



**ASET S.p.A.**  
Azienda Servizi sul Territorio  
<Provincia di Pesaro Urbino>

**AMPLIAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO  
DI DEPURAZIONE ACQUE REFLUE DI PONTESASSO**

**PROGETTO  
DEFINITIVO\ESECUTIVO**



GRUPPO EUROPEO DI ARCHITETTURA, URBANISTICA E INGEGNERIA

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA AMBIENTALE:**

Via Delle Caminate, 69/b 47121 Forlì (FC)  
Tel: +39.0543.488000  
Fax: +39.0543.559530  
E-mail: [info@saireurope.com](mailto:info@saireurope.com)

<http://www.saireurope.com>

Rev.n°:	oggetto:	
00	prima emissione	31/10/2012

**GRUPPO DI LAVORO**

RESPONSABILE DEL PROGETTO:  
Dott. Ing. Claudio Zanchini

PROGETTISTA:  
Dott. Ing. Stefano Zanchini

Data:	Elaborato:	Tavola:	Scala:	
31 ottobre 2012	B	02	N° foglio:	Di:
			1	99

Oggetto

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE  
DELLE APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE**

## **INDICE**

1. OM 01 DISSABBIATORE .....	2
1. ARTICOLO DIS 1 .....	2
2. OM 02 AGITATORE SOMMERSO .....	4
3. OM 03 SOFFIANTE PER ARIA .....	7
4. OM 04 SISTEMA DIFFUSIONE ARIA NUOVA LINEA.....	9
5. OM 05 SISTEMA PER IL LAVAGGIO CON ACIDO FORMICO.....	11
6. OM 06 SISTEMA DIFFUSIONE ARIA IMPIANTO ESISTENTE.....	12
7. OM 07 SISTEMA DI REINTEGRO ED ESPULSIONE ARIA IN LOCALE SOFFIANTI.....	14
8. OM 08 POMPA DI PRIMO SOLLEVAMENTO.....	17
9. OM 09 POMPA DI RICIRCOLO MIXED LIQUOR .....	20
10. OM 10 POMPA DI SOLLEVAMENTO ACQUE DI PIOGGIA .....	23
11. OM 11 SISTEMA DI DOSAGGIO POLICLORURO DI ALLUMINIO .....	25
12. OM 12 SARACINESCA DI INTERCETTAZIONE.....	26
13. OM 13 VALVOLA DI RITEGNO.....	27
14. EL 14 STRUMENTAZIONE.....	28
14.1 ANALIZZATORE DI OSSIGENO IN VASCA.....	28
14.2 ANALIZZATORE DI REDOX PER MONTAGGIO IN VASCA.....	30
14.3 MISURATORE DI PORTATA AD INDUZIONE ELETTROMAGNETICA PER MISURA ACQUE / FANGHI CONDUTTIVI, CON ELETTRONICA INCORPORATA.....	32
14.4 CONTROLLO DI LIVELLO TRAMITE REGOLATORE A GALLEGGIANTE .....	34
14.5 ANALIZZATORE DI TORBIDITÀ A MEDIO/ALTO CAMPO PER MONTAGGIO IN VASCA.....	35
14.6 MISURATORE OTTICO DI LIVELLO FANGHI.....	37
15. EM 01 CAVO DI MEDIA TENSIONE .....	38
16. EM 02 TERMINAZIONI PER CAVO DI MEDIA TENSIONE .....	40
17. EM 03 QUADRO PER DISTRIBUZIONE ENERGIA (SERVIZI AUSILIARI).....	41
18. EM 04 RIFASAMENTO FISSO .....	44
19. EM 05 QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE .....	45
20. EM 06 QUADRO MOTOR CONTROL CENTER A CASSETTI ESTRAIBILI.....	54
21. EM 07 QUADRO ELETTRICO A SERVIZIO DEL GRUPPO ELETTROGENO.....	64
22. EM 08 COMANDO LOCALE.....	66
23. EM 09 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E COMANDO .....	67
24. EM 10 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA' .....	88
25. EM 11 ARMADIO RETE DATI .....	98

## **1. OM 01 DISSABBIATORE**

### **1. ARTICOLO DIS 1**

**TAG**                      **DIS-111**

**Servizio**                **dissabbiatore liquami in ingresso all'impianto esistente**

Principio di funzionamento:

Il dissabbiatore dinamico ha la funzione di separare le sabbie (parti solide) presenti nel liquame grigliato facendole precipitare sul fondo in virtù del moto rotatorio impresso da un agitatore con 2 pale che le spinge sulle pareti della vasca tronco conica e le fa precipitare sul fondo. L'estrazione delle sabbie si ottiene con air lift. Il dissabbiatore dinamico può funzionare in modo continuo o alternato, in base alle esigenze.

Dimensioni vasca:

- diametro                                      mm 2.500
- altezza della parte cilindrica            mm 1.500
- altezza acqua circa                        mm 3.200
- portata fino a                                mc./h 400

Caratteristiche costruttive

- idroestrattore (air-lift) DN 80
- tubo ingresso aria            DN 40
- tubazione adduzione acqua diam. DN 40
- riduttore di primaria marca nazionale con velocità in uscita giri/min. 15 c.a.
- motore elettrico Kw 0,75 V220/380 - Hz 50 - Forma costruttiva B5 - protezione IP 55

Descrizione generale

- Vasca di dissabbiatura in Aisi 316 L
- passerella in acciaio Aisi 316 L
  
- L'equipaggiamento del dissabbiatore è costituito da un agitatore a pale fissato al corpo centrale tubolare, il quale ruota attorno al tubo concentrico dell'air-lift
- il cilindro che trasmette il moto all'agitatore è sostenuto assialmente e radicalmente da un cuscinetto di base azionato da ruota dentata (calettata al riduttore r 1:3)

- la parte motrice è montata su piastra di base fissata alla passerella del dissabbiatore
- i tubi dell'aria e dell'acqua sono incorporati nel corpo centrale e sono parte integrante della fornitura fino alla sommità del dissabbiatore dove sono già predisposti gli attacchi per i collegamenti rispettivamente al compressore ad alla rete idrica.

**- Esecuzione in Aisi 316 L**

- Bulloneria in acciaio inox A2
- Compressore per l'air lift tipo Kaeser BB52C, motore da 2,2 kW, pressione differenziale 600 Mbar, portata 0,83 mc/min, completo di cabina insonorizzante.

## 2. OM 02 AGITATORE SOMMERSO

<u>ARTICOLO</u>	ASO 1,2
<u>TAG</u>	MX-111, MX-112, per le vasche di denitrificazione
<u>QUANTITA'</u>	2
<u>Servizio</u>	Miscelazione liquami in vasca di denitrificazione

**ELETTROMISCELATORE SOMMERSO** tipo ITT Flygt 4630/412/083710SJ con anello convogliatore.

Elica a **tre** pale con diametro di **368 mm** direttamente accoppiata a motore elettrico sommergibile.

### Prestazioni

inclinazione pale =	<b>10°</b>
Spinta di reazione :	450 N
Velocità di rotazione:	705 rpm
Potenza assorbita dalla rete:	1,6 kW

Riferite ad acqua pulita

**Motore elettrico**, asincrono trifase, rotore a gabbia, **400 Volt** 50 Hz **8** poli tipo ITT Flygt tipo: 18-08-8AA

Isolamento/protezione classe H (+180 °C) / IP 68

<b>Potenza nominale</b>	<b>1,5 kW</b>
Corrente nominale	4,2 A
Cosφ a 4/4 e ¾	0,70 0,61
Rendimento a 4/4 e ¾	73% 73,5 %
Avviamento :	diretto

Raffreddamento: dal liquido circostante

Dispositivi di controllo incorporati: microtermostati per protezione statore.

### Materiali

Elica:	acciaio inox AISI 316
Anello convogliatore:	acciaio inox AISI 304
Albero :	acciaio inox AISI 420
Carcassa motore:	acciaio inox AISI 316

Guida di scorrimento: acciaio inox AISI 304

Tenute meccanica: doppia tenuta integrata ( superiore WCCR/ceramica- inferiore WCCR)

L'elettromiscelatore del peso di 60 kg sarà completo di:

**Cavo elettrico** sommersibile tipo Flygt Subcab, lunghezza m 10 di potenza sezione 4G2,5+2x1,5 mm<sup>2</sup>

### **ATTREZZATURA DI INSTALLAZIONE**

composta da tubo guida a sezione quadra, completa di supporti per installazione e bulloni per il fissaggio a parete.

