



**COMUNE DI PARMA**  
(PROVINCIA DI PARMA)



OPERA:

**PAI – POLO AMBIENTALE INTEGRATO  
PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI  
NELL'ATO DI PARMA**

**AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE RILASCIATA DALLA  
PROVINCIA DI PARMA CON D.G.P. N. 938 DEL 15/10/2008 E  
VOLTURATA CON D.D. N. 2259 DEL 30/06/2010:**

**COMUNICAZIONE DI MODIFICA NON SOSTANZIALE  
(art. 29-nonies D.Lgs. 152/06 come modificato da D.Lgs. 128/10).**

OGGETTO:

**PROGETTO RELATIVO AL TERMOVALORIZZATORE  
COMPARTO C.3**

ELABORATO:

**RTI.TVC.SDF.01**

TITOLO:

**SISTEMA DI CONDENSAZIONE AD ARIA E  
AEROREFRIGERANTE PER ACQUA DI RAFFREDDAMENTO  
IN CIRCUITO CHIUSO (SCV – SRC)  
RELAZIONE DESCRITTIVA**

01					
00	Giu '12	Emissione	Manca	Ghizzoni	Pergetti
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.

**IREN Ambiente S.p.A.**

Sede Legale  
Strada Borgoforte, 22  
29122 Piacenza

Tel: 0523. 605026  
Fax 0523. 505128  
e-mail: [iren@gruppoiren.it](mailto:iren@gruppoiren.it)  
[www.gruppoiren.it](http://www.gruppoiren.it)

**iren**  
ambiente s.p.a.  
(Mauro Pergetti)

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DATI DI PROGETTO.....</b>	<b>5</b>
2.1	SISTEMA DI CONDENSAZIONE VAPORE (SCV).....	5
2.1.1	CONDENSATORE .....	5
2.1.2	GRUPPO DEL VUOTO.....	6
2.1.3	LIMITI DI RUMOROSITA' .....	6
2.1.4	VINCOLI.....	6
2.1.5	GARANZIE DEL CONDENSATORE.....	7
2.2	POMPE DI ESTRAZIONE CONDENSATO.....	7
2.3	SISTEMA RAFFREDDAMENTO IN CIRCUITO CHIUSO (SRC) .....	7
2.3.1	AEROREFRIGERANTE.....	7
2.3.2	POMPE CIRCOLAZIONE ACQUA DI RAFFREDDAMENTO.....	8
2.3.3	SERBATOIO DI ESPANSIONE .....	8
2.3.4	LIMITI DI RUMOROSITA' .....	8
2.3.5	GARANZIE.....	8
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEI SISTEMI.....</b>	<b>9</b>
3.1	SISTEMA CONDENSAZIONE VAPORE (SCV).....	9
3.1.1	CONDENSATORE .....	9
3.1.2	CONDOTTO DI SCARICO DEL VAPORE DALLA TURBINA AL CONDENSATORE. ....	9
3.1.3	GRUPPO DEL VUOTO.....	10
3.1.4	POZZO CALDO .....	10
3.1.5	ORGANI DI SICUREZZA.....	10
3.1.6	TUBAZIONI DI INTERCONNESSIONE.....	10
3.2	SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO IN CIRCUITO CHIUSO (SRC).....	11
3.2.1	AEROREFRIGERANTE.....	11
3.2.2	POMPE DI CIRCOLAZIONE .....	11
3.2.3	SERBATOIO DI ESPANSIONE .....	11
3.3	SISTEMI ELETTRICI.....	11

3.3.1	QUADRI ELETTRICI .....	12
3.3.2	QUADRI MCC .....	12
3.3.3	IMPIANTI LUCE E F.M. ....	12
3.3.4	COMANDI DI EMERGENZA.....	13
3.3.5	RETE DI TERRA PRIMARIA.....	13
3.3.6	IMPIANTI DI TERRA SECONDARIA.....	13
3.3.7	COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	13
3.4	STRUMENTAZIONE E CONTROLLO .....	14
3.4.1	STRUMENTAZIONE .....	14
3.5	STRUTTURE DI SOSTEGNO, ACCESSI E PIANI DI CALPESTIO.....	14
3.5.1	STRUTTURE DI SOSTEGNO .....	14
3.5.2	ACCESSI E PIANI DI CALPESTIO .....	14

