenza) : 50 mbar

Sistema di raffreddamento:

- Circuito del liquido refrigerante unico con pompa del refrigerante ad ingranaggi e valvola termostatica
- Ventola di raffreddamento comandata dal motore
- Radiatore aria-aria di tipo meccanico montato frontalmente con vaso di espansione integrato
- Sensore per livello refrigerante

Sistema di scarico

- Emissioni dei gas di scarico (valori alla massima potenza)

NO _x	< 1500 mg/m ³ _N	at 5 % O ₂
CO	< 300 mg/m ³ _N	at 5 % O ₂
HC	< 150 mg/m ³ _N	
Particolato (fuliggine)	< 20 mg/m ³ _N	at 5 % O ₂
Formaldeide	< 60 mg/m ³ _N	at 5 % O ₂

- Portata volumetrica degli scarichi : 2.95 m³/s
- Temperature gas di scarico : 530 °C
- Contropressione allo scarico : 85 mbar

Consumo carburante versione ad emissioni ridotte (valori alla massima potenza)

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 190/307	

%	g/kWh	l/h
100	219	210
75	216	156
50	217	104
25	226	54

26.1.3 Alternatore

Modello: ECO 43-2S/4

STANDBY 163/27°C (Temp. Rise/Ambient °C):	1016 kVA
FREQUENZA:	50 Hz
TENSIONE (collegamento a stella):	400 V
RENDIMENTO 4/4:	95.4 %
PROTEZIONE :	IP 21
FUNZIONAMENTO :	Magneti Permanenti
CLASSE ISOLAMENTO :	H
FATTORE DI POTENZA :	0.8
AVVOLGIMENTI STATORE :	12 morsetti
ROTORE :	a gabbia
REGOLAZIONE :	+/-1% per qualunque fattore di Potenza e variazione di velocità compresa tra -5%+30 %

Struttura meccanica

Struttura meccanica robusta che permette un facile accesso al sistema elettrico e ai componenti del motore facilitando i regolari controlli di manutenzione.

Regolatore di tensione

Regolatore di tensione con DSR .

Il controllo digitale DSR assicurando valori di tensione costante evita mal funzionamenti causati da un utilizzo non corretto.

La precisione della regolazione è pari a $\pm 1\%$ in condizioni statiche con qualunque fattore di potenza. Le variazioni di velocità sono comprese tra il 5% e il 30% rispetto alla velocità nominale.

Avvolgimenti e sistema di eccitazione

Il generatore è costruito con uno sfasamento di 2/3 .Questo elimina le triple armoniche (3rd,9th, 15th ...) sulla forma d'onda della tensione e risulta la soluzione ottimale per la fornitura senza problemi con carichi non costanti .

Il disegno a 2/3 di sfasamento evita eccessive correnti neutre viste qualche volta con passi maggiori

MAUX (Standard)

L'avvolgimenti nell MAUX Mecc Alte Auxiliary è un avvolgimento separato dallo statore principale che alimenta il regolatore .

Questo avvolgimento permette un sovraccarico forzato del 300% per 20s (corto circuito di mantenimento) , condizione ideale per le esigenze di avviamento del motore.

Classe di isolamento H.

Tutti gli avvolgimenti sono impregnate con resine epossidiche tropicalizzate per mezzo di immersione e gocciolamento, ciò implica materiali e processi studiati appositamente per

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 191/307	

conferire elevati standard costruttivi richiesti per gli avvolgimenti statorici e elevata resistenza meccanica per i componenti rotanti. Tutti i componenti in alta tensione sono trattati sotto vuoto.

Norme di riferimento

CEI 2-3, IEC 34-1, EN 60034-1, VDE 0530, BS 4999-5000, CAN/CSA-C22.2 No14-95-No100-95.

26.1.4 Equipaggiamento del gruppo elettrogeno

- Kit batterie di avviamento: 2 x 220 Ah
- Il basamento è composto da profilati di acciaio saldati e fornisce una completa protezione, inoltre sono completi di supporti antivibranti opportunamente dimensionati. Il basamento ha un punto di messa a terra per collegare tutte le parti metalliche del gruppo elettrogeno e offre una elevata resistenza strutturale. Con la versione insonorizzata è possibile spostare il gruppo elettrogeno attraverso punti di sollevamento situati sulla cofanatura o sulla struttura del container.
- Pompa di drenaggio manuale:
Kit per marmitta industriale
N° marmite del gruppo elettrogeno : 2
N° di flussi di gas entranti : 1
N° di flussi di gas uscenti: 1
- Scatola precablata
- Serbatoio combustibile incorporato da:
Cisterna litri 1000, autonomia a $\frac{3}{4}$ del carico per circa 7 ore, equipaggiato con bocchettone di introduzione acqua, sfiato d'aria (tubo di ventilazione) e sensore livello minimo di carburante.

26.1.5 Pannello di controllo del gruppo elettrogeno

Quadro di controllo Automatico/Manuale (ACP)

Il pannello di controllo Automatico/Manuale (ACP) è installato insieme al gruppo elettrogeno ed è completamente collegato e connesso alla macchina. L'ACP è situato all'interno di una cabina metallica in uno dei lati del gruppo elettrogeno .

Questo tipo di pannello di controllo permette l'avvio o il blocco del gruppo elettrogeno tramite un comando manuale o attraverso un segnale remoto (Mains Failure / external contact).

Quadro di parallelo Modulare (MPP)

Il pannello di controllo Modulare (MPP) è installato insieme al gruppo elettrogeno ed è completamente collegato e connesso alla macchina.

L'MPP è situato all'interno di una cabina metallica in uno dei lati del gruppo elettrogeno. Questo tipo di pannello di controllo permette l'avvio o il blocco del gruppo elettrogeno tramite un comando manuale , attraverso un segnale remoto (Mains Failure / external contact) . Inoltre tale Pannello permette di sincronizzare più gruppi elettrogeni attraverso le seguenti applicazioni:

- Gruppo elettrogeno singolo in parallelo alla rete (back synchro / peak shaving / export)
- Gruppo elettrogeno multiplo in parallelo che può lavorare come produzione o per l'emergenza.

26.1.6 Cabina insonorizzata

Il gruppo elettrogeno è alloggiato in container per abbattimento del rumore (livello rumore 70 ± 3 dB(A) a 7 m) aventi le seguenti caratteristiche:

Lunghezza	6065	mm
Larghezza	1916	mm
Profondità	2591	mm
Peso	11450	kg



26.1.7 Serbatoio interrato di emergenza

Si prevede, a favore di sicurezza, la realizzazione di un serbatoio a doppia parete con installazione interrata dalla capacità di 1000 L come riserva di gasolio.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 193/307	

27. IMPIANTI ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Servizio: Alimentazione apparecchiature e cessione energia

Il progetto definitivo degli impianti elettrici è stato sviluppato in conformità con la Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici". La presente specifica ha come limite di fornitura i terminali MT a 15kV posti all'interno del locale utente della cabina elettrica ENEL. Nel progetto non rientra la distribuzione elettrica specifica (bordo macchina) a servizio degli impianti tecnologici, per i quali verrà fornita solo l'alimentazione elettrica e il cablaggio elettrico verso il sistema di controllo (DCS).

27.1.1 Elenco delle componenti previste

- la sezione arrivo linea MT;
- la sezione generatore elettrico MT;
- la sezione trasformazione MT/BT;
- la sezione gruppo elettrogeno;
- la sezione UPS;
- la distribuzione elettrica FM;
- l'impianto elettrico d'illuminazione;
- l'impianto elettrico di terra;
- l'impianto di rivelazione incendi;
- l'impianto di diffusione sonora;
- le linee elettriche di cablaggio utenze in campo verso il sistema di controllo (DCS);
- le pulsantiere locali per comando impianti;
- i circuiti per il sezionamento in caso di emergenza;
- le soluzioni adottate per l'efficienza energetica;
- le indicazioni generali per gli impianti elettrici provvisori di cantiere.

27.1.2 Caratteristiche tecniche dei quadri di media tensione:

- Tensione nominale: 15 kV
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale: 50 Hz, 1 min valore efficace: 50kV
- tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico: 1,2/50 microS
- valore di picco: 125 kV
- Tensione di esercizio: 15 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- N° fasi: 3
- Corrente nominale delle sbarre principali: 630A
- Corrente nominale massima delle derivazioni: 630A
- Corrente nominale ammissibile di breve durata: 16kA
- Corrente nominale di picco: 40kA
- Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale: 16kA
- Durata nominale del corto circuito: 1 sec
- Durata meccanica (sezionatori tipo IMS): 1000 manovre (CEI-EN 60265)
- Durata meccanica (interruttori): 10000 manovre (CEI 17.1)
- Durata elettrica (sezionatori tipo IMS): 100 interruzioni ad $I_n \cos \phi = 0.7$ (CEI-EN 60265)

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 194/307	

- Durata elettrica (interruttori): 40 interruzioni a 12,5kA e 10.000 interruzioni a In cosfi=0.7 (CEI 17.1)

27.1.2.1 Particolarità costruttive

I quadri di media tensione dovranno essere forniti cablati ed assemblati nel locale d'impiego. Le carpenterie dovranno essere dotate di appositi sistemi per consentirne il sollevamento e la movimentazione. Il quadro dovrà essere formato da unità di tipo normalizzato affiancate, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate.

Il quadro dovrà essere realizzato in esecuzione protetta adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm. Gli accoppiamenti meccanici tra le unità saranno realizzati a mezzo bulloni mentre sulla base della struttura portante dovranno essere previsti i fori per il fissaggio al pavimento di ogni unità. L'involucro metallico di ogni unità dovrà comprendere:

- aperture laterali in cella sbarre per il passaggio delle sbarre principali;
- pannello superiore di chiusura della cella sbarre smontabile dall'esterno fissato con viti;
- una porta o un pannello frontale di accesso alla cella apparecchiature. Tale porta o pannello, dovrà essere interbloccata con le apparecchiature interne.
- due ganci di dimensioni adeguate per il sollevamento di ciascuna unità.
- Ogni quadro dovrà essere completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:
- lamiere di chiusura laterali e per chiusura passaggio cavi comprese;
- attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali inclusi;
- morsettiera per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda inclusi.

A tale proposito il quadro dovrà essere chiuso sui lati con pannelli di lamiera facilmente asportabili mediante l'utilizzo di un attrezzo. Inoltre, sui lati tra due unità contigue dovrà essere prevista una lamiera di separazione.

Tutta la struttura metallica delle unità, salvo le parti in lamiera zincate a caldo dovrà essere opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza alla usura. Sul fronte di ciascuna unità dovranno essere presenti i seguenti cartelli:

- targa indicante il nome del costruttore, il tipo dell'unità, l'anno di fabbricazione, la tensione nominale, la corrente nominale e la corrente di breve durata nominale;
- schema sinottico;
- indicazioni del senso delle manovre;
- targa monitoria.

27.1.2.2 Modalità di installazione

I quadri di media tensione devono essere ancorati in modo rigido alla pavimentazione ove vengono collocati.

Prima di eseguire la posa definitiva devono essere verificate le possibilità di esecuzione degli attacchi e dei collegamenti sulle sbarre in ingresso e sui cavi in uscita. L'installatore deve verificare la congruità delle caratteristiche di portata e tenuta strutturale del luogo di installazione in funzione delle caratteristiche che verranno comunicate dal Costruttore del quadro stesso.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 195/307	

27.1.3 Trasformatore

In generale i trasformatori collegati alla rete di media dell'Enel avranno il primario a triangolo.

Le condizioni da rispettare per collegare due trasformatori in parallelo sono le seguenti:

- stesse tensioni;
- stesso simbolo di collegamento;
- stessa tensione di cortocircuito u_{CC} .

Le condizioni normali di servizio di un trasformatore sono:

- Temperatura ambiente: max 40°C;
- Temperatura minima:
- Trasformatori a secco: -25°C (all'esterno), -5°C (all'interno);
- Trasformatori in olio: -25°C (all'esterno e all'interno);
- Altitudine: fino a 1000m sul livello del mare.

I provvedimenti presi per smaltire il calore sono identificati con una sigla come prescritto nella Norma CEI 14-4/2.

La potenza nominale del trasformatore è una potenza apparente calcolata riferendosi ai valori nominali di tensione e corrente al secondario:

$$S_r = \sqrt{3} U_r I_r$$

U_r = tensione nominale al secondario;

I_r = corrente nominale al secondario.

Valori normali della potenza nominale dei trasformatori:

50 kVA	63 kVA	100 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA	315 kVA	400 kVA
500 kVA	630 kVA	800 kVA	1000 kVA	1250 kVA	1600 kVA	2000 kVA	2500 kVA

A seconda del distributore di energia al quale viene allacciato l'impianto vengono stabiliti i limiti di potenza dei trasformatori che possono essere utilizzati.

27.1.4 Tipologie e caratteristiche principali

I trasformatori MT/BT sono generalmente costruiti per essere installati in impianti con potenza di corto circuito $\leq 500\text{MVA}$, tensione $\leq 30\text{kV}$ e possono essere di due tipologie:

- trasformatori in olio, oppure
- trasformatori a secco (generalmente in resina).

Trasformatori in OLIO

Possono essere suddivisi a seconda che siano:

- dotati di conservatore ,oppure
- sigillati, oppure
- a diaframma.

È ammessa una sovratemperatura rispetto alla temperatura massima dell'isolante (generalmente 105°C) di:

- 65°C per gli avvolgimenti (temperatura media);
- 60°C per l'olio (strati più caldi).

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 196/307	

Bisogna prestare particolare attenzione nel prendere provvedimenti contro il possibile incendio dell'olio (vedi Norma CEI 11-1).

Valori di tensione di corto circuito:

- $U_{cc}=4\%$ ($<630\text{kVA}$);
- $U_{cc}=4\%$ o 6% ($=630\text{kVA}$);
- $U_{cc}=6\%$ ($>630\text{kVA}$).

Trasformatori a secco

Rispetto ai trasformatori ad olio hanno un rischio di incendio minore, inoltre possono sopportare (per brevi periodi) maggiori sovraccarichi.

I trasformatori a secco possono essere di:

- tipo aperto o in aria;
- tipo inglobato in resina su uno o su entrambi gli avvolgimenti.

Valori di tensione di corto circuito:

- U_{cc} = gli stessi di quelli per i trasformatori ad olio ($U_m=12\text{kV}$);
- $U_{cc}=6\%$ ($U_m=24\text{kV}$).

27.1.5 Trasformatore Elevatore MT/MT

Il trasformatore elevatore MT/MT ha la funzione di adeguare la tensione nominale del nuovo turboalternatore alla tensione di impianto.

Il trasformatore elevatore ha caratteristiche congruenti ai parametri di impianto e sarà adatto a trasferire alla rete la massima potenza prodotta, con fattore di potenza nominale.

Principali caratteristiche:

Quantità	Nr.	1
Applicazione	Elevatore	
Potenza nominale - Aria Naturale (AN)	kVA	8000
Tensione Primaria	V	6.000
1 Tensione Secondaria a vuoto	V	15.000
Regolazione Primario	%	$\pm 2 \times 2,5$
Connessione Primario		Triangolo
Connessione Secondario		Stella + n
Gruppo Vettoriale		Dyn11
Classe Isolamento Primario	kV	7,2/20/60
Classe Isolamento Secondario	kV	17,5/38/95
Perdite a Vuoto	W	12000
Perdite di c.c. a 120°C	W	39600
Tensione di c.c. a 75°C (AN)	%	9.0
Corrente a vuoto	%	0.36
Pressione sonora a 1m Lpa	dB (A)	< 80
Frequenza	Hz	50
Livello scariche parziali	pC	< 10
Classe Materiali Isolanti Prim./Second.		F/F

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 197/307	

Classi di temperatura Prim./Second.	°C	100/100
Grado di protezione	IP	00

27.1.6 Trasformatore Abbassatore MT/BT

Sono previsti n° 2 trasformatori abbassatori MT/BT per alimentare le varie utenze dell'impianto (linea, ciclo termico e ausiliari).

Principali caratteristiche:

Quantità	Nr.	2
Applicazione	Abbassatore	
Potenza nominale - Aria Naturale (AN)	kVA	1250
Tensione Primaria	V	15000
Tensione Secondaria	V	400
Regolazione Primario	%	± 2 x 2,5
Connessione Primario		Triangolo
Connessione Secondario		Stella + n
Gruppo Vettoriale		Dyn11
Classe Isolamento	kV	17,5
Perdite a Vuoto	W	400
Perdite di c.c. a 120°C	W	13000
Tensione di c.c. a 75°C (AN)	%	11200
Corrente a vuoto	%	1
Pressione sonora a 1m Lpa	dB (A)	< 60
Frequenza	Hz	50
Grado di protezione	IP	00

27.1.7 Generatore di emergenza diesel

Principali caratteristiche:

Potenza nominale in servizio di emergenza	kVA	1000
Potenza nominale in servizio continui a carico variabile	kVA	913
Fattore di potenza – cosfi		0,8
Tensione nominale	V	400/230
Frequenza	Hz	50
Velocità	r.p.m.	1500
Regolatore di giri		Elettronico
Numero e disposizione cilindri		16 a V
Cilindrata	cc	31840
Aspirazione		Turbocharged aftercooled
Consumo carburante al 75%	l/h	143,2
Sistema di raffreddamento		Acqua
Sistema di regolazione tensione		Elettronico
Protezione		21
Isolamento		Classe H

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 198/307	

27.1.8 UPS

Principali caratteristiche:

Potenza nominale	kVA	20
Potenza attiva nominale	KW	16
Fattore di potenza - cosφ		0,8
Tensione di ingresso di rete primaria nominale	V	400
Fasi ingresso		3 fasi + N
Tolleranza della tensione in ingresso a pieno carico	%	-25/+15
Frequenza nominale	Hz	40-70
Distorsione corrente di ingresso (THDi)	%	<5
Tensione nominale di uscita	V	400
Frequenza di uscita	Hz	50/60
Sovraccarico		
per 10 minuti	%	125
Per 1 minuto	%	150
Corrente di cortocircuito		
300% a 50 Hz	ms	5
200% a 50 Hz	s	4

27.1.9 Quadri, centralini e cassette

27.1.9.1 Quadri e armadi di distribuzione in metallo

Tutte le apparecchiature elettriche interne al quadro devono essere fissate su piastre metalliche o su telai realizzati in profilati DIN;

In tutti i quadri situati nei locali aperti al pubblico e/o ove i quadri siano accessibili anche a personale non addestrato le porte frontali devono essere in vetro fumé temperato di sicurezza. Negli altri locali sono ammesse porte frontali in lamiera;

Le protezioni elettriche devono essere realizzate con interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali, non sono ammessi fusibili, salvo dove esplicitamente indicato sugli schemi;

Tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati da targhette, che devono riportare le sigle indicate sugli schemi elettrici di progetto;

Le morsettiere devono essere dimensionate in funzione della sezione dei cavi elettrici, ogni morsetto un solo conduttore;

Gli apparecchi elettrici, interruttori e sezionatori, devono essere in grado di interrompere o sopportare la corrente di corto circuito nel punto dove sono installati; inoltre devono sezionare sia i conduttori attivi che il neutro;

Le carpenterie devono essere costituite da strutture portanti e involucri di tipo prefabbricato e modulare, facilmente assemblabili ed in grado di consentire la realizzazione di carpenterie diverse per forme, dimensioni e funzioni;

Le strutture portanti (come base e testata), gli involucri e gli elementi di copertura metallici (come pannelli laterali, frontali e porte) devono essere in lamiera di acciaio verniciata con polveri epossipoliestere mentre gli accessori di fissaggio e di supporto per gli apparecchi elettrici devono essere in acciaio zincato;

Deve essere garantita l'equipotenzialità degli elementi strutturali metallici della carpenteria mediante messa a terra automatica per contatto;

Le carpenterie devono essere predisposte per accogliere sistemi di cablaggio rapido (sia per apparecchi modulari che scatolati) testati e garantiti dal costruttore del sistema;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 199/307	

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature elettriche devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione fissati alla struttura con passo variabile di 25mm;

La verniciatura delle lamiere deve essere realizzata con polveri epossipoliestere con finitura bucciata colore grigio RAL 7035; nelle versioni da pavimento lo zoccolo sarà verniciato con polveri epossipoliestere colore blu RAL 5003;

Al fine di avere un maggiore spazio per le leve degli organi di comando la porta frontale in vetro deve essere in vetro curvo temprato di sicurezza. Per le porte in vetro si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti $IK \geq 07$.

27.1.9.2 Quadri da incasso fino a 160A

Il quadro elettrico di distribuzione deve essere del tipo monoblocco, fornito completo di equipaggiamento per apparecchi modulari, ed aventi le seguenti dimensioni:

Largh. x altezza H (mm):

- reali 730x706 - 730x906 - 730x1106
- funzionali 600x600 (4x24 moduli)
- 600x800 (5x24 moduli)
- 600x1000 (6x24 moduli)

Profondità max (mm):

- 105+65 (cassa + porta vetro)
- 105+34 (cassa + porta piena)
- 105+25 (cassa + cornice)

Gli involucri e le porte devono essere in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere grigio RAL 7035 bucciato con spessore non inferiore a 10/10 per gli involucri e 12/10 per le porte;

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Yale o ad alette e con apertura reversibile;

Nel caso di porta trasparente, la finestra deve essere equipaggiata con cristallo in vetro temprato di sicurezza con spessore 4mm; al fine d'avere più spazio per le leve degli organi di comando, lo spazio utile massimo tra i pannelli frontali e la porta in vetro deve essere non inferiore a 62mm. Si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti $IK \geq 07$;

Le guide DIN devono poter essere regolabili in profondità nell'eventualità di installare sulla stessa anche interruttori scatolati 160A;

Per mezzo di appositi supporti messi a disposizione del costruttore del sistema, deve essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm;

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature elettriche devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione a innesto rapido fissati alla struttura con passo variabile di 25mm;

Si richiede una profondità di incasso $\leq 105\text{mm}$ per l'installazione anche in pareti in cartongesso, per mezzo di specifici accessori di fissaggio messi a disposizione dal costruttore del sistema;

I pannelli frontali devono essere in materiale plastico, in modo da garantire un maggior isolamento dalle parti attive e da non richiedere messa a terra aggiuntiva; inoltre devono poter essere incernierabili indifferentemente a destra o a sinistra;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 200/307	

Secondo le soluzioni applicative, si richiede un grado di protezione IP30 senza porta o con porta aperta, IP40 con porta vetro/piena;

Per i quadri elettrici sono previste le seguenti caratteristiche tecniche come requisiti minimi:

- Max corrente nominale interruttore scatolato 160A
- Tensione nominale di impiego Ue 500V
- Tensione nominale di isolamento Ui 500V
- Tenuta ad impulso Uimp 6kV 1,2/50µs
- Corrente nominale di cortocircuito Icw 10kA per 1s
- Corrente max di picco Ipk 17kA

Tutti i componenti del sistema devono essere atti a realizzare quadri elettrici conformi alle norme:

- CEI 23-51
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1)
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3)

Il quadro elettrico deve essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

27.1.9.3 Quadri da parete fino a 160A con telaio estraibile

Il quadro elettrico di distribuzione sarà del tipo monoblocco ed aventi le seguenti dimensioni:

- altezze (mm): reali 700 - 900 - 1100 - 1300
funzionali 600 - 800 - 1000 - 1200
- larghezza (mm): reale 700
funzionale 600 (24 moduli)
- profondità max (mm): reale: 200 (con porta vetro)
nominale: 170

Al fine di garantire la massima flessibilità di installazione in cantiere, il quadro elettrico deve avere l'ingresso cavi, ovvero devono essere presenti le piastre passacavi sia dall'alto che dal basso. Inoltre per facilitarne la foratura direttamente in cantiere le piastre passacavi dovranno essere in materiale plastico;

Il quadro dovrà essere di tipo monoblocco con telaio estraibile; ciò per consentire di inserire in un secondo tempo (a cantiere ultimato) il telaio cablato con gli interruttori all'interno della cassa monoblocco pre-installata in cantiere;

Gli involucri e le porte devono essere in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere grigio RAL 7035 bucciato con spessore non inferiore a 10/10 per gli involucri e 12/10 per le porte;

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Yale o ad alette e con apertura reversibile;

Nel caso di porta trasparente, la finestra deve essere equipaggiata con cristallo in vetro temperato di sicurezza con spessore 4mm; al fine d'avere più spazio per le leve degli organi di comando, lo spazio utile massimo tra i pannelli frontali e la porta in vetro deve essere non inferiore a 62mm. Si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti IK $\geq$ 07;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 201/307	

I pannelli finestrati 45mm devono essere idonei all'installazione di apparecchiature modulari su guida DIN;

Le guide DIN devono poter essere regolabili in profondità nell'eventualità di installare sulla stessa anche interruttori scatolati 160A;

Per mezzo di appositi supporti messi a disposizione del costruttore del sistema, deve essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm;

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature elettriche devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione a innesto rapido fissati alla struttura con passo variabile di 25mm;

I pannelli frontali devono essere in materiale plastico, in modo da garantire un maggior isolamento dalle parti attive e da non richiedere messa a terra aggiuntiva; inoltre devono poter essere incernierabili indifferentemente a destra o a sinistra;

Il sistema deve comprendere le piastre interne di fondo in lamiera zincata di spessore non inferiore a 15/10 da fissare al contenitore con passo variabile di 25mm;

Secondo le soluzioni applicative, si richiede un grado di protezione

- IP30 senza porta o con porta aperta;
- IP40 con porta trasparente o con porta piena;
- IP55 con porta trasparente o con porta piena;
- IP65 con porta piena.

Per i quadri elettrici si richiedono le seguenti caratteristiche tecniche come requisiti minimi:

• Max corrente nominale interruttore scatolato	160A
• Tensione nominale di impiego Ue	500V
• Tensione nominale di isolamento Ui	500V
• Tenuta ad impulso Uimp	6kV 1,2/50µs
• Corrente nominale di cortocircuito Icw	10kA per 1s
• Corrente max di picco Ipk	17kA

Tutti i componenti del sistema devono essere atti a realizzare quadri elettrici conformi alle norme:

- CEI 23-51
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1)
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3)

Il quadro elettrico deve essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 202/307	

27.1.9.4 Quadri da parete e pavimento componibili fino a 630A

Il quadro elettrico di distribuzione deve essere del tipo componibile ed avere le seguenti dimensioni BxH (mm):

Dimensioni reali	relative dimensioni funzionali
• 650x1040	600x1000 (max 144 moduli);
• 650x1240	600x1200 (max 192 moduli);
• 850x1040	850x1000 (max 216 moduli);
• 850x1240	850x1200 (max 288 moduli);
• 650x1640	600x1600 (max 240 moduli);
• 650x1840	600x1800 (max 288 moduli);
• 650x2040	600x2000 (max 312 moduli);
• 850x1640	850x1600 (max 360 moduli);
• 850x1840	850x1800 (max 432 moduli);
• 850x2040	850x2000 (max 468 moduli);

Forme di segregazioni ottenibili: fino alla 2b;

Per facilitarne il cablaggio deve essere possibile il cablaggio a banco a struttura completamente aperta (solo fondo con telai funzionali);

Per una maggiore flessibilità deve essere consentita l'affiancabilità laterale;

Nell'involucro di larghezza funzionale 850mm deve essere possibile inserire un vano interno che, per mezzo di appositi accessori realizzati dal costruttore del sistema, possa essere utilizzato come risalita cavi, morsettiera verticale o vano barre;

Qualora nelle strutture da pavimento sia necessario uno spazio maggiore rispetto a quello disponibile nel vano cavi interno è possibile affiancare un vano cavi esterno;

Gli involucri da pavimento devono essere provvisti di zoccolo ispezionabile di altezza non inferiore a 100mm;

Al fine di garantire la massima flessibilità di installazione in cantiere, il quadro elettrico deve essere dotato di flange asportabili per l'ingresso cavi;

Nel caso di installazione nel vano cavi, dopo aver aperto la porta del quadro, le barre devono essere protette da un'ulteriore porta in metallo dotata di cerniere e chiusura tramite viti;

Gli involucri e gli elementi di copertura (pannelli laterali e porte) devono essere in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere grigio RAL 7035 bucciato con spessore rispettivamente non inferiore a 12/10mm e 15/10mm;

Le porte degli involucri da pavimento devono essere complete di maniglia reversibile e dotate di quattro punti di chiusura comandabili mediante apposite aste. La chiusura deve essere effettuata da un unico blocco a chiave standard di tipo a doppia aletta oppure, secondo le necessità, da una maniglia girevole con serratura di sicurezza (tipo Yale);

Il quadro nella versione da parete deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Yale o ad alette e con apertura reversibile;

Nel caso di porta trasparente, la finestra deve essere equipaggiata con cristallo in vetro temperato di sicurezza con spessore 4mm; al fine di avere più spazio per le leve degli organi di comando, lo spazio utile massimo tra i pannelli frontali e la porta in vetro deve essere non inferiore a 53mm. Si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti di IK $\geq$ 07;

I pannelli finestrati 45mm devono essere di spessore non inferiore a 12/10mm per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN costituita da un profilato doppio di alluminio ad alta resistenza.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 203/307	

Le guide DIN devono poter essere regolabili in profondità nell'eventualità di installare sulle stesse anche interruttori scatolati 250A;

Deve essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm;

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione fissati alla struttura con passo variabile di 25mm;

I pannelli frontali devono inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) e dotati di sistema di messa a terra automatica per contatto;

Il sistema deve comprendere una vasta gamma di piastre interne di fondo in lamiera zincata di spessore non inferiore a 20/10mm da fissare alla struttura con passo variabile di 25mm;

Secondo le soluzioni applicative deve essere possibile trasformare il grado di protezione dei quadri elettrici, ovvero:

- IP30 nella versione senza porta
- IP40 nella versione con porta vetro/piena
- IP43 nella versione con porta vetro/piena e kit IP43

Per i quadri elettrici si richiedono le seguenti caratteristiche tecniche come requisiti minimi:

• Max corrente nominale interruttore scatolato	630A
• Portata di corrente massima delle sbarre	630A (IP43)
• Tensione nominale di impiego Ue	690V
• Tensione nominale di isolamento Ui	1000V
• Tenuta ad impulso Uimp	8kV 1,2/50µs
• Corrente nominale di cortocircuito Icw	35kA per 1s
• Corrente max di picco Ipk	73kA

Tutti componenti del sistema devono essere atti a realizzare quadri elettrici conformi alle norme:

- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1);

Il quadro elettrico deve essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato in conformità alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

27.1.9.5Quadri da parete e pavimento monoblocco fino a 630A

Il quadro elettrico di distribuzione sarà del tipo componibile ed avrà le seguenti dimensioni BxH (mm):

Dimensioni reali	relative dimensioni funzionali
• 650x1040	600x1000 (max 144 moduli);
• 650x1240	600x1200 (max 192 moduli);
• 850x1040	850x1000 (max 216 moduli);
• 850x1240	850x1200 (max 288 moduli);
• 650x1640	600x1600 (max 240 moduli);
• 650x1840	600x1800 (max 288 moduli);
• 650x2040	600x2000 (max 312 moduli);
• 850x1640	850x1600 (max 360 moduli);
• 850x1840	850x1800 (max 432 moduli);
• 850x2040	850x2000 (max 468 moduli);
• Forme di segregazioni ottenibili: fino alla 2b;	

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 204/307	

Per facilitarne il cablaggio deve essere possibile asportare i montanti anteriori e i pannelli laterali;

Per una maggiore flessibilità sarà consentita l'affiancabilità laterale;

Nell'involucro di larghezza funzionale 850mm deve essere possibile inserire un vano interno che, per mezzo di appositi accessori realizzati dal costruttore del sistema, possa essere utilizzato come risalita cavi, morsettiera verticale o vano barre;

Qualora nelle strutture da pavimento sia necessario uno spazio maggiore rispetto a quello disponibile nel vano cavi interno è possibile affiancare un vano cavi esterno;

Gli involucri da pavimento devono essere provvisti di zoccolo ispezionabile di altezza non inferiore a 100mm;

Al fine di garantire la massima flessibilità di installazione in cantiere, il quadro elettrico deve essere dotato di flange asportabili per l'ingresso cavi;

Nel caso di installazione nel vano cavi, dopo aver aperto la porta del quadro, le barre devono essere protette da un'ulteriore porta in metallo dotata di cerniere e chiusura tramite viti;

Gli involucri e gli elementi di copertura (pannelli laterali e porte) devono essere in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere grigio RAL 7035 bucciato con spessore rispettivamente non inferiore a 12/10mm e 15/10mm;

Le porte degli involucri da pavimento devono essere complete di maniglia reversibile e dotate di quattro punti di chiusura comandabili mediante apposite aste. La chiusura deve essere effettuata da un unico blocco a chiave standard di tipo a doppia aletta oppure, secondo le necessità, da una maniglia girevole con serratura di sicurezza (tipo Yale);

Il quadro nella versione da parete deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Yale o ad alette e con apertura reversibile;

Nel caso di porta trasparente, la finestra deve essere equipaggiata con cristallo in vetro temperato di sicurezza con spessore 4mm; al fine di avere più spazio per le leve degli organi di comando, lo spazio utile massimo tra i pannelli frontali e la porta in vetro deve essere non inferiore a 53mm. Si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti di $IK \geq 07$;

I pannelli finestrati 45mm devono essere di spessore non inferiore a 12/10mm per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN costituita da un profilato doppio di alluminio ad alta resistenza.

Le guide DIN devono poter essere regolabili in profondità nell'eventualità di installare sulle stesse anche interruttori scatolati fino a 250A;

Deve essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm;

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione fissati alla struttura con passo variabile di 25mm;

I pannelli frontali devono inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) e dotati di sistema di messa a terra automatica per contatto;

Il sistema deve comprendere una vasta gamma di piastre interne di fondo in lamiera zincata di spessore non inferiore a 20/10mm da fissare alla struttura con passo variabile di 25mm;

Secondo le soluzioni applicative deve essere possibile trasformare il grado di protezione dei quadri elettrici, ovvero:

- IP30 nella versione senza porta

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 205/307	

- IP55 nella versione con porta vetro/piena

Per i quadri elettrici si richiedono le seguenti caratteristiche tecniche come requisiti minimi:

• Max corrente nominale interruttore scatolato	630A
• Portata di corrente massima delle sbarre	630A (IP43)
• Tensione nominale di impiego Ue	690V
• Tensione nominale di isolamento Ui	1000V
• Tenuta ad impulso Uimp	8kV 1,2/50µs
• Corrente nominale di cortocircuito Icw	35kA per 1s
• Corrente max di picco Ipk	73kA

Tutti componenti del sistema devono essere atti a realizzare quadri elettrici conformi alle norme:

- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1);

Il quadro elettrico deve essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato in conformità alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

27.1.9.6 Armadi da pavimento fino a 3200A

Il quadro elettrico di distribuzione sarà del tipo in kit componibile con testate e montanti. In particolare:

- i montanti devono essere in lamiera di acciaio zincato preforata a passo di 25mm sia per viti autofilettanti che per dadi in gabbia e pressopiegata spessore almeno 15/10mm;
 - le testate devono essere in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato, dotate di flange asportabili per l'ingresso cavi sia dall'alto che dal basso;
- Lo zoccolo deve essere pallettizzabile, di altezza 100mm in lamiera di acciaio verniciato, formato da quattro angolari e da quattro flange di copertura di colore blu RAL 7053 in modo da consentirne l'ispezionabilità da ogni lato;
- Deve essere possibile consentire la realizzazione di carpenterie aventi le seguenti dimensioni:

- altezze (mm):	reali 2031 - 2231	funzionali 1800 - 2000;
- larghezze (mm):	reali 538 - 748 - 948	funzionali 400 (12 moduli) - 600 (24 moduli)
- 850 (36 moduli)		
- profondità max (mm):	reali: 389 - 664 - 864 (con porta vetro)	
	nominali: 400 - 600 - 800	

La struttura deve poter essere equipaggiata con sistemi di barre a profilo sagomato certificati fino a 75kA;

La sezione delle barre a profilo sagomato in funzione del grado di protezione IP65 deve essere almeno pari a: 200mm² per In≤400A, 283mm² per In≤800A, 603mm² per In≤1250A, 703mm² per In≤1600A. Esse si devono poter installare in orizzontale ad ogni altezza della struttura e in verticale indifferentemente sul fondo o sul fianco della struttura e all'interno del vano cavi;

Nel caso d'installazione nel vano cavi, dopo aver aperto la porta del quadro, le barre devono essere protette da un'ulteriore porta in metallo dotata di blocco a chiave a doppia aletta;

La porta in lamiera d'acciaio verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato, deve essere completa di maniglia reversibile e dotata di quattro punti di chiusura comandabili mediante apposite aste. La chiusura deve essere effettuata da un unico blocco a chiave

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 206/307	

standard di tipo a doppia aletta oppure da una maniglia girevole con serratura a doppia aletta o di sicurezza (tipo Yale);

Nel caso di porta trasparente, la finestra deve essere equipaggiata con cristallo in vetro temperato di sicurezza con spessore 4mm; al fine d'avere più spazio per le leve degli organi di comando, lo spazio utile massimo tra i pannelli frontali e la porta in vetro deve essere non inferiore a 77mm. Si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti $IK \geq 07$;

Per casi particolari deve essere possibile disporre anche di porte speciali con uno spazio utile tra pannelli frontali e vetro non inferiore a 114mm;

Deve essere garantita l'equipotenzialità degli elementi strutturali metallici della carpenteria mediante messa a terra automatica per contatto;

I pannelli finestrati 45mm devono essere dello spessore non inferiore ai 12-15/10mm per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN costituita da un profilato doppio di alluminio ad alta resistenza. Quest'ultimi devono avere la possibilità di agganciare supporti della canalina, messi a disposizione dal costruttore del sistema, nella parte posteriore del profilo;

Le guide DIN devono poter essere regolabili in profondità nell'eventualità di installare sulla stessa anche interruttori scatolati fino a 250A;

Deve essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm;

Al fine di sfruttare in modo ottimale gli spazi, di facilitare il cablaggio e di semplificare il montaggio, tutte le apparecchiature elettriche devono poter essere installate all'interno della carpenteria per mezzo di appositi kit di installazione fissati alla struttura con passo variabile di 25mm. Inoltre secondo le necessità, i kit di installazione per apparecchi scatolati devono essere in versione fissa, rimovibile o estraibile;

I pannelli frontali devono inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) e dotati di sistema di messa a terra automatica per contatto;

Le carpenterie devono avere la predisposizione per l'alloggiamento di sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali testati e garantiti dallo stesso costruttore del sistema;

Il sistema deve comprendere una vasta gamma di piastre interne di fondo in lamiera zincata di spessore non inferiore a 20-25/10mm da fissare alla struttura con passo variabile di 25mm;

Il sistema deve consentire la realizzazione delle forme di segregazione menzionate dalla norma tramite opportuni kit di installazione forniti dal costruttore del sistema con segregazione fino a forma 4b;

Le segregazioni interne devono essere in lamiera di acciaio zincato preforata e pressopiegata;

Le piastre di chiusura per le segregazioni devono essere in lamiera di acciaio zincato spessore non inferiore ai 20-25/10mm;

Secondo le soluzioni applicative deve essere possibile trasformare il grado di protezione dei quadri elettrici, ovvero:

- fino a IP41 nella versione senza porta;
- fino a IP65 nella versione con porta vetro/piena;

Secondo le necessità deve essere possibile affiancare più strutture sia lateralmente che posteriormente;

Nel caso in cui più strutture affiancate debbano essere sollevate, esse devono essere dotate di rinforzi di sollevamento realizzati e testati dal costruttore del sistema;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 207/307	

Per i quadri elettrici si richiedono le seguenti caratteristiche tecniche come requisiti minimi:

- Max corrente nominale interruttore scatolato 1600A
- Portata di corrente massima delle sbarre 3200A (IP65)
- Tensione nominale di impiego Ue 690V
- Tensione nominale di isolamento Ui 1000V
- Tenuta ad impulso Uimp 8kV 1,2/50µs
- Corrente nominale di cortocircuito Icw 100kA per 1s
- Corrente max di picco Ipk 254kA

Tutti i componenti del sistema devono essere atti a realizzare quadri elettrici conformi alla norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1);

Il quadro elettrico deve essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

27.1.9.7 Quadri di distribuzione e automazione

La gamma dei contenitori universali da parete, stagni, in materiale isolante Halogen Free, metallo, acciaio inox, sarà caratterizzata da una grande flessibilità di allestimento, e potrà essere predisposta sia per il montaggio di apparecchi su guide EN50022 che per inserimento di piastre di fondo a tutta altezza o parziali adatte per il fissaggio di componenti non modulari. Su una stessa intelaiatura dovranno poter essere montate sia guide che piastre ottenendo facilmente quadri misti di comando, protezione, segnalazione, automazione e misure. Dovrà inoltre prevedere contenitori adatti all'installazione a parete che contenitori adatti all'installazione a semi-incasso.