Lunghezza attrezzatura: **6 m**

Sezione del tubo guida : **50 x 50 mm**

#### **Materiali**

- Tubo guida: acciaio **inox AISI 304**
- Supporto superiore: acciaio **inox AISI 304**
- Supporto inferiore/intermedio: acciaio **inox AISI 304**
- Bulloneria/ catene di sostegno calibrate: acciaio **inox AISI 316**

### **TASCA PER ALLOGGIO attrezzatura di sollevamento** completa di bulloni

-Installazione a: **parete**

#### **Materiali**

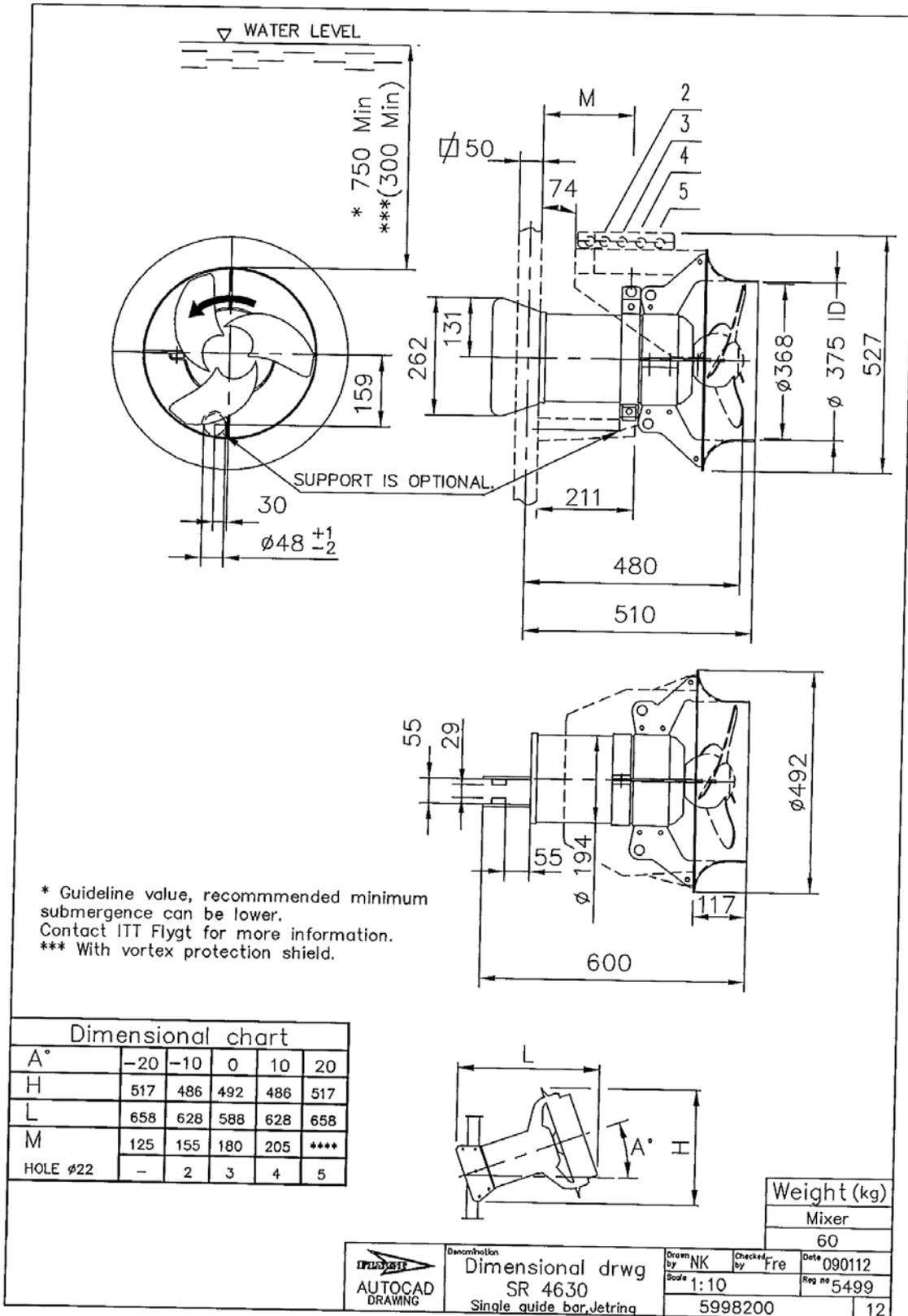
- Supporto: acciaio **zincato**
- Bulloneria: acciaio inox AISI 316

**ATTREZZATURA DI SOLLEVAMENTO** composta da bandiera ed argano con marcatura CE in accordo alle Direttive Europee, costruita secondo le Norme Europee ( EN 292/1, EN 292/2 , e rispondenti alle DIN (15018, 15020, 15021), alle VBG (6, 9, 9a) ed NF (E 52110)

-Capacità argano **160 kg**

#### **Materiali**

- Bandiera: acciaio **zincato**
- Argano: acciaio **zincato**
- Bulloneria : acciaio inox AISI 316



### 3. OM 03 SOFFIANTE PER ARIA

<u>ARTICOLO</u>	SO 1,2,3
<u>TAG</u>	<u>S-111, S-112, S-113</u>
<u>QUANTITA'</u>	3
<u>Servizio</u>	Due soffianti nelle ossidazioni nuove e una nella ossidazione esistente

Gruppo di compressione integrato per il convogliamento di gas a bassa pressione, basato sul principio delle macchine volumetriche rotative a lobi, azionato da un motore elettrico trifase ad alto rendimento, mediante una speciale trasmissione a cinghie e completo di tutti gli accessori.

Soffiatore costituito da rotori a tre lobi, di profilo speciale e muniti di bordi di tenuta, che si muovono, in assenza di lubrificanti, in una carcassa, senza venire a contatto tra loro o con le pareti della stessa.

Tenuta del gas sugli alberi dei rotori assicurata da tenute a labirinto accoppiate a dischi spandi-olio.

Rotori in grado di ridurre le pulsazioni di pressione residue del gas convogliato sotto il 2% della pressione di funzionamento, con movimento regolato da sincronizzatori di precisione, ad ingranaggi, costituiti da ruote a denti elicoidali con profilo ad evolvente; superficie dei denti cementata e rettificata.

Ruote dentate calettate sugli alberi dei rotori con accoppiamento conico forzato ad olio.

Rotori supportati da cuscinetti a rulli o del tipo a corpi evolventi; cuscinetti ed ingranaggi alloggiati in camera stagna e lubrificata tramite anelli; scatola degli ingranaggi provvista di tenute mediante guarnizioni anulari caricate o dischi spandi-olio ed anelli a labirinto; lubrificazione dei cuscinetti e dell'ingranaggio di sincronismo realizzata mediante sbattimento dell'olio con dischi calettati sull'albero di comando; raffreddamento del soffiatore e dell'olio di lubrificazione assicurato dall'aria soffiata, per convezione naturale sino alla temperatura di scarico del gas di 150 °C.

Il macchinario sarà completo di tutti gli accessori necessari, e di cabina di insonorizzazione, compatta e ad alto potere fonoassorbente.

#### **DATI TECNICI**

Fluido aspirato	aria
Umidità relativa [%]	60
Temperatura massima lato aspirazione [°C]	40
Portata aria aspirata [Nmc/h]	2.200

Prevalenza [m]	4,50
Potenza nominale motore elettrico [kW]	55
Rumorosità alla freq. max senza cabina [dB(A)]	92
Rumorosità alla freq. max con cabina [dB(A)]	74

#### **REQUISITI PRESTAZIONALI/PUNTO DI LAVORO:**

I principali requisiti prestazionali del sistema d'areazione sono:

- Motore elettrico asincrono trifase a gabbia di scoiattolo EPACT/EFF1 ad alto rendimento, 2 poli, con grado di protezione IP 55, tensione di alimentazione 400V/50 Hz, isolamento in classe F, fattore di servizio S1, completo di terna di sensori di temperatura contro i surriscaldamenti degli avvolgimenti;
- Carcassa motore in fusione di ghisa;
- Raffreddamento: ventola calettata all'albero con supporto ventola esterna cabina insonorizzante.