## 1 GENERALITÀ

Il Sistema di Condensazione del Vapore ad aria e gli aerorefrigeranti per acqua di raffreddamento in circuito chiuso (SCV+SRC) è costituito in maniera sommaria da:

per SCV:

- Condensatore di vapore ad aria;
- Condotto di scarico vapore dalla turbina al condensatore inclusa la controflangia di accoppiamento, dadi e tiranti;
- Gruppo del vuoto;
- Pozzo caldo;
- 2 pompe di estrazione del condensato;
- Tubazioni di interconnessione

Per SRC:

- Refrigerante ad aria;
- Serbatoio di espansione circuito chiuso;
- Pompe di circolazione;
- Tubazioni di interconnessione.

Entrambi i sistemi sono corredati dalle apparecchiature elettriche di alimentazione, controllo ed emergenza.

## 2 DATI DI PROGETTO

Le condizioni ambientali e i servizi disponibili sono definiti nel documento PR01 WTE1 G01 DPQ SG01 - Condizioni ambientali e servizi disponibili.

### 2.1 SISTEMA DI CONDENSAZIONE VAPORE (SCV)

#### 2.1.1 CONDENSATORE

TABELLA PRESTAZIONI							
CASO		A	B	C	D	E	F
Portata di vapore	kg/h	56100	21000	6900	71200	33100	38700
Entalpia	kJ/kg	2318	2377	2513	2323	2357	2329
Titolo del vapore	%	88,9	92,2	97	88,7	91,2	89,9
Pressione allo scarico turbina	bar a	0,1	0,06	0,06	0,129	0,0661	0,0731
Potenza termica da rimuovere	MW	33,2	13	4.65	41.9	20.26	23.27
Temperatura aria di raffreddamento	°C	25	25	0	25	25	25
Numero di banchi in esercizio		2	2	1	2	2	2
Velocità dei ventilatori	%	100	64	0	100	100	100
Potenza elettrica totale dei ventilatori ai morsetti dei motori	kW	224	73	0	220	231	230

TABELLA PRESTAZIONI							
CASO		G	Bypass	Invernale minimo			
Portata di vapore	kg/h	8400	96810	6900			
Entalpia	kJ/kg	2563	2650	2513.5			
Titolo del vapore	%	99,9	100	97			
Pressione allo scarico turbina	bar a	0.06	0.359	0.06			
Potenza termica da rimuovere	MW	5.64	62.6	4.53			
Temperatura aria di raffreddamento	°C	0	35	-15			
Numero di banchi in esercizio		1	2	1			
Velocità dei ventilatori	%	0	100	0			
Potenza elettrica totale dei ventilatori ai morsetti dei motori	kW	0	210	0			

Il condensatore dovrà operare in modo continuativo per 8000 h/anno in tutte le condizioni sopra riportate.

### **2.1.2 GRUPPO DEL VUOTO**

Le caratteristiche del vapore motore sono le seguenti:

Eiettori di mantenimento

- Pressione / Temperatura operativa 45 bar a / 400 °C
- Pressione / Temperatura di progetto 50 bar g / 430 °C

Eiettori di avviamento

- Pressione / Temperatura operativa 45 bar a / 400 °C
- Pressione / Temperatura di progetto 50 bar g / 430 °C

Le caratteristiche del condensato per il raffreddamento dei condensatori del vapore motore, alla mandata delle pompe di estrazione condensato, sono:

- Pressione operativa 10,5 bar a
- Perdita di pressione ammessa alla massima portata  $\leq 0,7$  bar
- Pressione / Temperatura di progetto 15 bar g / 110 °C

I condensatori del gruppo del vuoto devono essere dimensionati con un fattore di sporramento complessivo di 0,0000172 [m<sup>2</sup>C/W] e per la portata contemporanea di entrambi gli eiettori (cioè anche con gli eiettori di riserva in marcia).