Di seguito vengono elencati i principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

27.1.9.8 Contenitori da parete e da semi incasso

- Capacità da 8 a 32 moduli EN50022, disposti su più file;
- Disponibilità nelle versioni con porta cieca o trasparente in tecnopolimero Halogen Free e accessoriabile con serratura di sicurezza;
- Guide EN50022 regolabili in profondità e montate su telaio estraibile, così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125A, e piastre in lamiera o in materiale isolante per il fissaggio di apparecchi non modulari;
- Tensione nominale di impiego 690V;
- Presenza nella gamma di telaio estraibile, che permette il cablaggio a banco e successiva installazione nel contenitore;
- Contenitori predisposti per alloggiamento morsettiere;
- Possibilità di montaggio di strumenti di misura o pulsanti segnalatori 22mm direttamente sulla porta stessa grazie al reticolo funzionale di riferimento;
- Grado di protezione IP55;
- Grado di resistenza agli urti fino a IK08;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow wire test 650°C;
- Termopressione con biglia: 120°C.

27.1.9.9 Quadri stagni da parete

- Capacità da 36 a 180 moduli EN50022;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 208/307	

- disponibilità nelle versioni con porta trasparente o con porta cieca, munite di serratura e con possibilità di apertura a 180° della stessa, così da consentire una migliore accessibilità all'interno del quadro;
- possibilità, tramite appositi accessori, di realizzare telai estraibili che offrano anche la possibilità di aggancio per piastre ad altezza parziale per il fissaggio di apparecchi non modulari;
- guide EN50022 dotate di dispositivi di regolazione in profondità e bloccaggio rapido tramite molla in grado di accogliere anche interruttori non modulari fino a 160A
- tutti gli elementi di fissaggio e supporto di dispositivi modulari e non dovranno essere in metallo;
- La famiglia dev'essere dotata di kit accessori per scatolati fino a 250A, Kit per supporto a palo e kit per canaline di cablaggio;
- I pannelli dovranno essere dotati di viti in materiale isolante, piombabili ed a chiusura rapida ad 1/4 di giro;
- tensione nominale di impiego: 690V;
- corrente nominale di cto cto di breve durata: $I_{cw} = 10kA$;
- corrente nominale di corto circuito condizionata: $I_{cc}=10kA$;
- possibilità di montaggio sul fronte di pannelli ciechi o controporta a tutta altezza per strumenti di misura o per pulsanti segnalatori 22mm;
- le carpenterie in metallo potranno essere equipaggiate con controporte specifiche in metallo;
- grado di protezione da IP55 a IP65 a seconda della tipologia;
- grado di resistenza agli urti fino a IK10;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti (per le versioni in termoisolante) o tramite apposito morsetto di messa a terra per le versioni in metallo;
- Glow Wire Test da 650°C a 960°C a seconda della tipologia.

La gamma è completata da una serie di complementi tecnici di carpenteria meccanica, di cablaggio e di servizio che permettono la configurazione del quadro elettrico in modo da rispondere alle diverse esigenze.

27.1.9.10 Centralini di distribuzione

La gamma dei contenitori per la realizzazione di centralini di distribuzione dovrà essere caratterizzata da una grande flessibilità di allestimento, e dovrà essere predisposta per il montaggio di apparecchi su guide EN 50022. Dovrà inoltre prevedere contenitori adatti all'installazione sia a parete che contenitori adatti all'installazione ad incasso.

La gamma comprende versioni di centralini da arredo con finiture estetiche tali da poterli coordinare con la serie civile prescelta, ed una serie di centralini adatti a segnalazioni d'allarme ed impieghi di emergenza.

Di seguito vengono elencati i principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

27.1.9.1 Centralini e quadri di distribuzione da parete e stagni

- Capacità da 4 a 72 moduli EN50022;
- Centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente, Halogen Free;
- Disponibilità nei colori grigio RAL7035;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 209/307	

- Disponibilità nelle versioni con porta trasparente fumè removibile, attrezzabile con serratura di sicurezza;
- Guide EN50022 fisse o regolabili in profondità, montate su telaio estraibile, così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125A;
- Possibilità di montaggio sul fronte d pannelli ciechi piombabili per strumenti di misura o per pulsanti segnalatori D=22 mm;
- Possibilità di separazione dei circuiti in accordo alla Norma CEI 64-8, tramite appositi separatori di scomparto;
- Pannelli frontali rimovibili solo tramite attrezzo e piombabili;
- Grado di protezione IP65;
- Grado di resistenza agli urti IK09;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow wire test minimo 650°C;
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI 23-48, CEI 23-49 e dotati di marchio di qualità;
- Disponibilità di versioni con pareti lisce o con flange con passacavi ad ingresso rapido;
- Tensione nominale 400V;
- Corrente nominale 125A;
- Tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.9.2 Centralini di distribuzione da parete stagni

- Capacità da 4 a 36 moduli EN50022;
- Centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente, versioni Halogen Free;
- Colore grigio RAL 7035;
- Disponibilità nelle versioni con porta trasparente fumè removibile dotata di serratura di sicurezza;
- Guide EN50022 fisse o regolabili in profondità così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125;
- Grado di protezione da IP55;
- Grado di resistenza agli urti IK09;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow wire test minimo 650°C;
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI 23-48, CEI 23-49 e dotati di marchio di qualità;
- Pareti dotate di fori sfondabili;
- Tensione nominale 400V;
- Corrente nominale 125A;
- Tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.9.3 Centralini da parete d'arredo

- Capacità da 2 a 72 moduli EN50022;
- Centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente, versioni Halogen Free
- Porta trasparente fumè removibile attrezzabile con serratura, ed antina ad apertura tipo "push";
- Grado di protezione IP40;
- Grado di resistenza agli urti IK09;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow wire test 650°C;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 210/307	

- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI 23-48, CEI 23-49 e dotati di marchio di qualità;
- Disponibilità nei colori bianco RAL9016;
- Tensione nominale 400V;
- Corrente nominale 125A;
- Tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.9.4 Centralini da parete protetti

- Capacità da 2 a 36 moduli EN50022;
- Centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente, versioni Halogen Free; colore grigio RAL 7035;
- Grado di protezione IP40;
- Grado di resistenza agli urti IK09;
- Protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow wire test 650°C;
- Rispondenza dei contenitori alle Norme CEI 23-48, CEI 23-49 e dotati di marchio di qualità;
- Disponibilità nei colori grigio RAL7035;
- Tensione nominale 400V;
- Corrente nominale 125A;
- Tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.9.5 Centralini e quadri di distribuzione da incasso e protetti

- Capacità da 2 a 72 moduli EN50022;
- centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente Halogen Free;
- disponibilità nelle versioni con porta cieca o trasparente fumè in plastica, attrezzabile con serratura;
- guide EN50022 fisse o montate su telaio estraibile regolabile in profondità, così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125°;
- possibilità di montaggio sul fronte d pannelli ciechi piombabili per strumenti di misura o per pulsanti segnalatori D=22mm;
- possibilità di separazione dei circuiti in accordo alla Norma CEI 64-8, tramite appositi separatori di scomparto;
- grado di protezione IP40;
- grado di resistenza agli urti IK08;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow Wire Test minimo 650°C;
- contenitori dotati di marchio di qualità;
- disponibilità nel colore bianco RAL9016;
- tensione nominale 400V;
- corrente nominale 125A;
- tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.9.6 Centralini da incasso protetti

- Capacità da 2 a 36 moduli EN50022;
- centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente Halogen Free;
- Versioni con porta cieca con serratura;
- guide EN50022 fisse o montate su frontale estraibile e regolabile in profondità, così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125A;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 211/307	

- possibilità di separazione dei circuiti in accordo alla Norma CEI 64-8, tramite appositi separatori di scomparto;
- grado di protezione IP40;
- grado di resistenza agli urti IK08;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow Wire Test minimo 650°C;
- contenitori dotati di marchio di qualità;
- disponibilità nel colore bianco RAL9016;
- tensione nominale 400V;
- corrente nominale 125A;
- tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.9.7 Centralini da incasso d'arredo

- Centralini per applicazioni in ambito residenziale e del piccolo terziario (es. scuole);
- capacità da 4 a 36 moduli EN 50022;
- disponibilità in una gamma di quattro colori: bianco latte, nero toner, verniciato ardesia e verniciato titanio in modo da rendere possibile il coordinamento con la serie civile prescelta;
- disponibili in versioni predisposte per il montaggio della morsettiera con barre di neutro e di terra isolate o in versioni (da 12M, 24M e 36M) equipaggiate con morsettiere con barre di neutro e di terra isolate;
- centralini dotati di serie di elemento paramalta in cartone;
- centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente Halogen Free secondo EN 50267-2-2;
- portella trasparente fumè, con apertura oltre 180° verso destra o verso sinistra e con un design tale da evitare sollecitazioni ed assicurare contemporaneamente la massima robustezza ed accessibilità agli apparecchi per la protezione e la domotica;
- portella dotata all'estremità di una sagomatura ergonomica per identificare il lato d'apertura e favorire una presa sicura ed agevole per l'apertura/chiusura;
- centralini da 24M e 36M dotati di chiusura magnetica che facilita la chiusura della portella accompagnandola gradualmente nella posizione di aggancio;
- centralini da 24M e 36M accessoriabili con serratura di sicurezza per garantire l'accessibilità solo al personale autorizzato e quindi utilizzabili anche in locali pubblici del terziario avanzato;
- frontale completamente reversibile e di minimo spessore per offrire ridotta sporgenza dalla parete;
- coprenza del frontale adeguata per mascherare eventuali imperfezioni dell'intonaco nella giunzione con il fondo;
- ridotta profondità del fondo per impiego anche su pareti non portanti ma con spazio interno tale da agevolare l'installazione ed il cablaggio di apparecchiature di protezione e domotiche ed il passaggio dei cavi sotto la guida DIN;
- fondi dotati di codice stampato sulla parte interna per una facile ed immediata rintracciabilità del centralino dopo la muratura del fondo;
- fondi compatibili con i frontali dei centralini da incasso coordinati;
- fondi dotati di serie di elemento paramalta in cartone acquistabili anche separatamente dal resto del centralino ;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 212/307	

- la guida DIN del centralino regolabile per offrire la possibilità di regolazione del frontale del centralino per compensare eventuali imperfezioni di muratura del fondo;
- grado di protezione minimo IP40 a porta aperta garantito mediante installazione incassata nel muro, utilizzando apparecchi almeno IP40 e le mascherine coprimoduli in dotazione;
- resistenza agli urti minimo IK08;
- Glow Wire Test minimo 650°C;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- centralini dotati di marchio di qualità;
- dotati di profili coprimoduli da 6,5M coordinati con i colori dei rispettivi frontali;
- tensione nominale 400V;
- tensione nominale di isolamento 750V
- corrente nominale 125A;
- centralino certificabile secondo CEI 23-51.

27.1.9.8 Centralini da incasso coordinati

- Capacità 12 e 24 moduli EN50022;
- centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente Halogen Free;
- frontali compatibili con i fondi dei centralini da incasso d'arredo;
- porta trasparente fumè con antina ad apertura automatica verso l'alto tramite pressione su tasto di apertura;
- disponibilità di versioni dotate di modulo elettronico e di dispositivi per il monitoraggio e la diagnosi dell'impianto;
- grado di protezione minimo IP40;
- grado di resistenza agli urti fino a IK09 a seconda della tipologia;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow Wire Test minimo 650°C;
- contenitori dotati di marchio di qualità;
- disponibilità in una gamma di tre colori, in modo da rendere possibile il coordinamento con la serie civile prescelta;
- tensione nominale 400V;
- corrente nominale 125A;
- tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.9.9 Centralini da incasso elettronici vuoti

Il centralino elettronico da incasso, IP40, sarà dotato di una unità elettronica per la sicurezza ed il controllo dell'impianto elettrico domestico.

Il centralino sarà disponibile in almeno due differenti dimensioni (12/24 moduli) e dovrà disporre di appositi spazi per l'alloggiamento degli apparecchi di sicurezza ed eventuali ausiliari. Il prodotto dovrà essere disponibile in almeno tre colori, e dovrà presentare una estetica coordinata con le placche della serie civile.

Le caratteristiche principali dovranno essere:

- monitoraggio di impianti elettrici 230V 50/60 Hz;
- adatto all'utilizzo domestico o similare con potenza contrattuale fino a 6 KW;
- sensori per le misure della potenza assorbita e corrente differenziale;
- controllo carichi, in caso di superamento della soglia impostata, sgancio di una linea non prioritaria;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 213/307	

- display per la programmazione e la visualizzazione di eventuali anomalie dell'impianto;
- possibilità di collegamento con remotizzatore GSM per l'invio di allarmi tramite SMS;
- comando di un carico con programmazione giornaliera;
- portella semitrasparente per garantire un'immediata lettura dello stato di funzionamento dei dispositivi installati;
- tensione nominale 400V;
- corrente nominale 125A;
- tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.9.10 Centralini da incasso stagni Componibili

- Capacità da 4 a 12 moduli EN50022 con possibilità, tramite accessorio, di realizzare batterie modulari accoppiando orizzontalmente o verticalmente più elementi;
- centralini realizzati in tecnopolimero autoestinguente Halogen Free;
- disponibilità nelle versioni con porta in plastica trasparente fumè removibile, con serratura; frontale antiurto;
- guide EN50022 fisse, regolabile in profondità, così da accogliere anche interruttori modulari fino a 125A;
- possibilità di montaggio prese IEC309 in appositi alloggiamenti predisposti;
- possibilità di accoppiamento in batteria, sia in orizzontale che in verticale, tramite apposito giunto di unione;
- grado di protezione IP55;
- grado di resistenza agli urti IK08;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow Wire Test minimo 650°C;
- contenitori dotati di marchio di qualità;
- disponibilità nel colore grigio RAL7035;
- tensione nominale 400V;
- corrente nominale 125A;
- tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.9.11 Centralini da incasso con porta e cornice in metallo

- Capacità 12, 24, 36 e 48 moduli EN50022;
- centralini realizzati con fondo in tecnopolimero autoestinguente e cornice in metallo;
- disponibilità nelle versioni con porta cieca in metallo attrezzabile con serratura;
- possibilità di separazione dei circuiti in accordo alla Norma CEI 64-8, tramite appositi separatori di scomparto;
- grado di protezione IP40;
- grado di resistenza agli urti IK08;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow Wire Test minimo 650°C per le versioni per pareti in muratura, GWT 850°C per le versioni per pareti leggere o cartongesso;
- contenitori dotati di marchio di qualità;
- disponibilità nei colori bianco RAL9016;
- tensione nominale 400V;
- corrente nominale 125A;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 214/307	

- tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.10 Casette di derivazione e scatole da incasso

Cassette, scatole di derivazione da parete e da incasso e scatole da incasso in materiale plastico anche in versione Halogen Free, destinate a realizzare derivazioni principali e secondarie e a contenere apparecchi di protezione e prelievo energia. La gamma di prodotti dovrà essere dotata di tutti quegli accessori che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete, come ad esempio l'impiego di opportuni coperchi alti per le scatole da incasso.

Diamo una descrizione dei principali requisiti a cui dovranno rispondere ciascuna delle tipologie di scatole sopra elencate.

27.1.10.1 Casette e scatole di derivazione da parete

- Ampia gamma di dimensioni, che dovrà comprendere dalle scatole di derivazione tonde $\varnothing 65$ mm alle scatole quadrate e rettangolari fino a dimensione 460x380x180mm;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- disponibilità di coperchi con fissaggio a pressione, con viti a $\frac{1}{4}$ di giro, viti in metallo o in plastica;
- incernierabilità dei coperchi tramite semi - fissaggio di due viti;
- presenza nella gamma di scatole realizzate in tre differenti tipologie di tecnopolimero autoestinguente:
 - o GWT650°C; Termopressione con biglia 75°C anche in versioni Halogen Free
 - o GWT650°C; Termopressione con biglia 120°C Halogen Free
 - o GWT960°C; Termopressione con biglia 75°C;
- tutte le tipologie costruttive avranno in comune gli stessi accessori;
- viti coperchio imperdibili e piombabili;
- possibilità di scelta tra quattro tipologie di coperchi, coperchi ciechi o trasparenti, alti o bassi;
- possibilità di utilizzo di coperchi alti che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete;
- colore grigio RAL7035;
- possibilità di facile fissaggio di morsettiere specifiche tramite apposite nervature all'interno della scatola;
- possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all'altra;
- grado di protezione da IP40 a IP56 a seconda della tipologia;
- Glow Wire Test da 650°C a 960°C;
- contenitori dotati di marchio di qualità e del marchio navale.

27.1.10.2 Casette di derivazione e connessione da incasso

- Ampia gamma di dimensioni (11 taglie diverse, da 92x92x45mm a 516x294x80mm);
- cassette fornite di serie di elemento paramalta in cartone;
- possibilità di inserimento di setti separatori all'interno della cassetta;
- possibilità di scelta tra due tipologie di coperchi tinteggiabili, uno per impieghi standard (IK07 min) e uno per impieghi gravosi con particolari caratteristiche di resistenza meccanica (IK10);
- possibilità di utilizzo di coperchi alti che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete;
- coperchi color bianco RAL9016, con superficie satinata per facilitarne la tinteggiatura;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 215/307	

- coperchi con coprenza tale da mascherare eventuali imperfezioni nelle finiture e design del profilo stondato per evitare accumulo di polvere;
- coperchi confezionati con film termoretraibile per garantire la loro protezione integrale salvaguardandoli dalla polvere e per evitare lo smarrimento delle viti contenute al suo interno;
- viti per il fissaggio del coperchio alla cassetta con testa a croce e Ø 3x25 mm;
- possibilità di facile fissaggio di morsettiere tramite appositi supporti all'interno della cassetta;
- possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego dell'apposito elemento di unione, che permette di realizzare batterie di cassette in verticale ed orizzontale;
- possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all'altra;
- cassette realizzate in tecnopolimero autoestinguente Halogen Free secondo EN 50267-2-2;
- grado di protezione IP40;
- presenza nella gamma di scatole adatte all'installazione in pareti in cartongesso;
- Glow Wire Test minimo 650°C (850°C per scatole adatte all'installazione in pareti in cartongesso);
- cassette dotate di marchio di qualità.

27.1.10.3 Cassette per domotica e derivazione da incasso con scudo protettivo

- Guida DIN ricavata direttamente da stampo per eliminare la necessità di modifiche e adattamenti in cantiere favorendo qualità, sicurezza e risparmio su tempi e costi;
- ampia gamma di dimensioni (6 grandezze diverse, da 196x152x75mm a 516x294x90mm);
- cassette dotate di serie di scudo protettivo in tecnopolimero con triplice funzione: antimalta, paratinteggiatura ed isolamento elettroacustico supplementare;
- cassette con fondo dotato di asole per l'aggancio di fascette di contenimento cavi per semplificare le operazioni di cablaggio;
- possibilità di inserimento di setti separatori all'interno della scatola per separare circuiti a diversa tensione;
- possibilità di scelta tra due tipologie di coperchi tinteggiabili, uno per impieghi standard (IK07 min) e uno per impieghi gravosi con particolari caratteristiche di resistenza meccanica (IK10);
- possibilità di utilizzo di coperchi alti che permettono l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete;
- coperchi color bianco RAL9016, con superficie satinata per facilitarne la tinteggiatura;
- coperchi con coprenza tale da mascherare eventuali imperfezioni nelle finiture e design del profilo stondato per evitare accumulo di polvere;
- coperchi confezionati con film termoretraibile per garantire la loro protezione integrale salvaguardandoli dalla polvere e per evitare lo smarrimento delle viti contenute all'interno;
- viti per il fissaggio del coperchio alla cassetta con testa a croce e Ø 3x25 mm;
- possibilità di facile fissaggio di morsettiere tramite appositi supporti all'interno della scatola;
- possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego dell'apposito elemento di unione, che permette di realizzare batterie di cassette in verticale ed orizzontale;
- cassette realizzate in tecnopolimero autoestinguente Halogen Free secondo EN 50267-2-2;
- grado di protezione IP40;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 216/307	

- Glow Wire Test minimo 650°C;
- cassette dotate di marchio di qualità
- cassette certificate secondo la Norma CEI 23-49 e IEC60670-24.

27.1.10.4 Cassette di derivazione e connessione di grande capacità da incasso

- Disponibili in 2 dimensioni (260x260mm e 520x260mm) con profondità della cassetta di 121mm;
- cassette dotate di serie di scudo protettivo in tecnopolimero con triplice funzione: antimalta, paratinteggiatura ed isolamento elettroacustico supplementare;
- viti coperchio piombabili;
- possibilità di inserimento di setti separatori forniti di serie all'interno della cassetta;
- disponibili in versioni con coperchio basso color bianco RAL 9016 o con coperchio alto color grigio RAL 7035 per permettere l'integrabilità degli impianti sottotraccia con gli impianti a parete;
- possibilità di scelta tra due tipologie di coperchi, uno per impieghi standard (IK07 min) e uno per impieghi gravosi con particolari caratteristiche di resistenza meccanica (IK10) e grado IP44;
- possibilità di facile fissaggio di guide DIN tramite appositi supporti all'interno della scatola;
- possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego dell'apposito elemento di unione fornito di serie, che permette di realizzare batterie di cassette in verticale ed orizzontale;
- pretranciati sui lati delle cassette predisposti per accogliere l'ingresso di cavidotti corrugati con Ø fino a 75mm;
- cassette realizzate in tecnopolimero autoestinguente Halogen Free secondo EN 50267-2-2;
- grado di protezione IP40 e IP44 con i coperchi di ricambio;
- Glow Wire Test minimo 650°C;
- cassette dotate di marchio di qualità.

27.1.10.5 Cassette modulari per derivazione e distribuzione da incasso

- Disponibili in tre diverse dimensioni (138x169x71mm, 308x169x70mm e 398x169x70mm) per 5 differenti versioni: coperchio antiurto bianco RAL 9016 - IP40; coperchio antiurto grigio RAL 7035 - IP55; coperchio antiurto trasparente IP55; centralino componibile stagno grigio RAL 7035 - IP55; quadretto combinato stagno predisposto per apparecchi modulari e per due flange per montaggio di prese IEC 309 grigio RAL 7035 - IP55;
- cassette dotate di serie di elemento paramalta in cartone;
- possibilità di inserimento di setti separatori all'interno della cassetta;
- coperchi antiurto accessoriabili con kit viti per piombatura coperchi/frontali;
- possibilità di scelta tra due tipologie di coperchi tinteggiabili, uno per impieghi standard (IK07 min) e uno per impieghi gravosi con particolari caratteristiche di resistenza meccanica (IK10);
- coperchi disponibili nelle versioni bianco RAL9016 - IP40, grigio RAL7035 - IP55;
- possibilità di facile fissaggio di morsettiere tramite appositi supporti all'interno della scatola;
- possibilità di accoppiare più cassette con l'impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all'altra e la realizzazione di batterie di cassette in verticale ed orizzontale;
- versioni centralini e quadretti accessoriabili con serratura di sicurezza stagna;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 217/307	

- cassette realizzate in tecnopolimero autoestinguente Halogen Free secondo EN 50267-2-2;
- grado di protezione da IP40 a IP55 a seconda della tipologia;
- Glow Wire Test minimo 650°C;
- cassette dotate di marchio di qualità.

27.1.10.6 Scatole da incasso per serie civili per pareti in muratura

- Ampia gamma: 3, 4, 6, 6(3+3), 8(4+4), 12(6+6) e 18(6+6+6) posti per serie civili;
- scatole con ampio spazio interno ricavato sia in altezza che in larghezza per contenere agevolmente i cavi per i cablaggi tradizionali e le interfacce per la domotica;
- dotate di inserti metallici a doppia nervatura;
- scatole da 3, 4 e 6 posti accessoriabili con scudo protettivo riutilizzabile con funzione antimalta e paratinteggiatura in tecnopolimero di colore particolarmente visibile ed avente peduncoli di riconoscimento particolarmente flessibili ed orientati in modo tale da agevolare il passaggio della staggia evitando spruzzi di intonaco;
- scudo protettivo per scatole da 3,4 e 6 posti disponibile come complemento tecnico agganciabile a scatto sul bordo della scatola o a vite sugli inserti della scatola con posizione leggermente arretrata per evitare interferenze con la staggia e per facilitare la rimozione dell'intonaco;
- scudo protettivo per scatole da 3,4 e 6 posti disponibile come complemento tecnico facilmente estraibile tirando con le mani la maniglia centrale oppure agendo sui peduncoli di identificazione;
- scatole dotate di prefratture a diametro differenziato, facilmente sfondabili e predisposti per ospitare tubi pieghevoli fino a Ø32mm;
- possibilità di inserimento di appositi setti separatori all'interno della scatola;
- possibilità di accoppiare più scatole da 3,4 e 6 posti con l'impiego dell'apposito elemento di unione, che permette di realizzare batterie di scatole in verticale ed orizzontale con tutte le placche delle serie civili;
- scatole agganciabili in posizione "dorso a dorso" tramite appositi incastri ricavati sul fondo;
- scatole realizzate in tecnopolimero autoestinguente Halogen Free secondo EN 50267-2-2;
- Glow Wire Test minimo 650°C;
- scatole dotate di marchio di qualità.

27.1.10.7 Centralini per emergenza

- Possibilità di installazione apparecchi D=22mm e apparecchi per montaggio su guida EN 50022 (fino a 8 moduli EN50022) o su piastra di fondo;
- disponibilità di versioni con materiale Halogen Free;
- disponibilità nella versione equipaggiata con pulsante illuminabile, contatti NA/NC con possibilità di comando del pulsante alla rottura del vetro o per fuoriuscita dello stesso alla rottura del vetro;
- possibilità di indicazione tramite led verdi da 12, 24, 48, 110 e 220V cc e ca dello stato di integrità del circuito di emergenza qualora a valle si utilizzi la bobina a lancio di corrente;
- possibilità di installazione a parete, a incasso, su scatola rettangolare da 3 moduli (normalmente utilizzata per le serie civili);
- disponibilità di placche cablate per ascensore e manovra di emergenza;
- disponibilità nelle versioni con portella con vetro frangibile intercambiabile;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 218/307	

- grado di protezione IP55 anche per le versioni da incasso;
- grado di resistenza agli urti IK08;
- protezione tramite doppio isolamento contro i contatti indiretti;
- Glow Wire Test minimo 650°C;
- contenitori dotati di marchio di qualità;
- disponibilità nei colori grigio RAL 7035 e rosso RAL3000;
- tensione nominale 400V;
- corrente nominale 125A;
- tensione nominale di isolamento 750V.

27.1.10.8 Basi di supporto polifunzionali

La gamma dovrà comprendere una serie di basi di supporto polifunzionali realizzate in tecnopolimero Halogen Free, con parete frontale liscia o alveolare, adatti a supportare diverse tipologie di apparecchi di comando, controllo, prelievo energia.

La gamma sarà completata da una serie di complementi tecnici di carpenteria meccanica, di cablaggio e di servizio che permetteranno la configurazione del centralino in modo da rispondere alle diverse esigenze.

Nell'offerta sarà presente una versione di quadretto di distribuzione a torretta.

27.1.11 Morsettiere

Questa categoria di prodotti sarà composta da morsetti e morsettiere per conduttori di rame senza preparazione speciale con corpo in materiale isolante.

La gamma dovrà essere composta dai tipi di morsetti sotto elencati con le relative caratteristiche tecniche generali.

27.1.11.1 Morsetti volanti e scomponibili

- Normativa di riferimento: CEI EN 60998-1; CEI EN 60998-2-1; CEI EN 60999-1;
- sezioni cavo flessibile: da 1 a 35mm²;
- tensione di isolamento: 450V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXB;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C.

27.1.11.2 Morsettiere multipolare

- Normativa di riferimento: CEI EN 60998-1; CEI EN 60998-2-1; CEI EN 60999-1;
- capacità connessione: da 4 a 35mm²;
- tipi di fissaggio: a pressione o a vite;
- tensione di isolamento: 450V (morsettiere fissaggio a pressione), 750V (morsettiere fissaggio a vite);
- protezione contro i contatti diretti: IPXXA;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C.

27.1.11.3 Morsettiere equipotenziali unipolari

- Normativa di riferimento: CEI EN 60998-1; CEI EN 60998-2-1; CEI EN 60999-1;
- capacità connessione: da 6 a 35mm²;
- serraggio cavo a mantello;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 219/307	

- fissaggio: su guida DIN EN50022; su piastra (tramite appositi accessori);
- tensione di isolamento: 450V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXB;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C.

27.1.11.4 Morsettiere ripartitrici modulari:

- Normativa di riferimento: CEI EN 60998-1; CEI EN 60998-2-1; CEI EN 60999-1; CEI EN 60947-1; CEI EN 60947-7-1;
- correnti nominali: 100, 125, 160A;
- versioni 1P, 2P, 4P;
- tensione di isolamento: 500V;
- protezione contro i contatti diretti: IPXXA;
- resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;
- Glow Wire Test 850°C;
- temperatura di utilizzo max. 85°C;
- versioni con Icw (1s) 6, 10kA.

27.1.12 Comandi industriali

Gamma di apparecchi di comando e segnalazione con corpo in materiale termoplastico per fissaggio a ghiera in contenitori o pannelli. La gamma dovrà inoltre includere contenitori vuoti con capienza fino ad almeno 12 posti e contenitori completi di operatori nelle configurazioni più tipiche.

La presenza di apposite prefature pretranciate permetterà a tutta la gamma dei contenitori di poter accogliere operatori 22mm con qualsiasi tipo di riferimento.

27.1.13 Contenitori

- Grado di protezione min IP66;
- Resistenza agli urti min IK 08;
- Glow wire test 650°C;
- Temperatura di utilizzo da -25 a +60°C;
- Protezione contro i contatti indiretti realizzata con doppio isolamento.

27.1.14 Pulsanti e selettori

- Grado di protezione minimo IP66 (montati nel contenitore);
- Resistenza agli urti minimo 100g (secondo la Norma MIL202B);
- Tensione nominale di isolamento 690V;
- Corrente nominale termica dei contatti Ith 10A;
- Categoria di utilizzo a 230V 3A in AC15, 0,27A in DC13;
- Vita elettrica min a 10A 230V 40000 manovre;
- Possibilità di utilizzo di flangia porta-contatti fino a 4 posti;
- Possibilità di scelta tra spie di colore verde, rosso, giallo, azzurro, nero, bianco;
- Temperatura di utilizzo da -25 a +60°C;
- Protezione contro i contatti indiretti realizzata con doppio isolamento.

27.1.15 Segnalatori luminosi

- Predisposti per l'alloggiamento di lampde a incandescenza o fluorescenti, attacco BA 9S;
- Grado di protezione minimo IP66 (montati nel contenitore);

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 220/307	

- Resistenza agli urti minimo 100g (secondo la Norma MIL202B);
- Possibilità di scelta tra spie di colore verde, rosso, giallo, azzurro, bianco;
- Temperatura di utilizzo da -25 a +60°C;
- Protezione contro i contatti indiretti realizzata con doppio isolamento.

27.1.16 Apparecchi di protezione e misura

27.1.16.1 Dispositivi di riarmo automatico e autodiagnosi 2P

27.1.16.1.1 Interruttori automatici con riarmo automatico 2 poli

Per garantire una maggiore continuità di servizio, gli interruttori automatici devono essere provvisti di dispositivo di riarmo automatico.

Il dispositivo di riarmo deve avere le seguenti caratteristiche:

- in caso di apertura automatica dell'interruttore di protezione il dispositivo verifica l'impianto e, se non rileva un guasto, riarma l'interruttore automatico accoppiato. Se il dispositivo rileva un guasto l'interruttore automatico non viene riarmato;
- lo stato di funzionamento del dispositivo deve essere segnalato da appositi led presenti sul fronte dell'apparecchio;
- il dispositivo di riarmo può essere inserito solo con interruttore accoppiato in posizione di chiuso (leva alzata) o disinserito facilmente tramite un apposito sportellino a scorrimento;
- il dispositivo deve, in caso di mancanza rete a monte, essere dotato di memoria dell'evento in modo da riprendere la procedura di controllo e riarmo al ritorno dell'alimentazione;
- il dispositivo non necessita del collegamento all'impianto di terra per funzionare correttamente.

27.1.16.2 Restart con Autotest 2P: caratteristiche peculiari

- Deve comprendere il differenziale puro 2P, fino a 40A, Idn 30ma, tipo A;
- il dispositivo deve testare, in modo automatico e periodico o quando richiesto dall'utente, le proprie funzionalità elettriche e meccaniche senza togliere tensione all'impianto a valle garantendo sempre la protezione differenziale;
- deve essere possibile segnalare a distanza il rilevamento di un guasto;
- l'ingombro non deve essere superiore a 5 moduli DIN.

27.1.16.3 Restart Rd 2P: caratteristiche peculiari

- Deve comprendere il differenziale puro 2P, fino a 80A, Idn 30ma, tipo A e A[IR] (immunità rinforzata);
- l'ingombro non deve essere superiore a 4 moduli DIN.

27.1.16.4 Restart Rd PRO 2P: caratteristiche peculiari

- Deve comprendere il differenziale puro 2P, fino a 100A, Idn 30÷500ma, tipo A, A[IR] (immunità rinforzata) e A[S];
- dopo un'apertura automatica il dispositivo deve effettuare un controllo preventivo dell'isolamento dell'impianto compatibile con la sensibilità differenziale dell'interruttore accoppiato;
- dopo la rilevazione di un guasto il dispositivo dovrà continuare ad effettuare il controllo dell'impianto ad intervalli regolari non superiori ai 15 minuti e, solo se il guasto si estingue, riarma l'interruttore accoppiato;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 221/307	

- deve essere possibile segnalare a distanza il rilevamento di un guasto e l'eventuale successivo ripristino dell'impianto da parte del dispositivo;
- l'ingombro non deve essere superiore a 4 moduli DIN.

27.1.16.5 Restart Rm 2P: caratteristiche peculiari

- Deve comprendere il magnetotermico differenziale 2P, fino a 32A, Idn 30ma, tipo A;
- dopo un'apertura automatica il dispositivo effettua un controllo preventivo dell'isolamento e della presenza di cortocircuito nell'impianto;
- l'ingombro non deve essere superiore a 4 moduli DIN.

27.1.16.6 Restart Rm PRO 2P: caratteristiche peculiari

- Deve comprendere il magnetotermico differenziale 2P, fino a 32A, Idn 30-300ma, tipo A;
- dopo un'apertura automatica il dispositivo deve effettuare un controllo preventivo dell'isolamento, compatibile con la sensibilità differenziale dell'interruttore accoppiato, e della presenza di cortocircuito nell'impianto;
- dopo la rilevazione di un guasto il dispositivo dovrà continuare ad effettuare il controllo dell'impianto ad intervalli regolari non superiori ai 15 minuti e, solo se il guasto si estingue, riarma l'interruttore accoppiato;
- deve essere possibile segnalare a distanza il rilevamento di un guasto e l'eventuale successivo ripristino dell'impianto da parte del dispositivo;
- l'ingombro non deve essere superiore a 4 moduli DIN.

27.1.17 Dispositivi di riarmo automatico e autodiagnosi 4P

27.1.17.1 Interruttori automatici con riarmo automatico 4 poli

Restart con Autotest PRO 4P

Per garantire una maggiore continuità di servizio, gli interruttori automatici devono essere provvisti di dispositivo di riarmo automatico.