#### **MATERIALI COSTRUTTIVI E COMPONENTISTICA:**

- Rotore e Albero (in pezzo unico) in ghisa grigia globulare GGG 50;
- Corpo in ghisa grigia lamellare GGL 20;
- Ingranaggio con ruote dentate a denti dritti in 5f 21.

#### **ACCESSORI:**

- basamento in profilati d'acciaio zincati e verniciati;
- sistema di autotensionamento delle cinghie con indicatore;
- silenziatore in aspirazione ad adsorbimento;
- silenziatore in uscita ad adsorbimento;
- filtro di aspirazione con indicatore del livello di intasamento;
- valvola di non ritorno a battente in sede con clapet in silicone;
- valvola di sicurezza realizzata in ghisa;
- compensatore assiale antivibrante;
- supporti antivibranti, termometro, manometro;
- cabina di insonorizzazione asservibile frontalmente, con ampie aperture ed uscita dell'aria con ventola azionata da proprio motore elettrico, costituita da pannelli autoportanti in acciaio e verniciato a forno con vernice epossidica, con tamponamento fonoisolante in poliuretano autoestinguente; il tutto conforme alla specifica INS.

#### **4. OM 04 SISTEMA DIFFUSIONE ARIA NUOVA LINEA**

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>SDA 1</b>
<b>TAG</b>	<b>SDA-111</b>
<b><u>Servizio</u></b>	<b>ossidazione nelle vasche della nuova linea</b>

SISTEMA DI OSSIGENAZIONE A BOLLE FINI realizzato con diffusori a disco da 9" con membrana microforata.

Il sistema è formato da una rete di tubazioni con diametro esterno di 110 mm su cui sono montati, per incollaggio, i diffusori a disco. Le tubazioni sono fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza, che consentono movimenti longitudinali, evitando così l'impiego di giunti di dilatazione.

I diffusori sono composti da un corpo diffusore, da un piatto di supporto della membrana, dalla membrana in EPDM speciale (a basso contenuto di plasticizzanti, idonea alle temperature di esercizio) e da una ghiera di serraggio della membrana stessa.

La membrana microforata è il cuore del sistema: la particolare forma dei fori e la loro collocazione è stata ottimizzata per ottenere un flusso uniforme e un conseguente trasferimento di ossigeno estremamente efficiente. La membrana stessa funziona da valvola di ritegno, incorporando una piccola zona cieca centrale che va a combaciare con un anello di tenuta sul piatto di supporto. Lo spessore della membrana aumenta passando dal bordo al centro della stessa, per consentire una distribuzione delle bolle uniforme anche a basse portate di aria.

Completano la fornitura altre parti quali: giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1 m circa) e flangia per accoppiamento della calata.

Altre caratteristiche peculiari del sistema sono:

-assenza di chiusura ad anello delle reti grazie ad un orificio calibrato con funzione di bilanciamento delle reti e di sicurezza ed a tubazioni di diametro adeguato; tale assenza garantisce anche una maggiore libertà delle reti a dilatazione;

-diffusori con incollaggio ad alta resistenza sulle tubazioni, con standard qualitativi di esecuzione tipici della fabbricazione in serie e direttamente controllabili in fase produttiva.

Il sistema è fornito pre-assemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

### **MATERIALI**

- Corpo diffusore	:	PVC – ASTM D 3915
- Membrane	:	EPDM tipo Silver 2
- Giunti	:	PVC – ASTM D 3915
- Tubazioni portadiffusori e collettori	:	PVC – EN 1452-2
- Raccorderia	:	PVC – UNI 7442
- Supporti tubazioni e bulloneria	:	Acciaio inox AISI 304
- Collante per PVC	:	Tipo “Tangit”

### **Prestazioni complessive per vasca del sistema, con sommergenza membrane pari a 3,60 m**

- Ossigeno fornito standard (S.O.R.)	:	187,1	kgO <sub>2</sub> /h
- Portata d'aria / diffusore	:	3,57	Nm <sup>3</sup> /h
- Portata d'aria totale	:	2500	Nm <sup>3</sup> /h
- Rendimento alle con. standard S.O.T.E.	:	25	%
- Pressione alla flangia di calata	:	4,21	m H <sub>2</sub> O
- Potenza stimata di compressione	:	44,8	kW
- Resa specifica standard*	:	4,16	kgO <sub>2</sub> /kWh

### **Composizione del sistema con diffusori 9" a membrana**

- N. di reti/vasca	:	1	
- N. di reti/totale	:	2	
- N. di diffusori/rete	:	350	
- N. di diffusori/vasca	:	350	
- N. di diffusori totali	:	700	
- N. di tubazioni portadiffusori	:	14 x rete	
(parallele alla larghezza)		(∅ est. 110 mm)	
- N. di tubazioni collettori	:	2	
(parallele alla lunghezza)			(∅ est. 200 mm)
- N. di calate	:	2	(DN 200)

## 5. OM 05 SISTEMA PER IL LAVAGGIO CON ACIDO FORMICO

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>SL 1</b>
<b><u>TAG</u></b>	<b>SL-111</b>
<b><u>Servizio</u></b>	<b>lavaggio dei diffusori nelle vasche di ossidazione nuova linea e impianto esistente</b>

Sistema di dosaggio per acido formico composto da:

- carrello mobile con ruote realizzato in acciaio inossidabile AISI304;
- pompa dosatrice elettromeccanica a pistone con ritorno a molla da 0.18 kW – 230 V monofase – portata 0-50 l/h / pressione max 8 bar;
- serbatoio di stoccaggio in polietilene da circa 108 l;
- valvola di contropressione con sistema di sicurezza per il ricircolo in serbatoio in caso di sovra-pressione;
- polmone di smorzamento e bilanciamento pressione;
- Quadro elettrico con cassa in poliestere, pulsante di marcia luminoso, pulsante di arresto, timer regolabile fino a 10 ore, teleruttore, relè termico a ripristino automatico o manuale, porta-fusibili per circuiti potenza e ausiliari, 10 m di cavo elettrico con spina industriale 16°;
- Tubazioni di collegamento tra le unità (serbatoio, pompa, valvola, polmone) e tubo di mandata in polietilene 10 x 14 completo di ghiera fissatubo;
- canna di iniezione, nebulizzatore con filtro realizzato in AISI316.



## **6. OM 06 SISTEMA DIFFUSIONE ARIA IMPIANTO ESISTENTE**

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>SDA 2</b>
<b>TAG</b>	<b>SDA-112</b>
<b><u>Servizio</u></b>	<b>ossidazione nelle vasche dell'impianto esistente</b>

SISTEMA DI OSSIGENAZIONE A BOLLE FINI realizzato con diffusori a disco da 9" con membrana microforata.

Il sistema è formato da una rete di tubazioni con diametro esterno di 110 mm su cui sono montati, per incollaggio, i diffusori a disco. Le tubazioni sono fissate sul fondo delle vasche a mezzo di appositi supporti regolabili in altezza, che consentono movimenti longitudinali, evitando così l'impiego di giunti di dilatazione.

I diffusori sono composti da un corpo diffusore, da un piatto di supporto della membrana, dalla membrana in EPDM speciale (a basso contenuto di plasticizzanti, idonea alle temperature di esercizio) e da una ghiera di serraggio della membrana stessa.

La membrana microforata è il cuore del sistema: la particolare forma dei fori e la loro collocazione è stata ottimizzata per ottenere un flusso uniforme e un conseguente trasferimento di ossigeno estremamente efficiente. La membrana stessa funziona da valvola di ritegno, incorporando una piccola zona cieca centrale che va a combaciare con un anello di tenuta sul piatto di supporto. Lo spessore della membrana aumenta passando dal bordo al centro della stessa, per consentire una distribuzione delle bolle uniforme anche a basse portate di aria.

Completano la fornitura altre parti quali: giunti rigidi e flessibili, supporti fissi e di guida e tubazione collettore principale, completa del sistema di spurgo della condensa, di breve tronchetto di calata (1 m circa) e flangia per accoppiamento della calata.