L'eiettore di avviamento dovrà essere dimensionato per raggiungere la pressione di 0,2 bar(a) in 30 minuti, partendo dalla pressione atmosferica, e di 0,15 bar(a) in 40 minuti.

L'eiettore di avviamento deve comunque essere capace di raggiungere una pressione di aspirazione di 0,1 bar(a).

### **2.1.3 LIMITI DI RUMOROSITA'**

Per le emissioni acustiche si prevede che il valore della potenza sonora totale (PWL), con ventilatori al 100% della velocità di progetto, non sia superiore a 95 dBA.

In questo limite è inclusa anche la potenza sonora emessa attraverso il condotto di scarico, pertanto si richiede la predisposizione per la insonorizzazione del condotto e del distributore del vapore sopra i fasci.

Si prevede inoltre che, riducendo la velocità dei ventilatori dal 100% all' 80% della velocità di progetto, si abbia una diminuzione della potenza sonora di almeno 4 dBA.

### **2.1.4 VINCOLI**

I volumi disponibili per l'installazione del condensatore sono ricavabili dai disegni di progetto.

In particolare, i carichi derivanti dal condensatore dovranno essere scaricati sulla struttura portante del fabbricato C28, in corrispondenza delle posizioni indicate nei disegni di progetto.

### **2.1.5 GARANZIE DEL CONDENSATORE**

In questo paragrafo si riepilogano le garanzie che si prevede ottenere dal SCV:

- Pressione allo scarico turbina: 0,1 bar (a), nel caso A della tabella prestazioni del condensatore, di cui al paragrafo 2.1.1;
- Potenza sonora complessiva:  $\leq 95$  dB (A), in tutte le condizioni di funzionamento previste dalla tabella prestazioni del condensatore di cui al paragrafo 2.1.1;
- Consumo medio orario di energia elettrica nelle 24 h:  $\leq 280$ , 2 kWh/h, in tutte le condizioni di funzionamento previste dalla tabella prestazioni del condensatore di cui al paragrafo 2.1.1;
- Grado di sottoraffreddamento delle condense:  $\leq 2^{\circ}\text{C}$ , in tutte le condizioni di funzionamento previste dalla tabella prestazioni del condensatore di cui al paragrafo 2.1.1;

Sono da garantire anche le prestazioni del condensatore nei casi “Invernale minimo” e “bypass” della tabella prestazioni del condensatore di cui al paragrafo 2.1.1.

La prova di prestazioni sarà eseguita secondo la procedura descritta nella norma VGB – R 131 M.

La procedura di prova includerà curve di prestazione a varie condizioni di carico, in modo da permettere la comparazione dei valori di prova con i valori garantiti.

La garanzia sul rumore sarà verificata secondo uno standard riconosciuto, quali ad es. EN ISO 3744, DIN 45635 o API 631.

La potenza sonora complessiva misurata dovrà rispettare il valore garantito in entrambe le condizioni di seguito riportate:

- ventilatori alla velocità di progetto
- ventilatori all' 80% della velocità di progetto.

### **2.2 POMPE DI ESTRAZIONE CONDENSATO**

Le pompe di estrazione del condensato saranno due, una in marcia ed una in stand-by.

### **2.3 SISTEMA RAFFREDDAMENTO IN CIRCUITO CHIUSO (SRC)**

#### **2.3.1 AEROREFRIGERANTE**

Il sistema, che provvede ad alimentare con fluido di raffreddamento le varie utenze del ciclo termico, dovrà dissipare calore attraverso un refrigerante ad aria. Il refrigerante ad aria dovrà smaltire una quantità di calore pari a 1.800 kW con una differenza di temperatura fra uscita fluido e ingresso aria di  $5^{\circ}\text{C}$ .

Il fluido circolante sarà una miscela di acqua con 30% di glicole.