Il dispositivo di riarmo deve avere le seguenti caratteristiche:

- in caso di apertura automatica dell'interruttore di protezione il dispositivo verifica l'impianto e, se non rileva un guasto, riarma l'interruttore automatico accoppiato. Se il dispositivo rileva un guasto l'interruttore automatico non viene riarmato; in tali situazioni il dispositivo dovrà continuare ad effettuare il controllo dell'impianto ad intervalli regolari non superiori ai 15 minuti e, solo se il guasto si estingue, riarma l'interruttore accoppiato;
- lo stato di funzionamento del dispositivo deve essere segnalato da appositi led presenti sul fronte dell'apparecchio;
- deve essere possibile segnalare a distanza il rilevamento di un guasto e l'eventuale successivo ripristino dell'impianto da parte del dispositivo;
- il dispositivo deve, in caso di mancanza rete a monte, essere dotato di memoria dell'evento in modo da riprendere la procedura di controllo e riarmo al ritorno dell'alimentazione;
- il dispositivo non necessita del collegamento all'impianto di terra per funzionare correttamente.

Caratteristiche peculiari

- Deve comprendere il differenziale puro 4P, fino a 63A, Idn 30-300ma, tipo A[IR] (immunità rinforzata);

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 222/307	

- il dispositivo deve testare, in modo automatico e periodico o quando richiesto dall'utente, le proprie funzionalità elettriche e meccaniche senza togliere tensione all'impianto a valle garantendo sempre la protezione differenziale;
- dopo un'apertura automatica il dispositivo deve effettuare un controllo preventivo dell'isolamento dell'impianto compatibile con la sensibilità differenziale dell'interruttore;
- il dispositivo di riarmo può essere inserito solo con interruttore accoppiato in posizione di chiuso (leva alzata) o disinserito facilmente tramite un apposito sportellino a scorrimento;
- l'ingombro non deve essere superiore a 7 moduli DIN.

27.1.17.2 Autotest 4P

- Deve comprendere il differenziale puro 4P, fino a 63A, Idn 30-300ma, tipo A[IR] (immunità rinforzata);
- il dispositivo deve testare, in modo automatico e periodico o quando richiesto dall'utente, le proprie funzionalità elettriche e meccaniche senza togliere tensione all'impianto a valle garantendo sempre la protezione differenziale;
- lo stato di funzionamento del dispositivo deve essere segnalato da appositi led presenti sul fronte dell'apparecchio;
- deve essere possibile segnalare a distanza il rilevamento di un guasto e l'eventuale successivo ripristino dell'impianto da parte del dispositivo;
- il dispositivo deve, in caso di mancanza rete a monte, essere dotato di memoria dell'evento in modo da riprendere la procedura di controllo e riarmo al ritorno dell'alimentazione;
- il dispositivo non necessita del collegamento all'impianto di terra per funzionare correttamente;
- il dispositivo di riarmo può essere inserito solo con interruttore accoppiato in posizione di chiuso (leva alzata) o disinserito facilmente tramite un apposito sportellino a scorrimento;
- l'ingombro non deve essere superiore a 7 moduli DIN.

27.1.17.3 Restart Rd PRO 4P

Per garantire una maggiore continuità di servizio, gli interruttori automatici devono essere provvisti di dispositivo di riarmo automatico.

Il dispositivo di riarmo deve avere le seguenti caratteristiche:

- in caso di apertura automatica dell'interruttore di protezione il dispositivo verifica l'impianto e, se non rileva un guasto, riarma l'interruttore automatico accoppiato. Se il dispositivo rileva un guasto l'interruttore automatico non viene riarmato; in tali situazioni il dispositivo dovrà continuare ad effettuare il controllo dell'impianto ad intervalli regolari non superiori ai 15 minuti e, solo se il guasto si estingue, riarma l'interruttore accoppiato;
- lo stato di funzionamento del dispositivo deve essere segnalato da appositi led presenti sul fronte dell'apparecchio;
- deve essere possibile segnalare a distanza il rilevamento di un guasto e l'eventuale successivo ripristino dell'impianto da parte del dispositivo;
- il dispositivo deve, in caso di mancanza rete a monte, essere dotato di memoria dell'evento in modo da riprendere la procedura di controllo e riarmo al ritorno dell'alimentazione;
- il dispositivo non necessita del collegamento all'impianto di terra per funzionare correttamente.

Caratteristiche peculiari

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 223/307	

- Deve essere adatto per tutti i differenziali puri, 2P e 4P, fino a 100A, Idn 30÷500ma, tipo AC, A, A[IR] (immunità rinforzata) e A[S] della stessa marca del costruttore del dispositivo di riarmo;
- dopo un'apertura automatica il dispositivo deve effettuare un controllo preventivo dell'isolamento dell'impianto compatibile con la sensibilità differenziale dell'interruttore accoppiato;
- il dispositivo deve funzionare qualunque sia la corrente nominale In del differenziale puro accoppiato, senza necessità di regolazioni;
- il dispositivo di riarmo può essere inserito solo con interruttore accoppiato in posizione di chiuso (leva alzata) o disinserito facilmente tramite un apposito sportellino a scorrimento;
- l'ingombro non deve essere superiore a 3 moduli DIN.

27.1.17.4 Restart Rm PRO 4P

Per garantire una maggiore continuità di servizio, gli interruttori automatici devono essere provvisti di dispositivo di riarmo automatico.

Il dispositivo di riarmo deve avere le seguenti caratteristiche:

- in caso di apertura automatica dell'interruttore di protezione il dispositivo verifica l'impianto e, se non rileva un guasto, riarma l'interruttore automatico accoppiato. Se il dispositivo rileva un guasto l'interruttore automatico non viene riarmato; in tali situazioni il dispositivo dovrà continuare ad effettuare il controllo dell'impianto ad intervalli regolari non superiori ai 15 minuti e, solo se il guasto si estingue, riarma l'interruttore accoppiato;
- lo stato di funzionamento del dispositivo deve essere segnalato da appositi led presenti sul fronte dell'apparecchio;
- deve essere possibile segnalare a distanza il rilevamento di un guasto e l'eventuale successivo ripristino dell'impianto da parte del dispositivo;
- il dispositivo deve, in caso di mancanza rete a monte, essere dotato di memoria dell'evento in modo da riprendere la procedura di controllo e riarmo al ritorno dell'alimentazione;
- il dispositivo non necessita del collegamento all'impianto di terra per funzionare correttamente.
- Deve essere adatto per i magnetotermici differenziali monoblocco 1P+N, 2P, 4P, fino a 32A, Idn 30-300ma, tipo AC e A della stessa marca del costruttore del dispositivo di riarmo;
- dopo un'apertura automatica il dispositivo deve effettuare un controllo preventivo dell'isolamento, compatibile con la sensibilità differenziale dell'interruttore accoppiato, e della presenza di cortocircuito nell'impianto;
- il dispositivo deve funzionare qualunque sia la corrente nominale In del differenziale magnetotermico accoppiato, senza necessità di regolazioni;
- il dispositivo di riarmo può essere inserito solo con interruttore accoppiato in posizione di chiuso (leva alzata) o disinserito facilmente tramite un apposito sportellino a scorrimento;
- l'ingombro non deve essere superiore a 3 moduli DIN.

27.1.17.5 Restart Rm TOP 4P

Per garantire una maggiore continuità di servizio, gli interruttori automatici devono essere provvisti di dispositivo di riarmo automatico.

Il dispositivo di riarmo deve avere le seguenti caratteristiche:

- in caso di apertura automatica dell'interruttore di protezione il dispositivo verifica l'impianto e, se non rileva un guasto, riarma l'interruttore automatico accoppiato. Se il dispositivo rileva un guasto l'interruttore automatico non viene riarmato; in tali situazioni il

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 224/307	

dispositivo dovrà continuare ad effettuare il controllo dell'impianto ad intervalli regolari non superiori ai 15 minuti e, solo se il guasto si estingue, riarma l'interruttore accoppiato;

- lo stato di funzionamento del dispositivo deve essere segnalato da appositi led presenti sul fronte dell'apparecchio;
- deve essere possibile segnalare a distanza il rilevamento di un guasto e l'eventuale successivo ripristino dell'impianto da parte del dispositivo;
- il dispositivo deve, in caso di mancanza rete a monte, essere dotato di memoria dell'evento in modo da riprendere la procedura di controllo e riarmo al ritorno dell'alimentazione;
- il dispositivo non necessita del collegamento all'impianto di terra per funzionare correttamente.

Caratteristiche peculiari

- Deve essere adatto per tutti i magnetotermici, magnetotermici con blocco differenziale e magnetotermici differenziali monoblocco, 1P+N/2P/3P/4P, fino a 63A, della stessa marca del costruttore del dispositivo di riarmo;
- in funzione delle caratteristiche dell'impianto il dispositivo deve avere le seguenti modalità di funzionamento: riarmo con controllo impianto, riarmo per tentativi, riarmo da remoto o riarmo escluso;
- possibilità di comandare (aprire e chiudere) da remoto l'interruttore accoppiato nelle seguenti modalità: manuale, ciclico e mantenuto;
- il dispositivo deve avere la soglia di controllo dell'isolamento regolabile in funzione della sensibilità differenziale dell'interruttore accoppiato;
- deve essere possibile regolare il tempo di ritardo del riarmo dell'interruttore accoppiato;
- l'ingombro non deve essere superiore a 4 moduli DIN.

27.1.17.6 ReStart CM

Caratteristiche generali

Per garantire una totale controllo delle protezioni, gli interruttori automatici devono essere provvisti di comando motore.

Il dispositivo di riarmo deve avere le seguenti caratteristiche:

- lo stato di funzionamento del dispositivo deve essere segnalato da appositi led presenti sul fronte dell'apparecchio;
- deve essere possibile segnalare a distanza il rilevamento di un guasto e l'eventuale successivo ripristino dell'impianto da parte del dispositivo;
- il dispositivo deve, in caso di mancanza rete a monte, essere dotato di memoria dell'evento in modo da riprendere la procedura di controllo e riarmo al ritorno dell'alimentazione;
- il dispositivo non necessita del collegamento all'impianto di terra per funzionare correttamente.

Caratteristiche peculiari

- Deve essere adatto per tutti i magnetotermici, magnetotermici con blocco differenziale e magnetotermici differenziali monoblocco, 1P+N/2P/3P/4P, fino a 63A, della stessa marca del costruttore del dispositivo di riarmo;
- in funzione delle caratteristiche dell'impianto il dispositivo deve avere le seguenti modalità di funzionamento: riarmo con controllo impianto, riarmo per tentativi, riarmo da remoto o riarmo escluso;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 225/307	

- possibilità di comandare (aprire e chiudere) da remoto l'interruttore accoppiato nelle seguenti modalità: manuale, ciclico e mantenuto;
- il dispositivo deve avere la soglia di controllo dell'isolamento regolabile in funzione della sensibilità differenziale dell'interruttore accoppiato;
- deve essere possibile regolare il tempo di ritardo del riarmo dell'interruttore accoppiato;
- l'ingombro non deve essere superiore a 4 moduli DIN.

27.1.18 Interruttori modulari per protezione circuiti

Caratteristiche generali

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità, devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B", "D";
- Tensione nominale 230/400V;
- Corrente nominale da 1 a 125A (32A per apparecchi compatti);
- Durata elettrica: 10.000 cicli di manovra;
- Morsetti a mantello con sistema di serraggio antiallentamento;
- Meccanismo di apertura a sgancio libero;
- Montaggio su guida EN 50022;
- Grado di protezione ai morsetti IP20;
- Grado di protezione frontale IP40;
- Elevata resistenza ad agenti chimici ed ambientali;
- Apparecchi tropicalizzati;
- Marchio IMQ e marcatura CE.

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

E' vietato l'uso di questi apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO SCATOLATO"

La gamma deve essere composta dagli apparecchi sotto elencati.

27.1.18.1 Interruttori modulari magnetotermici compatti

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o simile oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B";
- N° poli: 1P; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 2 U.M.;
- Gamma di corrente nominale da 2 a 32A;
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA;
- Componibili con ampia gamma di accessori;
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito;
- Camere spegningarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico.

27.1.18.2 Interruttori modulari magnetotermici standard

Apparecchi di tipo tradizionale da utilizzare per ogni tipologia impiantistica.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 226/307	

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento: tipo "C", "B", "D";
- N° poli: 1P; 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 4 U.M.;
- Gamma di corrente nominale da 1 a 63A;
- Gamma di Poteri d'interruzione di 6, 10 e 25 kA;
- Componibili con ampia gamma di accessori.

27.1.18.3 Interruttori modulari magnetotermici ad alte prestazioni

Apparecchi di tipo ad alte prestazioni da utilizzare per ogni tipologia impiantistica.

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C" e "D";
- N° poli 1P; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 6 U.M.;
- Gamma di corrente nominale da 20 a 125A;
- Gamma di Poteri d'interruzione di 16 e 25 kA;
- Componibili con ampia gamma di accessori.

27.1.18.4 Interruttori modulari per protezione differenziale

Riferimenti normativi:

CEI EN 61009-1 (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61009-1 app. G (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61008-1 (CEI 23-42): Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 60947-2: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2: Interruttori automatici

27.1.18.4.1 Interruttori magnetotermici differenziali compatti

Apparecchi con ingombro ridotto che devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B";
- N° poli 1P+N; 2P; 3P e 4P;
- Ingombro massimo 4 U.M.;
- Gamma di corrente nominale da 6 a 32A;
- Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC" e "A";
- Gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 300 mA;
- Componibili con ampia gamma di accessori;
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito;
- Camere spegniarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico.

27.1.18.4.2 Blocchi differenziali componibili

Caratteristiche generali

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici modulari standard (blocchi differenziali).

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 227/307	

Devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato;
- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a I_{cn} del dispositivo associato;
- Corrente nominale: 25, 63 e 125A;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A", selettivo "S" e regolabile in tempo e corrente fino a 3A;
- Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 3000mA;
- Frequenza nominale 50Hz;
- N° poli 2P, 3P e 4P;
- Ingombro massimo 3,5 U.M. o 6 U.M.;
- Tasto di prova meccanica;
- Meccanismo differenziale a riarmo manuale;
- Segnalazione d'intervento differenziale;
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre;
- Componibili con ampia gamma di accessori.

27.1.18.4.3 Interruttori differenziali puri

Apparecchi modulari per protezione differenziale senza sganciatori magnetotermici.

Devono avere le seguenti caratteristiche:

- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra da 630 a 1000A;
- Corrente nominale da 25 a 125A;
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" selettivo "S" e ad immunità rinforzata IR;
- Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 500 mA;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 2P e 4P;
- Ingombro massimo 4 U.M.;
- Tasto di prova;
- Meccanismo a sgancio libero;
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre;
- Componibili con accessori ausiliari elettrici (contatti e sganciatori);

27.1.18.5 Accessori per interruttori

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una serie di contatti ausiliari e di sganciatori nel tipo di minima tensione e a lancio di corrente per l'apertura automatica degli interruttori a cui sono associati. Le caratteristiche sono di seguito riportate.

27.1.18.5.1 Sganciatori a lancio di corrente

- Tensione nominale: 12□48, 110□125Vcc; 12□48, 110□415Vca;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

27.1.18.5.2 Contatti ausiliari

- Portata contatti in A.C.: 6/3A 230/400Vca;
- Portata contatti in D.C.: 6/1A 24/250Vcc;
- Ingombro max. $\frac{1}{2}$ modulo EN 50022.

27.1.18.5.3 Sganciatori di minima tensione

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 228/307	

- Tensione nominale: 24□48Vcc; 24□230Vca;
- Tensione di sgancio Un -55%;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

27.1.19 Apparecchi di protezione

27.1.19.1 Portafusibili sezionabili e Fusibili

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico gG. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza. Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 20 a 50A;
- Tensione nominale 400/690V;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 1, 1P+N, 2P, 3P, 3P+N;
- Ingombro massimo 4 U.M.

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

- Corrente nominale da 2 a 50A;
- Tensione nominale 400/500/690V;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- Dimensioni: 8.5x31.5, 10.3x38, 14x51;
- Potere di interruzione: 50kA per dim. 8.5x31.5; 100kA per dim. 10.3x38 e 14x51.

27.1.19.2 Salvamotori

Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 0,16 a 40A;
- Tensione nominale 230/400;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 3P;
- Ingombro 3 U.M.;
- Grado di protezione IP20;
- Possibilità di accessoriamiento con contatti e bobine di sgancio.

27.1.19.3 Apparecchi di protezione contro le sovratensioni

Apparecchi modulari adatti alla protezione contro le sovratensioni per linee di energia e trasmissione dati. Dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

Scaricatori di sovratensione per linee di energia

- Tensione nominale 230/440V;
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8-20□s) da 15 a 40kA;
- Cartuccia estraibile;
- Ingombro max da 2 a 4 moduli EN 50022.

Scaricatori di sovratensione per linee telefoniche e trasmissione dati

- Tensione nominale 230/400V;
- Capacità max. di scarica min. (con curva di prova 8-20□s) 10 kA;
- Cartuccia estraibile;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 229/307	

- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

27.1.19.4 Interruttori sezionatori

27.1.19.4.1 Interruttori sezionatori di manovra

Gli interruttori sezionatori di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 32 a 125A;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 1P, 2P, 3P, 4P;
- Categorie di utilizzo AC-23B (32÷40), AC-23A (63÷125A);
- Ingombro massimo 4 U.M.;
- Gli interruttori di manovra sezionatori sono accessoriabili con contatti ausiliari.

27.1.19.4.2 Interruttori sezionatori

Gli interruttori sezionatori modulari per apertura/chiusura di circuiti (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 16 a 32A;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 1P, 2P, 3P, 4P;
- Ingombro massimo 1 U.M.;

27.1.19.5 Interruttori di comando

27.1.19.5.1 Interruttori non automatici con spia

Devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Tensione nominale 230;
- Corrente nominale da 16 a 32A;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- Ingombro di 1 modulo DIN EN 50022.

27.1.19.5.2 Interruttori rotativi

Gli interruttori rotativi di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico devono poter essere dotati di accessori di fissaggio che ne permettano l'utilizzo come comando rinviato su portella, interruttore di blocco porta di accesso al quadro, interruttori di emergenza, interruttori di macchina.

Devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 16 a 63A;
- Corrente nominale di CC condizionata da fusibile (16, 32, 63A) 10kA;
- Frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 2P, 3P, 4P;
- Categorie di utilizzo AC22, AC3, AC23;
- Ingombro massimo 5 U.M.

27.1.19.6 Contattori

- Tensione nominale di comando 24/230Vca/cc
- Tensione nominale contatti 230 - 400 Vac;
- Corrente nominale contatti 20÷63 A;
- Possibilità di avere da 1 a 4 contatti NA, NA+NC, NC;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 230/307	

- Durata elettrica minima a cos ϕ 0.9 > 100000 cambi di stato;
- Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022;
- Possibilità di essere accessoriati con contatti ausiliari (dalle versioni da 24A).

27.1.19.7 Relé monostabili

- Tensioni nominali di comando 8/12/24/230 Vac, 12/24 Vdc;
- Tensioni nominali bobina 230V e 400V;
- Numero contatti: 1 o 2 o 4;
- Possibilità di avere uno o più contatti NA, in scambio, NA+NC;
- Corrente nominale contatti 16A;
- Segnalazione frontale di posizione contatti e comando manuale;
- Durata elettrica minima a cos ϕ 0.9 > 100000 cambi di stato;
- Ingombro max. 1 o 2 moduli EN 50022.

27.1.19.8 Relé passo-passo

- Tensioni nominali di comando 8/12/24/230 Vac, 24 Vdc;
- Tensione nominale bobina 230V;
- Numero contatti: 1 o 2 o 4;
- Possibilità di avere uno o più contatti NA, in scambio, NA+NC;
- Corrente nominale contatti 16A;
- Durata elettrica minima a cos ϕ 0.9 > 100000 cambi di stato;
- Ingombro max. 1 o 2 moduli EN 50022.

27.1.19.9 Relé passo-passo a comando centralizzato

- Tensione nominale di comando 24/230 Vac 24 Vdc
- Tensione nominale bobina 230V;
- Numero contatti: 1 o 2 o 3;
- Corrente nominale contatti 16 A;
- Possibilità di utilizzare un unico comando per cambiare lo stato a 2 o più relè;
- Durata elettrica minima a cos ϕ 0.9 > 100000 cambi di stato;
- Ingombro max. 1 o 2 moduli EN 50022.

27.1.19.10 Disgiuntore (biointerruttore)

Il disgiuntore riduce la tensione nella parte di impianto da esso alimentata quando i carichi ad esso collegati sono spenti.

E' dotato della funzione di autoapprendimento che gli consente di memorizzare automaticamente la corrente assorbita dai carichi ad esso collegati ed è inoltre disponibile una resistenza (carico di base) necessaria per far funzionare il disgiuntore in caso di alimentazione di lampade fluorescenti, carichi con assorbimento minore di 30mA o carichi capacitivi difficili da rilevare dall'apparecchio.

Le principali caratteristiche sono le seguenti:

- Tensione nominale 230Vca;
- Corrente nominale 16A;
- Ingombro 1 modulo DIN;
- Tensione di sorveglianza 5-230Vdc;
- Tempo di chiusura 10-20ms;
- Tempo di apertura 5-15ms;
- Sezione massima dei conduttori collegabili: 6mmq.

I tipi di utenze comandabili dal disgiuntore sono i seguenti:

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 231/307	

- lampade ad incandescenza (max 3600W);
- lampade fluorescenti (max 1000W);
- lampade con reattore elettronico (max 400W).

27.1.19.11 Temporizzatori multifunzione

- Tensione nominale da 24 a 240Vac/dc;
- Portata contatti 8A;
- Campo di regolazione: da 0,05s a 100h;
- Stati di funzionamento principali:
 - Ritardo all'inserzione con comando da rete;
 - Ritardo alla disinserzione con comando da contatto;
 - Impulso all'inserzione con comando da contatto;
 - Impulso alla disinserzione attraverso contatto di controllo;
 - Ritardo all'inserzione con comando da contatto;
 - Singolo impulso all'inserzione con comando da rete;
 - Ciclo simmetrico, pausa iniziale;
- Morsetti di collegamento a gabbia;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

27.1.19.11.1 Temporizzatori per luce scale

- Tensione nominale da 24 a 230V;
- Portata contatti 16A;
- Campo di regolazione: da 30s a 20min.;
- possibilità del preavviso di spegnimento (una breve apertura del contatto che indica l'imminente spegnimento delle luci);
- Morsetti di collegamento a gabbia;
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022.

27.1.19.11.2 Interruttori astronomici

La gamma comprende una versione digitale.

- Tensione nominale 220/240Vca;
- Portata contatti: 16A/250V carico ohmico; 8A/250V carico induttivo;
- Morsetti di collegamento a gabbia;
- Riserva di carica min. 3 anni;
- Ingombro max. 2 moduli EN 50022.

27.1.19.11.3 Interruttori orari settimanali/giornalieri

La gamma comprende versioni analogiche e versioni digitali.

Nell'offerta sono previsti anche interruttori crepuscolari con sonda esterna.

- Tensione nominale 230Vca – 110Vcc;
- Portata contatti: 16A/250V carico ohmico; 8A/250V carico induttivo;
- Morsetti di collegamento a gabbia;
- Riserva di carica da 0 a 3 anni;
- Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022.

27.1.20 Apparecchi di segnalazione

Apparecchi modulari adatti alla segnalazione luminosa e acustica. Le principali caratteristiche sono sotto indicate.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 232/307	

27.1.20.1 Pulsanti

- Pulsanti con contatti: NA, NC, NA+NC (singolo tasto), NA/NA, NA/NC (doppio tasto grigio o rosso/verde);
- Tensione nominale contatto 250Vac;
- Ingombro 1 modulo EN 50022;
- Corrente nominale 16A;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- Grado di protezione IP40;
- Durata min 20000 cicli;

27.1.20.2 Segnalazioni luminose

- Tensione nominale: 12÷48Vac/dc, 230Vac;
- Colore gemme: rosso, verde, giallo, blu, bianco, rosso/verde, tripla rossa;
- Lampada: led;
- Ingombro 1 modulo EN 50022;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- Grado di protezione IP40;

27.1.20.3 Pulsanti luminosi

- Pulsanti con contatti: NA, NC o NA+NC;
- Tensione nominale contatto 250Vac;
- Tensione nominale lampada 12÷48Vac/dc, 230Vac;
- Colore gemme: rosso, verde;
- Lampada: led;
- Ingombro 1 modulo EN 50022;
- Corrente nominale 16A;
- Morsetti di collegamento a mantello;
- Grado di protezione IP40;
- Durata min 20000 cicli;

27.1.20.4 Segnalazioni acustiche

- Tensione di alimentazione: 12V, 230V;
- Ingombro massimo 2 moduli EN 50022;
- Morsetti a gabbia;
- Livello sonoro da 70 a 84 dB;
- Gamma con apparecchio combinato con trasformatore di sicurezza;
- Grado di protezione minimo IPXXB.

27.1.21 Strumenti di misura

Gli strumenti di misura della serie di apparecchi modulari scelta, dovranno prevedere apparecchi analogici, elettromeccanici e digitali.

27.1.21.1 Apparecchi analogici

- Funzioni minime disponibili nella gamma: voltmetro, amperometro;
- Ingombro max. 3 moduli EN 50022;
- di protezione min. (a strumento installato) IP40;
- Classe di isolamento II;
- Precisione 1,5%;
- Valori di fondo scala: da 10 a 1500A per gli amperometri; da 300 a 500V per i voltmetri.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 233/307	

27.1.21.2 Apparecchi digitali

- Funzioni minime disponibili nella gamma: voltmetro, amperometro, multimetro e analizzatore di rete;
- Ingombro max. 2 (amperometri e voltmetri), 2 (multimetro) e 5 (analizzatore di rete) moduli EN 50022;
- Grado di protezione min. (a strumento installato) IP40;
- Classe di isolamento II;
- Precisione min.: amperometro/voltmetro/multimetro 0,5%; analizzatore di rete 1%;
- Valori di fondo scala: da 15 a 1000A per gli amperometri; da 600V per i voltmetri;
- Relativamente al multimetro, questi dovranno quantomeno rilevare i valori delle grandezze di tensione di fase, tensione concatenata e corrente ed un grado di protezione minimo di IP20.
- Relativamente agli analizzatori di rete, questi dovranno quantomeno rilevare i valori delle grandezze di tensione, corrente, cos ϕ , potenza attiva e reattiva, consumo in kWh e kVARh, ed un grado di protezione minimo di IP20.

27.1.21.3 Apparecchi elettromeccanici

- Apparecchi contatori di energia compatto: monofase, risoluzione 0,01kW/h, 6+1 digit, grado di protezione IP40, ingombro 1 modulo EN50022;
- Apparecchi contatori di energia: monofase, risoluzione 0,01kW/h, 5+2 digit, grado di protezione IP40;
- Apparecchi contatori di energia: trifase, risoluzione 0,01kW/h, 6+1 digit, grado di protezione IP40;
- Apparecchi contaore: monofase,risoluzione 1/100h, 5+2 digit, grado di protezione IP40.

27.1.21.4 Accessori

La serie degli apparecchi di misura dovrà essere completata dai seguenti accessori con relative caratteristiche generali:

Trasformatori di corrente

- Consentono la misura di correnti da parte di amperometri, fornendo al secondario una corrente proporzionale alla corrente primaria;
- Corrente primaria: da 15 a 1500A;
- Corrente secondaria nominale 5A;
- Prestazione: da 2 a 30VA;
- Classe da 0,5 a 3 a seconda delle dimensioni;
- Adatti a montaggio su cavo o barra, con dimensioni da d. 23mm per cavo o 30x10mm per barra, fino a d.50mm per cavo e 64x20mm per barra.

Commutatori Voltmetrici/Amperometrici/di linea

- Tensione nominale 690V;
- Corrente nominale 16A;
- Volumetrico: da 4 a 7 posizioni, amperometrico: 4 posizioni, di linea: 2 o 3 posizioni;
- Categoria utilizzo AC-12.

27.1.22 Apparecchi scatolati

Dovranno essere in esecuzione tri/quadripolare, e con correnti nominali da 1A fino a 1600A.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 234/307	

Nella gamma di questi interruttori devono essere presenti apparecchi con poteri d'interruzione Icu da 16 a 120 kA (a seconda della taglia scelta).

Il rapporto Icu/Ics deve minimo essere pari al 50%.

I poteri di interruzione devono essere indicati secondo la norma internazionale IEC 947-II.

La gamma deve comprendere apparecchi dotati di sganciatori termomagnetici e apparecchi dotati di sganciatori elettronici a microprocessore.

Gli interruttori con sganciatore a microprocessore devono avere le seguenti funzioni di protezione:

- sovraccarico a tempo lungo inverso;
- sovraccarico a tempo breve inverso o indipendente;
- cortocircuito, intervento istantaneo;
- guasto verso terra a tempo breve inverso.

Devono inoltre essere previste le seguenti esecuzioni derivate:

- interruttori automatici differenziali;
- interruttori di manovra sezionatori;
- manovra e protezione motori con sganciatore solo magnetico.

Gli apparecchi devono essere accessoriabili con bobine di sgancio, contatti ausiliari, comandi rinviati bloccoporta e comando motore, devono inoltre poter essere montati in esecuzione fissa, rimovibile, o estraibile.

Nella gamma devono essere presenti dei relè elettronici (sia in versione da quadro che da guida DIN EN50022) a toroide separato da abbinare agli interruttori per realizzare la protezione differenziale, aventi le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale di funzionamento da 50 a 500V;
- Frequenza di funzionamento 50□60Hz □10%;
- Regolazione soglia di intervento I□n da 0,03 a 3A;
- Regolazione tempi di intervento da 0 a 1,5s;
- Segnalazione di preallarme e di intervento;
- Comando di apertura a distanza.

Altre caratteristiche:

- Tensione nominale di impiego 690Vca; 500/750Vcc;
- Vita meccanica da 10000 a 25000 manovre, a seconda della taglia;
- Vita elettrica da 5000 a 10000 manovre, a seconda della taglia.

E' comunque indispensabile che la protezione delle linee/utenze effettuata con interruttori o altri apparecchi, soddisfi quanto indicato nella norma CEI 64-8 relativamente alla protezione contro il sovraccarico e contro il cortocircuito.

E' vietato l'uso di tali apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO APERTO".

27.1.22.1 Interruttori scatolati fino a 160A

Versioni con sganciatore elettromeccanico

- poteri di interruzione: 16kA (B), 25kA (C), 36kA (N) a 415V;
- tensione nominale di impiego Ue=690V;
- tensione nominale di isolamento Ui=690V;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 16A a 160A, sganciatore con termica regolabile (da 0,7 a 1) e magnetica fissa 10Ith (min. 630A) / 3Ith o con sganciatore solo magnetico con corrente nominale da 1A a 100A (per MTX 160);

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 235/307	

- categoria di utilizzazione: A;
- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile tramite i kit di trasformazione (MTX/E 160);
- possibilità di fissaggio su profilato DIN 50022 con apposito accessorio;

Versioni con sganciatore elettronico

- Poteri di interruzione di 36kA (N), 50kA (S), 70kA (H) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 100A a 250A.

Lo sganciatore elettronico è disponibile nelle versioni con regolazione I (cortocircuito con intervento istantaneo) e LS/I (sovraccarico e cortocircuito con intervento regolabile o istantaneo).

- Categoria di utilizzazione: A;
- protezione del neutro regolabile al 50% o al 100% della protezione di fase;
- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile tramite i kit di trasformazione;
- possibilità di fissaggio su profilato DIN con apposito accessorio;

Nella gamma devono essere presenti sganciatori differenziali con le seguenti caratteristiche:

- disponibili nelle versioni con forma a "L", sia istantaneo che regolabile in tempo;
- disponibili nella versione regolabile compatta adatta a MTX 160c;
- sganciatore istantaneo con soglia regolabile da 0,03A a 3A;
- sganciatore regolabile disponibile con soglie da 0,03A a 10A e tempi di intervento da istantaneo a 3s.
- sganciatori regolabili disponibili con ingresso per apertura a distanza e indicazione di preallarme dal 25% I_{dn}
- possibilità di fissaggio su profilato DIN 50022 con apposito accessorio;

27.1.22.2 Interruttori scatolati fino a 250A

- Sganciatore elettromeccanico
- Poteri di interruzione di 36kA (N) e 50kA (S) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 63A a 250A;
- sganciatore con termica regolabile (da 0,7 a 1) e magnetica fissa 10Ith o 3Ith (min. 400A) oppure sganciatore solo magnetico con corrente nominale da 100A a 200A;
- categoria di utilizzazione: A;
- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile tramite i kit di trasformazione;
- possibilità di fissaggio su profilato DIN 50022 con apposito accessorio;

Nella gamma devono essere presenti sganciatori differenziali con le seguenti caratteristiche:

- disponibili nelle versioni con forma a "L", sia istantaneo che regolabile in tempo;
- sganciatore istantaneo con soglia regolabile a 0,03 a 3A;
- sganciatore regolabile disponibile con soglie di 0,03 a 10 e tempi di intervento da istantaneo a 3sec;
- sganciatore regolabile disponibile con ingresso per apertura a distanza e indicazione di preallarme dal 25% I_{dn} ;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 236/307	

- possibilità di fissaggio su profilato DIN 50022 con apposito accessorio;

27.1.22.3 Interruttori scatolati fino a 320A

Versioni con sganciatore elettromeccanico

- Poteri di interruzione di 36kA (N) e 50kA (S) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 63A a 320A;
- sganciatore con termica regolabile (da 0,7 a 1) e magnetica regolabile da 5 a 10Ith
- categoria di utilizzazione: A;
- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile o estraibile tramite i kit di trasformazione;

Nella gamma devono essere presenti sganciatori differenziali con le seguenti caratteristiche:

- disponibili nelle versioni sottoposti con intervento regolabile in tempo;
- disponibile con soglie di 0,03 a 10 e tempi di intervento da istantaneo a 3sec;
- sganciatore regolabile disponibile con ingresso per apertura a distanza e indicazione di preallarme dal 25% I_{dn} ;

Versioni con sganciatore elettronico

- Poteri di interruzione di 36kA (N), 50kA (S), 70kA (H) e 120kA (L) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 100A a 320A.

Lo sganciatore elettronico è disponibile nelle versioni con regolazione I (cortocircuito con intervento istantaneo), LS/I (sovraccarico e cortocircuito con intervento regolabile o istantaneo), LSI (sovraccarico, cortocircuito con intervento ritardabile e cortocircuito istantaneo), LSIG (sovraccarico, cortocircuito con intervento ritardabile, cortocircuito istantaneo e protezione contro guasto a terra con intervento ritardato).

- Categoria di utilizzazione: A;
- protezione del neutro regolabile al 50% o al 100% della protezione di fase;
- possibilità di realizzare le esecuzioni rimovibile o estraibile tramite i kit di trasformazione;

27.1.22.4 Interruttori scatolati fino a 630A

Versioni con sganciatore elettromeccanico

- Poteri di interruzione di 36kA (N), 50kA (S) e 70kA (H) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 320A, 400A e 500A;
- sganciatore con termica regolabile (da 0,7 a 1) e magnetica regolabile da 5 a 10xIr;
- categoria di utilizzazione: B (400A) - A (630A);
- possibilità di realizzare le esecuzioni rimovibile o estraibile tramite i kit di trasformazione.

Versioni con sganciatore elettronico

- Poteri di interruzione di 36kA (N), 50kA (S), 70kA (H) e 120kA (L) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 400A e 630A.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 237/307	

Lo sganciatore elettronico è disponibile nelle versioni con regolazione I (cortocircuito con intervento istantaneo), LS/I (sovraccarico e cortocircuito con intervento regolabile o istantaneo), LSI (sovraccarico, cortocircuito con intervento ritardabile e cortocircuito istantaneo), LSIG (sovraccarico, cortocircuito con intervento ritardabile, cortocircuito istantaneo e protezione contro guasto a terra con intervento ritardato).

- categoria di utilizzazione: B (400A) - A (630A);
- protezione del neutro regolabile al 50% o al 100% della protezione di fase;
- possibilità di realizzare le esecuzioni rimovibile o estraibile tramite i kit di trasformazione.

27.1.22.5 Interruttori scatolati fino a 1000A

Versioni con sganciatore elettromeccanico

- Poteri di interruzione di 36kA (N), 50kA (S) e 70kA (H) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 630A e 800A;
- sganciatore con termica regolabile (da 0,7 a 1) e magnetica regolabile da 5 a $10 \times I_r$;
- categoria di utilizzazione: B;
- possibilità di realizzare l'esecuzione estraibile tramite i kit di trasformazione.

Versioni con sganciatore elettronico

- Poteri di interruzione di 36kA (N), 50kA (S), 70kA (H) e 100kA (L) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale da 630A, 800A e 1000A.

Lo sganciatore elettronico è disponibile nelle versioni con regolazione I (cortocircuito con intervento istantaneo), LS/I (sovraccarico e cortocircuito con intervento regolabile o istantaneo), LSI (sovraccarico, cortocircuito con intervento ritardabile e cortocircuito istantaneo), LSIG (sovraccarico, cortocircuito con intervento ritardabile, cortocircuito istantaneo e protezione contro guasto a terra con intervento ritardato).

- Categoria di utilizzazione: B;
- protezione del neutro regolabile al 50% o al 100% della protezione di fase;
- possibilità di realizzare l'esecuzione estraibile tramite i kit di trasformazione.

27.1.22.6 Interruttori scatolati fino a 1600A

- Sganciatore elettronico;
- poteri di interruzione di 50kA (S), 65kA (H) e 100kA (L) a 415V;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- disponibili nelle taglie con corrente nominale di 1000A, 1250A e 1600A.

Lo sganciatore elettronico è disponibile nelle versioni con regolazione I (cortocircuito con intervento istantaneo), LI (sovraccarico e cortocircuito con intervento istantaneo), LSI (sovraccarico, cortocircuito con intervento ritardabile e cortocircuito istantaneo), LSIG (sovraccarico, cortocircuito con intervento ritardabile, cortocircuito istantaneo e protezione contro guasto a terra con intervento ritardato).