Altre caratteristiche peculiari del sistema sono:

-assenza di chiusura ad anello delle reti grazie ad un orificio calibrato con funzione di bilanciamento delle reti e di sicurezza ed a tubazioni di diametro adeguato; tale assenza garantisce anche una maggiore libertà delle reti a dilatazione;

-diffusori con incollaggio ad alta resistenza sulle tubazioni, con standard qualitativi di esecuzione tipici della fabbricazione in serie e direttamente controllabili in fase produttiva.

Il sistema è fornito pre-assemblato, per consentire una rapida e facile installazione.

### **MATERIALI**

- Corpo diffusore : PVC – ASTM D 3915
- Membrane : EPDM tipo Silver 2
- Giunti : PVC – ASTM D 3915
- Tubazioni portadiffusori e collettori : PVC – EN 1452-2
- Raccorderia : PVC – UNI 7442
- Supporti tubazioni e bulloneria : Acciaio inox AISI 304
- Collante per PVC : Tipo “Tangit”

### **Prestazioni complessive del sistema offerto, con sommergenza membrane pari a 3,91 m**

- Portata d'aria / diffusore : 4,05 Nm<sup>3</sup>/h
- Portata d'aria totale : 2.760 Nm<sup>3</sup>/h
- Rendimento alle con. standard S.O.T.E.\* : 26,9 %
- Pressione alla flangia di calata : 4,49 m H<sub>2</sub>O
- Potenza stimata di compressione : 75 kW
- Resa specifica standard\* : 4,25 kgO<sub>2</sub>/kWh

### **Composizione del sistema con diffusori 9” a membrana**

- N. di vasche : 2
- N. di reti/vasca : 2
- N. di reti/totale : 4
- N. di diffusori/rete : 160
- N. di diffusori/vasca : 320
- **N. di diffusori totali** : **640**
- N. di tubazioni portadiffusori : 4 x1 rete (Ø est. 110 mm)  
(parallele alla lunghezza)
- N. di tubazioni collettori : 4 (Ø est. 200 mm)  
(parallele alla larghezza)
- N. di calate : 4 (DN 150 mm)

## **7. OM 07 SISTEMA DI REINTEGRO ED ESPULSIONE ARIA IN LOCALE SOFFIANTI**

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>SA 1,2,3</b>
<b><u>TAG</u></b>	<b>SA-111</b>
<b><u>Servizio</u></b>	<b>Silenziatura delle aperture di reintegro aria ed espulsione forzata dell'aria nel locale soffianti</b>

Il sistema si rende necessario per consentire l'ingresso dall'esterno dell'edificio tramite aperture silenziate dell'aria utilizzata dalle soffianti in esercizio e per smaltire all'esterno dell'edificio con elettroventilatori l'aria necessaria alla espulsione del calore prodotto dalle soffianti. Anche l'espulsione è silenziata. Il sistema è dimensionato con tutte le soffianti in esercizio.

Dati di progetto:

- Portata di ripresa	Nmc/h	17.000
- Numero silenzianti di ripresa	N.	2 x 8.500
- Portata di espulsione	Nmc/h	10.000
- Numero silenzianti di espulsione	N.	1 x 10.000

### **Silenziatori per aria di ripresa SA 1,2**

Per rumori trasmessi dall'aria in ingresso all'edificio dalle aperture di ripresa aria esterna costruiti con materiale altamente fonoassorbente e fonoisolante aventi le seguenti caratteristiche:

- Silenzianti di ripresa aria n. 2
- Involucro esterno in lamiera zincata di spessore 20/10
- Rivestimento interno costituito da lana di roccia ad alta densità protetta da velovetro e racchiusa da rete stirata zincata
- Serie di setti fonoassorbenti protetti da velovetro racchiusi da lamiera striata zincata
- Ingombro esterno: 1280 x 1500 x H 1500 mm
- Setti interni: n. 4 1200 x 1500 x 200 spess. mm
- Portata nominale 8.500 Nmc/h ciascuno

### **Silenziatore per aria di espulsione SA 3**

Per rumori trasmessi dall'aria in uscita necessaria per espellere dall'ambiente il calore prodotto dal funzionamento delle soffianti, da installarsi sull'apertura di espulsione aria interna, costituito da:

- Involucro esterno in lamiera zincata di spessore 20/10

- Rivestimento interno costituito da lana di roccia ad alta densità protetta da velovetro e racchiusa da rete stirata zincata
- Serie di setti fonoassorbenti protetti da velovetro racchiusi da lamiera stirata zincata
- Pannello per attacco ventilatore assiale
- Ingombro esterno: 1280 x 1500 x H 1500 mm
- Setti interni: n. 4 1200 x 1500 x 200 spess. Mm

#### **Potere fono isolante silenziatori**

Caratteristiche di abbattimento complessive per bande d'ottava come riportato nella sottosegnata tabella

Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Abb. dB	9	16	30	44	49	49	45	31

**Plenum e canali di immissione/estrazione aria insonorizzanti**, per il collegamento ai silenziatori, da installarsi sulle aperture della parete del locale soffianti, costruiti con materiali altamente fonoassorbenti e fono isolanti, costituiti da:

- involucro esterno in lamiera zincata spessore 20/10
- rivestimento interno costituito da lana di roccia ad alta densità protetta da velovetro e racchiusa da rete stirata zincata
- foro parete La 1600 x H 800 mm

#### **Griglie di aspirazione**

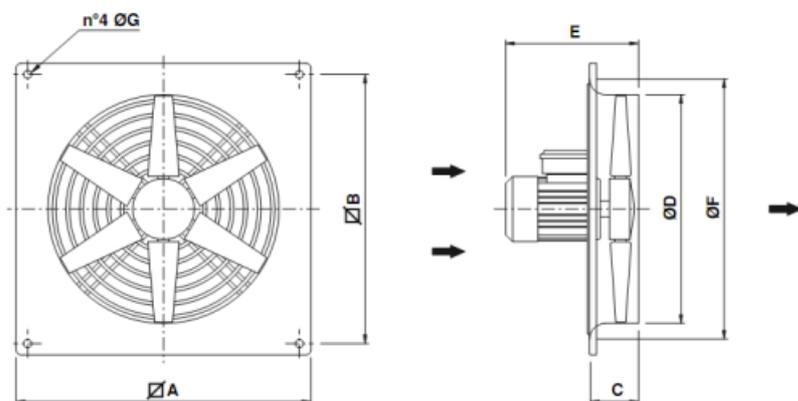
**N. 2 Griglie 1420x680 mm** di aspirazione realizzate in alluminio anodizzato da installarsi sulla parete interna in corrispondenza delle aperture per la ventilazione.

#### **Ventilatore assiale per l'estrazione forzata aria locale soffianti**

Per l'estrazione dell'aria necessaria per espellere dall'ambiente il calore prodotto dal funzionamento delle soffianti vengono installati due ventilatori assiali intubati di costruzione industriale pesante aventi cadauno le seguenti caratteristiche:

- portata : 10.000 mc/h
- prevalenza statica : 20 mm H2O
- velocità : 1400 giri/min'

- potenza motore elettrico : 1,10 kW - 4 poli
- pressione sonora a 1.5 mt. : 76 db(A)



### **Avviatore in cassetta per ventilatore assiale**

avente le seguenti caratteristiche:

Quadro realizzato in lamiera verniciata, grado di protezione IP 55, contenente le seguenti apparecchiature:

- sezionatore blocco porta
- terna portafusibili completa di fusibili e maniglia di estrazione per detti
- salvamotori magnetotermici per ventilatore
- teleruttori di potenza adeguata
- pulsanti
- lampade di segnalazione
- relè termici con taratura variabile

## **8. OM 08 POMPA DI PRIMO SOLLEVAMENTO**

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>PPS 1</b>
<b>TAG</b>	<b>PPS-111</b>
<b><u>Servizio</u></b>	<b>Pompa di sollevamento liquami dalla predenitrificazione dell'impianto esistente alla denitrificazione nuova linea.</b>

### **Dati tecnici e caratteristiche**

Elettropompa sommergibile tipo Xylem Flygt NP 3127 o equivalente, con girante adattiva aperta tipo 'N', bipolare su diffusore scanalato antintasamento **LT 420**

Motore elettrico asincrono trifase, rotore a gabbia, 400 volt- 50 Hz – 4 poli –

Isolamento/protezione **Classe H (+180 °C) / IP 68**

**Potenza nominale : 5,9 Kw**

Corrente nominale : 12 A

Avviamento : stella triangolo

Raffreddamento : mediante liquido circostante

Dispositivi di controllo: 2 microtermostati incorporati

### **Prestazioni nel punto di lavoro offerto:**

Portata 55,22 l/sec

Prevalenza 7,66 metri

Rendimento idraulico 74,5 %

Potenza ass. dalla rete 5,59 KW

Riferite ad acqua pulita con tolleranze in accordo alla norma ISO 9906/annex A.2

### **Materiali costruttivi elettropompa:**

Fusioni principali : in ghisa

Girante adattiva : in ghisa

Albero in : acciaio inox AISI 431

Tenuta interna in : WCCR/cer.