### **2.3.2 POMPE CIRCOLAZIONE ACQUA DI RAFFREDDAMENTO**

Le pompe di circolazione dell'acqua di raffreddamento saranno due, una in marcia ed una in stand-by.

### **2.3.3 SERBATOIO DI ESPANSIONE**

Il serbatoio di espansione, posto a fianco dell'aerogeneratore, sarà a pressione atmosferica e avrà un volume di 1.000 l circa.

### **2.3.4 LIMITI DI RUMOROSITA'**

Per le emissioni acustiche si richiede che il livello di potenza sonora (PWL), in ogni condizione operativa, anche transitoria, non risulti superiore a 94 dB(A).

### **2.3.5 GARANZIE**

Le prestazioni dell'aerorefrigerante saranno verificate in campo alle condizioni di progetto riportate nel Foglio Dati utilizzando modelli di calcolo HTRI o procedura AICHE.

## **3 DESCRIZIONE DEI SISTEMI**

### **3.1 SISTEMA CONDENSAZIONE VAPORE (SCV)**

#### **3.1.1 CONDENSATORE**

Il condensatore sarà installato all'aperto.

Si è previsto che il condensatore sia costituito da due banchi con tre moduli ciascuno.

Data la forte variabilità delle condizioni operative, sarà possibile la marcia con un solo banco: pertanto dovranno essere previste linee di aspirazione dei non condensabili separate per ogni banco, nonché linee di aspirazione dal manifold vapore da aprire quando il banco è mantenuto fuori servizio sotto vuoto.

Le due linee di aspirazione dei non condensabili dovranno essere collegate fra di loro tramite una valvola automatica, in modo da aumentare la capacità di aspirazione dal banco in funzione quando l'altro è fuori esercizio.

Il banco fuori servizio dovrà essere mantenuto sotto vuoto per proteggere le superfici interne dalla corrosione.

Dovranno essere previste valvole per il completo isolamento di ciascun banco, in modo da poter procedere con operazioni di ispezione e manutenzione senza interrompere il funzionamento dell'impianto.

Il condensatore sarà dimensionato con un fattore di pulizia minimo (cleanliness factor) di 0,9.

Il sovrassessore di corrosione interna per le parti in pressione, escluso i tubi dei fasci tubieri, dovrà essere di 1,5 mm

I motori dei ventilatori dovranno essere dotati di inverter per il controllo della portata di aria di raffreddamento. Su ogni traversa portamotore dovrà essere installato un interruttore di vibrazioni. Le coppie di ingranaggi di riduzione non potranno essere più di due.

Non sono previste persiane, a meno che non siano rese necessarie per garantire il funzionamento alla condizione operativa minima a -15 °C.

#### **3.1.2 CONDOTTO DI SCARICO DEL VAPORE DALLA TURBINA AL CONDENSATORE.**

La turbina a vapore avrà scarico radiale.

I giunti necessari per assorbire le dilatazioni termiche della tubazione e gli spostamenti della flangia turbina saranno del tipo con bilanciamento della pressione, cioè non potranno scaricare sulla macchina o sui supporti le spinte di fondo dovute alla pressione interna o al vuoto.

Il pozzetto di raccolta drenaggi, scaricherà per gravità direttamente nel serbatoio raccolta drenaggi di turbina, al quale sarà collegato tramite una tubazione di diametro adeguato per evitare la possibilità di intasamento.

Sulla tubazione dovranno essere previsti gli agganci per l'eventuale coibentazione insonorizzante.

### **3.1.3 GRUPPO DEL VUOTO**

Il gruppo del vuoto sarà con eiettori a getto di vapore a doppio stadio per la marcia continua (mantenimento), e con eiettore a scarico in atmosfera per l'avviamento.

Per ognuno dei due banchi del condensatore è previsto un eiettore di primo stadio dedicato, con corrispondente eiettore di riserva.