- Categoria di utilizzazione: B;
- protezione del neutro regolabile al 50% o al 100% della protezione di fase;
- possibilità di realizzare l'esecuzione estraibile tramite i kit di trasformazione;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 238/307	

27.1.22.7 Interruttori scatolati sezionatori fino a 1600A

- Diverse correnti nominali disponibili: MTXM 160c, MTXM 250, MTXM 320, MTXM 400, MTXM 630, MTXM 800, MTXM 1000 e MTSM 1600 (nelle taglie da 1250A e 1600A);
- correnti termiche da 160A a 1600A;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$;
- tensione nominale di isolamento $U_i=800V$;
- potere di chiusura:
 - $I_{cm}=2.8kA$ per MTXM 160c;
 - $I_{cm}=5.3kA$ per MTXM 250;
 - $I_{cm}=5.3kA$ per MTXM 320;
 - $I_{cm}=11kA$ per MTXM 400 e MTXM 630;
 - $I_{cm}=30kA$ per MTXM 800 e MTXM1000;
 - $I_{cm}=52.5kA$ per MTSM 1600.
- corrente di breve durata ammissibile nominale per 1s:
 - $I_{cw}=2kA$ per MTXM 160c;
 - $I_{cw}=3.6kA$ per MTXM 250;
 - $I_{cw}=3.6kA$ per MTXM 320;
 - $I_{cw}=6kA$ per MTXM 400 e MTXM 630;
 - $I_{cw}=15kA$ per MTXM 800 e MTXM1000;
 - $I_{cw}=25kA$ per la grandezza da 1600A;
- possibilità di realizzare l'esecuzione rimovibile su MTXM 250, rimovibile/estraibile su MTXM 320, MTXM 400 e MTXM 630 ed estraibile su MTXM 800, MTXM 1000 e MTSM 1600.

27.1.22.8 Interruttori sezionatori rotativi fino a 630A

- Versioni da 125A, 160A, 250A e 630A e con correnti nominali da 63A a 630A;
- tensione nominale di impiego $U_e=690V$ a.c. o $440V$ d.c.;
- corrente nominale di CC condizionata con fusibile gG: 100kA;
- frequenza nominale 50/60Hz;
- N° poli 3P, 4P;
- categorie di utilizzo AC-22A AC-22B, DC-23A, DC-23B;
- tensione nominale di isolamento:
 - $U_i=800V$ per le versioni da 125A, 160A e 250A;
 - $U_i=1000V$ per la versione da 630A;
- potere di chiusura:
 - $I_{cm}=12kA$ per la versione da 125A;
 - $I_{cm}=16kA$ per la versione da 160A;
 - $I_{cm}=23kA$ per la versione da 250A;
 - $I_{cm}=45kA$ per la versione da 630A;
- corrente di breve durata ammissibile nominale per 1s:
 - $I_{cw}=2,5kA$ per la versione da 125A;
 - $I_{cw}=4kA$ per la versione da 160A;
 - $I_{cw}=9kA$ per la versione da 250A;
 - $I_{cw}=13kA$ per la versione da 630A;
- montaggio su guida DIN per le versioni da 63A a 160A;
- accessoriabilità con contatti ausiliari;
- possibilità di avere la manovra rinviata;
- lucchettabilità della leva.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 239/307	

27.1.23 Commutatore automatico

Gli MSS ATS sono apparecchi che assicurano l'inversione automatica di sorgente sotto carico di due reti a bassa tensione destinati alla gestione di sistemi di potenza di soccorso, con interruzione dell'alimentazione durante il trasferimento.

- Sezionamento attraverso apertura completamente apparente.
- Commutazione sotto carico.
- Comando manuale di soccorso.
- 3 posizioni stabili (I – 0 – II).
- Lucchettaggio in posizione 0.
- Selezione funzionamento AUTO / MAN.
- Controllo monofase e trifase di entrambe le linee.

Sicurezza della commutazione

- Il dispositivo deve avere integrato un interblocco meccanico per impedire la contemporanea chiusura delle due linee
- Deve essere possibile operare manualmente la commutazione della linea
- Un selettore deve permettere di comandare la commutazione in modo automatico oppure manuale. Se il comando è manuale ogni comando automatico deve essere impedito.
- Il dispositivo deve permettere la lucchettabilità in posizione di 0. La presenza di lucchetto in posizione di 0 deve impedire qualsiasi commutazione.

Controllo automatico

- Il dispositivo deve avere integrato un sistema automatico di controllo per le sequenze di commutazione Normale / Emergenza
- La disponibilità delle delle fonti e la posizione del commutatore devono essere chiaramente riportate sul fronte del dispositivo
- Il dispositivo deve essere configurabile direttamente dal proprio fronte in modo semplice ed intuitivo
- I valori di tensione massima e minima, le soglie di frequenza e l'isteresi devono essere configurabili
- Il dispositivo deve essere comandato da un sistema automatico interno che non necessita di alimentazioni supplementari oltre alle proprie
- la commutazione automatica delle linee deve integrare i seguenti timers:
 - Timer per verificare l'effettiva mancanza della linea principale prima di avviare la procedura di commutazione automatica su altra linea
 - Ritardo alla commutazione per permettere la verifica della stabilità della fonte di Emergenza
 - Timer per stazionamento in posizione 0 durante le commutazioni I – II e II – I
 - Timer dedicato alle applicazioni GENSET per permettere il raffreddamento dopo il trasferimento sulla linea principale.
- Deve essere possibile bloccare le operazioni di ritrasferimento.

Uso

- Il dispositivo deve essere in grado di effettuare sequenze di test comandate da remoto
- Deve essere possibile effettuare il ritrasferimento manualmente

Installazione

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 240/307	

- L'installazione del dispositivo deve poter essere effettuata su guida DIN EN50022 oppure su piastra di fondo
- In caso di montaggio su guida DIN EN50022 il frontale del prodotto deve essere totalmente accessibile senza aprire il pannello

27.1.24 Apparecchi e sistemi serie civili

27.1.24.1 Sistema tradizionale

La serie da incasso da scegliersi dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- essere facilmente reperibile sul mercato;
- possedere una vasta gamma di funzioni;
- le placche in tecnopolimero dovranno avere un'ampia gamma di colori (almeno 14);
- le scatole da incassare nella parete dovranno essere a 3, 4, 6 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche;
- profondità delle scatole da incasso pari a 49mm;
- possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55;
- gamma comprendente telai per montaggio ad incasso, che garantiscano un grado di protezione minimo IP55 (frontalino);
- il colore dei frutti potrà essere scelto tra il nero e bianco o, nel caso delle prese a spina, arancio, verde e rosso;
- ampia gamma comprendente apparecchiature specifiche per il comfort, sicurezza, rivelazione e regolazione;
- offrire prodotti per la realizzazione di impianti centralizzati tramite BUS;
- offrire prodotti per modifiche dell'impianto senza ricorrere a opere murarie tramite dispositivi funzionanti con RadioFrequenza.

27.1.25 Apparecchi di comando

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- Tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione;
- Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4mmq o rigidi fino a 6mmq di sezione;
- Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- Interruttori di comando con corrente nominale di 10A o 16A;
- Pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti 1NA, 1NC, 2NA, 1NA doppio, 1NA doppio con interblocco meccanico;
- Possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie.

27.1.26 Apparecchi di protezione

La serie civile modulare sarà dotata di interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici-differenziali, 1P e 1P+N.

Le caratteristiche principali della serie saranno le seguenti:

- Tensione 230V;
- Gamma delle correnti nominali: 6, 10, 16A;
- Potere di interruzione minimo: 3 kA;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 241/307	

- Classe di limitazione: 3;
- Interruttori magnetotermici con curva caratteristica C;
- Interruttori differenziali classe A, Idn pari a 6, 10, 30mA;
- Ingombro per interruttori magnetotermici 1 modulo;
- Ingombro per interruttori magnetotermici-differenziali 2 moduli.

27.1.27 Prese a spina

Sono da adottarsi esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ.

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione;
- Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti presvitato e imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4mmq o rigidi fino a 6mmq di sezione.
- Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- Ampia gamma comprendente:
 - prese a standard italiano (poli allineati) da 10A; bivalenti 10/16A;
 - prese a standard tedesco 16A con terra laterale e centrale;
 - prese a standard italiano bivalente e tedesco con terra laterale e centrale;
- Alveoli protetti con schermi di sicurezza contro l'introduzione del filo da 1mm;
- Possibilità di ampia scelta di colori, quali ad esempio nero, bianco, verde, arancio e rosso, per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o dei circuiti.

27.1.28 Sistemi di canalizzazione

27.1.28.1 Sistemi di tubi protettivi

Il sistema di tubazioni impiegato sarà completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, sottotraccia, bordomacchina e interrata.

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni:

- tubazioni rigide adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni corrugate pieghevoli adatte per realizzazione di distribuzione sottotraccia in ambienti civile/terziario;
- tubazioni flessibili (guaine spiralate) adatte alla realizzazione di condutture a vista e bordomacchina in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni per distribuzione interrata adatte alla realizzazione di condutture interrate (es. distribuzione di servizi comuni) per impianti elettrici e/o telecomunicazioni.

27.1.28.2 Tubi rigidi

Il sistema di tubazioni rigide in materiale termoplastico impiegato, comprenderà tubazioni in PVC vergine e materiale halogen free, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili, e permettano la possibilità della piegatura a freddo in fase di posa. Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi; in particolare sarà completata da giunti flessibili che permettono il loro utilizzo sia come giunzione sia come curva, e mettono al riparo da eventuali errori di taglio sulla

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 242/307	

lunghezza del tubo in fase di posa. Gli accessori permetteranno la realizzazione di percorsi interamente halogen free.

La serie comprenderà almeno tre tipologie di tubo:

- tubo rigido medio piegabile a freddo;
- tubo rigido pesante ad elevata resistenza meccanica;
- tubo rigido pesante halogen free.

L'offerta dovrà comprendere una gamma completa di accessori tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma e consentire di realizzare un'installazione a regola d'arte per ogni tipo di percorso. Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- realizzati in materiale termoplastico autoestinguente;
- gradi di protezione realizzabili da IP40 a IP67 (a seconda della serie di accessori utilizzati);
- disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi.

La gamma degli accessori dovrà comprendere:

- raccordi standard IP40;
- raccordi IP67 ad innesto rapido;
- manicotti flessibili da IP44 a IP66;
- curve 90° standard IP 40;
- curve 90° IP67 ad innesto rapido;
- curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili IP40;
- raccordi tubo-scatola IP67;
- raccordi tubo-guaina e tubo-cavo IP65 ad innesto rapido;
- serie di pressacavi con grado di protezione fino a IP68;
- supporti semplici;
- supporti componibili su guida;
- supporti a graffetta con chiodo;
- supporti metallici a collare.
- Resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J) e 2 Kg da 300 mm (6J);
- resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- resistenza alla fiamma (secondo CEI EN 61386): autoestinguente in meno di 30s;
- gamma di 7 diametri disponibili da 16mm a 63mm;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C per tubi in PVC,
- 5°C/+90°C per tubi halogen free.

27.1.28.3 Tubo isolante rigido medio piegabile a freddo

- Materiale: PVC;
- classificazione 3321;
- resistenza alla compressione 750N.

27.1.28.4 Tubo isolante rigido pesante

- Materiale: PVC;
- classificazione 4321;
- resistenza alla compressione 1250N.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 243/307	

27.1.28.5 Tubo isolante rigido pesante Halogen free

- Materiale: Halogen free (CEI EN 50267-2-2)
- classificazione 4422;
- resistenza alla compressione 1250N.

27.1.28.6 Tubi pieghevoli

Il sistema di tubazioni corrugate pieghevoli in materiale termoplastico per distribuzione sottotraccia e all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti, comprenderà tubazioni in PVC e polipropilene, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili.

I tubi corrugati pieghevoli della gamma saranno disponibili in diverse colorazioni in modo da contrassegnare in fase di posa dei cavi linee diverse e identificare i percorsi.

Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee.

La serie comprenderà almeno due tipologie di tubo:

- tubi pieghevoli autoestinguenti;
- tubi pieghevoli halogen free autoestinguenti e autorinvenenti.

La serie di accessori comprenderà manicotti e tappi che impediranno l'ingresso di corpi estranei all'interno dei tubi.

- Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- rigidità dielettrica: 2000V a 50Hz per 15 minuti;
- resistenza alla fiamma (secondo EN 61386): autoestinguente in meno di 30s;
- gamma di 6 o 7 diametri (a seconda del colore) disponibili da 16mm a 63mm;
- resistenza alla compressione: 750N.

27.1.28.7 Tubo isolante pieghevole autoestinguente

- Materiale: PVC;
- classificazione 3321;
- resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J);
- gamma minima di colori disponibili: bianco naturale, nero, verde, azzurro, marrone, lilla;
- disponibilità anche in versione con sonda tiracavo;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

27.1.28.8 Tubo isolante pieghevole halogen free autoestinguente ed autorinveniente

- Materiale: Polipropilene;
- classificazione 3422;
- resistenza all'urto 2kg da 300mm (6J);
- gamma minima di colori disponibili: grigio, grigio scuro, verde, blu;
- disponibilità anche in versione con sonda tiracavo;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+90°C.

27.1.28.9 Tubi flessibili

Il sistema di tubazioni flessibili (guaine spiralate), dovrà comprendere una serie di prodotti adattabili a diverse esigenze ed utilizzabili anche in ambienti con condizioni ambientali particolarmente gravose. Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

In particolare la gamma dovrà comprendere:

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 244/307	

- guaine isolanti spiralate (autoestinguenti resistenti ad agenti chimici per impieghi industriali);
- guaine isolanti spiralate per impieghi non gravosi (applicazioni industriali non gravose).

La gamma comprenderà un elevato numero di accessori, che permetteranno di poter impiegare tutte le guaine spiralate in tutte le condizioni ambientali ed installative previste dalle norme.

Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Realizzati in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente;
- Grado di protezione minimo IP54;
- Resistenza alla fiamma secondo EN 61386: autoestinguente in meno di 30s;

La gamma degli accessori dovrà comprendere:

- Raccordi girevoli dritti scatola-guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG;
- Raccordi girevoli curvi scatola-guaina guaina con almeno due tipologie di filettatura: Gas, PG;
- Raccordi fissi scatola-guaina guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG;
- Raccordi tubo-guaina ad innesto rapido;
- Manicotti girevoli guaina-guaina;
- Raccordi guaina-cavo.

Caratteristiche generali

- Resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J) e 1kg da 100mm (1J);
- resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- rigidità dielettrica: 2000V a 50Hz per 15 minuti;
- resistenza alla fiamma (secondo CEI EN 50086): autoestinguente in meno di 30s;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

27.1.28.10 Guaina isolante spiralata

- Materiale: PVC (rigido per la spirale interna, plastificato per la copertura);
- classificazione 2311;
- resistenza alla compressione 320N;
- disponibili alcune versioni con sonda tiracavo;
- colori disponibili: nero RAL 9005, grigio RAL 7035, azzurro.

27.1.28.11 Guaina isolante spiralata per impieghi non gravosi

- Materiale: PVC (rigido per la spirale interna, plastificato per la copertura);
- classificazione 1311;
- resistenza alla compressione 125N;
- colore disponibile: grigio RAL 7035.

27.1.29 Cavidotti e pozzetti

Il sistema di tubazioni per distribuzione interrata, dovrà comprendere una serie di cavidotti e di pozzetti adatti a realizzare percorsi cavi per condutture interrate.

In particolare la gamma dovrà comprendere cavidotti pieghevoli a doppia parete ed una serie completa di pozzetti disponibili con coperchi ad alta resistenza.

La gamma comprenderà una serie di accessori di giunzione, raccordo e attestazione che renderanno più agevole semplice la posa dei cavidotti.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 245/307	

27.1.29.1 Cavidotto corrugato pieghevole doppia parete

- Conformità normativa:

EN 61386-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
Parte 1: Prescrizioni generali

EN 50086-2-4 (CEI 23-46)+V1: Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi
Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati

- Tubazione realizzata in polietilene ad alta densità, con sonda tiracavi in acciaio;
- resistenza alla compressione 450N;
- resistenza all'urto: 5kg a -5°C (ad h variabile a secondo del diametro);
- marchio IMQ;
- gamma minima di 9 diametri disponibili da 40mm a 200mm;
- la gamma dovrà comprendere i manicotti di giunzione per tutti i diametri dei cavidotti.

27.1.29.2 Pozzetti in termoplastico

- Gamma minima di 5 dimensioni disponibili: 200x200x200mm, 300x300x300mm, 400x400x400mm, 550x550x550mm; 360x260x320mm;
- Pozzetti a fondo liscio con possibilità di incastro dei fondi;
- pozzetti sovrapponibili, per raggiungere diverse profondità;
- fondo piatto sfondabile semplicemente con attrezzo;
- fori pretranciati sulle pareti laterali;
- coperchi disponibili nelle versioni ad alta resistenza (grigliato e chiuso) nei colori: grigio, azzurro, verde;
- disponibilità di setti separatori da montare all'interno del pozzetto.

27.1.30 Sistemi di canali in PVC

27.1.30.1 Canali portacavi

L'impiego dei canali portacavi è previsto per le installazioni a vista, in tutti quei casi in cui tale tipo d'installazione sia possibile. Il sistema dovrà essere dotato di tutti gli accessori di interconnessione.

Completeranno la gamma scatole portapparecchi per la posa degli apparecchi modulari delle serie civili.

27.1.30.2 Minicanali portacavi

- Grado di protezione min. IP20;
- colore: bianco RAL 9010;
- temperatura di installazione: -5°C/+60°C;
- Tensione nominale 1000V;
- non propagante la fiamma;
- resistenza agli urti: 1J;
- marchio IMQ.

La gamma comprenderà vari tipi di minicanali (monocanale e bicanale; con coperchio incernierato; senza coperchio) e una serie completa di accessori:

- componenti di percorso;
- scatole portapparecchi (autoportanti e universali), per apparecchi modulari di serie civili, da 1 a 12 posti.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 246/307	

27.1.30.3 Canali ad uso soprapavimento

- Grado di protezione min. IP20;
- colori: antracite RAL 7021; marrone RAL 8014;
- coperchio removibile solo con utilizzo di attrezzo;
- temperatura di installazione: -5°C/+60°C;
- Tensione nominale 1000V;
- non propagante la fiamma;
- resistenza agli urti: 5J;
- marchio IMQ;
- disponibili componenti di percorso.

27.1.30.4 Canali portacavi e portapparecchi

L'impiego dei canali portacavi e portapparecchi è previsto in ambiente terziario, per la distribuzione dell'energia elettrica e dei segnali. Il sistema dovrà essere dotato di tutti gli accessori di interconnessione.

A completeranno della gamma dovranno essere disponibili: accessori per la posa degli apparecchi modulari delle serie civili, per il montaggio di prese industriali IEC309 e di apparecchi modulari per guida DIN. Negli accessori saranno anche presenti componenti per l'installazione a sospensione.

- Grado di protezione min. IP20;
- colori: bianco RAL 9010; grigio RAL 7035;
- coperchio removibile solo con utilizzo di attrezzo;
- temperatura di installazione: -5°C/+60°C;
- Tensione nominale 1000V;
- non propagante la fiamma;
- resistenza agli urti min. 5J;
- fondo del canale preforato per facilitare le operazioni di fissaggio;
- disponibili in almeno 4 dimensioni;
- Marchio IMQ.

La gamma comprenderà anche:

- accessori per il fissaggio del canale NP44 a sospensione (mensole);
- serie completa di componenti di percorso;
- traversine di tenuta cavi;
- scatole portapparecchi, con relativi coperchi finestrati, per il montaggio di apparecchi di serie civili;
- accessori per il montaggio di prese industriali IEC309 fisse;
- coperchi finestrati (12 moduli DIN EN50022) per il montaggio di apparecchi modulari;
- guide di separazione interne.

27.1.31 Sistemi di canali e colonne in Alluminio

Canali e colonne portacavi e portapparecchi in alluminio con coperchio integrato, che permettono la possibilità di impiego sia come portacavi sia come portapparecchi. Il sistema dovrà essere completo di componenti di percorso. Completeranno la gamma scatole portapparecchi e accessori per la posa degli apparecchi modulari delle serie civili e delle prese industriali IEC 309 fisse.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 247/307	

27.1.31.1 Canali portacavi e portapparecchi

- Grado di protezione min. IP20;
- con continuità elettrica
- coperchio removibile solo con utilizzo di attrezzo;
- resistenza agli urti min. 20J;
- marchio IMQ.

La gamma dovrà essere completa di tutti gli accessori di percorso e di scatole portapparecchi e accessori per il montaggio di apparecchi modulari delle serie civili e di prese industriali IEC 309.

27.1.31.2 Colonne portacavi e portapparecchi

- Grado di protezione min. IP20;
- con continuità elettrica;
- coperchio removibile solo con utilizzo di attrezzo;
- resistenza agli urti min. 20J;
- marchio IMQ.

La gamma comprenderà almeno 3 diverse tipologie di colonne:

- versione monofacciale e bifacciale con altezza 0.4, 0.7 e 1m per utilizzo in prossimità dell'utenza (es. scrivanie);
- versione per raccordo con impianti a soffitto con altezza regolabile da 2,40 a 2,60m;
- versione per raccordo con impianti in controsoffitto con altezza regolabile da 2,90 a 3,10m.

La colonna dovrà permettere l'installazione di scomparti interni per la separazione dei circuiti.

Nella gamma dovranno essere presenti scatole portapparecchi e accessori per il montaggio di apparecchi modulari delle serie civili e di prese industriali IEC 309.

27.1.32 Sistemi di passerelle

27.1.32.1 Passerelle portacavi in filo di acciaio saldato

Sistema di passerelle portacavi realizzate in filo di acciaio galvanizzato. La gamma dovrà comprendere sia passerelle galvanizzate a caldo prima della lavorazione che canali galvanizzati a caldo dopo la lavorazione; dovrà inoltre essere disponibile anche una serie di passerelle realizzate in acciaio elettrozincato ed in acciaio Inox AISI 304L (questi ultimi per impieghi in ambienti più gravosi). Questo tipo di passerelle rende la propria posa e quella dei cavi più agevole e facilita l'aerazione dei cavi, inoltre agevola l'uscita dei conduttori in tutte le direzioni senza ostacoli. La realizzazione di curve e cambi di direzione sarà semplicemente realizzata tagliando i fili con apposita cesoia e piegando la passerella. Le estremità dei fili della trama dovranno essere ripiegati all'esterno dei bordi, in modo tale da rendere impossibile che i cavi vengano danneggiati in fase di posa.

La gamma dovrà essere completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione, collegamento e supporto per fissaggio a parete e soffitto delle canalizzazioni. In particolare dovranno essere presenti accessori per la giunzione ed il fissaggio automatici, senza l'utilizzo di bulloni con conseguente risparmio di tempo.

- Le passerelle saranno realizzate con filo di acciaio galvanizzato nei seguenti modi:
 - filo di acciaio galvanizzato a caldo prima della lavorazione (NF A 91-131);
 - zincatura elettrolitica dopo la lavorazione (EN ISO 2081EN ISO 2082);

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 248/307	

- galvanizzazione a caldo per immersione dopo la lavorazione (EN ISO 1461 EN ISO 10289)
 - HP galvanizzazione zinco alluminio (EN10244-2)
 - gamma di colori disponibili: Zinco, (rosso, giallo, blu con vernice epossidica);
 - distanza tra i fili di trama: 100mm; distanza minima tra i fili di ordito 50mm;
 - altezze di profilo: 30mm, 60mm, 110mm;
 - larghezze: da 50mm a 600mm;
 - lunghezza passerelle: 3m;
 - lunghezza coperchi: 3m;
- La gamma dovrà essere completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione, traversine di tenuta cavi, fissaggio e sospensione, in particolare:
- coperchi;
 - setti separatori;
 - curve a 90° e 45°;
 - giunzioni rapide tra passerelle senza uso di viti (realizzate in un unico pezzo per conferire maggiore robustezza alla giunzione stessa);
 - supporti a parete e a sospensione adatti al montaggio rapido senza impiego di viti e bulloni.

La gamma comprenderà anche una serie di passerelle realizzate in acciaio inox AISI 304L, comprensiva di relativi supporti e giunti realizzati nello stesso materiale.

La gamma dei supporti per passerelle dovrà essere completa e permettere la posa delle stesse a parete, a soffitto e a pavimento. Tali supporti saranno realizzati in acciaio galvanizzato. La gamma dovrà comprendere sia supporti galvanizzati a caldo prima della lavorazione sia supporti galvanizzati a caldo dopo la lavorazione. La gamma dovrà presentare la possibilità di utilizzo di profili dentellati per il fissaggio rapido delle mensole senza l'impiego di bulloni.

Supporti

- Realizzati con acciaio galvanizzato in uno dei due seguenti modi:
 - galvanizzazione a caldo prima della lavorazione (EN ISO 10346);
 - galvanizzazione a caldo dopo la lavorazione (EN ISO 1461, EN ISO 10289);
- presenti anche supporti in acciaio Inox AISI 304L e INOX 316L;
- possibilità di fissaggio rapido su mensola senza impiego di bulloni, tramite apposito accessorio;
- disponibilità mensole almeno fino a 20 differenti lunghezze, da 95mm a 645mm;
- disponibilità, di supporti in profili e lunghezze diverse, da 240mm a 3030mm;
- adatti a fissaggio di passerelle in acciaio galvanizzato e passerelle in filo metallico.

27.1.32.2 Passerelle portacavi in acciaio

Sistema di passerelle portacavi realizzato in acciaio galvanizzato. La gamma dovrà comprendere sia passerelle galvanizzate a caldo prima della lavorazione che, canali galvanizzati a caldo dopo la lavorazione (questi ultimi per impieghi in ambienti più gravosi). Tali passerelle dovranno essere dotate di nervature trasversali sul fondo, che ne miglioreranno la resistenza al carico meccanico e quindi alla flessione. Il canale inoltre dovrà presentare la parte superiore dei bordi arrotondata in esterno, così da conferire rigidità e resistenza al bordo stesso.

La gamma dovrà essere completa di tutti gli accessori di raccordo, derivazione, collegamento e supporto per fissaggio a parete e soffitto delle canalizzazioni. In

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 249/307	

particolare dovrà essere dotata di accessori (con fondo pretagliato) per la realizzazione di curve con angolazione qualsiasi realizzabili sul posto.

- Le passerelle saranno realizzate in acciaio galvanizzato nei modi qui elencati:
 - galvanizzazione a caldo prima della lavorazione (EN ISO 10346);
 - galvanizzazione a caldo per immersione dopo la lavorazione (EN ISO 1461 EN ISO 10289)
- gamma di colori disponibili: Argento, Grigio RAL 7035 e altri colori a richiesta;
- altezze di profilo: 35mm, 50mm, 65mm, 80mm;
- larghezze: da 65mm a 605mm (12 larghezze diverse);
- lunghezza passerelle 3m;
- lunghezza coperchi 2m;
- fondo della passerella perforato per facilitare le operazioni di fissaggio e favorire l'aerazione dei cavi.

La gamma dovrà essere completa di tutti i componenti di percorso, di fissaggio e sospensione, in particolare:

- coperchi;
- setti separatori;
- curve orizzontali a 90° e 45°;
- derivazioni orizzontali a T e a croce;
- possibilità di utilizzare giunzioni rapide senza uso di viti tra passerelle e tra passerelle e curve;
- curve verticali regolabili per cambi di piano;
- curve orizzontali regolabili per cambi di direzione;
- traversine di tenuta cavi.

Supporti

- Realizzati in acciaio galvanizzato in uno dei due modi qui elencati:
 - galvanizzazione a caldo prima della lavorazione (EN ISO 10346);
 - galvanizzazione a caldo dopo la lavorazione (EN ISO 1461, EN ISO 10289);
- presenti anche supporti in acciaio Inox AISI 304L e INOX 316L;
- disponibilità mensole almeno fino a 20 differenti lunghezze, da 95mm a 645mm, adatte ad ogni tipo di carico (carichi leggeri, medi e pesanti);
- disponibilità, di supporti in profili e lunghezze diverse, da 240mm a 3030mm;
- adatti a fissaggio di passerelle in acciaio galvanizzato e passerelle in filo metallico;
- possibilità di utilizzo di profili dentellati per il fissaggio rapido delle mensole senza l'impiego di bulloni.

27.1.33 Prese a spina e combinati IEC 309

La gamma di prodotti sarà composta da prese e spine mobili e fisse, da incasso e da parete, standard e compatte, di tipo interbloccato e non, per impieghi gravosi, con o senza fusibili, di tipo smontabile per uso industriale, conformi agli standard dimensionali e prestazionali unificati a livello internazionale (IEC 309) e recepiti dalla normativa europea (EN 60309) ed italiana (CEI 23-12). La gamma comprenderà anche una serie vasta e completa di involucri e basi modulari per il montaggio delle suddette prese. Sono anche disponibili quadri di prese a spina di tipo ASC e ASD forniti già cablati e certificati.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 250/307	

27.1.34 Spine e prese IEC309 mobili

La dotazione comprenderà una serie di spine e prese mobili a Norme IEC 309. La gamma dovrà comprendere oltre alle tradizionali spine e prese dritte, anche spine e prese nella versione a 90° che permetteranno di ridurre la sporgenza della spina inserita e le sollecitazioni meccaniche sul cavo. Saranno inoltre dotate di contatto supplementare pilota per la realizzazione dell'interblocco elettrico per le versioni di prese e spine con corrente nominale 63 e 125A.

Tale serie di prodotti dovrà inoltre comprendere anche prese e spine a cablaggio rapido di nuova concezione, che consentiranno la realizzazione del cablaggio delle stese senza l'utilizzo di viti e senza la necessità di preparazione del conduttore.

Caratteristiche elettriche

- Tensioni nominali: 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione;
- tensioni nominali: 24V, 42V (50/60Hz, 100÷200Hz, 401÷500Hz, c.c.) per le versioni a bassissima tensione;
- correnti nominali: 16, 32, 63, 125 A;
- N. poli: 2P+T, 3P+ T, 3P+N+ T per le versioni a bassa tensione;
- N. poli: 2P, 3P per le versioni a bassissima tensione.

Caratteristiche meccaniche

- Grado di protezione: da IP44 a IP67;
- resistenza agli urti: minimo IK08;
- Glow Wire Test: minimo 850°C (parti attive).

27.1.35 Spine e prese IEC309 fisse

La dotazione comprenderà una serie di spine e prese fisse a Norme IEC 309.

La gamma dovrà comprendere oltre alle tradizionali spine e prese dritte, anche spine e prese nella versione a 10° e a 90° che permetteranno di ridurre la sporgenza della spina inserita e le sollecitazioni meccaniche sul cavo. Saranno inoltre dotate di contatto supplementare pilota per la realizzazione dell'interblocco elettrico per le versioni di prese e spine con corrente nominale 63 e 125A.

Caratteristiche elettriche

- Tensioni nominali: 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione;
- tensioni nominali: 24V, 42V (50/60Hz, 100÷200Hz, 401÷500Hz, c.c.) per le versioni a bassissima tensione;
- correnti nominali: 16, 32, 63, 125 A;
- N. poli 2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE per le versioni a bassa tensione;
- N. poli 2P, 3P per le versioni a bassissima tensione.

Caratteristiche meccaniche

- Grado di protezione: da IP44 a IP67;
- resistenza agli urti: minimo IK08;
- Glow Wire Test minimo: 850°C (parti attive).

27.1.36 Prese IEC309 interbloccate

Tale gamma di prodotti sarà costituita da prese fisse di tipo industriale rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico costituito da un interruttore che consente

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 251/307	

l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita. La gamma sarà comprensiva di modelli con interruttore rotativo o con interruttore rotativo e base portafusibili.

Tali prese dovranno poter essere tra loro combinabili tramite il montaggio su opportune basi modulari e cassette di fondo da parete o da incasso, oppure su quadri di distribuzione nei quali potranno prendere posto anche apparecchi modulari per guida EN 50022.

La gamma sarà completata da prese fisse con interruttore di blocco compatte a Norma IEC309, con azionamento dell'interruttore di blocco longitudinale che conferisce al prodotto elevata compattezza, per gli impieghi in cui è richiesto risparmio di spazio.

Caratteristiche elettriche

- Tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione;
- tensioni nominali 24V (50/60Hz) per le versioni a bassissima tensione;
- le prese a 24V saranno dotate di trasformatore 230/24V con potenza minima di 160VA;
- correnti nominali: 16, 32, 63 A;
- N. poli: 2P+T, 3P+T, 3P+N+T per le versioni a bassa tensione;
- N. poli: 2P per le versioni a bassissima tensione.

Caratteristiche meccaniche

- Grado di protezione: da IP44 a IP67;
- resistenza agli urti: minimo IK08;
- Glow Wire Test: minimo 850°C (parti attive).

27.1.37 Prese IEC309 interbloccate per impieghi gravosi

La gamma di prodotti sarà costituita da prese di tipo industriale rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico ad interruttore rotativo, con base portafusibili o con guida EN 50022, per applicazioni singole o in batteria su basi modulari.

La robustezza dei prodotti e la loro resistenza ai principali agenti chimici ed atmosferici, unitamente ad un elevato grado di protezione dovranno consentire la loro installazione in tutti i luoghi con condizioni ambientali particolarmente gravose (escluse zone in cui è previsto l'utilizzo di apparecchi marchiati ATEX, norma 94/9/CE).

Tali prese dovranno poter essere tra loro combinabili tramite il montaggio su opportune basi modulari, nelle quali potranno prendere posto anche apparecchi modulari per guida EN 50022.

Saranno anche disponibili prese con interblocco elettrico da 125 A con protezione magnetotermica o magnetotermica differenziale.

Caratteristiche elettriche

- Tensioni nominali: 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione;
- tensioni nominali: 24V (50/60Hz) per le versioni a bassissima tensione;
- le prese a 24V saranno dotate di trafo 230/24V con potenza min. 160VA;
- correnti nominali: 16, 32, 63, 125 A;
- N. poli: 2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE per le versioni a bassa tensione;
- N. poli: 2P per le versioni a bassissima tensione.

Caratteristiche meccaniche

- Grado di protezione: IP66 (IP55 prese 125A);
- resistenza agli urti: minimo IK10;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 252/307	

- Glow Wire Test: minimo 850°C.

27.1.38 Quadri per prese industriali

Quadri vuoti, stagni, flangiati per l'installazione di prese fisse industriali, in tecnopolimero, con struttura costituita da due sezioni:

- una sezione superiore atta a ospitare apparecchi modulari per guida DIN EN50022 (da 5 a 40) con frontale munito di portella trasparente;
- una sezione inferiore, predisposta per ospitare prese industriali IEC 309 (da incasso, interbloccate verticali IP67, interbloccate orizzontali IP44, Combibloc).

Nella gamma saranno presenti varie versioni con parte inferiore liscia.

I quadri avranno le seguenti principali caratteristiche:

- grado di protezione: IP65;
- resistenza agli urti: IK08;
- Glow Wire Test: 650°C;
- classe di isolamento II.

Tramite opportuni accessori (calotte e coperchi) sarà anche possibile montare nei quadri: apparecchi modulari della serie civile ed operatori a diametro 22mm.

Laddove esiste, i componenti saranno muniti del marchio italiano di qualità (IMQ).

27.1.39 Apparecchi di illuminazione

27.1.39.1 Proiettori

27.1.39.1.1 Proiettori d'accento di piccola potenza

Proiettori idonei per impieghi sia in ambienti interni che esterni aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso verniciato color grigio grafite o alluminio, previa passivazione trivalente;
- telaio di chiusura del vano ottico in alluminio pressofuso, avvitabile al corpo tramite 3 viti esagonali in acciaio inox con sistema di imperdibilità;
- riflettore in alluminio imbutito 99,85 e metallizzato sottovuoto;
- schermo in vetro temprato trasparente o acidato, guarnizioni in silicone;
- predisposto per sorgenti alogene 12V con trasformatore incorporato per potenze 50-75W, senza trasformatore per potenze fino a 100W o tensione di rete 230V con potenza 100W;
- Disponibile anche in versioni LED monocromatico bianco o RGB full color con controllo DMX
- grado di protezione IP66 nella versione da esterno e IP40 nella versione da interno completa di adattatore per binario;
- classe di isolamento II.

La gamma dovrà prevedere inoltre versioni per lampade a scarica 35-70W con alimentatore elettronico integrato.

Il proiettore prevederà la possibilità di regolazione del fuoco lampada tramite perno a rotazione per una variazione di apertura del fascio da 6° a 30° e la possibilità di puntamento sia sull'asse orizzontale che verticale.

Sul prodotto si potranno montare: schermo anti abbagliamento, lente per fascio ellittico, prolunga distanziatore di 300 mm e picchetto per il fissaggio nel terreno.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 253/307	

27.1.39.1.2 Proiettori in termoplastico

Proiettori di piccola e media potenza con ottica simmetrica o asimmetrica nelle versioni diffondenti e concentranti, ottica circolare e stradale, idonei per impieghi in ambienti interni od esterni, con le seguenti caratteristiche:

- corpo monoblocco in poliammide rinforzato con fibra di vetro, color grigio fumo;
- grado di protezione IP65;
- classe di isolamento II;
- riflettore in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- schermo frontale in vetro temprato spessore 4 mm;
- vetro incernierato al corpo e sostituibile agevolmente mediante 1 sola vite;
- sistema di apertura frontale con comode leve apribili manualmente senza l'ausilio di attrezzi (è prevista la predisposizione antivandalica).

L'accesso alla morsettiera di alimentazione si effettuerà senza l'ausilio di attrezzi e sarà inoltre previsto un fermacavo per la ritenuta dello stesso.

I componenti elettrici sono imbullonati su piastra in acciaio zincato.

Per garantire la stabilità del puntamento, il bloccaggio della staffa avrà un sistema di frizione metallo contro metallo.

La famiglia di prodotto sarà composta da proiettori di 3 differenti dimensioni per lampade a scarica di potenze fino a 70W, fino a 150W e fino a 400W, tutte con lo stesso design.