Tenuta esterna in : WCCR/WCCR

Finitura esterna : vernice epossidica

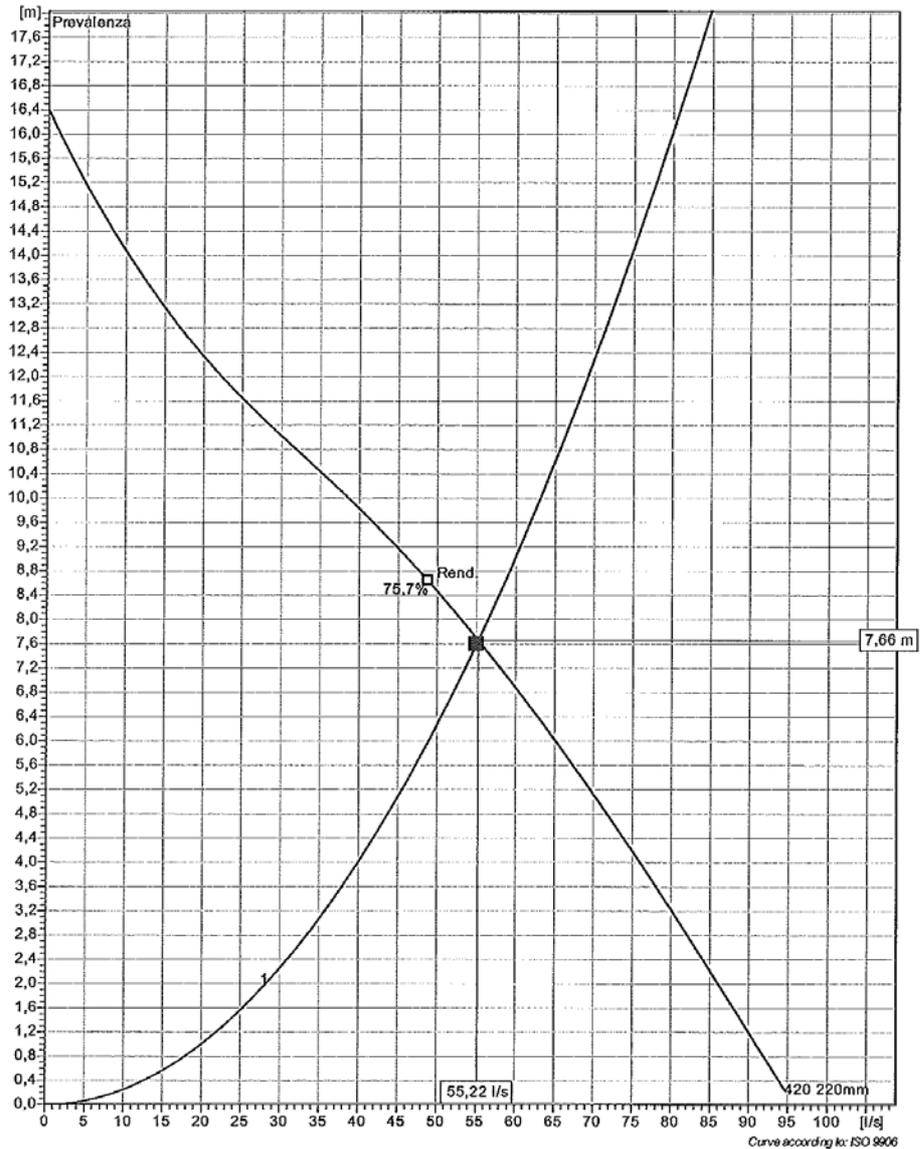
### **L'elettropompa sarà completa di:**

- Piede di accoppiamento automatico da fissare sul fondo vasca, con curva flangiata UNI PN 10 **DN 150** , corredato di tasselli di fissaggio ad espansione e portaguide superiore.

- n. 1 spezzone di catena in acciaio inox di lunghezza adeguata per il sollevamento;
- cavo elettrico sommergibile L=10 metri in avviamento Y/D sez. 7G2,5 +2x1,5
- Peso elettropompa                      159,00 kg
- Peso piede di accoppiamento      91,00 kg



**NP 3127 LT 3~ Adaptive 420**  
**Duty Analysis**



Pumps running /System	Individual pump			Total					
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Hyd. eff.	Specific energy	NPSHre
1	55,2l/s	7,66 m	5,59 kW	55,2l/s	7,66 m	5,59 kW	74,5 %	0,0336 kWh/m <sup>3</sup>	3,95 m

Offerta	ID offerta	Creato da	Creato il 2012-10-05	Ultimo aggiornamento
---------	------------	-----------	-------------------------	----------------------

## 9. OM 09 POMPA DI RICIRCOLO MIXED LIQUOR

<u>ARTICOLO</u>	PRM 1
<u>TAG</u>	PRM-111
<u>Servizio</u>	Pompa di ricircolo del mixed liquor dalla ossidazione alla denitrificazione.

**ELETTROPOMPA SOMMERGIBILE** tipo ITT Flygt PP 4630/412 837 (mixed liquor) o equivalente

Pompa assiale con girante ad elica a 3 pale adatta per basse prevalenze Installazione orizzontale.

Prestazioni nel punto di lavoro

inclinazione pale =	5°	
Portata:	143,2	l/s
Prevalenza:	0,176	m
Rendimento idraulico:	32,9	%
Potenza assorbita dalla rete:	0,756	KW
Velocità rotazione elica:	710	giri/1

Riferite ad acqua pulita con tolleranze in accordo alla norma ISO 9906/annex A.2

### **Motore elettrico:**

asincrono trifase, rotore a gabbia, 400 Volt 50 Hz 8 poli tipo ITT Flygt tipo: 18-08-8AA

Isolamento/protezione: classe H (+180°C) IEC 85/IP 68

**Potenza nominale:** 1,5 kW

Corrente nominale: 4,2 A

Cosfi a 4/4 e 3/4: 0,70 0,61

Rendimento a 4/4 e 3/4: 73 73,5 %

Avviamento: diretto

Raffreddamento: dal liquido pompato

Dispositivi di controllo incorporati: n. 3 microtermostati nello statore

### **Materiali:**

Elica: acciaio inox AISI 316

Anello convogliatore:	acciaio inox AISI 304
Albero:	acciaio inox AISI 420
Carcassa motore:	acciaio inox AISI 316
Guida di scorrimento:	acciaio inox AISI 304
Tenute meccaniche:	doppia tenuta integrata (superiore WCCR/ceramica – inferiore WCCR)

L' elettropompa del peso di 77 kg è completa di:

Cavo elettrico sommergibile tipo ITT Flygt Subcab, di potenza sezione 4G2,5+2x1,5mm<sup>2</sup> lunghezza m 10

Slitta scorrevole

**PIEDE DI ACCOPPIAMENTO completo di:**

- Piede di accoppiamento per Mixer PP
- Attacco portaguida superiore 2" in acciaio INOX
- Tappo di protezione
- Kit di montaggio

**TASCA PER ALLOGGIO attrezzatura di sollevamento completa di bulloni**

-Installazione a: **parete**

**Materiali**

- Supporto: **acciaio zincato**
- Bulloneria: **acciaio inox AISI 316**

**ATTREZZATURA DI SOLLEVAMENTO** composta da bandiera ed argano con marcatura CE in accordo alle Direttive Europee, costruita secondo le Norme Europee ( EN 292/1, EN 292/2 , e rispondenti alle DIN (15018, 15020, 15021), alle VBG (6, 9, 9a) ed NF (E 52110)