Dovrà essere possibile effettuare da remoto le seguenti azioni sul gruppo:

- avviamento e arresto;
- passaggio da avviamento a marcia normale;
- esclusione del primo stadio del mantenimento (qualora la pressione al condensatore salisse sopra 0,25 bar circa).

Lo schema funzionale è riportato sullo schema di processo, parte della documentazione progettuale.

### **3.1.4 POZZO CALDO**

La connessione per l'estrazione del condensato dal pozzo caldo sarà dimensionata considerando entrambe le pompe in marcia.

Tutta la strumentazione e il passo d'uomo dovranno essere posizionati in modo da essere facilmente accessibili.

### **3.1.5 ORGANI DI SICUREZZA**

Si installerà una valvola di sicurezza dimensionata per almeno il 10% della portata del vapore in ingresso al condensatore. Inoltre, si installerà un disco di rottura dimensionato per la piena portata del vapore.

### **3.1.6 TUBAZIONI DI INTERCONNESSIONE**

L'Appaltatore, nell'esecuzione della stress-analysis della tubazione di scarico su turbina, dovrà tenere conto della tubazione di bilanciamento con il pozzo caldo.

Le valvole di drenaggio delle guardie idrauliche sulle tubazioni in uscita dal condensatore dovranno essere in posizione accessibile dalla passerella di servizio del pozzo caldo.

Anche i trasmettitori di temperatura sulle guardie idrauliche dovranno essere facilmente accessibili.

Per tutte le connessioni flangiate con apparecchi e macchine, si prevedono saldature al montaggio.

## **3.2 SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO IN CIRCUITO CHIUSO (SRC)**

### **3.2.1 AEROREFRIGERANTE**

L'aerorefrigerante sarà posizionato sul tetto del fabbricato C28 come indicato nelle planimetrie..

Il tiraggio dell'aria sarà del tipo forzato con ventilatori azionati da motori elettrici con trasmissione a cinghie. I motori elettrici saranno a singola velocità e l'avviamento dei motori sarà diretto.

Ogni gruppo motore-ventilatore sarà equipaggiato con interruttore di vibrazione.

### **3.2.2 POMPE DI CIRCOLAZIONE**

Le pompe di circolazione saranno posizionate nel locale compressori aria nel fabbricato C28 come indicato nelle planimetrie. Ciascuna pompa dovrà essere corredata di filtro e valvola di non ritorno sull'aspirazione.

### **3.2.3 SERBATOIO DI ESPANSIONE**

Il serbatoio di espansione consente la dilatazione termica del fluido e mantiene un battente costante sull'aspirazione delle pompe di circolazione.

Il serbatoio sarà completo di golfari di sollevamento, tubi interni e bocchelli flangiati secondo le indicazioni riportate nel foglio dati.

La strumentazione e relativi bocchelli saranno protetti con tracciatura a mezzo di cavo scaldante autoregolante.

## **3.3 SISTEMI ELETTRICI**

I sistemi elettrici prevedono i seguenti quadri:

- Quadro P43 QBMCC 0001 - Quadro alimentazione motori ventilatori condensatore ad aria, complete di singoli inverter (INV), da posizionare a campo o in adiacenza al quadro MCC;
- Quadro P43 QBMCC 0002 - Quadro alimentazione motori pompe estrazione condensato, complete di singoli avviatori statici (softstarter), da posizionare all'interno o in adiacenza al quadro MCC;
- Quadro A32 QBMCC 0001 - Quadro alimentazione del Sistema di raffreddamento acqua in circuito chiuso, completo di singoli avviatori statici (softstarter), da posizionare all'interno o in adiacenza al quadro MCC;
- Quadro di distribuzione E41 QBDIS 0013 - Quadro FM/Luce Sistema SCV-SRC.

Il progetto prevede una sala quadri a quota +6,00 nell'edificio C28 (Sala Quadri Ciclo Termico), dotata di climatizzazione, pavimento flottante e impianti civili (luce, FM e speciali), all'interno della quale saranno installati anche i quadri elettrici a servizio del sistema SCV-SRC.

### **3.3.1 QUADRI ELETTRICI**

I quadri MCC saranno del tipo a cassette fissi.