La staffa del proiettore sarà fornita già smontata con, premontati in modo imperdibile, tutti gli accessori necessari per il suo fissaggio al corpo proiettore al fine di ottenere un'installazione rapida ed a regola d'arte.

Le versioni con potenza 250W e 400W saranno dotate di condensatore antiscoppio e dispositivo anticondensa.

Sul prodotto si potranno montare: frangiluce, gabbia di protezione, paraluce ad alette, visiera, vetro diffondente, filtri dicroici colorati.

Gli apparecchi dovranno essere certificati secondo la norma DIN 18032-3 che ne attesta l'idoneità all'utilizzo in impianti sportivi.

La gamma dovrà prevedere inoltre versioni fluorescenti e versioni per illuminazione di emergenza.

27.1.39.1.3 Proiettori polifunzionali

Proiettori per impieghi fissi e mobili, idonei per impieghi in ambienti esterni ed interni, con le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso verniciato color grigio grafite o bianco;
- grado di protezione IP55 (IP54 per le versioni con rilevatore ad infrarossi);
- classe di isolamento I;
- predisposti per l'utilizzo di lampade alogene con potenze fino a 500W, 1000W e 1500W;
- portalampada ceramico a doppio attacco R7s;
- ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- schermo in vetro temprato con una elevata resistenza agli urti;
- apertura del telaio frontale con vite di ritenuta e con le altre viti imperdibili.

La famiglia sarà composta anche da versioni con sensore infrarossi a soglia regolabile, sia per sensibilità di intervento che per durata di accensione.

27.1.39.1.4 Proiettori compatti asimmetrici di piccola potenza

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 254/307	

Proiettori con ottica asimmetrica, idonei per impieghi in ambienti esterni ed interni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso di colore grigio grafite, alluminio o bianco previa passivazione trivalente;
- schermo in vetro temprato 4mm con una elevata resistenza agli urti;
- guarnizione di tenuta perimetrale in silicone;
- ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- telaio di chiusura del vano ottico in alluminio pressofuso avvitato al corpo mediante 5 viti esagonali in acciaio inox;
- predisposto per funzionare con lampada a scarica attacco RX7s di potenza massima 150W;
- grado di protezione IP55;
- classe di isolamento I;
- l'apertura del telaio frontale avviene tramite viti esagonali con vite di ritenuta centrale e sistema di imperdibilità;
- l'accessibilità al vano di alimentazione è frontale ed i componenti elettrici sono imbullonati su piastra in acciaio zincato.

Il proiettore sarà dotato di scala goniometrica graduata per realizzare un corretto puntamento.

La staffa di fissaggio sarà in acciaio zincato e verniciato dello stesso colore del corpo proiettore.

Sul prodotto potrà essere montata la gabbia di protezione.

Possibilità di avere versioni certificate ATEX per categoria 3GD per zona 2 (gas) e zona 22 (polveri).

27.1.39.1.5 Proiettori con corpo in alluminio pressofuso

Proiettori idonei per impieghi in ambienti esterni ed interni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso di colore grigio grafite o alluminio previa passivazione trivalente.
- Grado di protezione IP66.
- Classe d'isolamento I per le versioni a scarica e fluorescenti monolampada; classe d'isolamento II per le versioni fluorescenti bilampada.

Il vetro frontale sarà incernierato al corpo nella parte inferiore e verrà agganciato direttamente al corpo stesso tramite una maniglia a scatto in alluminio pressofuso verniciata dello stesso colore del corpo proiettore. Dovrà inoltre essere prevista una vite di chiusura antivandalica.

Il vano di alimentazione dovrà essere accessibile frontalmente, ed i componenti elettrici imbullonati su piastra in acciaio zincato, il morsetto di alimentazione immediatamente accessibile a seguito dell'apertura del vetro frontale.

La staffa di fissaggio dovrà essere in acciaio zincato e verniciato dello stesso colore del corpo proiettore, dovranno essere previsti due goniometri angolari per il puntamento del proiettore.

Le viti esterne dovranno essere in acciaio inox, l'ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente e le guarnizioni di tenuta in silicone, i cavi flessibili isolati al silicone.

La famiglia di proiettori sarà composta da due taglie: la prima per lampade fino a 150W a scarica, la seconda fino a 400W.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 255/307	

Nella gamma saranno previste anche versioni da 250W e 400W per la riaccensione a caldo.

Dovranno essere previste ottiche diffondenti simmetriche ed asimmetriche, ottiche circolari concentranti ed ottiche tipo stradale per permettere una plurifunzionalità installativa mantenendo sempre lo stesso aspetto formale.

Inoltre la versione grande prevederà versioni per la riaccensione a caldo della lampada

Il proiettore dovrà essere certificato ENEC e su di esso dovranno potersi montare frangiluce, visiere e gabbia di protezione.

27.1.39.1.6 Proiettori compatti di piccola potenza

Proiettori idonei per impieghi in ambienti esterni ed interni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso di colore grigio grafite o alluminio previa passivazione trivalente;
- grado di protezione IP65;
- classe d'isolamento I

Il proiettore sarà dotato di particolare snodo con giunto sferico per permettere la rotazione del vano ottico intorno agli assi longitudinale e trasversale.

Le viti esterne dovranno essere in acciaio inox, l'ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente e le guarnizioni di tenuta in silicone, i cavi flessibili isolati al silicone.

Il proiettore dovrà alloggiare lampade con potenza da 35W a 150W a scarica o 26/32W fluorescenti compatte. Saranno inoltre previste versioni a LED monocromatico bianco o a LED RGB full color con controllo DMX.

Dovranno essere previste ottiche diffondenti simmetriche, asimmetriche e circolari, nonché ottiche stradali per permettere una plurifunzionalità installativa mantenendo sempre lo stesso aspetto formale.

27.1.39.1.7 Proiettori di media e grande potenza

Proiettori con ottica simmetrica e asimmetrica nelle versioni diffondenti e concentranti, idonei per impieghi in ambienti esterni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso verniciato color grigio grafite previa passivazione trivalente;
- grado di protezione IP66;
- classe d'isolamento I;
- predisposto per funzionare con lampada a scarica di potenza massima 1000W;
- portalampada ceramico attacco Edison E40;
- ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- schermo in vetro temprato con una elevata resistenza agli urti;
- apertura del telaio frontale tramite clips in acciaio INOX;
- apertura posteriore incernierata e dotata di viti imperdibili;
- componenti elettrici imbullonati su piastra in acciaio zincato;
- versioni dotate di condensatore antiscoppio.

Il proiettore sarà dotato di scala goniometrica graduata per realizzare un corretto puntamento.

Sul prodotto potrà essere montata la gabbia di protezione o un frangiluce

Gli apparecchi dovranno essere certificati secondo la norma DIN 18032-3 che ne attesta l'idoneità all'utilizzo in impianti sportivi.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 256/307	

Possibilità di avere versioni certificate ATEX per categoria 3GD per zona 2 (gas) e zona 22 (polveri)

27.1.39.1.8 Proiettori di grande potenza

Proiettori con ottica simmetrica ed asimmetrica nelle versioni diffondenti e concentranti, ottica circolare nelle versioni a fascio stretto, medio e ampio idonei per impieghi in ambienti esterni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso verniciato color grigio grafite previa passivazione trivalente;
- telaio di chiusura del vano ottico in alluminio pressofuso avvitato tramite 6 viti esagonali imperdibili in acciaio inox; il telaio presenta 4 asole per permettere il deflusso dell'acqua ristagnante in caso di pioggia;
- ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- schermo in vetro temprato con una elevata resistenza agli urti;
- guarnizioni di tenuta in silicone;
- grado di protezione IP66;
- classe di isolamento I.

Il proiettore dovrà prevedere l'apertura posteriore per la sostituzione della lampada senza modificare il puntamento ed il coperchio posteriore dovrà essere incernierato al corpo del proiettore ed apribile tramite 2 viti esagonali imperdibili in acciaio inox.

Il proiettore sarà provvisto di un speciale labirinto per la compensazione della pressione interna.

La staffa di fissaggio sarà in acciaio zincato e verniciato dello stesso colore del corpo proiettore.

I proiettori prevedranno l'utilizzo di lampade a scarica di potenza massima 2000W (versioni MN dotate di sezionatore di sicurezza).

Nella gamma saranno previste anche versioni da 2000W predisposte per la riaccensione a caldo.

Il proiettore sarà dotato di 2 goniometri graduati per realizzare un corretto puntamento.

Sul prodotto si potrà montare la visiera antiabbagliamento.

Gli apparecchi dovranno essere certificati secondo la norma DIN 18032-3 che ne attesta l'idoneità all'utilizzo in impianti sportivi.

27.1.39.1.9 Proiettori di grande potenza per grandi impianti

Proiettori con ottica simmetrica nelle versioni diffondenti e concentranti, ottica asimmetrica nella versione diffondente idonei per impieghi in ambienti esterni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso verniciato color grigio grafite previa passivazione trivalente;
- grado di protezione IP66;
- versioni a classe di isolamento I;
- ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- apertura del telaio frontale con viti INOX imperdibili;
- apertura posteriore incernierata e dotata di viti INOX imperdibili;
- dispositivo anticondensa di serie su tutta la gamma;
- predisposto per l'utilizzo di lampada a scarica di potenza massima 2000W con attacco E40 o X528/cable;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 257/307	

- schermo in vetro temprato con una elevata resistenza agli urti;
- portalampada ceramico.

Il proiettore sarà dotato di scala goniometrica graduata per realizzare un corretto puntamento.

Gli apparecchi dovranno essere certificati secondo la norma DIN 18032-3 che ne attesta l'idoneità all'utilizzo in impianti sportivi.

27.1.39.2 Stradali

27.1.39.2.1 Armature stradali carenate

Armature in doppio isolamento disponibili con ottica CUT-OFF con vetro piano o SEMI CUT-OFF con coppa aventi le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione IP43 vano accessori elettrici e IP65 vano ottico;
- copertura in polipropilene rinforzato color grigio RAL 7035;
- parabola in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- schermo in vetro temprato per le versioni con ottica CUT-OFF o coppa in policarbonato trasparente stabilizzato ai raggi ultravioletti per le versioni con ottica SEMI CUT-OFF;
- base di fissaggio palo in alluminio pressofuso di color grigio RAL 7035 previa passivazione trivalente e predisposta per inclinazione regolabile ad intervalli di 5°.

Il prodotto sarà idoneo per essere installato su palo a frusta per pali con diametro 60mm - 76mm o per installazioni a testa palo per pali di diametro 42mm - 60mm.

Saranno previste anche versioni complete di alimentatori Bi-regime e di apposito dispositivo di commutazione, al fine di garantire un'elevata economicità del prodotto in esercizio.

27.1.39.2.2 Armature stradali

Armature in doppio isolamento con ottica diffondente con grado di protezione generale IP23, vano cablaggio IP43 e vano lampada in versione stagna IP54 o aperta IP23, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in Poliammide colorato grigio RAL 7035;
- parabola in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- coppa in policarbonato trasparente stabilizzato ai raggi ultravioletti, o in metacrilato trasparente.
- Predisposto per funzionare con lampada a scarica di potenza massima 150W;

Il prodotto dovrà essere idoneo per installazioni con palo a frusta o testa palo per pali con diametro 42mm - 60mm. Il sistema di aggancio sarà realizzato in acciaio.

27.1.39.2.3 Armature stradali in termoplastico a manutenzione semplificata

Armatura stradale carenata composta da copertura e telaio in termoplastico rinforzato di colore grigio titanio.

La base di aggancio palo sarà in pressofusione di alluminio color grigio titanio previa passivazione trivalente e prevederà la possibilità di montaggio sia su testa palo che su pali a frusta per diametri 42 - 76 mm, con la medesima garanzia di tenuta.

In entrambi i casi la tenuta sarà garantita da due grani M12 che andranno ad aggrappare sul palo rendendo solidale la base di alluminio al palo stesso.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 258/307	

Il grado di protezione dovrà essere unico sia per il vano componenti elettrici che per il vano lampada e pari ad IP65.

Il prodotto, in classe II, dovrà prevedere ottiche di tipo cut-off con vetro piano e ottiche di tipo semi cut-off con coppa in polycarbonato trasparente stabilizzato agli UV, tutte ad inclinazione da 0 a $\pm 15^\circ$ con regolazione continua.

La copertura dovrà essere incernierata al telaio ed apribile tramite maniglia con movimento ad $\frac{1}{4}$ di giro.

In caso di apertura per manutenzione e montaggio la posizione della copertura sarà garantita da due apposite leve in acciaio che impediranno la chiusura.

A copertura aperta dovrà essere possibile accedere direttamente sia al vano lampada che al vano cablaggio. I componenti elettrici non dovranno essere accessibili e saranno contenuti in apposita valigetta plastica. Sulla stessa sarà collegata anche la sorgente luminosa al fine di permettere la facile sostituzione di tutti i componenti elettrici, lampada compresa, semplicemente impugnando la maniglia della valigetta e dopo aver sconnesso il cavo di alimentazione, rimuovendo la valigetta dal prodotto.

Dovranno essere previste sorgenti a scarica con potenze da 50W a 250W e fluorescenti da 60/85W.

Saranno previste anche versioni complete di alimentatori bi-regime e di apposito dispositivo di commutazione, al fine di garantire un'elevata economicità del prodotto in esercizio.

L'imballo dovrà essere in cartone rigido con guance interne sagomate sempre di cartone per garantire la resistenza agli urti accidentali.

27.1.39.2.4 Armature stradali in pressofusione di alluminio a manutenzione semplificata

Armatura stradale composta da telaio in pressofusione di alluminio color grigio grafite e copertura color grigio perla previa passivazione trivalente.

Sarà prevista la possibilità di montaggio sia su testa palo che su pali a frusta per diametri tra 42 - 76 mm, con la medesima garanzia di tenuta.

In entrambi i casi la tenuta sarà garantita da due grani M12 che andranno ad aggrappare sul palo rendendo solidale la base di alluminio al palo stesso.

Il grado di protezione dovrà essere unico sia per il vano componenti elettrici che per il vano lampada e pari ad IP66.

Il prodotto, in classe II, dovrà prevedere ottiche di tipo cut-off con vetro piano e ottiche di tipo semi cut-off con coppa in Polycarbonato trasparente stabilizzato agli UV, tutte ad inclinazione da 0 a $\pm 20^\circ$ con regolazione continua.

La copertura dovrà essere incernierata al telaio ed apribile tramite maniglia con movimento ad $\frac{1}{4}$ di giro.

In caso di apertura per manutenzione e montaggio la posizione della copertura sarà garantita da due apposite leve in acciaio che impediranno la chiusura.

A copertura aperta dovrà essere possibile accedere direttamente sia al vano lampada che al vano cablaggio. I componenti elettrici non dovranno essere accessibili e saranno contenuti in apposita valigetta plastica. Sulla stessa sarà collegata anche la sorgente luminosa al fine di permettere la facile sostituzione di tutti i componenti elettrici, lampada compresa, semplicemente impugnando la maniglia della valigetta e dopo aver sconnesso il cavo di alimentazione, rimuovendo la valigetta dal prodotto.

Dovranno essere previste sorgenti a scarica con potenze da 150W a 400W.

Saranno previste anche versioni complete di alimentatori bi-regime e di apposito dispositivo di commutazione, al fine di garantire un'elevata economicità del prodotto in esercizio.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 259/307	

L'imballo dovrà essere in cartone rigido con guance interne sagomate sempre di cartone per garantire la resistenza agli urti accidentali.

27.1.39.2.5 Armature stradali in pressofusione di alluminio a manutenzione semplificata

Armatura stradale carenata composta da copertura e telaio in termoplastico rinforzato di colore grigio titanio.

La base di aggancio palo sarà in pressofusione di alluminio color grigio titanio previa passivazione trivalente e prevederà la possibilità di montaggio sia su testa palo che su pali a frusta per diametri 42 - 76 mm, con la medesima garanzia di tenuta.

In entrambi i casi la tenuta sarà garantita da due grani M12 che andranno ad aggrappare sul palo rendendo solidale la base di alluminio al palo stesso.

Il grado di protezione dovrà essere unico sia per il vano componenti elettrici che per il vano lampada e pari ad IP65.

Il prodotto, in classe II, dovrà prevedere ottiche di tipo cut-off con vetro piano e ottiche di tipo semi cut-off con coppa in policarbonato trasparente stabilizzato agli UV, tutte ad inclinazione da 0 a $\pm 15^\circ$ con regolazione continua.

La copertura dovrà essere incernierata al telaio ed apribile tramite maniglia con movimento ad $\frac{1}{4}$ di giro.

In caso di apertura per manutenzione e montaggio la posizione della copertura sarà garantita da due apposite leve in acciaio che impediranno la chiusura.

A copertura aperta dovrà essere possibile accedere direttamente sia al vano lampada che al vano cablaggio. I componenti elettrici non dovranno essere accessibili e saranno contenuti in apposita valigetta plastica. Sulla stessa sarà collegata anche la sorgente luminosa al fine di permettere la facile sostituzione di tutti i componenti elettrici, lampada compresa, semplicemente impugnando la maniglia della valigetta e dopo aver sconnesso il cavo di alimentazione, rimuovendo la valigetta dal prodotto.

Dovranno essere previste sorgenti a scarica con potenze da 50W a 250W e fluorescenti da 60/85W.

Saranno previste anche versioni complete di alimentatori bi-regime e di apposito dispositivo di commutazione, al fine di garantire un'elevata economicità del prodotto in esercizio.

L'imballo dovrà essere in cartone rigido con guance interne sagomate sempre di cartone per garantire la resistenza agli urti accidentali.

27.1.39.3 Riflettori

27.1.39.3.1 Riflettori stagni a sospensione 400W

Riflettori industriali stagni con ottica liscia, prismaticizzata, diffondente, concentrante e trasparente, idonei per impieghi in ambienti interni o esterni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in pressofusione di alluminio verniciato con vernice poliestere colore grigio grafite o alluminio previa passivazione trivalente;
- previsto per funzionamento con lampade a scarica di potenza massima 400W o fluorescente compatta fino a 120W;
- grado di protezione IP65 (versioni senza vetro di chiusura IP23);
- classe d'isolamento I;
- apertura manuale dello schermo di protezione tramite anello a scatto;
- piastra porta accessori completamente asportabile;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 260/307	

- possibilità di regolazione del fuoco della lampada manuale (senza l'uso di attrezzi) in 2 posizioni.

L'apertura del vano di cablaggio avverrà tramite ganci azionabili senza l'utilizzo di attrezzi.

L'apparecchio sarà predisposto per cablaggio passante grazie alla possibilità di installazione di un doppio pressacavo.

Le versioni per potenze da 250-400W saranno tutte provviste di condensatore antiscoppio.

Sarà previsto un sistema di sospensione del vetro con cavetto di ritenuta in caso di manutenzione.

Le guarnizioni di tenuta saranno in silicone.

Sul prodotto potranno essere montate: coppa in polycarbonato, coppa in metacrilato, vetro piano e gabbia di protezione seconda della versione.

Nella gamma saranno presenti versioni con cablaggio per lampada alogena ausiliaria.

Il prodotto sarà disponibile anche nella versione a cablaggio rapido dotato di lampada, connettore Wieland maschio-femmina e cavo.

Possibilità di avere versioni certificate ATEX per categoria 3GD per zona 2 (gas) e zona 22 (polveri)

27.1.39.3.2 Riflettori stagni a sospensione 250W

Riflettori stagni a sospensione con ottica liscia idonei per impieghi in ambienti interni o esterni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in pressofusione di alluminio verniciato con vernice poliestere colore alluminio previa passivazione trivalente;
- previsto per funzionamento con lampade a scarica di potenza massima 250W o fluorescente compatta da 42W;
- grado di protezione IP65
- classe d'isolamento I;
- apertura manuale dello schermo di protezione tramite molle a scatto;
- piastra porta accessori completamente asportabile;
- possibilità di regolazione del fuoco della lampada manuale (senza l'uso di attrezzi) in 2 posizioni nella versione con portalampada ceramico attacco edison E27

L'apertura del vano di cablaggio avverrà tramite ganci azionabili senza l'utilizzo di attrezzi.

L'apparecchio sarà predisposto per cablaggio passante grazie alla possibilità di installazione di un doppio pressacavo.

La versione per potenza da 250W sarà provvista di condensatore antiscoppio.

Sarà previsto un sistema di sospensione del vetro con cavetto di ritenuta in caso di manutenzione.

Le guarnizioni di tenuta saranno in silicone.

27.1.39.3.3 Riflettori stagni a sospensione a fuoco variabile

Riflettori industriali stagni idonei per impieghi in ambienti interni o esterni, con le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso verniciato color grigio RAL 7035 previa passivazione trivalente;
- grado di protezione IP65;
- classe di isolamento I;

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 261/307	

- funzionanti con lampada a scarica di potenza massima 400W;
- schermo in dotazione in vetro temprato con una elevata resistenza agli urti;
- portalampada ceramico attacco Edison 40;
- apertura dello schermo tramite anello a scatto;
- piastra porta accessori completamente sezionabile e rimovibile per facilitare le operazioni di manutenzione;
- possibilità di regolazione del fuoco della lampada su 8 diverse posizioni.

Gli apparecchi dovranno essere certificati con il marchio europeo ENEC e certificati secondo la norma EN 60598-2-24 che ne attesta l'idoneità all'installazione su superfici facilmente infiammabili.

27.1.39.3.4 Riflettori a sospensione

Riflettori industriali protetti idonei per impieghi in ambienti interni, con le seguenti caratteristiche:

- corpo in acciaio stampato verniciato color grigio RAL 7035;
- grado di protezione IP20; (versioni con coppa o vetro IP44);
- classe di isolamento I;
- funzionanti con lampada a scarica di potenza fino a 400W;
- portalampada ceramico attacco Edison E27 o E40;
- manutenzione facilitata grazie alle catenelle di ritenuta della piastra porta accessori elettrici;

- versioni con potenza 250W e 400W fornite con condensatore antiscoppio.

Possibilità di applicare lo schermo in vetro temprato o la coppa in polycarbonato autoestinguente stabilizzata ai raggi ultravioletti o la coppa in metacrilato ad alto modulo.

27.1.39.3.5 Riflettori da plafone

Riflettori con ottica diffondente simmetrica o asimmetrica, idonei per impieghi in ambienti interni, con le seguenti caratteristiche:

- funzionanti con lampada a scarica di potenza fino a 400W;
- contropiastra a parete per facilitare le operazioni di installazione;
- portalampada ceramico Edison E40;
- corpo in acciaio verniciato color grigio RAL 7035 passivazione trivalente;
- grado di protezione IP21 (IP41 con vetro di protezione);
- classe di isolamento I;
- piastra porta accessori immediatamente accessibile grazie ad un sistema di apertura incernierato;
- disponibilità di versioni con lampada alogena ausiliaria.

Possibilità di incassare il riflettore tramite una cornice estetica.

Gli apparecchi dovranno essere certificati con il marchio europeo ENEC e certificati secondo la norma DIN 18032-3 che ne attesta l'idoneità all'utilizzo in impianti sportivi.

27.1.39.4 Illuminazione esterni

27.1.39.4.1 Incassi suolo

Incassi suolo in pressofusione di alluminio di colore nero previa passivazione trivalente.

Tutte le versioni saranno fornite con controcassa in tecnopolimero

Disponibili versioni a LED o per lampade fluorescenti o per lampade a scarica

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 262/307	

Vetro frontale piano temprato e viterie esterne in acciaio INOX

La gamma si completerà con versioni dotate di mostrine in acciaio INOX in forma circolare o rettangolare

Le versioni 100, 100L e 200 saranno fornite già di cavo di alimentazione sezionato e resinato per eliminare la possibilità di formazione di condensa all'interno dell'apparecchio

27.1.39.4.2 Apparecchi ed incassi a parete

Incassi a parete con mostrina in pressofusione di alluminio di colore grigio grafite o alluminio previa passivazione trivalente.

Il corpo sarà in tecnopolimero siliconato per le versione 90 e 90S ed in pressofusione di alluminio per le altre versioni incasso e parete.

Tutte le versioni saranno fornite con controcassa in tecnopolimero

Disponibili versioni a LED o per lampade fluorescenti o per lampade a scarica

Vetro piano temprato acidato

Viterie esterne in acciaio INOX

La gamma si completerà con delle versioni dette Wall Washer per l'illuminazione di facciate da parete.

Le versioni saranno disponibili sia con lampada fluorescente sia con LED ad alta potenza.

27.1.39.4.3 Incassi suolo modulari

Incasso suolo modulare decorativo in pressofusione di alluminio verniciata a polveri poliestere previa passivazione trivalente.

Vetro piano temprato serigrafato e siliconato al corpo. Parabola in policarbonato verniciato argento. Sorgente luminosa LED bianco ad alta potenza a tensione di rete

Le versioni saranno dotate di connettori rapidi IP68 per cablaggio passante.

Nella gamma saranno previste delle versioni cieche da utilizzarsi come elementi di unione da intervallare agli elementi standard.

Inoltre la gamma prevederà la versione a LED RGB full color con controllo DMX da centrale.

27.1.39.4.4 Paletti residenziali a LED

Paletti d'illuminazione per vialetti/giardino in estrusione e pressofusione di alluminio verniciata a polveri poliestere previa passivazione trivalente.

Il gruppo ottico sarà di forma tondeggianti con profilo rompigo e schermo plastico.

Le guarnizioni saranno in materiale siliconico antinvecchiamento

I paletti utilizzeranno sorgenti luminose del tipo LED.

I paletti saranno caratterizzati dalla doppia tipologia d'illuminazione:

- segnalazione tramite LED colorati

- illuminazione tramite LED ad alta potenza a tensione di rete.

27.1.39.4.5 Apparecchi di illuminazione polifunzionali

Apparecchi di illuminazione polifunzionale di piccola potenza e di forma laterale triangolare idonei per installazione in ambienti interni ed esterni.

Ottica simmetrica, parabola realizzata in alluminio stampato titolo 99,85, ossidato e brillantato anodicamente.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 263/307	

Principali caratteristiche:

- lampade a scarica di potenza massima 100W o fluorescenti di potenza massima 2x32W;
- schermo in vetro temprato satinato internamente con una elevata resistenza agli urti;
- versioni fluorescenti con portalampade in materiale termoplastico;
- versioni a scarica con portalampade ceramico attacco Edison E27;
- corpo in polycarbonato di color grigio grafite o bianco;
- grado di protezione IP55;
- classe di isolamento I;
- apertura per accessibilità al vano lampada ed al vano componenti frontale tramite viti INOX imperdibili con impronta a croce;
- vasta gamma di accessori per permettere il montaggio del prodotto su palo, colonna, a muro con inclinazione fissa o regolabile.

La gamma dovrà prevedere inoltre versioni fluorescenti per illuminazione di emergenza.

27.1.39.4.6 Plafoniere per esterno protette

Plafoniere compatte protette con grado di protezione IP44 idonee per installazione in ambienti interni ed esterni per lampade ad incandescenza per potenza massima fino a 100W e fluorescenti per potenza massima fino a 16W costituite da:

- corpo in polycarbonato autoestinguente con un'elevata resistenza agli urti, in colore grigio RAL 7035;
- diffusore in polycarbonato autoestinguente, trasparente e stabilizzato ai raggi ultravioletti con un'elevata resistenza agli urti;
- classe d'isolamento II.

27.1.39.4.7 Plafoniere per esterno stagne

Plafoniere compatte stagne con grado di protezione IP55 idonee per installazione in ambienti interni ed esterni per lampade ad incandescenza per potenza massima fino a 100W e fluorescenti per potenza massima fino a 2x9W costituite da:

- corpo in polycarbonato autoestinguente con un'elevata resistenza agli urti, in colore RAL 7035 o grigio grafite;
- diffusore in polycarbonato autoestinguente, trasparente e stabilizzato ai raggi ultravioletti con un'elevata resistenza agli urti;
- riflettore in alluminio anodizzato per le versioni ad incandescenza, in poliammide per le versioni a fluorescenza;
- classe d'isolamento II.

La gamma dovrà prevedere anche versioni dotate di sensore crepuscolare con soglia d'intervento regolabile.

27.1.39.4.8 Globi per illuminazione di arredo residenziale e terziario

Apparecchi in KIT con globo sferico in polycarbonato o metacrilato di diametro 250mm, 300mm o 400mm aventi le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione IP54;
- classe di isolamento II.

Il globo sarà in 3 diverse finiture (trasparente, opale o fumé) e potrà ospitare lampade ad incandescenza di potenza massima 60 o 100W oppure lampade

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 264/307	

fluorescenti elettroniche con attacco E27 oppure lampade a scarica di potenza massima 125W.

Saranno previsti schermi frangiluce per evitare l'eccessivo abbagliamento e calotte termiche di protezione.

Il globo potrà essere montato su basi predisposte per attacco palo diametro 60mm o su braccio curvo di diametro 25mm.

Il montaggio del globo sulle proprie basi si effettuerà senza l'ausilio di attrezzi tramite semplice rotazione dello stesso e chiusura a scatto.

Il globo sarà provvisto di dispositivo antivandalico tramite vite per il bloccaggio della sfera.

27.1.39.5 Illuminazione interni

27.1.39.5.1 Incassi professionali

Faretti da incasso down light tondi, per lampade fluorescenti compatte da 18W a 32W in versione monolampada e bilampada e in versioni con alimentatore elettronico o tradizionale, per montaggio da interno in controsoffitto, costituiti da:

- vano ottico in policarbonato;
- riflettore in alluminio nelle versioni IP20 ed in policarbonato metallizzato sotto vuoto con alluminio purissimo nelle versioni con vetro di chiusura IP44.

Il vano di alimentazione sarà in nylon rinforzato e potrà essere montato sia agganciato al vano ottico che separato.

La connessione elettrica tra i due vani avverrà mediante cavi in guaina flessibile, la morsettiera di alimentazione sarà a molla senza viti per consentire le operazioni di cablaggio senza l'utilizzo di attrezzi.

L'apparecchio sarà idoneo alla prova di autoestinguenza Glow wire 850°C e classe di isolamento II.

Il faretto avrà un sistema di aggancio al pannello regolabile senza viti e senza molle da precaricare e può essere agganciato direttamente su pannelli con spessore da 5 a 24mm con la medesima garanzia di tenuta.

Il prodotto sarà predisposto per incorporare lampade fluorescenti compatte installate in posizione orizzontale.

Nelle versioni IP44, il vetro di chiusura sarà satinato internamente ed incassato rispetto al profilo esterno del faretto per limitare l'abbagliamento in caso di applicazione in ambienti con videoterminali. Il vetro inoltre sarà vincolato da una catenella di ritenuta per facilitare le operazioni di manutenzione e sostituzione lampade.

Lo schermo frontale sarà agganciato al corpo del prodotto senza attrezzi ma con apposite mollette.

La gamma dovrà prevedere inoltre versioni fluorescenti per illuminazione di emergenza.

27.1.39.5.2 Incassi professionali

Faretti da incasso tondi professionali down light, per lampade fluorescenti elettroniche o LED per montaggio da interno in controsoffitto.

I faretti dovranno avere una sorgente fluorescente di potenza 7W o 14W con alimentatore elettronico incorporato e anello in metallo, oppure 3 Led per una potenza complessiva di 3W con alimentatore.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 265/307	

Il collegamento alla rete elettrica sarà diretto ed eseguito tramite morsetto bipolare in poliammide in grado di ospitare cavi di sezione fino a 2,5 mmq.
La lampadina fluorescente sarà munita di attacco GU10.
L'apparecchio sarà in classe di isolamento II.
L'apparecchio dovrà prevedere l'anello di finitura orientabile in metallo spazzolato.
Il faretto avrà un sistema di aggancio al pannello a molle.
Il faretto potrà essere montato in controsoffitti realizzando un foro di diametro 75mm.

27.1.39.5.3 Plafoniere rettangolari

Plafoniere fluorescenti rettangolari per installazione in ambienti interni e utilizzanti tubi fluorescenti T8 di potenza massima 58W con le seguenti caratteristiche:

- sistema di montaggio del diffusore al fondo tramite clips di sicurezza;
- corpo in acciaio verniciato bianco;
- diffusore in acrilico opalescente;
- portalampada in termoplastico con attacco G13;
- gruppo di alimentazione interno con cablaggio eseguito con cavi rigidi diametro 1mmq;
- classe di isolamento I;
- grado di protezione IP40.

27.1.39.6 Segnalazione

27.1.39.6.1 Apparecchi per segnalazione luminosa

Plafoniere protette IP44, particolarmente idonee per l'utilizzo in cantieri con lampade incandescenti con attacco E27 costituite da:

- corpo in poliestere color grigio RAL 7035
- diffusore in policarbonato;
- alimentazione con cablaggio a norme CEI
- grado di protezione IP44
- classe di isolamento II.

27.1.39.7 Prodotti ATEX

La gamma sarà composta da prese interbloccate con o senza basi portafusibili, spine mobili per uso industriale, conformi agli standard dimensionali e prestazionali unificati a livello internazionale (IEC 309) e recepiti dalla normativa europea (EN 60309) ed italiana (CEI 23-12). Cassette di derivazione in metallo di varie dimensioni, apparecchiature in cassetta in metallo, pulsante di emergenza a fungo con ritenuta e pulsanti di marcia/arresto, interruttori di emergenza e di comando in cassetta di metallo conformi agli standard della normativa europea (EN 60947-3) ed italiana (CEI 17-11).

Proiettori e riflettori per lampade a scarica con componenti non scintillanti.

La gamma dei prodotti sarà conforme alla direttiva 94/9 CE conosciuta come direttiva ATEX, Zone 2(G) per i gas e Zone 22(D) per le polveri.

27.1.39.8 Spine standard IEC309

La gamma comprenderà una serie di spine mobili a Norma IEC 309 conforme alla direttiva 94/9 CE, e potranno essere installate nei luoghi classificati dalla direttiva ATEX come Zone 2 (G), luogo dove la presenza di un'atmosfera esplosiva dovuta ai gas è poco frequente e comunque per brevi periodi; Zona 22 (D), luogo dove un'atmosfera esplosiva sottoforma di polvere combustibile nell'aria non ha probabilità d'essere presente

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIOLO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 266/307	

occasionalmente durante il normale funzionamento, ma se ciò avvenisse, essa persiste per un breve periodo di tempo. Saranno inoltre dotate di contatto supplementare pilota per la realizzazione dell'interblocco elettrico per le versioni di spine con corrente nominale 63A.

Caratteristiche elettriche

- Tensioni nominali: 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione;
- correnti nominali: 16A, 32A, 63A;
- N. poli: 2P+PE, 3P+ PE, 3P+N+ PE per le versioni a bassa tensione;

Caratteristiche meccaniche

- Resistenza meccanica agli urti: bassa
- Glow Wire Test: minimo 850°C (parti attive).

Classificazione ATEX

- Zona 2 (G) : Ex nA T6 X
- Zona 22 (D) : Ex tD A22 IP67 T85°C X

27.1.39.9 Prese verticali fisse interbloccate

La gamma di prodotti sarà costituita da prese di tipo industriale rispondenti allo standard IEC 309 e conformi alla Direttiva ATEX, con interblocco meccanico ad interruttore rotativo, con base portafusibili su guida EN 50022, per applicazioni singole o in batteria su basi modulari e pressacavo per ingresso cavi in dotazione.

Le caratteristiche dei prodotti consentono l'installazione in tutti i luoghi classificati dalla Direttiva ATEX come Zona 2 (G), luogo dove la presenza di un'atmosfera esplosiva dovuta ai gas è poco frequente e comunque per brevi periodi; Zona 22 (D), luogo dove un'atmosfera esplosiva sottoforma di polvere combustibile nell'aria non ha probabilità d'essere presente occasionalmente durante il normale funzionamento, ma se ciò avvenisse, essa persiste per un breve periodo di tempo.

Caratteristiche elettriche

- Tensioni nominali: 230V, 400V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione;
- correnti nominali: 16A, 32A, 63A;
- N. poli: 2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE per le versioni a bassa tensione.

Caratteristiche meccaniche

- Resistenza meccanica agli urti: elevata
- Glow Wire Test: minimo 850°C (parti attive).

Classificazione ATEX

- Zona 2 (G) : Ex nR T6
- Zona 22 (D) : Ex tD A22 IP66 T85°C

27.1.39.10 Cassette di derivazione in metallo

La gamma di prodotti sarà costituita da cassette verniciate RAL 7037 in materiale pressofuso di lega di alluminio. Tutte le grandezze sono dotate di opportune predisposizioni interne per il montaggio della guida DIN e sia della piastra di fondo preforata in lamiera di acciaio zincato, disponibile come accessorio, in modo tale da garantire il montaggio di morsetti e componenti non scintillanti. Possibilità di forare ed inserire pressacavi Serie 52/76 ATEX, il numero di fori e dimensioni sono riportati sul

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 267/307	

foglio di istruzioni. Sulla cassetta, il morsetto di terra per la protezione dei contatti indiretti, è presente sul fondo, sul coperchio ed esterno. Cassetta dotata di pareti lisce con coperchio equipaggiato di viti impedibili in acciaio inox, fissaggio a parete tramite staffe esterne e possibilità di affiancare le cassette tramite il rilievo perimetrale.

Le caratteristiche dei prodotti consentono l'installazione in tutti i luoghi classificati dalla Direttiva ATEX come Zona 2 (G), luogo dove la presenza di un'atmosfera esplosiva dovuta ai gas è poco frequente e comunque per brevi periodi; Zona 22 (D), luogo dove un'atmosfera esplosiva sottoforma di polvere combustibile nell'aria non ha probabilità di essere presente occasionalmente durante il normale funzionamento, ma se ciò avvenisse, essa persiste per un breve periodo di tempo.

Caratteristiche meccaniche

- Resistenza meccanica agli urti: elevata

Classificazione ATEX

- Zona 2 (G) : Ex nA -20°C≤Ta≤+85°C U
- Zona 22 (D) : Ex tD A22 IP66 -20°C≤Ta≤+85°C U

27.1.39.11 Interruttori sezionatori in cassetta di alluminio

La gamma di prodotti sarà costituita da una cassetta verniciata RAL 7037, di dimensioni 155x130x137 (BxHxP) in materiale pressofuso di lega di alluminio con interruttore di manovra e di comando da 16A a 100A, con manopola lucchettabile in posizione di "0" montato su guida EN 50022 e pressacavo per ingresso casi in dotazione.