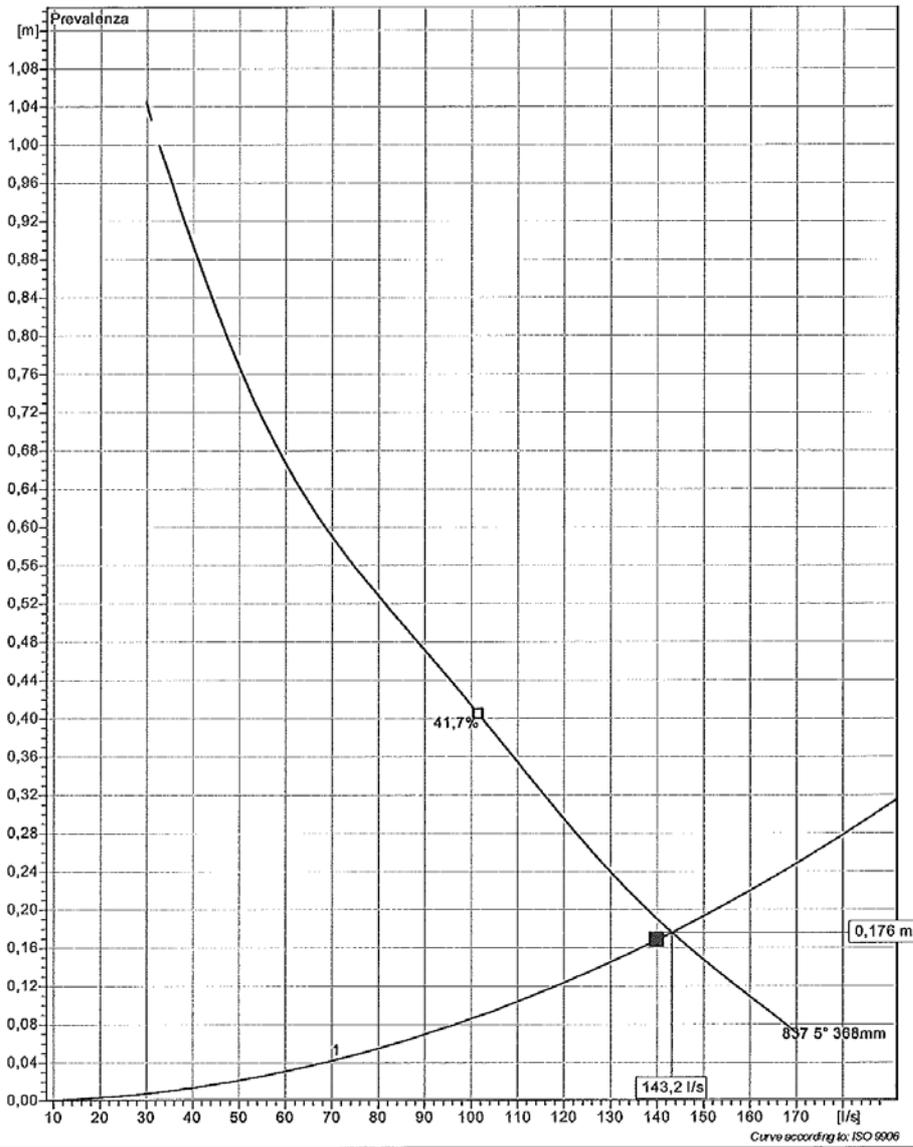
-Capacità argano **150 kg**

**Materiali**

- Bandiera: **acciaio zincato**
- Argano: **acciaio zincato**
- Bulloneria: **acciaio inox AISI 316**



**PP 4630/630 3~ 837**  
**Duty Analysis**



Pumps running /System	Individual pump			Total			Hyd. eff.	Specific energy	NPSHre
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power			
1	143 l/s	0,176 m	0,756 kW	143 l/s	0,176 m	0,756 kW	32,9 %	0,00209 kWh/m <sup>3</sup>	

Offerta	ID offerta	Creato da	Creato il 2012-08-30	Ultimo aggiornamento
---------	------------	-----------	-------------------------	----------------------

## **10. OM 10 POMPA DI SOLLEVAMENTO ACQUE DI PIOGGIA**

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>PSA 1</b>
<b><u>TAG</u></b>	<b>PSA-111</b>
<b><u>Servizio</u></b>	<b>Pompa di sollevamento acque di pioggia</b>

### **Dati tecnici e caratteristiche**

Elettropompa sommergibile tipo Xylem Flygt NP 3085 o equivalente, con girante adattiva aperta tipo 'N', bipolare su diffusore scanalato antintasamento **462**

Motore elettrico asincrono trifase, rotore a gabbia, 400 volt- 50 Hz – 4 poli –

Isolamento/protezione **Classe H (+180 °C) / IP 68**

**Potenza nominale : 1,3 Kw**

Corrente nominale : 3,7 A

Avviamento : diretto

Raffreddamento : mediante liquido circostante

Dispositivi di controllo: 2 microtermostati incorporati

### **Prestazioni nel punto di lavoro offerto:**

Portata 7,84 l/sec

Prevalenza 6,18 metri

Rendimento idraulico 76,5 %

Potenza ass. dalla rete 0,87 KW

Riferite ad acqua pulita con tolleranze in accordo alla norma ISO 9906/annex A.2

### **Materiali costruttivi elettropompa:**

Fusioni principali : in ghisa

Girante adattiva : in ghisa

Albero in : acciaio inox AISI 431

Tenuta interna in : WCCR/cer.

Tenuta esterna in : WCCR/WCCR

Finitura esterna : vernice epossidica

### **L'elettropompa sarà completa di:**

- Piede di accoppiamento automatico da fissare sul fondo vasca, con curva flangiata UNI PN 10 **DN 80** , corredato di tasselli di fissaggio ad espansione e portaguide superiore.

- n. 1 spezzone di catena in acciaio inox di lunghezza adeguata per il sollevamento;
- cavo elettrico sommergibile L=10 metri di sezione adeguata
- Peso elettropompa                      69,00 kg
- Peso piede di accoppiamento      35,00 kg

## 11. OM 11 SISTEMA DI DOSAGGIO POLICLORURO DI ALLUMINIO

<u>ARTICOLO</u>	PDP 1
<u>TAG</u>	PDP 111
<u>Servizio</u>	Dosaggio di policloruro di alluminio per abbattimento del fosforo.

Il sistema di dosaggio è costituito da un serbatoio in acciaio rivestito internamente ed esternamente in vetroresina avente diametro 1000 mm., da una pompa dosatrice a membrana e da tubazione interrata che colleghi la dosatrice al pozzetto di ricircolo dei fanghi all'uscita dai sedimentatori finali. E' compreso l'allacciamento elettrico per l'alimentazione della dosatrice.

Diametro serbatoio                    mm. 1000

Spessore parte in acciaio           mm.4

Altezza parte cilindrica            mm. 3800

Pompa dosatrice:                    del tipo a membrana con portata 0 – 15 l/h

In alternativa è possibile la fornitura di serbatoio completamente in vetroresina di adeguato spessore.

## 12. OM 12 SARACINESCA DI INTERCETTAZIONE

**ARTICOLO**    **SCN**

**Quantità**    **come sotto indicate**

**Servizio**    **componenti di linea**

### **Caratteristiche di installazione**

Le saracinesche saranno installate sulle linee liquami e fanghi.

### **Campo di impiego**

Le saracinesche dovranno soddisfare le condizioni di prova e di esercizio secondo la normativa UNI 1284 con flange di attacco forate e lavorate secondo le norme UNI-DIN PN 10-16 a seconda dell'impiego.

### **Caratteristiche funzionali e costruttive**

Le saracinesche dovranno avere le seguenti caratteristiche costruttive:

Corpo valvola	ghisa G20
Cappello	ghisa G20
Cuneo di chiusura	gommato
Anelli di tenuta corpo e cuneo	ottone
Asta di manovra	ottone
Madrevite	bronzo
Premitreccia	ghisa G20
Elementi di tenuta	cordone di canapa
Guarnizione	gomma telata
Volantino	ghisa G20
Bulloni	acciaio inox

### **Protezione delle superfici**

Le superfici metalliche del corpo e del cappello saranno trattate con ciclo di verniciatura epossiviniclica.