Tutti i quadri MCC e di distribuzione dovranno essere previsti, a livello di interruttore generale e di sistema di sbarre generali, con tipologia 3F+N.

Gli armadi dei quadri elettrici, eventualmente posizionati in campo, dovranno essere realizzati con carpenteria in AISI 304 e grado di protezione IP55.

I collegamenti elettrici verso terra dei quadri e delle utenze potranno essere realizzati con distribuzione dai nodi di terra dei singoli quadri (con conduttori PE insieme alle condutture principali) oppure con collegamenti equipotenziali direttamente ai nodi di terra predisposti nei vari locali in impianto.

I sistemi elettrici per le tensioni ausiliarie eventualmente necessarie per i circuiti interni ai quadri PC e MCC (bobine teleruttori, logiche non vitali, ecc.) dovranno essere realizzati, all'interno di ogni singolo quadro, direttamente (ad esempio fase-neutro 230V), oppure a mezzo trasformatori interni ai quadri (p.es. con primario 230 o 400V e secondario 24-48-110-230V o altre) a cura del Fornitore SCV-SRC.

I segnali di interfaccia con il DCS provenienti dai quadri elettrici saranno tutti raggruppati in morsettiere di confine bordo quadro.

### **3.3.2 QUADRI MCC**

Tutti i quadri MCC saranno alimentati con tipologia 3F+N fino alle sbarre.

Tutte le utenze incluse in fornitura dovranno essere azionabili da DCS, da colonnina locale (da posizionare in prossimità dell'utenza) e da quadro secondo i criteri di esercizio e manutenzione riportati nella Specifica generale "HR01 STD1 E31 QB SE01 E - Quadri elettrici BT".

Per le utenze azionate da inverter, la soluzione base prevede la collocazione dell'inverter stesso a bordo quadro MCC; in alternativa, in alcuni casi si prevede collocazione degli inverter in campo.

Tutti gli inverter saranno di fornitura omogenea di unico fornitore e dotati di schede Profibus DP per l'interfacciamento a DCS. Ciascun dispositivo Profibus DP dovrà essere alimentato con una tensione  $24 V_{cc}$  dedicata proveniente da un alimentatore installato in ciascun quadro e collegato ad una sorgente protetta  $230 V_{cap}$ .

### **3.3.3 IMPIANTI LUCE E F.M.**

L'impianto Luce e Forza Motrice consiste nel realizzare quanto segue:

- Quadro E41 QBDIS 0013 alimentato a  $400/230 V_{ca}$  - 50 Hz - 3 Fasi + N per FM e la luce normale, e a  $230 V_{cap}$  per la luce di sicurezza;
- Prese FM (con gruppi prese costituiti dalla combinazione di prese CEE 2x16, 3x16, 2x16 a 24Vca con TR incorporato e 2 prese UNEL P30 universali shuko-bipasso con interruttore magnetotermico) in numero e posizioni tali da ottimizzare l'uso di prolunghe per max 20 m; l'Appaltatore dovrà prevedere 1 presa di tipologia 4x32A per uso eventuale di cantieri localizzati;

- luce normale con plafoniere industriali fluorescenti, rifasate, 2x36W;
- luce di sicurezza con plafoniere industriali fluorescenti, rifasate, 2x36W, (sotto UPS 400-230V<sub>cap</sub>) con sistema centralizzato di supervisione integrità lampade (ad esempio con monitoraggio continuo dello stato del reattore), da integrare in quello già predisposto per i fabbricati a cura della Committente e, quindi, da concordare con la Committente stessa; i punti luce di sicurezza potranno essere di tipologia varia in logica Normalmente Spenta oppure Sempre Accesa a seconda dei luoghi di impiego.

### **3.3.4 COMANDI DI EMERGENZA**

In luogo centralizzato, e con criteri da definire di concerto con i VV.F., sono previsti accentrati i comandi generali di emergenza dell'impianto.