Cassetta dotata di pareti lisce con coperchio equipaggiato di viti imperdibili in acciaio inox e fissaggio a parete tramite staffe esterne.

Le caratteristiche dei prodotti consentono l'installazione in tutti i luoghi classificati dalla Direttiva ATEX come Zona 2 (G), luogo dove la presenza di un'atmosfera esplosiva dovuta ai gas è poco frequente e comunque per brevi periodi; Zona 22 (D), luogo dove un'atmosfera esplosiva sottoforma di polvere combustibile nell'aria non ha probabilità d'essere presente occasionalmente durante il normale funzionamento, ma se ciò avvenisse, essa persiste per un breve periodo di tempo.

Caratteristiche elettriche

- Tensioni nominali: 230V, 400V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione;
- correnti nominali: 16A, 32A, 63A, 100A;
- N. poli: 2P, 3P, 4P per le versioni a bassa tensione;
- Categorie di utilizzo AC3, AC21, AC22, AC23;
- Corrente nominale di cc condizionata da fusibile (16A, 32A) 10kA;
- Corrente nominale di cc condizionata da fusibile (63A, 100A) 15kA.

Caratteristiche meccaniche

- Resistenza meccanica agli urti: elevata

Classificazione ATEX

- Zona 2 (G): Ex nR T6 X
- Zona 22 (D): Ex tD A22 IP66 T85°C X

27.1.39.12 Apparecchiature di comando in cassetta

La gamma di prodotti sarà costituita da una cassetta verniciata RAL 7037, di dimensioni

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 268/307	

155x130x58 (BxHxP) in materiale pressofuso di lega di alluminio con pulsanti sul coperchio di marcia/arresto e pulsante di emergenza a fungo con ritenuta e pressacavo per ingresso cavi in dotazione.

Cassetta dotata di pareti lisce con coperchio equipaggiato di viti impedibili in acciaio inox e fissaggio a parete tramite staffe esterne.

Le caratteristiche dei prodotti consentono l'installazione in tutti i luoghi classificati dalla Direttiva ATEX come Zona 22 (D), luogo dove un'atmosfera esplosiva sotto forma di polvere combustibile nell'aria non ha probabilità di essere presente occasionalmente durante il normale funzionamento, ma se ciò avvenisse, essa persiste per un breve periodo di tempo.

Caratteristiche meccaniche

- Resistenza meccanica agli urti: elevata

Classificazione ATEX

- Zona 22 (D): Ex tD A22 IP66 T85°C X

27.1.39.13 Proiettori compatti asimmetrici di piccola potenza

Proiettori con ottica asimmetrica certificati ATEX per categoria 3GD per zona 2 (gas) e zona 22 (polveri), idonei per impieghi in ambienti esterni ed interni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso di colore grigio grafite previa passivazione trivalente;
- schermo in vetro temprato con una elevata resistenza agli urti;
- guarnizione di tenuta in silicone;
- ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- predisposto per funzionare con lampada a scarica attacco RX7s di potenza massima 150W;
- grado di protezione IP55;
- classe di isolamento I;
- morsetto supplementare esterno per la messa a terra del corpo;
- PG metallico;
- telaio di chiusura del vano ottico in alluminio pressofuso avvitato al corpo mediante 5 viti esagonali in acciaio inox;
- l'apertura del telaio frontale avviene tramite viti esagonali imperdibili con vite di ritenuta centrale;
- l'accessibilità al vano di alimentazione è frontale e i componenti elettrici sono imbullonati su piastra in acciaio zincato.

La staffa di fissaggio sarà in acciaio zincato e verniciato dello stesso colore del corpo proiettore con tampografata una scala goniometrica graduata per realizzare un corretto puntamento.

Sul prodotto potrà essere montata la gabbia di protezione.

Classificazione ATEX

Versione 70W: II 3GD Ex nA 490°C - tD A22 IP55 T108°C -20°C < Ta > +25°C - 230V 50Hz

Versione 150W: II 3GD Ex nA 600°C - tD A22 IP55 T165°C -20°C < Ta > +25°C - 230V 50Hz.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 269/307	

27.1.39.14 Proiettori di media potenza

Proiettori con ottica simmetrica e asimmetrica con parabola diffondente certificati ATEX per categoria 3GD per zona 2 (gas) e zona 22 (polveri), idonei per impieghi in ambienti esterni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso verniciato color grigio grafite previa passivazione trivalente;
- grado di protezione IP66;
- Classe d'isolamento I;
- morsetto supplementare esterno per la messa a terra del corpo;
- PG metallico;
- Predisposto per funzionare con lampada a scarica di potenza massima 400W;
- portalampada ceramico attacco Edison E40;
- ottica in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- schermo in vetro temprato con una elevata resistenza agli urti;
- apertura del telaio frontale tramite viti esagonali imperdibili;
- apertura posteriore incernierata e dotata di viti imperdibili;
- componenti elettrici imbullonati su piastra in acciaio zincato;
- versioni dotate di condensatore antiscoppio.

Il proiettore sarà dotato di scala goniometrica graduata per realizzare un corretto puntamento.

Sul prodotto potrà essere montata la gabbia di protezione o un frangiluce.

Classificazione ATEX

Versione 250W 1kV: II 3GD Ex nA 520°C - tD A22 IP66 T210°C -20°C< Ta <+25°C - 230V 50Hz

Versione 250W 4kV: II 3GD Ex nA T1 - tD A22 IP66 T200°C -20°C< Ta <+25°C - 230V 50Hz

Versione 400W 1kV: II 3GD Ex nA 520°C - tD A22 IP66 T210°C -20°C< Ta <+25°C - 230V 50Hz

Versione 400W 4kV: II 3GD Ex nA 495°C - tD A22 IP66 T200°C -20°C< Ta <+25°C - 230V 50Hz

27.1.39.15 Riflettori stagni a sospensione

Riflettori industriali stagni con ottica liscia o diffondente, certificati ATEX per categoria 3GD per zona 2 (gas) e zona 22 (polveri), idonei per impieghi in ambienti interni o esterni, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in pressofusione di alluminio verniciato con vernice poliestere colore grigio grafite previa passivazione trivalente;
- previsto per funzionamento con lampade a scarica di potenza massima 400W;
- grado di protezione IP65;
- classe d'isolamento I;
- morsetto supplementare esterno per la messa a terra del corpo;
- PG metallico;
- piastra porta accessori completamente asportabile;
- versioni dotate di condensatore antiscoppio;
- guarnizioni di tenuta in silicone;
- possibilità di regolazione del fuoco della lampada manuale (senza l'uso di attrezzi) in 2 posizioni.

L'apparecchio sarà predisposto per cablaggio passante grazie alla possibilità di

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 270/307	

installazione di un doppio pressacavo.

Sarà previsto un sistema di sospensione del vetro con cavetto di ritenuta in caso di manutenzione.

Sul prodotto potrà essere montata la gabbia di protezione.

Classificazione ATEX

- Versione 250W 1kV: II 3GD Ex nA T1 - tD A22 IP65 T137°C -20°C< Ta <+25°C X - 230V 50Hz
- Versione 250W 4kV: II 3GD Ex nA T2 - tD A22 IP65 T113°C -20°C< Ta <+25°C X - 230V 50Hz
- Versione 400W 1kV: II 3GD Ex nA T1 - tD A22 IP65 T137°C -20°C< Ta <+25°C X - 230V 50Hz
- Versione 400W 4kV: II 3GD Ex nA T1 - tD A22 IP65 T156°C -20°C< Ta <+25°C X - 230V 50Hz

27.1.39.16Plafoniere stagne professionali ad elevato rendimento

Plafoniere industriali stagne certificate ATEX per categoria 3GD per zona 2 (gas) e zona 22 (polveri) o per sola categoria 3D zona 22 (polveri), idonee per installazione in ambienti interni ed esterni e utilizzanti tubi fluorescenti T8 di potenza massima 58W, con le seguenti caratteristiche:

- corpo in policarbonato autoestinguente 850°C e resistenza agli urti >20J;
- diffusore in policarbonato trasparente prismaticizzato internamente, stabilizzato ai raggi U.V. con grado di autoestinguenza pari a 850°C e resistenza agli urti >20J;
- riflettore in acciaio verniciato bianco e sistema di ritenuta schermo in caso di manutenzione;
- portalampada in termoplastica con attacco G13;
- grado di protezione IP65;
- classe d'isolamento I;
- PG metallico;
- sistema di montaggio del diffusore al fondo realizzato con ganci in acciaio inox apribili esclusivamente tramite attrezzo.

All'interno del prodotto, senza l'ausilio di attrezzo, è possibile montare il riflettore concentrante in alluminio speculare 99,85 brillantato ed ossidato.

Classificazione ATEX

- Zona 2 (G) 22(D):

- 2x18W: II 3GD Ex nA T3 - tD A22 IP65 T81°C -20°C< Ta <+25°C - 230V 50Hz
- 2x36W: II 3GD Ex nA T3 - tD A22 IP65 T78°C -20°C< Ta <+25°C - 230V 50Hz
- 2x58W: II 3GD Ex nA T4 - tD A22 IP65 T88°C -20°C< Ta <+25°C - 230V 50Hz
- Zona 22 (D) :
- 2x18W: II 3D Ex - tD A22 IP65 T85°C -20°C< Ta <+25°C - 220/240V 50/60Hz
- 2x36W: II 3D Ex - tD A22 IP65 T85°C -20°C< Ta <+25°C - 220/240V 50/60Hz
- 2x58W: II 3D Ex - tD A22 IP65 T85°C -20°C< Ta <+25°C - 220/240V 50/60Hz

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 271/307	

27.2 IMPIANTI DI RILEVAZIONE INCENDI

27.2.1 Riferimenti normativi

DM 10/3/98 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.

UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio – Sistemi dotati di rilevatori puntiformi di fumo e calore, rilevatori ottici lineari e punti di segnalazione manuale.

UNI CEN/TS 54-14 Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Parte 14: linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione.

27.2.2 Centrale

Centrale modulare analogica multiprocessore a 8 LOOP max.

- Espandibile fino a 1024 indirizzi con altri 7 moduli di linea.
- 1 uscita RS232 optoisolata bidirezionale verso PC.
- 1 uscita RS485 seriale optoisolata per comunicazione da e verso tastiera remota.
- Display LCD 16 righe, 40 caratteri.
- Programmazione da tastiera e da PC.
- Storico eventi: 1000 eventi
- Uscite di segnalazione:
 - o Relè di Allarme 1, Allarme 2, Allarme 3
 - o Relè di guasto
 - o Relè di esclusione
 - o Relè di presenza rete
- Uscita controllata per sirena esterna autoalimentata.
- Uscita sirena controllata per avvisatori ottici/acustici.
- Tensione di ingresso: 230 Vdc 50 Hz.
- Tensione di uscita: 27 Vdc max 1,5A.
- Temperatura di funzionamento: -5°C/+50°C

27.2.3 Rivelatore ottico di fumo

Rivelatore analogico indirizzato ottico di fumo a basso profilo.

- Segnale visivo di funzionamento tramite due led rossi posti sulla calotta che lampeggiano ad ogni chiamata della centrale. Si accendono fissi in seguito ad un allarme.
- Principio di funzionamento: effetto Tyndall.
- Tensione di alimentazione: 18 Vdc modulati.
- Assorbimento: 280 µA a riposo.
- Ripetizione di allarme: O.C. 100 mA max.
- Ripetizione allarme ottico: 2 led rossi.
- Dimensione: Ø 100 x h 45 mm.
- Test funzionale tramite contatto magnetico.
- Temperatura di funzionamento: -20°C/+55°C.
- Umidità relativa: 95% massima non condensante.

27.2.4 Rivelatore ottico-termico

Rivelatore analogico indirizzato ottico termico a basso profilo con sonda termica con temperatura di intervento.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 272/307	

- Segnale visivo di funzionamento tramite due led rossi posti sulla calotta che lampeggiano ad ogni chiamata della centrale e si accendono fissi in seguito ad un allarme.
- Principio di funzionamento: effetto Tyndall+sonda termica.
- Tensione di alimentazione: 18 Vdc modulati.
- Assorbimento: 280 μ A a riposo.
- Ripetizione di allarme: O.C. 100 mA max.
- Ripetizione allarme ottico: 2 led rossi.
- Dimensione: $\varnothing$ 100 x h 45 mm.
- Test funzionale tramite contatto magnetico.
- Temperatura di funzionamento: $-20^{\circ}\text{C}/+55^{\circ}\text{C}$.
- Umidità relativa: 95% massima non condensante.
- Grado di protezione: IP 43.

27.2.5 Rivelatore lineare di fumo e fuoco

Il sistema consta di tre unità: dispositivo Trasmittente (TX), Ricevente (RX), Unità di coordinamento.

Il principio di funzionamento del rivelatore lineare si basa sul fatto che l'unità TX emette un fascio di raggi infrarossi. Il fascio attraversa l'area da sorvegliare ed irradia l'unità ricevente (RX). Nell'attraversare l'area sorvegliata il raggio raccoglie le informazioni di eventuale insorgenza di incendio e la trasporta al RX. Questo le elabora e ne ricava dei segnali elettrici ciascuno dei quali

corrisponde all'esame di un singolo sintomo d'incendio. Una successiva elaborazione permette di diagnosticare sia la presenza di fumo nell'ambiente sorvegliato.

- Sull'unità trasmittente sono presenti i seguenti led: Led verde di segnalazione dell'alimentazione; Led giallo di ripetizione dello stato della ricevente.
- Sull'unità ricevente sono presenti i seguenti led: Led verde di presenza dell'alimentazione; Led giallo di livello intensità di IR emesso e ricevuto; Led rosso di allarme incendio.
- Il rivelatore lineare è adatto per lunghezze da 5 a 150 m.
- Massima larghezza operativa: 15 m
- Tensione di funzionamento: 24 Vdc.
- Temperatura di funzionamento: $-20^{\circ}\text{C}/+55^{\circ}\text{C}$.
- Grado di protezione: IP 44.

27.2.6 Consolle

Pannello Remoto utile per la ripetizione e la visualizzazione di eventi attivi e di comandi da e verso le Centrali.

- Installazione sia a tavolo che a parete.
- Gestione fino a 32 pannelli remoti ad una distanza massima di 1200 m.
- Il display retroilluminato da 40 caratteri per 8 righe riporta la visualizzazione e la ripetizione di tutti gli eventi in corso in centrale.
- Tastiera retroilluminata dotata di tasti specifici per i comandi da e verso la Centrale.
- Dalla tastiera è possibile acquisire gli eventi provenienti dalla centrale, incrementare il tempo di ritardo per l'allarme se programmato in centrale, effettuare inclusioni/esclusioni sirene, procedere a reset generale e a test funzionale su tutte le segnalazioni visive (LED).

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 273/307	

- Le situazioni di Allarme ed Anomalia vengono segnalate acusticamente da un cicalino locale che viene disattivato da tastiera.
- Tensione di alimentazione: da 17 a 30 Vdc.
- Assorbimento: 70 mA @ 24 Vdc a riposo, 200 mA @ 24 Vdc con tastiera e display illuminati.
- Collegamento: Bus 485 a 4 conduttori.
- Uscita di allarme: Relè 1 A @ 30Vdc.
- Temperatura di funzionamento: -5°C/+50°C.
- Umidità relativa: 95% massima non condensante.
- Grado di protezione: IP 43.
- Dimensioni (hxlxp): 195 x 290 x 50 mm.

27.2.7 Pulsante analogico

Pulsante analogico indirizzato di allarme a rottura vetro di colore rosso con coperchio trasparente di protezione.

- Ripetizione ottica di allarme: led rosso.
- Dimensioni (hxlxp): 85 x 85 x 52 mm.
- Peso: 180 g.
- Assorbimento medio: 100 µA @ 18 Vdc.
- Tipo azionamento: Rottura.
- Grado di protezione: IP 54.

27.2.8 Segnalatore ottico acustico

Targa ottico acustica monofacciale.

- Alimentazione: 12 – 24 Vcc
- Consumo max: 100 mA
- Illuminazione tramite led ad alta efficienza
- Pressione acustica del buzzer: 85dB a 1m
- Luce fissa/lampeggiante selezionabile
- Suono continuo/ intermittente selezionabile
- Protezione contro inversione di polarità
- Temperatura di funzionamento: -10°C ÷ + 50°C
- Materiale: ABS autoestinguente classe V0
- Grado di protezione: IP 40

27.2.9 Ripetitore ottico fuoriporta

Ripetitore ottico fuoriporta.

- Ha la funzione di Indicare lo stato di allarme di un rivelatore installato in ambienti nascosti.
- Alimentazione: 12 – 24Vcc
- Assorbimento: 11 mA
- Connessione a morsetti
- Temperatura di funzionamento: -10°C ÷ + 55°C
- Grado di protezione: IP40
- Materiale involucro: ABS classe V0
- N° 2 led rossi ad alta efficienza
- Luce fissa/lampeggiante selezionabile
- Grado di protezione: IP 40

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 274/307	

27.3 IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA

Riferimenti normativi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

CEI 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati

27.3.1 Apparecchi interfonici stagni da parete

- Custodia in fusione di lega leggera a tenuta stagna IP65;
- Microtelefono tipo MT58, in resina antiurto a tenuta stagna IP66 con capsule dinamiche, cordone protetto con spirale di acciaio;
- Gancio magnetico;
- Senza amplificatore incorporato (per utilizzo con altoparlanti amplificati)
- Equipaggiato per:
 - o 1 linea di chiamata su altoparlante;
 - o 2 linee di conversazione;
 - o 1 linea di chiamata diretta verso il posto di "sala controllo";

27.3.2 Altoparlanti amplificati a tromba

Altoparlante con amplificatore incorporato e regolazione automatica del volume, potenza massima 15W. Esecuzione in fusione di lega leggera.

27.3.3 Altoparlanti amplificati per interno

Altoparlante con amplificatore incorporato e regolazione automatica del volume, potenza massima 6W. Esecuzione in materiale plastico.

27.3.4 Apparecchio interfonico da tavolo

Robusta consolle da tavolo in materiale plastico antifurto, collegata da un cavo dotato di connettore estraibile ad una custodia da parete contenente la scheda elettronica e la morsettiera. Microtelefono in resina antiurto con capsule dinamiche e gancio magnetico.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici	PAG. 275/307	

28. IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE

Servizio: Condizionamento e ventilazione locali tecnici.

Lo scopo di questi impianti è quello di mantenere, nelle Sale quadri elettrici e di automazione, nel locale turbina, nei locali acqua demi e aria compressa e nei locali gruisti condizioni ambientali ottimali per il personale e per le apparecchiature, mediante riscaldamento/raffrescamento dell'aria e/o adeguati ricambi dell'aria ambiente.

28.1 DATI DI PROGETTO

Dati ambientali

- Max. temperatura: 35°C
- Temperatura media: 25°C
- Minima temperatura ambiente: - 10°C
- Umidità relativa: 60 ÷ 80 %
- Temperatura ambiente esterno di progetto impianti di condizionamento e ventilazione: 35°C
- Umidità relativa di progetto: 70%
- Temperatura ambiente esterno di progetto impianti di riscaldamento: 0°C

Condizioni di progetto impianto di ventilazione-condizionamento locali gruisti

Condizioni ambientali da assicurare:

- max. temperatura in estate : +24°C con $\pm 1^\circ\text{C}$ tolleranza
- min. temperatura in inverno : +22°C con $\pm 1^\circ\text{C}$ tolleranza
- ricambi aria previsti : 4,5 m³/h x m²

Condizioni di progetto impianto di ventilazione-condizionamento locale quadri automazione

- Condizioni ambientali da assicurare:
 - max. temperatura in estate : +30°C
 - ricambi aria previsti : 1 m³/h x m²

Condizioni di progetto impianti di ventilazione sale quadri

Il carico termico dovuto alle produzioni termiche dei quadri elettrici viene dissipato con un impianto di ventilazione tale da assicurare una temperatura interna max. di 43°C quando quella esterna è di 35°C, dT max = 8°C.

28.2 DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto si compone sostanzialmente di:

- Condizionamento e ventilazione locali gruisti;
- Raffrescamento e ventilazione locale quadri automazione e quadri elettrici;
- Ventilazione locale turbo-generatore;
- Ventilazione locali tecnici (aria compressa e acqua demi).

28.3 CONDIZIONAMENTO/VENTILAZIONE LOCALE GRUISTA SCORIE

Per il condizionamento del locale, sia in regime estivo che invernale, è stata prevista l'installazione di un condizionatore d'aria del tipo split system in pompa di calore utilizzando gas ecologico con unità evaporante posta all'interno della cabina e unità moto condensante posta immediatamente all'esterno della cabina medesima.

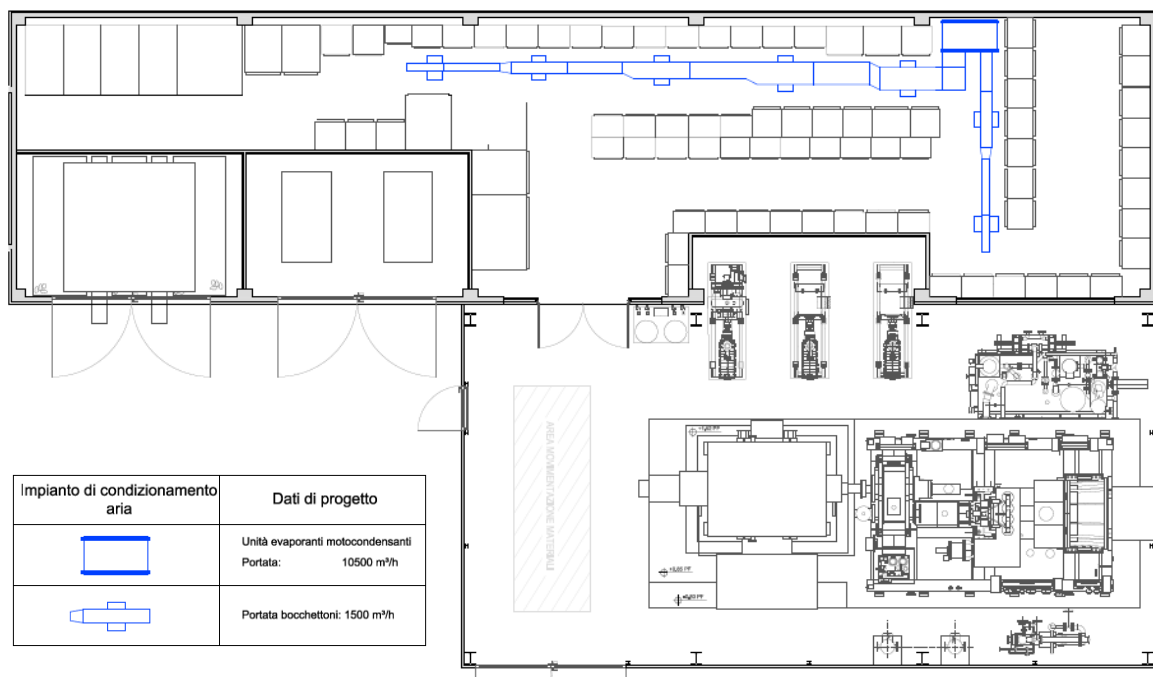
Le impostazioni di lavoro del climatizzatore, sia in regime estivo che invernale, sono impostabili da telecomando. Per il ricambio d'aria all'interno dell'ambiente è stata prevista l'installazione di un ventilatore elicoidale in funzione di estrazione.

Il ventilatore, dotato di griglia di protezione, sarà collegato mediante un condotto il lamiera zincata a sezione circolare a un plenum all'interno del quale verranno montate una serranda di sovrappressione e una bocchetta di espulsione in alluminio anodizzato con alette fisse inclinate con profilo antipioggia e rete zincata antivoltale.

Lo scarico delle condense verrà realizzato parte in tubo di acciaio zincato e parte in tubazione in tecnopolimero del tipo con giunzioni ad innesto e collegato alla rete di scarico dei servizi.

28.4 RAFFRESCAMENTO E VENTILAZIONE LOCALE QUADRI AUTOMAZIONE

28.4.1 Sistema di condizionamento sala quadri



	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 277/307	

L'impianto ha la funzione di mantenere la temperatura della sala quadri entro i limiti previsti.

Al raffreddamento provvederanno due batterie di condizionatori d'aria con condensazione ad aria e motocondensanti remote poste direttamente sulla copertura della Sala Quadri.

La potenza di ogni singolo condizionatore è calibrata sui fabbisogno frigorifero dell'ambiente in condizioni standard; mentre il secondo condizionatore funge da riserva o da integrazione in condizioni termo igrometriche esterne limite.

I parametri di funzionamento dei condizionatori saranno impostabili da quadretti (uno per ogni condizionatore) posti in prossimità delle unità evaporanti.

Le unità evaporanti verranno ancorate alle travi di copertura mediante barre filettate M10 collegate agli appositi occhielli predisposti e da un sistema supplementare di sostegno realizzato con barre forate zincate 41x41mm.

Al di sotto delle unità evaporanti, di per se dotate di vaschetta interna di raccolta della condensa, verranno installate vaschette supplementari di raccolta.

Il collegamento frigorifero tra le unità esterne ed interne sarà realizzato con tubazioni in rame in barre isolate con coppelle in elastomero espanso - classe di reazione al fuoco 1- e poste in opera su staffaggi in acciaio zincato.

Alle unità evaporanti verrà collegata, con interposti giunti antivibranti, una canalizzazione di mandata aria a sezione rettangolare realizzata in lamiera di acciaio zincato isolata con film di elastomero espanso autoadesivo - classe di reazione al fuoco 1- della spessore di 10 mm.

Il collegamento tra i vari tronchi sarà realizzato con flange in acciaio zincato del tipo stampato.

Il funzionamento dei condizionatori è del tipo "a tutta aria esterna".

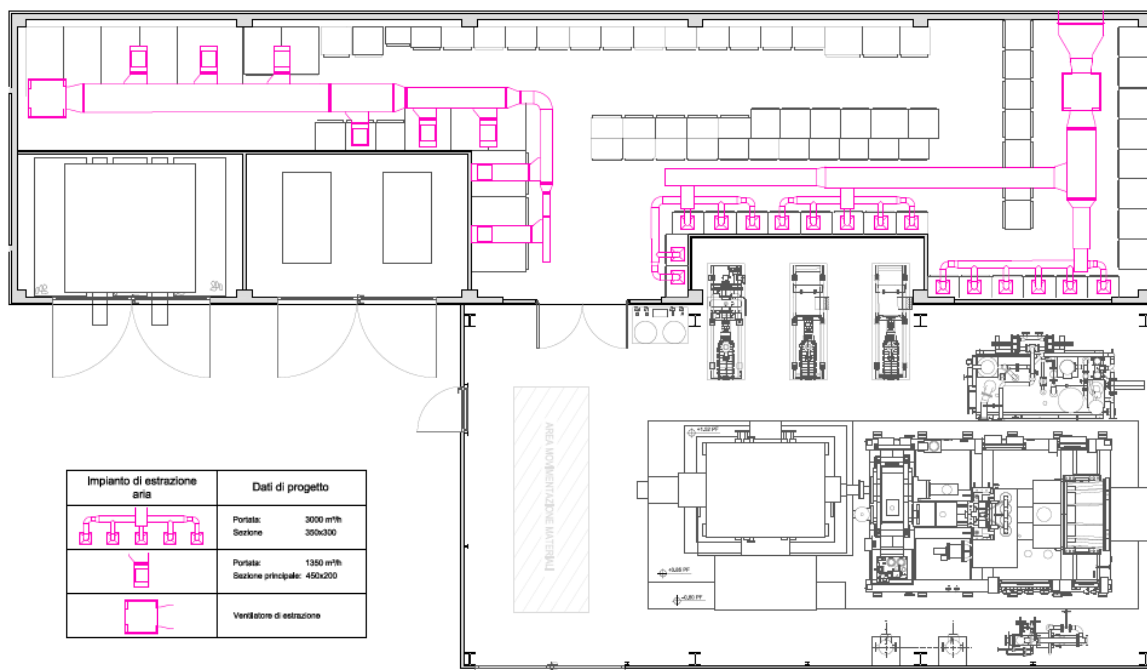
L'aria di rinnovo viene prelevata all'esterno del locale mediante una bocchetta di presa aria esterna realizzata in alluminio anodizzato a singolo filare di alette orizzontali con profilo antipioggia e provviste di rete zincata antivolatile.

Caratteristiche dei condizionatori:

- Potenza frig.: 53.3 Kw
- Portata aria: 10880 mc/h
- Pot. elett. Ass.: 22 Kw
- Dim. unità interna: 885x980x1794 mm
- Dim. unità esterna: 2 x 1008x1008x1040 mm

28.4.2 Sistema di estrazione aria sala quadri

L'impianto previsto è di sola estrazione aria.



Allo scopo verranno installate in ambiente due reti indipendenti di condotte aerauliche in lamiera zincata nuda a sezione rettangolare collegate a due ventilatori di espulsione montati all'interno dell'edificio.

L'aspirazione dell'aria avviene mediante bocchette di ripresa in alluminio anodizzato naturale a semplice ordine di alette fisse.

I due ventilatori sono del tipo centrifugo a doppia aspirazione e pale rivolte in avanti, collegato indirettamente (cinghie e pulegge) a motore elettrico trifase e contenuto in un cassone in lamiera zincata afonizzata.

All'interno della stesso cassone è alloggiato un raccordo antivibrante in tela Olona.

Sui cassone sono presenti sportelli apribili con chiavi a brugola esagonali per la manutenzione e verifica delle componenti.

A valle del ventilatore verrà installato un silenziatore a setti fonoassorbenti. Sui raccordo ventilatore/silenziatore verrà installato un flussostato per aria del tipo a paletta per la segnalazione di eventuali anomalie nel funzionamento del ventilatore.

Una linea di estrazione è dedicata all'estrazione del calore generata dai quadri inverter. L'aria calda viene aspirata ed espulsa direttamente all'esterno del locale dal un ventilatore centrifugo cassonato collegato a un sistema di condotte in lamiera zincata nuda, a sezione rettangolare, i cui tratti terminali a sezione circolare sono a loro volta collegati a piccoli plenum installati sui quadri "inverter" e agganciati alle flange predisposte sui quadri medesimi.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 279/307	

L'altra linea aspira l'aria calda direttamente in prossimità dei quadri batteria ed MT mediante condotte di aspirazione rettangolare.

Caratteristiche dei due ventilatori di estrazione:

- Portata aria max: 12100 m³/h
- Tensione di alimentazione: 400/3/50
- Potenza elettrica assorbita: 2.2 kW
- Dimensioni: 950x1018x775(h)mm

Caratteristiche del flussostato

- Range funz.: 1-9.2 m/sec
- Protezione: IP65.

28.5 VENTILAZIONE EDIFICIO TURBINA

Per la ventilazione dell'edificio turbina è stata prevista l'installazione di n° 2 ventilatori di estrazione aria del tipo elicoidale.

I ventilatori verranno installati sul paramento nord del locale su appositi fori praticati nella pannellatura sandwich fonoassorbente.

I ventilatori sono dotati di rete di protezione sui lato interno e griglia di sicurezza sui lato esterno.

Caratteristiche dei ventilatori di estrazione:

- Portata aria max: 5600 m³/h
- Tensione di alimentazione: 230/1/50
- Potenza elettrica assorbita: 1.5kW
- Dimensioni: 710x850x605(h)mm.

28.6 VENTILAZIONE LOCALE ARIA COMPRESSA E LOCALE DEMI

Per la ventilazione dell'edificio locale aria compressa e locale demi è stata prevista l'installazione di n° 2 ventilatori di estrazione aria del tipo elicoidale per ogni ambiente per un totale di n°4 ventilatori.

I ventilatori verranno installati sul paramento nord ed sud del locale su appositi fori praticati nel tamponamento esistente.

I ventilatori sono dotati di rete di protezione sui lato interno e griglia di sicurezza sui lato esterno.

Caratteristiche dei ventilatori di estrazione:

- Portata aria max: 5600 m³/h
- Tensione di alimentazione: 230/1/50
- Potenza elettrica assorbita: 1.5kW
- Dimensioni: 710x850x605(h)mm.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 280/307	

29. QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI INSTALLAZIONE DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE ACCESSORIE AL PROCESSO

Tutti i macchinari, le macchine, le attrezzature, i materiali ed i prodotti di ogni sorta che saranno impiegati nell'impianto saranno nuovi, della migliore qualità e marca, ben lavorati, perfettamente efficienti ed idonei al servizio a cui sono destinati.

Tutte le apparecchiature da utilizzarsi saranno scelte fra quelle prodotte secondo lo standard di qualità per esse fissato dalla vigente normativa, in funzione della utilizzazione per le stesse prevista. In ogni caso saranno preferite tutte le apparecchiature rispondenti alle normative europee di qualità ISO 9000.

29.1 SCALE, PASSERELLE, PIANI DI SERVIZIO

L'impianto sarà dotato di ripiani in grigliato zincato a caldo, scale e relative strutture di sostegno, per accedere ed eseguire le necessarie operazioni di manovra, ispezione, pulizia, e manutenzione dei macchinari e delle apparecchiature.

Il grigliato sarà fornito in ripiani finiti e sagomati a disegno, con lamiera parapiede saldata in corrispondenza della sagomatura esterna., salvo ove sia possibile fissarla al telaio od al corrimano.

La disposizione dei ripiani metallici e delle scale di servizio dovrà prevedere una luce libera di almeno due metri al di sopra dei piani e dei passaggi.

Scale e passerelle e tutte le aree di calpestio dovranno essere dotate di protezione di sicurezza a norme ENPI, quali corrimani ad altezza 1100 mm, protezione intermedia, parapiede di altezza 150 mm.

Le scale e le passerelle principali dovranno avere una larghezza di 1000 mm; nelle zone di trasferimento, e per ogni altro passaggio secondario, avranno una larghezza utile, libera da ostacoli e da sporgenze di qualsiasi genere, di almeno 800 mm; in tutte le zone dell'impianto oltre alla via di accesso principale, saranno inoltre previste adeguate vie di fuga, in base alla normativa vigente.

Le scale adottate saranno in genere del tipo a rampa; scale a pioli verticali potranno essere impiegate per le vie di fuga e per la manutenzione ed ispezione di componenti, per i quali per motivo di ingombro o di frequenza di utilizzo, non risulti possibile o necessaria l'adozione di scala a rampa.

I gradini delle scale dovranno essere costruiti in materiale antisdrucchiolo e bordo di contenimento a norma di legge.

Scale, passerelle e piani di servizio, saranno calcolati per carichi, distribuiti e concentrati, adeguati alle necessità di manutenzione, con particolare riguardo alla presenza di valvole, servomotori, apparecchiature.

Il dimensionamento non sarà comunque inferiore ai seguenti carichi:

- Scale: 400 Kg/m²
- Piani di servizio e passerelle di trasferimento: 500 Kg/m²

Saranno poste in opera le targhe indicanti i carichi specifici di progetto delle varie zone ed ogni altro cartello richiesto dalla normativa vigente.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 281/307	

29.2 TUBAZIONI

Le norme costruttive di seguito descritte si applicano a tutte le tubazioni per convogliamento di liquidi, gas e vapori dell'impianto

29.2.1 Dimensionamento fluidodinamico

Le tubazioni dovranno essere dimensionate sulla base dei bilanci di massa dei vari processi, verificando accuratamente le perdite di carico; in particolare all'interno delle tubazioni non dovranno essere superate le seguenti velocità dei fluidi:

- Vapore surriscaldato 60 m/s
- Vapore saturo: 35 m/s
- Gas naturale ed altri combustibili gassosi: 30 m/s
- Aria compressa: 15 m/s
- Acqua di alimento: 2,5 m/s
- Acqua di raffreddamento negli scambiatori: 2 m/s
- Olio combustibile: 2 m/s
- Altri fluidi: 0,6 m/s per diametri di 25 mm fino ad un massimo di 2,2 m/s

29.2.2 Codici di riferimento

Le tubazioni ed i componenti dovranno essere in accordo alla normativa ANSI - UNI; in alternativa sono accettati gli standards DIN purché siano fornite le controflange di accoppiamento per le connessioni.

29.2.3 Materiali

Le linee devono essere di materiale adeguato rispetto alle condizioni di pressione e temperatura del fluido convogliato ed ai fenomeni di corrosione ed erosione da questo indotti.

Per le tubazioni in acciaio saranno utilizzati tubi senza saldatura.

Materiali, come PVC, PEAD, PP, vetroresina, cemento misto fibre, rame preisolato, ecc., potranno essere impiegati in funzione dei servizi particolari cui sono destinati.

Per i trasporti pneumatici è ammesso l'uso della ghisa. Non è ammesso l'uso dell'ottone. Le condizioni di resistenza meccanica dovranno essere verificate nello spessore minimo conseguente alle tolleranze ammesse dalla normativa del materiale.

Sui tubi in acciaio non legato o basso legato, in assenza di requisiti particolari, dovrà essere considerato uno sovrasspessore di corrosione di 1,5 mm.

Per gli usi specifici previsti dai documenti di progetto, sono ammesse tubazioni zincate con raccorderie zincate filettate (tubo tipo UNI 3824 zincato).

29.2.3.1 Superficie

I tubi dovranno risultare privi di difetti superficiali che possano pregiudicarne l'impiego.

Sono ammessi, tuttavia, leggeri aumenti o diminuzioni di spessore e striature longitudinali purché lo spessore rimanga compreso entro i limiti di norma.

29.2.4 Collegamenti

I tubi potranno essere collegati tra di loro o con altri elementi delle tubazioni mediante:

- saldatura di testa

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 282/307	

- saldatura di tasca
- giunzione filettata
- giunzione a flange.

Per tubi in materiale plastico saranno impiegate procedure di incollaggio qualificate.

29.2.4.1 Saldatura di testa

I procedimenti, i materiali di saldatura, gli operatori, dovranno essere qualificati da Istituti od Enti competenti.