### **SARACINESCHE A CUNEO GOMMATO**

<b>POSIZIONE</b>	<b>DN</b>	<b>N.</b>
Condotte di ricircolo fanghi	300	2
Condotta di ricircolo fanghi	200	1
Alimentazione sedimentatore	300	2
Scarico di fondo condotta di primo sollevamento	80	1
Condotta alimentazione dissabbiatore	300	1
Condotta rilancio acque classificatore	100	1

Ove le saracinesche siano posizionate sotto il piano di campagna saranno fornite per ciascuna valvola idonee aste di manovra.

### 13. OM 13 VALVOLA DI RITEGNO

<u>ARTICOLO</u>	VR
<u>Quantità</u>	come sotto indicate
<u>Servizio</u>	componenti di linea

#### **Caratteristiche di installazione**

Le valvole di ritegno saranno del tipo a palla e saranno installate sulle linee liquami e fanghi.

#### **Campo di impiego**

Le valvole di ritegno dovranno soddisfare le condizioni di prova e di esercizio secondo la normativa UNI 1284 con flange di attacco forate e lavorate secondo le norme UNI-DIN PN 10-16 a seconda dell'impiego.

#### **Caratteristiche funzionali e costruttive**

Le saracinesche dovranno avere le seguenti caratteristiche costruttive:

Corpo valvola	ghisa GS400/G20
Coperchio	ghisa G20
Battente di chiusura	ghisa G20
Palla vuota	acciaio
Guarnizione di tenuta	gomma sintetica

#### **Protezione delle superfici**

Le superfici metalliche del corpo e del coperchio saranno trattate con ciclo di verniciatura epossivinilica.

#### **VALVOLE DI RITEGNO**

<b>POSIZIONE</b>	<b>TIPO</b>	<b>DN</b>	<b>N.</b>
Calata aria ai diffusori nuova ossidazione	a farfalla "LUG"	200	2
Condotte aria dai compressori alla nuova ossidazione	a farfalla "LUG"	300	4
Calata aria ai diffusori ossidazione esistente	a farfalla "LUG"	150	4
Condotte aria da compressori ossidazione esistente	a farfalla "LUG"	300	1

## 14. EL 14 STRUMENTAZIONE

### 14.1 ANALIZZATORE DI OSSIGENO IN VASCA

<u>ARTICOLO</u>	AIT 1,2
<u>TAG</u>	AIT-102,103
<u>Servizio</u>	Misura di ossigeno disciolto nelle due vasche di ossidazione della nuova linea

#### Principio di misura

Trasmittitore più sensore per la determinazione in continuo dell'ossigeno disciolto in acqua con corpo in PVC e sonda a principio ottico, per installazione in vasca.

Completo di relé per la segnalazione a distanza di raggiungimento di soglie di allarme impostabili liberamente dall'utente in qualsiasi momento.

Sensore di misura dell'ossigeno che trasmette una luce verde a impulsi in direzione del layer fluorescente; i marker "rispondono", per effetto della fluorescenza con una luce rossa ad impulsi.

La durata e l'intensità dei segnali di risposta dipendono direttamente dai quantitativi di ossigeno. Endress + Hauser COM 253 + COS 61 + CYA 611 o equivalente.

#### Caratteristiche costruttive e materiali

Sonda	in PPS
Lunghezza cavo di prolunga	7 m
Campo di temperatura sonda	da - 5 a + 50 °C
Grado di protezione	IP 68
Elettronica	a microprocessore
Contenitore	pressofusione d'alluminio
Protezione	IP 65
Display	digitale LCD, su due righe
Campo misura	0,1 - 20 mg/l
Compensazione della temperature	Automatica

#### Tipo di installazione

In vasca tramite apposita staffa costituita di:  
base di fissaggio a pavimento

asta di sostegno, con alla sommità la centralina elettronica  
tubo di prolunga verso al vasca, munito di idonei morsetti di tipo rapido  
tubo di immersione, su cui è fissata la sonda

## **Dati tecnici**

### ***Alimentazione***

L'alimentazione sarà 230 Vca.

### ***Segnale di uscita***

Uscita in corrente: attiva: 0/4...20 mA, RL < 500 Ω, con separazione galvanica

### ***Uscita di stato***

Contatto di "fault", max. 30 Vcc/250 mA, con separazione galvanica

Contatto di "soglia", max. 30 Vcc/250 mA, con separazione galvanica

### ***Elementi di visualizzazione***

Display digitale LCD, su due righe

### ***Elementi operativi***

utilizzo sul campo mediante tre pulsanti (-, +, E)

menu di impostazione veloce (Quick Setup) per la messa in servizio rapida.

### ***Incertezza di misura***

Uscita in corrente: 0,75 % del campo

### ***Documentazione a corredo***

Specifiche tecniche, disegno costruttivo, lingua documentazione: Italiano, certificato conformità, certificato taratura, manuale di manutenzione

## 14.2 ANALIZZATORE DI REDOX PER MONTAGGIO IN VASCA

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>AIT 1,2,</b>
<b><u>TAG</u></b>	<b>AIT-111,112</b>
<b><u>Servizio</u></b>	<b>Misura del potenziale redox nelle due vasche di denitrificazione della nuova linea</b>

### Generalità

Trasmettitore più sensore per la determinazione in continuo del potenziale redox dell'acqua con corpo in PVC per installazione in vasca.

Completo di relé per la segnalazione a distanza di raggiungimento di soglie di allarme impostabili liberamente dall'utente in qualsiasi momento.

Sensore di misura della conducibilità per la misura della resistenza che una soluzione elettrolitica oppone al passaggio di una corrente sotto l'applicazione di una differenza di potenziale.

Endress + Hauser CPM 253 + CPS 12D + CYA 611 o equivalente.

### Caratteristiche costruttive e materiali

Sonda	in PPS
Principio di misura	conducibilità
Lunghezza cavo di prolunga	7 m
Campo di temperatura sonda	da - 5 a + 50 °C
Grado di protezione	IP 68
Elettronica	a microprocessore
Contenitore	pressofusione d'alluminio
Protezione	IP 65
Display	digitale LCD, su due righe
Campo misura	-500 .. +500 mV
Compensazione della temperatura	Automatica

### Tipo di installazione

In vasca tramite apposita staffa costituita di:

base di fissaggio a pavimento

asta di sostegno, con alla sommità la centralina elettronica

tubo di prolunga verso la vasca, munito di idonei morsetti di tipo rapido

tubo di immersione, su cui è fissata la sonda

## **Dati tecnici**

### ***Alimentazione***

L'alimentazione sarà 230 Vca.

### ***Segnale di uscita***

Uscita in corrente: attiva: 0/4...20 mA, RL < 500 Ω, con separazione galvanica

### ***Uscita di stato***

Contatto di "fault", max. 30 Vcc/250 mA, con separazione galvanica

Contatto di "soglia", max. 30 Vcc/250 mA, con separazione galvanica

### ***Elementi di visualizzazione***

Display digitale LCD, su due righe

### ***Elementi operativi***

utilizzo sul campo mediante tre pulsanti (-, +, E)

menu di impostazione veloce (Quick Setup) per la messa in servizio rapida.

### ***Incertezza di misura***

Uscita in corrente: 0,75 % del campo

### ***Documentazione a corredo***

Specifiche tecniche, disegno costruttivo, lingua documentazione: Italiano, certificato conformità, certificato taratura, manuale di manutenzione

### 14.3 MISURATORE DI PORTATA AD INDUZIONE ELETTROMAGNETICA PER MISURA ACQUE / FANGHI CONDUTTIVI, CON ELETTRONICA INCORPORATA

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>FIT 1,2,</b>
<b><u>TAG</u></b>	<b>FIT-102,102</b>
<b><u>Servizio</u></b>	<b>Misura della portata in ingresso alla nuova linea di trattamento e dei fanghi di ricircolo da sedimentazione finale a denitrificazione nuova</b>

#### Generalità

Misuratore di flusso a principio magnetico induttivo da installarsi in condotta, in esecuzione flangiato, con convertitore a microprocessore incorporato in esecuzione adatta al montaggio in campo.