A tale scopo, si prevede, per gli interruttori generali dei singoli quadri, la bobina di sgancio.

### **3.3.5 RETE DI TERRA PRIMARIA**

Si prevede una rete di terra primaria dell'intero impianto. Tale rete si interfacerà con i fabbricati e le aree di processo per mezzo delle cime emergenti degli anelli perimetrali esterni ai fabbricati (o aree di isole tecnologiche).

### **3.3.6 IMPIANTI DI TERRA SECONDARIA**

Nelle sale quadri e nelle aree di installazione dei componenti elettrici del SCV e del SRC, a partire dalle cime emergenti dell'impianto di terra primaria, si realizzeranno tutti gli impianti di terra secondaria (con collegamenti EQP, nodi di terra, eventuali sub nodi, collettori perimetrali interni, corde di guardia nei cunicoli o polifore di accesso alle singole sale quadri, ecc.).

Con riferimento alle buone tecniche di compatibilità EMC gli impianti di terra secondari saranno separati per protezione, strumentazione e sistemi elettronici.

### **3.3.7 COLLEGAMENTI ELETTRICI**

I collegamenti elettrici tra i quadri del SCV-SRC e le utenze in campo prevederanno:

- cavi di potenza e controllo e vie cavi per il collegamento tra gli MCC (400 V - 50 Hz) e le utenze in campo;
- cavi di potenza e controllo e vie cavi per il collegamento tra gli MCC e le colonnine locali posizionate in campo;
- cavi di potenza e controllo e vie cavi per il collegamento tra le colonnine locali e le utenze, entrambe posizionate in campo;
- cavi e vie cavi per impianti gruppi prese FM;
- cavi e vie cavi per impianti luce normale;
- cavi e vie cavi per impianti luce di sicurezza;

- cavi e sensori di monitoraggio plafoniere di sicurezza.

### **3.4 STRUMENTAZIONE E CONTROLLO**

#### **3.4.1 STRUMENTAZIONE**

La strumentazione dovrà essere adeguata e congruente alle scelte fatte per l'impianto PAI in modo da essere uniforme in tutte le isole tecnologiche.

### **3.5 STRUTTURE DI SOSTEGNO, ACCESSI E PIANI DI CALPESTIO**

#### **3.5.1 STRUTTURE DI SOSTEGNO**

Le strutture di sostegno dovranno essere progettate tenendo conto dei vincoli civili e strutturali rilevabili dagli elaborati di progetto.

La pannellatura antivento del condensatore dovrà essere montata su tutti e quattro i lati dello stesso e dovrà essere realizzata in lamiera grecata in acciaio zincato a caldo con processo "sendzimir". Le porte presenti nelle pareti antivento dovranno essere rivestite della stessa tipologia di lamiera grecata. Il colore sarà RAL7042 grigio traffico.

La lamiera sarà zincata, preverniciata e plastificata per preservarla durante il trasporto e lo stoccaggio.

Tutte le strutture di sostegno saranno in acciaio zincato a caldo.

In particolare, le strutture di sostegno del condensatore supporteranno anche il rivestimento esterno di facciata. La pannellatura antivento sarà fissata alla parte interna dei profilati delle strutture di sostegno. Sulla parte esterna sarà fissato il rivestimento in lamiera stirata per l'inserimento architettonico del condensatore.

#### **3.5.2 ACCESSI E PIANI DI CALPESTIO**

Ogni lato di ciascuna capanna del condensatore sarà equipaggiato con scala scorrevole per l'ispezione dei fasci e l'accesso al passo d'uomo del manifold di distribuzione del vapore.

Si prederanno scale e passerelle di accesso per la manutenzione di tutte le apparecchiature costituenti il SRC.

Si forniranno grigliati, parapetti, scale inclinate e quant'altro necessario a garantire l'accesso e la manutenzione di tutti i componenti della fornitura. Tutti questi elementi saranno in accordo con le prescrizioni degli Enti effettuati in fase autorizzativa.

Per gli accessi ai piani di camminamento non si accettano scale alla marinara.