Le saldature di testa, ove possibile, saranno realizzate da entrambi i lati. La piattina di sostegno, se impiegata, dovrà essere rimossa dopo saldatura.

La distanza fra due saldature adiacenti non dovrà essere inferiore a 3 volte lo spessore e comunque non inferiore a 50 mm.

Le saldature dovranno essere eseguite al riparo da pioggia, polvere, vento, ecc.

Le estremità da saldare dovranno essere liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare la superficie perfettamente pulita.

Il disallineamento dei lembi da saldare non dovrà superare 2 mm; disallineamenti superiori, se accettati, dovranno prevedere un angolo di raccordo non superiore a 30°, parimenti il raccordo tra spessori diversi dovrà essere realizzato con un angolo non superiore a 30°.

La sezione e lo spessore dei cordoni di saldatura dovranno essere uniformi e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante e senza porosità o altri difetti apparenti.

I cordoni di saldatura dovranno essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente con il materiale di base lungo tutta la superficie di unione. La superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva dovrà essere bene pulita e liberata dalle scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura.

Le saldature non accessibili internamente per la pulizia saranno preferibilmente con prima passata TIG.

Gli eventuali elettrodi dovranno essere scelti di buona qualità e di adatte caratteristiche, in modo da consentire una regolare ed uniforme saldatura, tenendo presente che il metallo di apporto depositato dovrà risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base. Il materiale dei componenti da saldare dovrà avere un contenuto di carbonio non superiore al 25%.

29.2.4.2 Saldature a tasca dovranno essere eseguite in accordo a ANSI B31.1.

La saldatura con raccordi o valvole con DN ≤ 40 potrà essere del tipo a tasca per rating non eccedenti 600 #.

Saranno eseguiti i controlli RX dove richiesto dai documenti di progetto.

29.2.4.3 Giunzioni filettate

Le connessioni filettate sono ammesse soltanto per servizi non critici a bassa pressione, in presenza di fluidi non pericolosi, per diametri ≤ 80 mm. connessioni primarie di strumenti di pressione.

Tutte le superfici di giunti filettati dovranno essere controllate prima dell'accoppiamento e si dovrà avere cura di rimuovere polvere, ossido e grasso eventualmente presente.

Tutti i giunti filettati, dove non è prevista la saldatura di tenuta, dovranno essere guarniti con teflon o altro idoneo materiale.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 283/307	

29.2.4.4 Giunzioni a flange

La superficie di accoppiamento delle flange in acciaio sarà del tipo con risalto.

L'esecuzione di giunti a flangia avverrà mediante interposizione di guarnizioni in materiali e spessori in accordo ai documenti di progetto.

La guarnizione avrà dimensioni tali da risultare, una volta stretti i bulloni, delle stesse dimensioni delle facce di contatto delle flange, senza che la guarnizione abbia a sporgere nel passaggio del tubo.

29.2.4.5 Raccordi

Le eventuali raccorderie dovranno essere realizzate con bordi rinforzati ed atte a resistere senza alcuna deformazione alle pressioni idrauliche di prova.

Le curve dovranno essere a raggio largo con $R \geq 1,5$ diametro del tubo. Non sono ammesse le piegature delle tubazioni. Sulle tubazioni aria di combustione e fumi sono ammesse le curve a spicchi

Per le derivazioni a T si dovranno impiegare pezzi forgiati o prefabbricati. Ove questi non siano previsti dalle norme, è ammesso lo stacco con inserimento della tubazione, costruito in accordo alle norme ANSI

Per le chiusure si devono usare fondelli saldati o flange cieche

29.2.4.6 Supporti

Il percorso delle tubazioni dovrà essere studiato in maniera ordinata e comoda per il servizio di manutenzione, non dovrà ostruire passaggi, né interferire con altri componenti od impedire lo smontaggio delle apparecchiature.

Le tubazioni calde dovranno potersi dilatare senza impedimenti, ed ove necessario saranno impiegati sostegni a molla o giunti di dilatazione.

In particolare le tubazioni devono essere supportate in vicinanza dei bocchelli di pompe e compressori di modo da non trasmettere sforzi eccessivi a questi.

I sostegni delle tubazioni saranno in acciaio del tipo a collare, del tipo a mensola con staffe di sostegno o del tipo a mensola con pattino d'appoggio su rulli.

29.2.4.7 Sfiati e drenaggi

Si dovranno evitare il più possibile tubazioni con percorsi aventi sacche verso il basso, se le tubazioni sono per il vapore, e verso l'alto se le tubazioni per liquidi; comunque si dovranno sempre installare valvole di sfiato nei punti alti e valvole di drenaggio nei punti bassi. Dovranno essere rispettate le pendenze per avere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto e lo scarico dell'acqua verso il basso, ciascuno dotato di valvola di intercettazione e di tappo dove richiesto.

Gli scarichi devono essere collegati all'apposita rete degli spurghi e dei drenaggi. Le valvole di sfogo devono essere facilmente accessibili e tutti gli scarichi controllabili.

Particolare attenzione dovrà essere posta al posizionamento dei drenaggi relativi alle linee vapore.

Tratti di tubazione che possono venire intercettati per operazioni di manutenzione, devono essere provvisti di drenaggio valvolato.

Tutte le tubazioni dovranno essere scaricabili nei punti più bassi e gli scarichi dovranno essere separati, portati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura e muniti di sistemi di tenuta idraulica. Ciascun scarico deve essere contraddistinto da targhetta ed ispezionabile.

29.2.4.8 Prefabbricazione

Le tubazioni saranno prefabbricate secondo quanto indicato sui disegni progettuali, avendo cura di provvedere alle estremità tratti adeguati per l'aggiustaggio al montaggio.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 284/307	

Si eseguiranno successivamente i controlli non distruttivi previsti sul piano P.C.Q., il controllo dimensionale e la verifica dei materiali. Se richiesto, sarà eseguito il trattamento termico delle saldature.

Ogni tratto di tubazione preassemblato sarà poi pulito accuratamente per eliminare ogni traccia di ruggine, residui di saldatura, terra etc. ed immediatamente tappato alle estremità con tappi di plastica o fogli di polietilene.

Ogni tratto dovrà avere chiaramente visibile la marcatura indicata sul disegno

29.2.4.9 Montaggio

Sui disegni assonometrici delle tubazioni saranno previste dove necessario delle sovra lunghezze di aggiustaggio.

La posa in opera delle tubazioni dovrà essere fatta a regola d'arte, evitando che possano determinarsi trasmissioni di rumori o vibrazioni alle strutture. Le tubazioni incassate nei muri dovranno essere libere di seguire dilatazioni termiche. Si dovrà avere cura di non indurre sollecitazioni sulle connessioni delle macchine.

I fori delle flange saranno sfalsati rispetto ai piani principali.

Se necessario si dovrà prevedere supporti temporanei, avendo cura di rimuoverli, dopo la prova in pressione.

Dopo il montaggio, tutte le tubazioni dovranno essere perfettamente pulite da ruggine, sabbia, residui di saldatura, scorie, oli, grassi, etc.

A saldatura ultimata, prima del montaggio delle valvole e della strumentazione, ove previsto, dovrà essere eseguito il soffiaggio delle tubazioni.

Si dovrà proteggere i tratti di tubazione già montati con tappi di plastica o fogli di polietilene per evitare l'ingresso di sporco ed acqua.

Ove richiesto sui documenti di progetto si dovrà provvedere alla sigillatura mediante saldatura delle connessioni filettate ad esclusione di quelle degli strumenti. Le saldature delle flange di misura, di testa, dovranno essere molate a filo parete interna del tubo.

Sui collettori principali le partenze e gli eventuali i ritorni dovranno essere dotati di targhette indicanti il servizio corrispondente.

29.2.4.10 Protezioni o rivestimenti

I tubi saranno posti in opera a seconda delle caratteristiche di posa ed a seconda delle funzioni specifiche completi di verniciatura o zincatura o rivestimento protettivo secondo quanto indicato nelle specifiche progettuali o nel capitolo inerente alle protezioni superficiali.

29.2.4.11 Controlli non distruttivi

I controlli non distruttivi da eseguire saranno, in particolare:

- Controllo dei materiali
- Controllo dimensionale
- Esame visivo dei cianfrini
- Esame visivo delle saldature
- Esame radiografico
- Esame con liquidi penetranti o polveri magnetiche
- Prova idraulica
- Prova pneumatica in sostituzione della prova idraulica per quegli apparecchi che possono risultare danneggiati dalla prova con acqua o con olio, o come prova di tenuta

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 285/307	

29.2.4.12 Prova idraulica

Ultimato il montaggio e fatta la pulizia ed il soffiaggio delle linee, si procederà alla prova idraulica a pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio prevista e comunque secondo la specifica normativa applicabile.

Prima della prova dovranno essere rimosse le valvole di sicurezza, le valvole automatiche, di controllo, gli strumenti che potrebbero venire danneggiati durante la prova e sostituiti con flange cieche o coperchi. Le valvole automatiche di controllo che rimangono installate dovranno essere comunque in posizione aperta.

La massima pressione di prova dovrà essere mantenuta per almeno 20 minuti (previo congruo periodo di assestamento delle pressioni all'interno delle tubazioni) entro i quali non dovranno essere rilevati trafileamenti. La pressione verrà letta per mezzo di due manometri calibrati e dotati di registratore a disco cartaceo, installati in due punti più distanti possibile tra loro. La prova avrà esito positivo se nel periodo di prova non verranno misurati scostamenti di sorta della pressione di prova.

Ultimata la prova, la tubazione deve essere drenata ed asciugata con soffiaggio ad aria. Potranno quindi essere rimossi i coperchi temporanei purché si provvedano opportune protezioni contro l'ingresso di sporco ed acqua, fino al completamento del montaggio delle valvole e della strumentazione. Infine si provvederà a rimuovere i supporti temporanei e si attiveranno i supporti elastici, liberando le eventuali molle.

29.3 VALVOLE

Le valvole devono essere idonee per il servizio operativo previsto.

Tutte le valvole devono essere ubicate in posizione facilmente accessibile da passerelle per la manovra e la manutenzione. La sostituzione delle parti soggette ad usura deve essere possibile lasciando la valvola montata sulla tubazione.

Il disegno, la costruzione e la scelta dei materiali deve tener conto anche degli shock termici e di pressioni conseguenti a situazioni di emergenza.

Per valvole di peso elevato sono da prevedersi golfari di sollevamento.

Quando si utilizzano riporti per l'indurimento delle superfici di tenuta, deve risultare una differenza di durezza compresa fra 50 e 100 Brinell fra parte fissa e parte mobile, con il materiale più duro sulla parte fissa.

Sulle valvole con flusso unidirezionale deve essere stampata chiaramente la direzione del flusso.

Le valvole devono avere indicatori esterni per identificare la posizione di apertura e chiusura. Le valvole devono chiudere ruotando il volantino in senso orario, con riferimento verso il piano del volantino. Il volantino deve riportare le scritte "apre" e "chiude" con a fianco le frecce indicanti i sensi di rotazione relativi. Volantini in materiale plastico o bachelite non sono accettati stampigliato almeno il codice e la funzione.

La connessione corpo - coperchio delle valvole può essere flangiata o filettata non sono ammesse altre soluzioni.

Le valvole di intercettazione di dimensioni non superiori a DN 50 potranno essere saldate a tasca alla tubazione; per diametri maggiori saranno invece saldate di testa o flangiate.

Le estremità a saldare devono essere di materiale identico o equivalente a quello della tubazione e dovranno essere di lunghezza sufficiente per evitare danni agli organi di tenuta durante la saldatura e il trattamento termico successivo.

L'acciaio al carbonio usato per valvole da saldare alle tubazioni deve avere i seguenti limiti per la composizione chimica:

$$C \leq 0.25 \%$$

$$C_{eq} = (C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Ni+Cu)/15) \leq 0.43 \%$$

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 286/307	

A meno che non sia specificato l'azionamento con servomotore, deve essere previsto un riduttore se la forza necessaria per aprire o chiudere la valvola nelle condizioni di massima pressione differenziale supera i 250 N. I riduttori devono essere del tipo lubrificato, a tenuta stagna, e non devono richiedere per l'azionamento una forza superiore alla massima ammessa per l'azionamento da leva.

Le valvole che operano a pressione subatmosferica devono garantire la tenuta a trafilamenti

dall'esterno; se necessario, prevedere liquido di tenuta sui premistoppa.

Le valvole devono essere montate con il premistoppa al di sopra dell'asse orizzontale, per assicurare il completo drenaggio.

Le valvole di isolamento per i servizi vapore e condensato saranno del tipo a saracinesca.

Le valvole di intercettazione o di ritegno delle tubazioni ad alta pressione saranno in acciaio forgiato o fuso.

Il materiale dell'otturatore delle valvole in servizio vapore sarà acciaio inossidabile con riporto di stellite; il materiale del corpo deve essere resistente agli shock termici.

Valvole con corpo in ghisa o bronzo sono accettate solo per servizio acqua con temperature non superiori comunque a 60 °C e dimensioni DN 50 o inferiori. Per le tubazioni relative al vapore non è consentito l'uso della ghisa per qualsiasi parte delle valvole, eccetto il volantino.

Valvole in materiali termoplastici possono essere adoperate per servizi con acqua se lo stesso materiale è accettato per le tubazioni.

Le valvole per servizi con oli lubrificanti saranno flangiate, con interni in acciaio inossidabile. La saracinesca delle valvole di questo tipo, in posizione di piena apertura, non deve ostruire il foro di passaggio del fluido.

Valvole a diaframma saranno usate per servizi con fluidi corrosivi o acque con forti concentrazioni saline.

Le valvole di diametro DN 150 e superiori, in servizio alta pressione, devono essere provviste di connessioni per by-pass

Quanto una valvola di controllo dispone di un by-pass di emergenza per la piena portata, anche la valvola di by-pass manuale deve essere di tipo modulante.

Sui servizi a pressione superiore a 20 Bar l'isolamento deve essere realizzato con doppie valvole in serie. Dovranno essere muniti di doppie valvole tutti gli scarichi, gli sfiati ed i manometri posti sulle tubazioni del vapore, acqua alimento, etc., e comunque superiori a 20 bar di funzionamento.

La stessa prescrizione vale per le valvole di regolazione automatica.

29.3.1.1 Ispezioni e collaudi.

Le saldature di parti in pressione o a contatto col fluido devono essere esaminate con particelle magnetiche.

Le saldature di testa di parti in pressione devono essere sottoposta a esame radiografico.

29.3.1.2 Verniciatura.

Se non diversamente indicato, le valvole e gli azionamenti saranno verniciati con gli stessi colori identificativi della tubazione a cui sono asservite e comunque con procedimenti adatti per le condizioni di temperatura di progetto e per condizioni ambientali di tipo marino e industriale.

29.3.1.3 Valvole a disco e a saracinesca

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 287/307	

- vite e giogo esterni;
- stelo saliente;
- volantino non saliente;
- coperchio imbullonato.

La controtenuta sul coperchio dovrà permettere la sostituzione della baderna con valvola in linea sotto pressione.

Il collegamento corpo coperchio dovrà essere del tipo con guarnizione confinata; l'accoppiamento flangiato piano è ammesso solo per servizi acqua e per pressione nominale non superiore ad ANSI 150 (PN 16).

29.3.1.4 Valvole di non ritorno

Dovranno essere di uno dei tipi seguenti:

- oscillante con coperchio imbullonato;
- a pistone e a sfera, con coperchio imbullonato;
- a piattello tipo wafer;
- a doppio piattello tipo wafer;
- a palla pesante.

Il collegamento corpo coperchio dovrà essere del tipo con guarnizione confinata; l'accoppiamento flangiato piano è ammesso solo per servizi acqua e per pressione nominale non superiore ad ANSI 150_≤ (PN 16).

Le valvole di non ritorno devono essere del tipo con albero interno, valvole con contrappeso e tenuta a baderna non sono ammesse.

Le valvole di non ritorno devono essere idonee per montaggio in orizzontale e in verticale; quando installate in verticale, l'organo di otturazione deve chiudere in assenza di flusso. Quando richiesto, è da prevedere una connessione tappata per drenaggio a valle del piattello.

Sul corpo valvola deve essere marcato in maniera permanente la direzione del flusso.

Le valvole dovranno fare riferimento alla seguente normativa:

- ANSI/DIN standards
- API 6.D Pipelines valves, end closure, connections and swivels.
- API 594 Wafer type check valves.
- API 602 Compact steel gates valves.
- API 598 Valves inspection and tests.
- ANSI B 16.34 Steel valves, flanged and butt welding ends.
- BS 1868 Steel check valves.
- BS 5352 Steel wedge gate, globe and check valves.
- Oppure a standards UNI equivalenti.

29.3.1.5 Valvole a sfera

Dovranno essere adatte per l'uso con gas e liquidi e avere le seguenti caratteristiche: passaggio pieno;

corpo diviso con sfera montata su perno e seggi mobili;

corpo in un pezzo o diviso con sfera supportata dai seggi e seggi fissi..

Il materiale di tenuta dei seggi e della baderna saranno proposti dal Costruttore.

Il tipo con sfera flottante è permesso non oltre i seguenti diametri nominali:

- 6" (DN 150) per ANSI 150 (PN 16)
- 4" (DN 100) per ANSI 300 (PN 40)
- 1½" (DN 40) per ANSI 800 (PN 100).

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 288/307	

Connessioni per iniezioni di sigillante devono essere previste per i seggi delle valvole di diametro 6" (DN 150) e superiori e per le baderne delle valvole di diametro 3" (DN 80) e superiori.

Tutte le valvole devono disporre di un dispositivo antistatico.

Le valvole dovranno fare riferimento alla seguente normativa:

- ANSI/DIN standards
- API 6.D Pipelines valves, end closure, connections and swivels.
- API 598 Valves inspection and tests.
- ANSI B 16.34 Steel valves, flanged and butt welding
- BS 5351 Steel ball valves.
- Oppure a standards UNI equivalenti.

29.3.1.6 Valvole a farfalla

Dovranno essere adatte per usi generali con funzioni di intercettazione e di regolazione e avere le seguenti caratteristiche:

- corpo forgiato, fuso o saldato;
- disco concentrico o eccentrico;
- tipo "wafer" oppure "lug".

Il disegno del sistema di azionamento deve essere tale da impedire il movimento del disco sotto l'azione del flusso di fluido.

Le valvole dovranno fare riferimento alla seguente normativa:

- ANSI/DIN standards
- API 6.D Pipelines valves, end closure, connections and swivels.
- API 598 Valves inspection and tests.
- API 609 *Butterfly valves*.
- ANSI B 16.34 Steel valves, flanged and *butt welding ends*.
- Oppure a standards UNI equivalenti.

29.3.1.7 Valvole motorizzate

Oltre alle valvole che per ragioni processistiche devono essere azionate frequentemente o che devono modulare i flussi, anche le valvole che richiedono uno sforzo eccessivo per l'azionamento manuale, o che richiedono una velocità di azionamento elevata, dovranno essere motorizzate.

Deve essere possibile anche l'azionamento manuale, una volta disconnesso il motore.

Tutte le valvole motorizzate dovranno essere dotate di indicatori di posizione di tipo elettrico connesso al DCS d'impianto.

Gli attuatori elettrici per servizi di isolamento devono essere provvisti di fine corsa i di limitatori di coppia.

I criteri base per la scelta dell'azionamento sono i seguenti:

Servizio	Azionamento
Regolazione continua o intermittente	pneumatico o idraulico
Regolazione continua o intermittente, con elevate forze applicate e rischi di puntamento	idraulico o elettrico
Isolamento con frequenze di intervento non superiori a 10 minuti	elettrico o pneumatico
Isolamento di emergenza	pneumatico con molla o idraulico con serbatoio di capacità sufficiente a completare l'operazione senza ricorrere a alimentazione esterna

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 289/307	

29.3.1.8 Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza saranno preferibilmente del tipo a molla, omologate per il servizio secondo il codice ISPEL e rispondere a tutti i requisiti tecnici e di sicurezza secondo le norme ASME, A.N.C.C. ed UNI.

La pressione di scatto dovrà essere sufficientemente più elevata della pressione di esercizio, in modo da evitare interventi accidentali.

Nel dimensionamento della valvola si dovrà determinare l'effetto della contropressione allo scarico.

Lo scarico dovrà essere collettato lontano dalle zone accessibili agli operatori. Se necessario, le valvole saranno equipaggiate con silenziatore allo scarico.

Le valvole di sicurezza possono essere classificate in funzione (oltre che del diametro nominale e della pressione di esercizio), della loro tipologia costruttiva nelle seguenti tipologie principali:

VALVOLE DI SICUREZZA A MOLLA: dovranno essere realizzate in tenuta stagna verso l'esterno.

La molla dovrà essere completamente racchiusa nell'interno della valvola e non avere alcun contatto con gli agenti atmosferici in modo da mantenere inalterate le sue qualità. Il funzionamento deve essere realizzato senza la presenza di alcun premistoppa. Il corpo, cappello e cappuccio possono essere realizzati in ghisa o acciaio al carbonio fuso termicamente trattato, sedi di acciaio inossidabile accuratamente rettificati, molla molto sensibile del miglior acciaio elastico, perni e piattelli di acciaio forgiato. Flange d'attacco forate secondo le norme UNI, per le pressioni di esercizio a cui deve funzionare la valvola, con risalto fornito secondo le norme UNI 2229 ed equivalenti.

VALVOLE DI SICUREZZA A LEVA: dovranno essere realizzate con corpo in ghisa o acciaio al carbonio fuso e termicamente trattato; sedi in bronzo accuratamente fornite e rettificati; perni di acciaio leva di ferro forgiato, flange di attacco normali piane, fornite, forate o non forate secondo le norme UNI ed equivalenti.

VALVOLE DI SICUREZZA A GRANDE ALZATA: dovranno essere realizzate con corpo e coperchi in ghisa o acciaio al carbonio fuso e termicamente trattato, sedi di acciaio inossidabile, fulcri, perni, punteria in acciaio temperato, leva di ferro forgiato. Flange di attacco forate o non forate conformi alle norme UNI ed equivalenti. Tutte le apparecchiature in pressione inoltre dovranno essere omologate PED.

29.4 POMPE

29.4.1 Pompe centrifughe

Le pompe dovranno di norma avere la riserva parziale o totale, in dipendenza della possibilità di pregiudicare la continuità del servizio.

L'esecuzione deve essere idonea al servizio continuo al carico nominale di progetto per 7900 ore/anno (affidabilità).

Le caratteristiche delle pompe dovranno, in ogni caso, avere margini di portata e pressione pari al 10 ed al 20% rispettivamente.

Tutte le pompe potranno essere avviate e fermate a distanza o per intervento di dispositivi automatici senza necessità di verifiche locali.

I gruppi di pompaggio che fanno lo stesso servizio devono essere fra loro del tutto identici ed intercambiabili in tutti i loro componenti e poter funzionare in parallelo a qualsiasi carico, ripartendosi in parti uguali.

Saranno azionate direttamente, o a mezzo giunti idraulici, da motori elettrici trifase a induzione a gabbia per avviamento a piena tensione.

Ogni elettropompa o gruppo dovrà essere corredato delle valvole a flusso avviato di intercettazione e di regolazione, da valvola di ritegno, controflange, bulloni, guarnizioni,

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 290/307	

idrometro completo di rubinetto di prova sulla mandata e sulla aspirazione.

29.4.1.1 Condizioni di funzionamento

Il punto di progetto, riferito alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento.

Le curve caratteristiche portata-prevalenza, dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa.

La prevalenza a mandata chiusa deve essere preferibilmente compresa tra il 110% e il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

La pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata da 30 a 100% di quella di progetto. Potrà essere fatta eccezione a quanto prescritto riguardo il campo di funzionamento solamente per pompe ad esigua portata.

Le pompe ad asse orizzontale e verticale non dovranno aver alcuna velocità critica nel campo di funzionamento.

La velocità critica deve risultare superiore di almeno il 20% alla velocità massima di funzionamento.

Le pompe ad asse verticale devono avere velocità critiche torsionali e flessionali differenti di almeno il 30% delle velocità di funzionamento continuo.

La potenza nominale del motore elettrico dovrà essere superiore (o uguale) alla potenza massima assorbita dalla pompa nel punto più sfavorevole della curva caratteristica portata-prevalenza.

29.4.2 Pompe centrifughe sommergibili

Le elettropompe di tipo sommergibile dovranno avere motore racchiuso in un corpo esterno in ghisa.

La curva caratteristica portata-prevalenza dovrà essere perfettamente stabile nel campo operativo di portata richiesto.

La tenuta idraulica sull'albero dovrà essere di tipo meccanico lubrificato da una camera d'olio e non richiedere alcuna lubrificazione di manutenzione.

Per gli interventi di manutenzione, sia ordinarie che straordinarie, la rimozione e la messa in opera dei gruppi deve essere possibile nella vasca ed effettuando un semplice sollevamento del

Il tipo di girante ed il valore della sezione di passaggio dovranno essere conformi alle caratteristiche del fluido pompato.

Le parti a contatto con il liquido dovranno essere di materiale idoneo alle caratteristiche fisicochimiche del liquido stesso.

Gli accessori includeranno:

- tubazioni di mandata, da prevedersi per lo sviluppo, necessario a congiungere le condotte prementi, iniziati con un pezzo speciale per il raccordo con il giunto "Rapido" alla mandata delle pompe;
- tubi guida per il sollevamento delle elettropompe della base di accoppiamento inferiore al bordo della vasca sovrastante; i tubi di guida dovranno essere muniti di supporto di vincolo che ne assicurino saldamente il montaggio;
- catene di acciaio zincato per il sollevamento.

Possono fare eccezione alla prescrizione dell'attacco rapido e tubi guida le pompe portatili di esigua portata, per le quali è ammesso l'appoggio a cavalletto e tubazioni di mandate flessibile.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 291/307	

29.4.3 Pompe dosatrici

L'esecuzione delle pompe e degli accessori dovrà essere in conformità al fluido pompato, alle caratteristiche ambientali ed alla classificazione dell'area d'installazione.

La precisione da 0 al 100% della portata di dosaggio dovrà essere più o meno del 10%.

29.5 DISPOSITIVI PER ARIA E FUMI

29.5.1 Ventilatori centrifughi

I ventilatori saranno idonei al servizio continuo al carico nominale di progetto per 7900 ore/anno (affidabilità). ed essere dimensionati sulla base delle prestazioni di portata e prevalenza massime richieste dal servizio cui sono destinati, con un sovradimensionamento minimo rispetto ai dati nominali del 10% sulle portata e del 20 % sulla prevalenza.

I materiali impiegati nella costruzione della girante ed il tipo di profilo delle pale devono essere adatti per il servizio richiesto particolarmente per quel che riguarda la natura del fluido trattato, la polverosità in esso presente, ed il possibile manifestarsi di fenomeni corrosivi ed erosivi.

I cuscinetti saranno preferibilmente del tipo radiale e dovranno essere dimensionati per una vita nominale di 50.000 hr. di esercizio (affidabilità).

L'accoppiamento con il motore elettrico di azionamento sarà preferibilmente del tipo diretto.

Nel campo di funzionamento della macchina non devono essere incontrate velocità critiche. La velocità critica più vicina dovrà essere di almeno il 20% più alta rispetto alla velocità massima di funzionamento.

Il livello di rumorosità della macchina non dovrà essere superiore ai 85 dBa ad 1 mt.

I ventilatori dovranno essere forniti completi di giunti antivibranti sia su bocca aspirante che premente, di portina di ispezione, di ammortizzatori e relativa piastra di ancoraggio, bulloni di fondazione, ecc..

L'orientamento delle bocca aspirante e della bocca premente sarà definito al momento dell'installazione secondo le esigenze di linea.

29.5.1.1 Ispezioni e collaudi

Tutta la componentistica in acciaio legato dovrà essere corredata di certificazione del materiale impiegato.

Per i componenti in acciaio al carbonio dovranno essere prodotti i certificati di conformità Saranno inoltre eseguiti i seguenti controlli non distruttivi e collaudi finali relativamente a:

- esame visivo delle saldature
- Equilibratura statica e dinamica secondo ISO N. 1940 grado 2.5
- prova di funzionamento a vuoto di durata superiore ad 1 ora

29.5.1.2 Soffianti ed aspi rotanti

L'esecuzione delle soffianti e degli accessori sarà adeguata alle caratteristiche ambientali del luogo di installazione e dovrà essere idonea al servizio continuo al carico nominale di progetto per 7900 ore/anno (affidabilità).

Lo spessore del corpo deve essere idoneo per la massima pressione di funzionamento e deve avere un sovrasspessore da 2 a 3 mm.

Le fusioni dei singoli componenti delle soffianti dovranno essere prive di fessurazioni, di soffiature, di scorie o di altri difetti. Non saranno accettate riparazioni di fori o di altri difetti delle parti in pressione eseguite con tasselli, composti cementati o di altro tipo.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 292/307	

Gli ingranaggi dovranno essere di acciaio speciale trattato termicamente e rettificati dotati di un sistema di regolazione per la messa in fase degli aspi. I rotori devono essere bilanciati dinamicamente.

Compatibilmente alla sicurezza dei cuscinetti dovrà essere preferito il raffreddamento naturale ad aria. Qualora venga applicato il raffreddamento ad acqua il circuito verrà provvisto di un pressostato di blocco per mancanza pressione acqua. Le tenute potranno essere di tipo meccanico, a baderna o al labirinto.

La soffiante dovrà essere completa di filtro e silenziatore in aspirazione, valvola di non ritorno, valvola di sicurezza e tronchetto elastico di collegamento alla tubazione di mandata.

29.6 SERBATOI

I serbatoi di forma normalmente quadrata o circolare, dovranno essere muniti almeno di:

- coperchio o passo d'uomo ben alloggiato a chiusura ermetica in modo da impedire la penetrazione della polvere e di corpi estranei
- tubo sfioratore sifonato ad una estremità
- piletta di scarico montata nel punto più basso del fondo
- attacco al tubo di alimentazione dotato di saracinesca di intercettazione
- bocca di aerazione corredata di dispositivo per impedire l'introduzione di polvere o di corpi estranei
- attacchi per il tubo di livello

I serbatoi dovranno essere installati in modo da risultare isolati ed ispezionabili da tutti i lati, gli appoggi dovranno essere di tipo rigido e adeguati al carico da sopportare nonché perfettamente in piano.

In funzione dei liquidi che dovranno essere stoccati dovrà essere prevista una vasca di contenimento del serbatoio, impermeabilizzata, della capacità minima pari a quella del serbatoio in esame.

29.6.1.1 Dimensionamento

La capacità complessiva sarà stabilita in base ai consumi orari tenuto conto del tipo di somministrazione del liquido contenuto e della sua destinazione; dovranno essere inoltre rispettate tutte le verifiche statiche previste a seconda del tipo di impiego e delle temperature di esercizio.

29.6.1.2 Materiali ammessi

I serbatoi potranno essere realizzati con i seguenti materiali.

CEMENTO ARMATO: forma poligonale e/o cilindrica, spigoli arrotondati, fondo con adeguata pendenza per permettere lo scarico completo del contenuto. Lo spessore delle pareti e le altre modalità di realizzazione debbono essere conformi alle vigenti normative sulle costruzioni in c.a.;

LAMIERA DI ACCIAIO (UNI 6669): saldata ad arco elettrico e zincata (all'interno e all'esterno) a bagno caldo (la determinazione dello strato di zincatura secondo UNI 5741), spessore della lamiera in funzione dei calcoli e comunque non inferiore a 4 mm., in caso di necessità può essere previsto uno strato di coibentazione termica all'esterno del serbatoio;

VETRORESINA: la parte interna (liner impermeabilizzante ed anticorrosiva) dovrà essere stampata in un unico pezzo con il fondo e la superficie laterale a cui poi verrà saldata la parte superiore. La parte strutturale del rivestimento deve essere eseguita su tutto il serbatoio senza saldature per ottenere un prodotto monolitico. Tutti i pezzi speciali

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 293/307	

(flange, passi d'uomo, inserti, ecc.) dovranno essere uniti al serbatoio mediante saldatura. La stratificazione interna deve essere assolutamente impermeabile, ricca di resina speciale ad alta resistenza chimica e fisica su fibra di vetro ad alto assorbimento di resina. Le caratteristiche di resistenza meccanica saranno assicurate da una stratificazione intermedia realizzata con avvolgimento con fili di vetro continui umidi razionali incrociati bagnati di resina poliestere. La realizzazione del serbatoio dovrà essere completata con un trattamento termico a forno.

Altri materiali saranno ammessi nella realizzazione dei serbatoi se previsti da progetto e se rispondenti a tutte le caratteristiche di resistenza meccanica ed esercizio.

29.6.1.3 Serbatoi in pressione

Oltre a tutte le più accurate verifiche nei materiali usati dovrà essere assicurata una resistenza del serbatoio e dei suoi organi di sicurezza per una pressione superiore del 50% alla pressione massima di esercizio in conformità ai livelli di pressione a cui è destinato dalla normativa applicabile.

Particolare cura dovrà essere poi rivolta agli organi di sicurezza come valvole di riempimento, valvole di erogazione, valvole di sicurezza e dischi di rottura ecc.

30. MATERIALI PER L'ISOLAMENTO TERMICO DI TUBAZIONI ED APPARECCHIATURE

I requisiti generali dei materiali e gli spessori da utilizzare per la coibentazione di apparecchi, tubazioni e valvole.

Prevalentemente, scopo della coibentazione dovrà essere:

- conservazione dell'energia, riducendo il calore ceduto all'ambiente;
- mantenimento della temperatura di processo, scongiurando lo svilupparsi di fenomeni dannosi quali il congelamento;
- protezione del personale da danni dovuti al contatto con superfici calde;
- prevenzione della condensazione su superfici di tubazioni ed apparecchi a contatto con
- fluidi a temperatura inferiore alla temperatura ambiente.

Tutte le tubazioni e gli apparecchi da coibentare, come pure la estensione della coibentazione, dovranno essere indicate sugli schemi di processo e/o sui documenti tecnici relativi.

Tutte le superfici a temperatura superiore a 50 °C con le quali il personale possa venire a contatto durante la normale attività, dovranno essere coibentate, secondo i criteri della "protezione personale".

La coibentazione potrà essere limitata localmente ad una altezza massima di 2 mt. dal livello di camminamento. Superfici a temperatura superiore a 50 °C per effetto di condizioni climatiche locali, non rientrano in questa prescrizione; sarà comunque opportuno prevedere delle protezioni anche per tale evento naturale.

Se si desidera una dissipazione di calore, si dovrà prevedere una protezione invece della coibentazione.

La temperatura da prendere a base per la scelta dello spessore di isolamento deve essere la massima temperatura operativa.

Il rivestimento isolante dovrà essere continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, passaggi attraverso i muri e solette ecc. I tubi di acqua calda e fredda posti nei sottofondi dei pavimenti o coperti di intonaco o malte dovranno essere invece rivestiti con nastri anticorrosivi.

I rivestimenti isolanti saranno dotati di giunti per evitare rotture.. Tali giunti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità.

Si adotteranno adatti mastici di riempimento, plastici e coperti con fasciatura di alluminio. Queste fasciature dovranno essere applicate a perfetta regola d'arte eliminato qualsiasi punto di infiltrazione. Nei cunicoli non percorribili, dove non può essere garantita la assenza di umidità, saranno adottate, compatibilmente con le temperature massime e/o minime ammesse, guaine o lastre di materiale sintetico espanso a cellule chiuse contenenti gas inerte, tipo Armaflex, Isoflex o similare. Precedentemente tali tubazioni saranno state rivestite con nastro anticorrosivo. Per le tubazioni in vista in locali asciutti, potrà essere adottata la finitura con PVC bianco e collarini in alluminio colorato.

Le saracinesche e le valvole dovranno essere isolate con lana minerale in forme stampate e protette con scatole in lamierino di alluminio quando ciò è tecnicamente possibile e non in contrasto con esigenze specifiche di processo.

I recipienti cilindrici e altre apparecchiature dovranno essere isolate con materassino di lana minerale neutra con spessore in opera di almeno 40 mm., cartonfeltro bitumato, rete metallica e manto protettivo in alluminio.

I giunti, dopo l'applicazione del materiale isolante, dovranno essere coperti perfettamente con nastri autoadesivi aventi superficie uguale a quella del materiale isolante stesso.

Per i canali di grande dimensioni il materiale isolante dovrà essere incollato sulla superficie del canale. I canali esposti alle intemperie dovranno essere coibentati con uno spessore di materiale isolante di almeno 30 mm. e rivestiti esternamente con lamierino di alluminio opportunamente sigillato nelle giunture per garantire la perfetta tenuta all'acqua.

30.1.1 Materiali isolanti e di protezione

I materiali isolanti dovranno essere chimicamente inerti, con pH compreso fra 7 e 10 per ridurre le possibilità di corrosione, esenti da zolfo ed alcali, immarcescibili, resistenti all'acqua ed al vapore e non infiammabili.

Il materiale isolante da usare sulle superfici di acciaio inossidabile dovrà contenere meno di 11 mg/m³ (10 ppm) di cloruri e 11 mg/m³ di fluoruri, con un contenuto complessivo inferiore a 16 mg/m³ (15 ppm).

In nessun caso il materiale isolante conterrà amianto.

30.1.1.1 Lana minerale

a) Sezioni preformate

Temperatura limite per l'impiego: 700 °C

Densità: da 100 a 120 kg/m³

Temperatura media °C	Conducibilità termica W/m°C
50	0,041
100	0,048
150	0,056
200	0,066
250	0,079
300	0,096

Le sezioni preformate dovranno essere usate di preferenza per tubazioni di diametro nominale fino a DN 250.

b) Materassini

Temperatura limite per l'impiego: 700 °C

Densità: da 100 a 120 kg/m³

Temperatura media °C	Conducibilità termica W/m°C
50	0.034
100	0.043
150	0.048
200	0.055
250	0.064
300	0.078

Poliuretano (o equivalente)
 Temperatura limite per l'impiego: 90 °C
 Tipo: autoestinguente.
 Forma: sezioni e gusci prefabbricati.
 Densità: da 40 a 50 kg/m³
 Rivestimento esterno di protezione.
 Materiale: alluminio Al Mn Cu tipo 3003-H-14.

Spessore e finitura della superficie (per tubazioni)		
Diametro nominale ND	Spessore del rivestim. mm	Finitura della superficie
≤ 300	0,8	liscia
≤ 600	1	liscia
> 600	1	liscia

30.1.1.2 Materiali per l'applicazione della coibentazione.

I materiali da impiegare per fissare l'isolante alle tubazioni ed agli apparecchi e per completare in maniera appropriata la coibentazione saranno in accordo alla specifica generale per la applicazione della coibentazione.

30.1.1.3 Spessori di isolamento

C: Isolamento per la conservazione del calore

SPESSORI DI ISOLAMENTO (mm)					
Diametro nominale mm.	Temperatura della superficie °C				
	≤100	≤200	≤300	≤400	≤500
25	30	30	40	50	60
40	30	30	40	50	60
50	30	30	40	50	60
80	30	40	50	60	70
100	30	40	50	60	70
150	40	40	60	70	80
200	40	50	60	70	90
250	40	50	60	80	90
300	40	50	70	80	90
350	40	50	70	80	100
400	40	50	70	90	100
500	40	50	70	90	110
600	50	60	70	90	120
≥ 800	60	70	80	100	130

Materiale: lana minerale.
 Strati: uno per spessori ≤ 120 mm;
 due o più per spessori > 120 mm.
 P: Isolamento per protezione personale

Diametro nominale mm	Temperatura della superficie °C				
	≤100	≤200	≤300	≤400	≤500
25	30	30	30	30	30
40	30	30	30	30	40
50	30	30	30	30	40
80	30	30	30	30	40
100	30	30	30	30	40
150	30	30	30	40	40
200	30	30	30	40	50
250	30	30	30	40	50
300	30	30	30	40	50
350	30	30	30	40	60
400	30	30	30	40	60
450	30	30	30	40	60
500	30	30	30	40	60
≥ 600	30	30	30	50	60

Spessore e finitura della superficie (per tubazioni)		
Diametro nominale	Spessore del rivestim.	Finitura della
ND	mm	superficie
≤ 300	0,8	liscia
≤ 600	1	liscia
> 600	1	liscia

30.2 ACCESSORI PER RETI DISTRIBUZIONE AEREAULICHE

30.2.1 Bocchette

Le bocchette di mandata dell'aria da parete saranno preferibilmente a doppia serie di alette direttrici, in alluminio estruso od in lamiera di acciaio verniciata, orientabili e dotate di serrande di taratura. Dove necessario dovranno essere complete di captatori.

I diffusori da soffitto saranno di forma circolare o quadrata, ricavati da lamiera di alluminio corredati dai relativi captatori.

Le bocchette di estrazione dai servizi saranno formate da elementi circolari in lamiera di acciaio con regolazione di portata a valvola, finite con verniciatura a fuoco.

Le griglie di ripresa a parete nei locali condizionati o ventilati potranno essere in alluminio od in lamiera di acciaio verniciata, e saranno complete di serrande di taratura con alette contrapposte.

Le griglie di transito sulle porte o pareti divisorie saranno ad alette doppie a V in acciaio verniciato.

Le griglie di presa d'aria esterne e di espulsione dovranno essere in alluminio con alette a profilo anti pioggia e rete zincata antinsetti, controtelaio e zanche in acciaio zincato a bagno.

Le serrande di taratura per i canali (diramazioni) e quelle sui condizionatori e ventilatori dovranno essere formate da un telaio in acciaio zincato e da una serie di alette zincate a rotazione contrapposta, collegate con leve od aste. La manovra dovrà essere motorizzata con possibilità di comando manuale, i perni di rotazione saranno in ottone o teflon.

Le serrande dovranno essere realizzate con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare l'insorgere di vibrazioni apprezzabili nelle alette al passaggio dell'aria e garantire in posizione di chiusura, sottoposte ad una differenza di pressione pari ad 1,5 volte quella di esercizio, una portata minore del 5% di quella prevista a serranda completamente aperta. La scelta delle bocchette e griglie dovrà soddisfare le condizioni di funzionamento silenzioso:

Nelle zone con presenza costante di personale le velocità dell'aria non saranno superiori a 0,15 m/sec. A 2 m. sopra il pavimento la massima velocità dell'aria tollerata è di 0,20 m/sec. La velocità dell'aria alle bocchette di aspirazione dovrà essere contenuta tra 0,3 e 3 m/sec. a seconda che le bocchette si trovino nell'immediata prossimità delle persone o sufficientemente lontane.

30.2.2 Ventilatori

Tutti i ventilatori (non facenti parte dei gruppi di trattamento aria) dovranno essere installati completi di motore, pulegge, cinghie, carter di protezione e di tutti i basamenti e supporti necessari.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 297/307	

La scelta dei ventilatori deve essere fatta in modo che nel punto di funzionamento la rumorosità non superi i 80 dB(A).

Le giranti dovranno essere statisticamente e dinamicamente bilanciate e calettate su albero in acciaio.

I ventilatori di estrazione a doppia bocca di aspirazione dovranno essere posti in opera completi di plenum in muratura o in lamiera, muniti di portelli di ispezione.

La girante dovrà essere caletta su albero in acciaio e la velocità di rotazione non dovrà superare i 1.500 giri/min.

I torrini di estrazione dovranno essere costituiti da girante a pale multiple rovesce a profilo alare, perfettamente equilibrata calettate direttamente sull'albero del motore elettrico di azionamento

(di tipo chiuso con ventola esterna di raffreddamento), il motore elettrico dovrà essere alloggiato in vano indipendente della zona di aspirazione. I cappelli di protezione dovranno essere in alluminio tornito in lastre o PVC, mentre la base di appoggio ed i rinforzi dovranno essere in acciaio zincato.

Alla sommità di ogni canale di aspirazione dovrà essere prevista una griglia antinsetto ed una serranda a gravità.

30.2.3 Serrande taglia fuoco

In corrispondenza degli attraversamenti dei vari ambienti serviti da un unico impianto e nelle colonne montanti in corrispondenza di ciascun piano dovranno essere installate idonee serrande tagliafuoco.

Le serrande tagliafuoco dovranno essere ad alette multiple costruite in lamiera di spessore non inferiore a 30/10 mm., essere a perfetta tenuta complete di telaio di contenimento, anch'esso in lamiera di forte spessore, e garantire una resistenza al fuoco uguale a quella della struttura attraversata dal canale. Tale valore di resistenza al fuoco dovrà essere certificato da un laboratorio autorizzato.

Il movimento delle alette durante la chiusura deve essere favorito dal movimento dell'aria; ciascuna serranda dovrà essere completa di fusibile tarato e di microinterruttore per la segnalazione di chiusura e l'arresto dei ventilatori relativi all'impianto su cui la serranda è inserita.

30.2.4 Filtri

Tutta l'aria, sia quella prelevata dall'esterno che quella di ricircolo, dovrà essere opportunamente filtrata prima di essere inviata in ambiente.

Il tipo di filtro da impiegare sarà a secco. Saranno comunque da preferire filtri (sia piani che a tasche) costituiti da "non tessuti" realizzati in fibre sintetiche.

Nella scelta dei filtri proposti dovranno essere valutati i seguenti elementi:

- efficienza e relativo metodo di prova cui si riferisce. In nessun caso saranno accettati filtri con efficienza minore dell'80% secondo il metodo AFI 1;
- caduta di pressione statica, sia a filtro nuovo che durante la caduta del filtro;
- durata della vita operativa e conseguente periodicità di ricambio consigliata per l'impiego specifico;
- possibilità di approvvigionamento materiale filtrante impiegato, tenendo presente che dovrà essere inodore, resistente agli agenti atmosferici ed ai composti organici, incombustibile.

Sulle sezioni filtranti delle macchine di trattamento aria dovrà essere installato un pressostato differenziale per le segnalazioni automatiche della pulizia o della sostituzione dei filtri.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 298/307	

30.2.5 Regolazioni automatiche

Il sistema di regolazione elettronico dovrà essere del tipo modulare con le seguenti caratteristiche:

- un unico modulo per tutte le grandezze fisiche da regolare onde facilitare la manutenzione e la possibilità di futuri ampliamenti degli impianti;
- alimentazione in bassa tensione 110/24 V circa;
- predisposto per l'inserzione e la registrazione delle grandezze fisiche controllate;
- segnale di comando, indicazione e regolazione unificato per semplificare i collegamenti elettrici;
- deve comprendere una linea di strumenti indicatori, da quadro o per montaggio in Rack, di tutte le grandezze in esame;
- controllo ottico semplice del funzionamento;
- dotato di circuiti antidisturbi radio;
- idoneo e predisposto per tutti i tipi di montaggio; sporgente, incasso, su binari normalizzati in Rack.

Oltre che rispondere alle caratteristiche generali, i moduli regolatori dovranno presentare i seguenti requisiti:

- predisposto per il comando a distanza da sistema di supervisione;
- commutabile per il funzionamento ad azione P, PI, PID;
- lampade LED di visualizzazione ad intensità luminosa variabile per una verifica ottica continua del funzionamento;
- possibilità di aggiungere in qualunque momento, per esempio ad installazione avvenuta, almeno una grandezza ausiliaria che eventualmente si renda necessaria;
- selettore di commutazione per comando MAN/AUT, idoneo per la verifica del funzionamento alla messa in marcia;
- innesti predisposti per una presa diagnostica che permetterà a mezzo di un tester o di un apparecchio registratore la verifica semplice in qualunque momento con impianto funzionante dei valori più significativi come:
 - il valore reale della grandezza controllata;
 - lo scostamento tra il valore della grandezza regolata ed il valore reale;
 - il valore reale delle grandezze compensatrici, ecc.
- predisposto per il comando di recuperatori di calore in funzione della differenza di temperature o della entalpia.

Le sonde di misura in generale devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- campo di misura lineare
- costante di tempo ridotta
- isteresi praticamente nulla
- collegamento a due fili (a tre fili per quelle attive con segnale di misura direttamente in Volt)

con la medesima sonda deve essere possibile oltre la regolazione anche la misura.

In particolare per le termosonde si richiede:

- elemento sensibile sviluppato su tutta la lunghezza della sonda per la misura della media della temperatura reale, utile per il posizionamento in macchine di grandi dimensioni
- impiego di termoresistenze come elemento di misura da 1.000 Ohm a 0°C (Nichel o Platino in base al campo di impiego).

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSIO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 299/307	

Tutti i servocomandi devono rispondere alle seguenti caratteristiche generali:

- sistema di azionamento del tipo magnetico o elettroidraulico o elettrotermico oltre che elettrico;
- predisposizione per un comando potenziometrico anche a distanza che permetta lo spostamento di autorità della corsa indipendentemente dal segnale del regolatore principale oppure per limitazione della corsa;
- una uscita per la possibilità di collegare uno strumento indicatore di posizione continuo della corsa, ed eventualmente, tramite un componente ausiliario convertire il segnale di posizione in comando ON-OFF per azionamento degli organi sussidiari di impianto;
- ritorno automatico a zero in mancanza di tensione con coppia nominale pari a quella di funzionamento;
- esenti da qualsiasi tipo di manutenzione o lubrificazione.

30.2.6 Servocomandi per valvole

Oltre alle caratteristiche generali devono rispondere ai seguenti requisiti:

deve essere possibile, tramite un circuito elettronico, selezionare la caratteristica di funzionamento dell'organo finale in equipercentuale o lineare, adattarla alle caratteristiche degli apparecchi utilizzatori (scambiatore, batteria del caldo o del freddo, ecc.); non devono richiedere alcuna taratura di corsa per l'accoppiamento ai corpi valvola per facilitarne l'intercambiabilità.

30.3 ACCESSORI PER RETI DI DISTRIBUZIONE IDRAULICHE

30.3.1 Filtri per acqua

Saranno del tipo a Y con corpo in ghisa o in bronzo, con attacchi flangiati o filettati, adatti per le temperature di esercizio dei fluidi a cui sono destinati. I coperchi saranno muniti di flangia o di tappo. Il valore minimo ammesso per la pressione nominale è PN 16.

30.3.2 Flussostati

Dovranno essere del tipo a paletta in acciaio inox a sezione variabile, isolamento tra lato fluido e lato contatti elettrici realizzato mediante soffietto plurilamellare in acciaio inox. Caratteristiche strutturali rispondenti alle condizioni del fluido controllato.

30.3.3 Idrometri

Dovranno essere a quadrante circolare Ø 100 mm. in ottone cromato, sistema Bourdon, completi di rubinetti in bronzo a tre vie con flangetta di prova, con attacco filettato 3/8" e ricciolo di rame.

La scala del quadrante, tarata in bar, sarà adeguata al carico dell'impianto ed il fondo scala sarà adeguato a quanto previsto dalle Specifiche Tecniche.

30.3.4 Termometri

Dovranno essere di tipo a mercurio a quadrante circolare 100 mm. in ottone cromato, completi di guaina Ø 1/2", a bulbo per acqua e a bulbo capillare per aria. La scala sarà adeguata alle temperature dei fluidi che il termometro dovrà misurare. Dovranno consentire la lettura delle temperature con la precisione di ± 2 °C. per acqua calda e di $\pm 0,5$ °C. per acqua refrigerata.

30.3.5 Antivibranti

Dovranno essere calcolati a seconda del tipo di macchina che deve essere ammortizzata.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 300/307	

30.3.6 Compensatori di gomma

I compensatori dovranno essere del tipo a forma sferica con onda pianeeggiante a armatura in nylon ad alta resistenza e dovranno avere una notevole elasticità ed una elevata resistenza alle pressioni interne. Saranno provvisti di flange in acciaio adatte per viti passanti. Il materiale usato per la parte elastica sarà, in dipendenza del fluido convogliatore dell'impiego previsto, Neoprene, Hypalon, Perbunan, ecc. Il valore minimo ammesso per la pressione nominale è PN 16.

30.4 APPARATI IDROSANITARI

30.4.1.1 Tubazioni

Nella realizzazione della rete acqua fredda, saranno ammesse tubazioni realizzate in acciaio trafilato zincato a caldo con giunti filettati e pezzi speciali di raccordo bordati, filettati e zincati a caldo. Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato. Le tubazioni in acciaio zincato dovranno essere zincate a caldo secondo UNI 5745.

I diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai valori minimi seguenti:

- cassetta W.C., fontanella, orinatoi con lavaggio continuo 10 mm. - 3/8"
- lavabi, bidets, docce, lavelli, orinatoi comandati, rubinetti attingimento, idranti per pavimenti 14 mm. - 1/2"
- La pressione residua agli utilizzi non potrà essere inferiore a 5,0 m c.a. né superiore a 50 m c.a.
- la fornitura di ogni partita di tubi in cantiere sia accompagnata da certificato di origine.

30.4.1.2 rubinetterie

Per quanto riguarda le rubinetterie degli apparecchi sanitari esse dovranno essere in ottone cromato pesante monocomando, mentre per quanto riguarda tipo e modello, questi dovranno essere approvati dalla D.L.

30.4.1.3 Apparecchi sanitari

Sono denominati apparecchi sanitari quei prodotti finiti per uso idraulico-sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici, materie plastiche.

Per quanto riguarda il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di vetrochina o gres porcellanato (fire-clay), secondo le definizioni della norma UNI.

Gli apparecchi in materiale metallico o ceramico dovranno essere conformi alle seguenti norme UNI per quanto concerne sia i requisiti di collaudo che di accettazione:

materiale ceramico: UNI 4543;

smalti: UNI 5717, UNI 5718, UNI 6722, UNI 6723, UNI 6724, UNI 6725, UNI 7273;

acciai speciali (inossidabili): UNI 6900.

Gli apparecchi saranno di preferenza di colore bianco, mentre per quanto riguarda tipo e modello, sarà necessario l'approvazione della D.L.

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 301/307	

31. CONDOTTE IN PEAD

Servizio: rilancio acque reflue al trattamento depurativo



Tubo Polietilene ad Alta Densità PE 100 a norma UNI EN 12201, ISO 4427, UNI EN ISO 5494, conforme alle prescrizioni igienico-sanitarie del D.M. n. 174 del 6/4/04 e con proprietà organolettiche certificate in conformità alla norma EN 1622; colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP, diametro del tubo 200 mm, pressione nominale 16 bar, norma di riferimento; prodotto da azienda certificata ISO 9001.

Diametro Esterno .200 mm, Pressione di esercizio .16 bar.

La scelta del polietilene per la realizzazione della condotta di estrazione e rilancio fanghi alla sezione di disidratazione è stata effettuata sulla base dei seguenti requisiti prestazionali del polietilene a bassa densità:

Resistenza all'abrasione:

Il polietilene ha una resistenza all'abrasione superiore a quella dell'acciaio e del cemento; tale caratteristica lo rende idoneo al trasporto di sostanze solide in acqua (fanghi) e a operazioni di dragatura di sabbia e di ghiaia.

Flessibilità

L'elevata flessibilità del polietilene e la sua capacità di riprendere la forma originaria in seguito a deformazione lo rendono idoneo ad assorbire vibrazioni, urti e sollecitazioni dovute al movimento del suolo e quindi adatto ad essere installato in aree instabili.

Corrosione

Il polietilene è chimicamente inerte alle temperature normali di utilizzo; per tale motivo non si fessura, non corrode o non riduce lo spessore di parete in seguito a reazioni elettrochimiche con il terreno circostante. Non favorisce la crescita di alghe, batteri o funghi.

Basse temperature

Le proprietà meccaniche del polietilene consentono alle condotte di poter operare anche a temperature molto basse nell'ordine di -60°C .

Effetti chimici

	GARA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILÒ	REV. 0	
	Disciplinare prestazionale elementi tecnici	PAG. 302/307	

Il polietilene ha una buona resistenza ad un'ampia gamma di sostanze chimiche; nel lungo periodo, in contatto con alcuni agenti chimici fortemente ossidanti, quali gli acidi forti, può tuttavia degradare. I detergenti possono favorire la propagazione della frattura soprattutto ad alte temperature; alcuni solventi poi (idrocarburi quali petroli ed oli) possono essere assorbiti riducendo la resistenza meccanica e dando luogo a problemi di gusto sul fluido trasportato.

Stabilità termica

L'esposizione del polietilene alle normali variazioni ambientali di temperatura non ne causa la degradazione; durante la produzione delle condotte il materiale è invece soggetto a temperature di 200°C - 240°C ; per evitarne il deperimento chimico-fisico vengono quindi aggiunti opportuni stabilizzanti.

Resistenza ai raggi UV

Per evitare la degradazione del polietilene (invecchiamento) dovuta all'esposizione ai raggi ultravioletti (luce del sole) viene aggiunto il carbon black, opportuno stabilizzante che consente di immagazzinare i tubi anche all'aperto per lunghi periodi di tempo.

32. ELENCO UTENZE ELETTRICHE

DESCRIZIONE	Q.tà per linea	n° di linee	Q.ta tot	SERVIZIO ATTESO (%)	UNITA IN FUNZIONE	POTENZA UNITARIA INSTALLATA kW	POTENZA TOTALE INSTALLATA kW	RAPPORTO POTENZA ASS/INST (%)	POTENZA UNITARIA ASSORBITA kW	POTENZA MEDIA ASSORBITA kW
FORNO-CALDAIA										
SISTEMA ARIA COMBURENTE										
Ventilatore aria primaria	1	1	1	100%	1	110	110	49%	53,9	53,9
Ventilatore aria secondaria	1	1	1	100%	1	18,5	18,5	85%	15,8	15,8
Ventilatore di ricircolo fumi	1	1	1	100%	1	132	132,0	42%	55,4	55,4
Valvola aria primaria 1	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola aria primaria 2	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola aria primaria 3	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola aria primaria 4	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola aria primaria 5	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola aria secondaria 1 (destra)	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola aria secondaria 2 (sinistra)	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola ricircolo fumi 1	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola ricircolo fumi 2	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola ricircolo fumi 3	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola ricircolo fumi 4	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola ricircolo fumi 5	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola ricircolo fumi 6	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Valvola ricircolo fumi 7	1	1	1	10%	1	0,05	0,05	100%	0,05	0,01
Analizzatore O2 post combustione	1	1	1	100%	1	0,5	0,5	100%	0,5	0,5
CENTRALINA OLEODINAMICA GRIGLIA										
Pompa olio	2	1	2	100%	1	37	37,00	100%	37,0	37,0
Ventilatore raffreddamento olio	1	1	1	50%	1	0,5	0,50	100%	0,5	0,3
Resistenza preriscaldamento olio	2	1	2	50%	2	1,14	2,28	100%	1,14	1,1
BRUCIATORI										
Brucciatores di accensione (a gasolio)	1	1	1	0%	1	2,2	2,20	88%	1,9	0,0
Brucciatores postcombustione (a gasolio)	2	1	2	100%	2	18,5	37,00	25%	4,6	9,3
VALVOLE										
Valvole motorizzate stop caldaia	1	1	1	0%	1	3,5	3,50	100%	3,5	0,0
Valvola di spurgo continuo	1	1	1	5%	1	1,0	1,00	100%	1,0	0,1
Valvola di sfiato SH	1	1	1	0%	1	1,0	1,00	100%	1,0	0,0
SCARICO CENERI										
Scaricatori a doppio clapet sotto sezione radiante	1	1	1	100%	1	0,75	0,75	85%	0,6	0,6
Scaricatori a doppio clapet sotto sezione convettiva ed ECO	5	1	5	100%	5	0,75	3,75	85%	0,6	3,2
TRASPORTO SCORIE										
Estrattore scorie	1	1	1	100%	1	3,0	3,00	85%	2,6	2,6
Nastro scorie 1	1	1	1	100%	1	3,0	3,00	85%	2,6	2,6
Nastro scorie 2	1	1	1	100%	1	1,5	1,50	85%	1,3	1,3
Deferizzatore	1	1	1	100%	1	3,0	3,00	85%	2,6	2,6
ALIMENTAZIONE RIFIUTI SANITARI OSPEDALIERI										
Rulliera di carico motorizzata 1	1	1	1	100%	1	0,55	0,55	85%	0,5	0,5
Rulliera di carico motorizzata 2	1	1	1	100%	1	0,55	0,55	85%	0,5	0,5
Elevatore	1	1	1	100%	1	2,2	2,20	85%	1,9	1,9
Rulliera di carico motorizzata 3	1	1	1	100%	1	0,37	0,37	85%	0,3	0,3
Rulliera di carico motorizzata 4	1	1	1	100%	1	0,37	0,37	85%	0,3	0,3
Rulliera di carico motorizzata 5	1	1	1	100%	1	0,37	0,37	85%	0,3	0,3
QUADRI ELETTRICI E VARIE										
Quadri elettrici di comando e controllo	1	1	1	100%	1	-	-	100%	-	5,8
Varie	1	1	1	100%	1	2	2,00	100%	2,0	2,0

LINEA FUMI										
PRECIPITATORE ELETTROSTATICO										
Resistenze preriscaldamento aria flussaggio isolatori	4	1	4	80%	4	7	28	100%	7	22,4
Ventilatore aria flussaggio isolatori	1	1	1	100%	1	1,1	1,1	85%	0,9	0,9
Battitura elettrodi	2	1	2	50%	2	0,22	0,44	85%	0,2	0,2
Battitura piastre	2	1	2	50%	2	0,22	0,44	85%	0,2	0,2
Alimentatori T/R	2	1	2	100%	2	56,1	112,2	27%	15,4	30,7
Resistenze elettriche riscaldamento tramogge	12	1	12	50%	12	1,2	14,4	100%	1,2	7,2
Coclea o redler sotto ESP	1	1	1	100%	1	2,2	2,2	85%	1,9	1,9
Rotocella	1	1	1	100%	1	1,1	1,1	85%	0,9	0,9
Coclea reversibile	1	1	1	100%	1	2,2	2,2	85%	1,9	1,9
Tracciature redler/coclee	2	1	2	50%	2	1	2	100%	1	1
Piccole apparecchiature e quadri locali	1	1	1	100%	1	0,5	0,5	100%	0,5	0,5
FILTRO A MANICHE E REATTORE										
Dispositivi di pulizia a catene raschianti fondo reattore	1	1	1	60%	1	3	3	85%	2,6	1,5
Resistenze elettriche di preriscaldamento a ricircolo	2	1	2	0%	2	150	300	100%	150	0,3
Ventilatore di preriscaldamento a ricircolo	1	1	1	0%	1	11	11	60%	6,6	0
Resistenze elettriche di preriscaldamento aria di flussaggio	1	1	1	100%	1	5	5	100%	5	5
Resistenze elettriche di preriscaldamento tramogge filtro	24	1	24	60%	24	1,2	28,8	100%	1,2	17,3
Coclea o redler sotto filtro	1	1	1	100%	1	2,2	2,2	85%	1,9	1,9
Rotocelle sotto al filtro	1	1	1	100%	1	1,1	1,1	85%	0,9	0,9
Coclea reversibile	1	1	1	100%	1	2,2	2,2	85%	1,9	1,9
Tracciature redler/coclee	2	1	2	50%	2	1	2	100%	1	1
Paranco elettrico sopra filtro	2	1	2	0%	2	0,75	1,5	85%	0,6	0
Piccole apparecchiature e quadri locali	1	1	1	100%	1	0,5	0,5	100%	0,5	0,5
DeNOx CATALIZZATORE										
Paranco elettrico sopra casing	2	1	2	0%	2	0,75	1,5	85%	0,6	0
Resistenza di rigenerazione	2	1	2	1%	2	110	220	100%	110	1,5
Ventilatori di rigenerazione	1	1	1	1%	1	11	11	50%	5,5	0,04
Piccole apparecchiature e quadri locali	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1
VENTILATORE PRINCIPALE										
Ventilatore fumi motore principale	1	1	1	100%	1	350	350	-	-	167,7
Ventilatori di raffreddamento cabina insonorizzazione	0	1	0	100%	0	4	0	85%	3,4	0
Ventilatori fumi motore di emergenza	1	1	1	0%	1	90	90	85%	76,5	0,1
Piccole apparecchiature e quadri locali	1	1	1	100%	1	1	1	85%	0,9	0,9
STOCCAGGIO ,DOSAGGIO E TRASPORTO BICARBONATO DI SODIO										
Fondo vibrante silos	2	1	2	20%	2	0,55	1,1	85%	0,5	0,2
Coclee estrattrici	1	1	1	20%	1	3	3	85%	2,6	0,5
Molini bicar	2	1	2	50%	2	29,2	58,4	80%	23,4	23,4
Pompe dosaggio glicole	2	1	2	50%	2	0,25	0,5	85%	0,2	0,2
Piccole apparecchiature e quadri locali	1	1	1	100%	1	1	1	85%	0,9	0,9
STOCCAGGIO , DOSAGGIO E TRASPORT CARBONE ATTIVO										
Rompiponte cono silo	1	1	1	20%	1	0,55	0,55	85%	0,5	0,1
Coclee estrattrici	2	1	2	10%	2	0,75	1,5	85%	0,6	0,1
Aspo rompiponte serbatoio tampone	1	1	1	50%	1	0,55	0,55	85%	0,5	0,2
Microdosatori a coclea	2	1	2	50%	2	0,37	0,74	85%	0,3	0,3
Piccole apparecchiature e quadri locali	1	1	1	100%	1	0,5	0,5	85%	0,4	0,4

TRASPORTO E STOCCAGGIO CENERI										
Redler sotto sezione radiante,convettiva ,ECO ed ESP	1	1	1	100%	1	7,5	7,5	85%	6,4	6,4
Coclea raccolta e trasporto ceneri totali	1	1	1	100%	1	3	3	85%	2,6	2,6
Elevatore a tazze	1	1	1	100%	1	4	4	85%	3,4	3,4
Coclea caricamento silo ceneri	1	1	1	100%	1	3	3	85%	2,6	2,6
Fondo vibrante silo stoccaggio	2	1	2	2%	2	0,5	1	85%	0,4	0
Tracciatura cono silo	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1
Coclea estrattrice	1	1	1	2%	1	7,5	7,5	85%	6,4	0,1
Quadro comando scaricatore telescopico silo	1	1	1	2%	1	0,1	0,1	85%	0,1	0
Ventilatore scaricatore telescopico ceneri	1	1	1	2%	1	0,75	0,75	85%	0,6	0
Piccole apparecchiature e quadri locali	1	1	1	100%	1	0,5	0,5	85%	0,4	0,4
TRASPORTO E STOCCAGGIO PSR										
Propulsori pneumatici	2	1	2	50%	2	1	2	85%	0,9	0,9
Tracciatura elettrica propulsori	2	1	2	100%	2	0,5	1	100%	0,5	1
Fondo vibrante silo stoccaggio	2	1	2	2%	2	0,5	1	85%	0,4	0
Tracciatura cono silo	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1
Coclea estrattrice	1	1	1	2%	1	7,5	7,5	85%	6,4	0,1
Quadro comando scaricatore telescopico silo	1	1	1	2%	1	0,1	0,1	85%	0,1	0
Ventilatore scaricatore telescopico ceneri	1	1	1	2%	1	0,75	0,75	85%	0,6	0
Piccole apparecchiature e quadri locali	1	1	1	100%	1	0,5	0,5	85%	0,4	0,4
STOCCAGGIO E DOSAGGIO NH4OH										
Pompe di ricircolazione	2	1	2	50%	2	4	8	85%	3,4	3,4
Pompe di scarico camion	0	1	0	1%	0	4	0	85%	3,4	0
Pompe di svuotamento vasca	0	1	0	1%	0	1,1	0	85%	0,9	0
Tracciature serbatoio di guardia	0	1	0	50%	0	2	0	100%	2	0
Piccole apparecchiature e quadri locali	0	1	0	100%	0	0,5	0	85%	0,4	0
VIA FUMI										
Preriscaldamento arie di sbarramento by pass vari	1	1	1	100%	1	5	5	100%	5	5
Ventilatori arie di sbarramento varie	1	1	1	100%	1	1,1	1,1	85%	0,9	0,9
Analizzatori di processo	1	1	1	100%	1	5	5	85%	4,3	4,3
Analizzatori al camino	1	1	1	100%	1	5	5	85%	4,3	4,3
Piccole apparecchiature e quadri locali	1	1	1	100%	1	1	1	85%	0,9	0,9
QUADRI ELETTRICI E VARIE										
Quadri elettrici di comando e controllo	1	1	1	100%	1	-	-	1	-	6,7
Varie	1	1	1	100%	1	2	2	1	2	2

EDIFICIO AVANFOSSA										
Portoni di chiusura fossa CDR	1	1	1	60%	1	5	5	85%	4,25	2,55
Sistema semaforico	1	1	1	100%	1	2	2	85%	1,7	1,70
EDIFICIO FOSSA SCORIE										
Carroponte scorie	1	1	1	40%	1	200	200	85%	170	68,00
EDIFICIO CICLO TERMICO										
Gruppo turbina a condensazione										
Valvola mot. di non ritorno sull'estrazione regolata	1	1	1	100%	1	1,1	1,1	85%	0,935	0,94
Valvola mot. spillamento	1	1	1	100%	1	1,1	1,1	85%	0,935	0,94
Sistema di estrazione vapore tenute e relativo condensatore	1	1	1	100%	1	5	5	85%	4,25	4,25
Pompa rilancio condense turbina	1	1	1	100%	1	0,6	0,6	85%	0,51	0,51
Pompa rilancio condense turbina	1	1	1	2%	1	0,6	0,6	85%	0,51	0,01
Impianto oleodinamico										
Pompa principale	1	1	1	100%	1	0	0	85%	0	0,00
Pompa ausiliaria	1	1	1	0%	1	4	4	85%	3,4	0,00
Pompa di emergenza	1	1	1	0%	1	2	2	85%	1,7	0,00
Riscaldatore olio	1	1	1	10%	1	2	2	85%	1,7	0,17
Skid Fosfato trisodico										
Agitatore serbatoio fosfato trisodico	1	1	1	50%	1	0,3	0,3	85%	0,26	0,13
Pompa dosatrice fosfato trisodico	1	1	1	50%	1	0,3	0,3	85%	0,26	0,13
Pompa dosatrice fosfato trisodico	1	1	1	50%	1	0,3	0,3	85%	0,26	0,13
Skid Fosfato azamina										
Agitatore serbatoio azamina	1	1	1	50%	1	0,3	0,3	85%	0,26	0,13
Pompa dosatrice azamina	1	1	1	50%	1	0,3	0,3	85%	0,26	0,13
Pompa dosatrice azamina	1	1	1	50%	1	0,3	0,3	85%	0,26	0,13
Carroponte turbina										
Carroponte turbina	1	1	1	0%	0	30	0	85%	0,00	0,00
Pompe alimento caldaia										
Pompa Alimento Caldaia	2	1	2	50%	2	200	400	85%	340,00	170,00
Pompa olio turbopompa	1	1	1	0%	0	200	0	85%	0,00	0,00
CONDENSATORE										
Condensatore										
Inverter Ventilatore condensatore 1	1	1	1	100%	1	37	37	85%	31,45	31,45
Inverter Ventilatore condensatore 2	1	1	1	100%	1	37	37	85%	31,45	31,45
Inverter Ventilatore condensatore 3	1	1	1	100%	1	37	37	85%	31,45	31,45
Inverter Ventilatore condensatore 4	1	1	1	100%	1	37	37	85%	31,45	31,45
Inverter Ventilatore condensatore 5	1	1	1	100%	1	37	37	85%	31,45	31,45
Inverter Ventilatore condensatore 6	1	1	1	100%	1	37	37	85%	31,45	31,45
Pompa ausiliaria olio lubrificazione	1	1	1	0%	1	22	22	85%	18,7	0,00
Pompa estrazione condense e drenaggi	1	1	1	50%	1	1,1	1,1	85%	0,935	0,47
Pompa estrazione condense e drenaggi	1	1	1	0%	0	1,1	0	85%	0	0,00
Pompa estrazione condense pozzo caldo	1	1	1	100%	1	5,5	5,5	85%	4,675	4,68
Pompa estrazione condense pozzo caldo	1	1	1	0%	0	5,5	0	85%	0	0,00
Pompa ripresa drenaggi	1	1	1	50%	1	2,2	2,2	85%	1,87	0,94
Pompa ripresa drenaggi	1	1	1	0%	1	2,2	2,2	85%	1,87	0,00

AUSILIARI										
Sistema aria compressa										
Compressori	2	1	2	10%	2	140	280	85%	238	23,80
DEODORIZZATORE										
Elettropompa idraulica	1	1	1	50%	1	0,5	0,5	85%	0,425	0,21
Pompa dosatrice	1	1	1	50%	1	0,5	0,5	85%	0,425	0,21
Pompa a vuoto	1	1	1	50%	1	0,5	0,5	85%	0,425	0,21
CIRCUITO REFRIGERANTE										
Ventilatore aerotermi	1	1	1	50%	1	11	11	85%	9,35	4,68
Ventilatore aerotermi	1	1	1	0%	1	11	11	85%	9,35	0,00
Pompa ricircolo aerotermi	1	1	1	50%	1	5,5	5,5	85%	4,675	2,34
Resistenza antigelo aerotermi	1	1	1	20%	1	7	7	85%	5,95	1,19
Pompa di ricircolo acqua di raffreddamento	1	1	1	80%	1	37	37	85%	31,45	25,16
Pompa di ricircolo acqua di raffreddamento	1	1	1	0%	1	37	37	85%	31,45	0,00
IMPIANTO OSMOSI ACQUA DEMI										
Pompa centrifuga primo passo osmosi	1	1	1	50%	1	4	4	85%	3,4	1,70
Pompa centrifuga primo passo osmosi	1	1	1	0%	1	4	4	85%	3,4	0,00
Pompa centrifuga secondo passo osmosi	1	1	1	50%	1	4	4	85%	3,4	1,70
Pompa centrifuga secondo passo osmosi	1	1	1	0%	1	4	4	85%	3,4	0,00
Pompa centrifuga alimentazione ultrafiltrazione	1	1	1	50%	1	3,5	3,5	85%	2,975	1,49
Pompa centrifuga alimentazione ultrafiltrazione	1	1	1	0%	1	3,5	3,5	85%	2,975	0,00
Pompa centrifuga flussaggio osmosi	1	1	1	50%	1	0,8	0,8	85%	0,68	0,34
IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE LOCALI										
Ventilatore aria raffreddamento cabina compress. CH001	1	1	1	50%	1	0,3	0,3	85%	0,255	0,13
Condizionamento locale quadri	1	1	1	50%	1	22	22	85%	18,7	9,35
Condizionamento locale quadri - 2	1	1	1	50%	1	22	22	85%	18,7	9,35
Ventilatore estrazione aria sala quadri - 1	1	1	1	100%	1	2,2	2,2	85%	1,87	1,87
Ventilatore estrazione aria sala quadri - 2	1	1	1	100%	1	2,2	2,2	85%	1,87	1,87
Ventilatore estrazione aria sala turbina - 1	1	1	1	100%	1	1,5	1,5	85%	1,275	1,28
Ventilatore estrazione aria sala turbina - 2	1	1	1	100%	1	1,5	1,5	85%	1,275	1,28
Ventilatore estrazione aria locale compressori - 1	1	1	1	100%	1	1,5	1,5	85%	1,275	1,28
Ventilatore estrazione aria locale compressori - 2	1	1	1	100%	1	1,5	1,5	85%	1,275	1,28
Ventilatore estrazione aria locale demi - 1	1	1	1	100%	1	1,5	1,5	85%	1,275	1,28
Ventilatore estrazione aria locale demi - 2	1	1	1	100%	1	1,5	1,5	85%	1,275	1,28
MIGLIORIA										
Nastro trasportatore 1	1	1	1	25%	1	3	3	85%	2,55	0,64
Nastro trasportatore 2	1	1	1	25%	1	2,2	2,2	85%	1,87	0,47
Nastro trasportatore 3	1	1	1	25%	1	2,2	2,2	85%	1,87	0,47
Deplastificatore	1	1	1	25%	1	11	11	85%	9,35	2,34
Separatore a correnti parassite	1	1	1	25%	1	11	11	85%	9,35	2,34
Eliminazione mulino raffinatori MR01	1	1	1	25%	1	-315	-315	100%	-315	-78,75
									totale	1006,08