Rivestimento interno in gomma dura, compatibile con l'applicazione.

La misura è basata sul principio di Faraday in base alla quale agli estremi di un conduttore che si sposta in un campo magnetico con una certa velocità si genera una forza elettromagnetica. In questo caso il conduttore è il liquido interposto tra due elettrodi opposti; la f.e.m. è proporzionale alla velocità del liquido e quindi alla portata.

Il sistema di misura è composto di un sensore e di un convertitore.

Il sensore è costituito di un tronchetto di tubo, rivestito al suo interno di materiale isolante. Su due punti diametralmente opposti della sua superficie interna si trovano i due elettrodi metallici tra i quali si genera il segnale elettrico di misura.

All'esterno del tubo si trovano i dispositivi atti a generare il campo magnetico racchiusi in una custodia esterna. Il convertitore serve ad amplificare e condizionare il segnale proveniente dagli elettrodi e, ovviamente, fornisce la corrente per la generazione del campo magnetico.

Il misuratore può essere utilizzato solo con una conducibilità maggiore o uguale al 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Endress + Hauser Promag 50 W o equivalente

#### Caratteristiche costruttive e materiali

Diametro	secondo necessità
Range misura	0 .. l/s, secondo installazione
Attacchi flangiati	PN 10
Rivestimento interno	gomma dura
Elettrodi	AISI 316 L
Temperatura ambiente sensore	-20...+60 °C
Temperatura di processo	0...+80 °C

Pressione d'esercizio (min/med/max)	1 / 5 / 10 bar
Materiale custodia trasmettitore	pressofusione in alluminio e rivestimento epossidico con fessaggio a polvere
Esecuzione	IP 67
Alimentazione	85-260 Vca / 16...62 Vcc
Programmazione	a pulsantiera locale con display
Temperatura ambiente trasmettitore	-20...+60 °C
Attacco elettrico	con pressa cavo PG 13

## **Dati Tecnici**

### ***Segnale di uscita***

Uscita in corrente: attiva / passiva selezionabile, con separazione galvanica, costante tempo selezionabile (0,05...100 s)

attiva: 0/4...20 mA, RL < 700 Ω protocollo HART (per HART: RL ≥ 250 Ω)

passiva: 4...20 mA, max. 30 V DC, Ri ≤ 150 Ω

### ***Uscita impulsi***

Frequenza: passiva, Open Collector, 30 V DC, 250 Ma, con separazione galvanica.

Uscita in frequenza: frequenza di fondo scala 2...1000 Hz (fmax =1250 Hz)

Rapporto impulso/pausa 1:1, tempo impulso max. 10 s

uscita impulsiva: valore e polarità impulso selezionabili, ampiezza max. impulso impostabile (0,05...2 s), frequenza max. impulso selezionabile

### ***Uscita di stato***

Open Collector, max. 30 Vcc / 250 mA, con separazione galvanica

Configurabile per: messaggi d'errore, controllo di tubo vuoto (EPD), direzione flusso, valori di soglia

### ***Elementi di visualizzazione***

Display a cristalli liquidi: illuminato, due righe con 16 caratteri ognuna.

Display configurabile individualmente per la rappresentazione di diversi valori di misura o di stato.

### ***Elementi operativi***

utilizzo sul campo mediante tre pulsanti (-, +, E)  
menu di impostazione veloce (Quick Setup) per la messa in servizio rapida.

#### ***Incertezza di misura***

Uscita impulsiva:  $\pm 0,5\%$  v.i.  $\pm 1$  mm/s (v.i. = del valore istantaneo).

Uscita in corrente:  $\pm 5$  Ma

#### ***Documentazione a corredo***

Specifiche tecniche, disegno costruttivo, lingua documentazione: Italiano, certificato conformità, certificato taratura, manuale di manutenzione

### **14.4 CONTROLLO DI LIVELLO TRAMITE REGOLATORE A GALLEGGIANTE**

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>LSLL 1</b>
<b>TAG</b>	<b>LSLL - 101</b>
<b><u>Servizio</u></b>	<b>Regolatore di livello di extra minimo pompa di primo sollevamento</b>

#### **Generalità**

Regolatore di livello a galleggiante sospeso all'altezza desiderata, composto da involucro in materiale sintetico, con incorporato un deviatore sensibile e collegato ad un cavo.

#### **Caratteristiche costruttive e materiali**

Materiale involucro	Polipropilene
Manicotto protezione cavo	Gomma EPDM
Materiale rivestimento cavo	Composizione di PVC
Lunghezza cavo	5 m
Gradi di protezione	IP 68
Temperatura del liquido	min. 0 °C, max 60 °C
Peso specifico del liquido	min 0,65 kg/dm <sup>3</sup> max 1,5 kg/dm <sup>3</sup>

## 14.5 ANALIZZATORE DI TORBIDITÀ A MEDIO/ALTO CAMPO PER MONTAGGIO IN VASCA

<u>ARTICOLO</u>	AIT 1,2
<u>TAG</u>	AIT-201, 202
<u>Servizio</u>	Misuratore ottico di torbidità da installare in sedimentatori finali esistenti

### Generalità

Trasmittitore più sensore ottico per la determinazione in continuo della torbidità/SS dell'acqua grezza con corpo in PVC per installazione in vasca.

Completo di relé per la segnalazione a distanza di raggiungimento di soglie di allarme impostabili liberamente dall'utente in qualsiasi momento.

Sensore di misura della torbidità con principio di misura a diffusione di luce a 90°, lunghezza d'onda 880 nm e ottiche in zaffiro.

Compensazione dell'ottica di riferimento mediante foto diodi di riferimento; calibrazione di fabbrica tramite formazina e SiO<sub>2</sub>.

Endress + Hauser CUM 253 + CUS 31 + CYA 611 o equivalente.

### Caratteristiche costruttive e materiali

Sonda	in PPS
Principio di misura	luce NIR nefelometria diffusa a 90° Lunghezza d'onda 880 nm
Lunghezza cavo di prolunga	7 m
Campo di temperatura sonda	da - 5 a + 50 °C
Grado di protezione	IP 68
Elettronica	a microprocessore
Contenitore	pressofusione d'alluminio
Protezione	IP 65
Display	digitale LCD, su due righe
Campo misura	0...9999 NTU (0...3000 ppm SS)
Compensazione della temperature	Automatica

### Tipo di installazione

In vasca tramite apposita staffa costituita di:

base di fissaggio a pavimento

asta di sostegno, con alla sommità la centralina elettronica  
tubo di prolunga verso al vasca, munito di idonei morsetti di tipo rapido  
tubo di immersione, su cui è fissata la sonda

## **Dati tecnici**

### ***Alimentazione***

L'alimentazione sarà 230 Vca.

### ***Segnale di uscita***

Uscita in corrente: attiva: 0/4...20 mA, RL < 500 Ω, con separazione galvanica

### ***Uscita di stato***

Contatto di "fault", max. 30 Vcc/250 mA, con separazione galvanica

Contatto di "soglia", max. 30 Vcc/250 mA, con separazione galvanica

### ***Elementi di visualizzazione***

Display digitale LCD, su due righe

### ***Elementi operativi***

utilizzo sul campo mediante tre pulsanti (-, +, E)

menu di impostazione veloce (Quick Setup) per la messa in servizio rapida.

### ***Incertezza di misura***

Uscita in corrente: 2 % valore misurato

### ***Documentazione a corredo***

Specifiche tecniche, disegno costruttivo, lingua documentazione: Italiano, certificato conformità, certificato taratura, manuale di manutenzione

## 14.6 MISURATORE OTTICO DI LIVELLO FANGHI

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>LIT 1,2</b>
<b><u>TAG</u></b>	<b>LIT-201, 202</b>
<b><u>Servizio</u></b>	<b>Misuratore ottico di livello fanghi da installare in sedimentatori finali esistenti</b>

### Generalità

Trasmettitore più sensore ottico per la determinazione in continuo del livello dei fanghi tramite il tempo di transito di un'eco di ultrasuoni, da installare in vasca a profondità di circa 10 cm sotto al livello dell'acqua.

### Specifiche tecniche

<b><u>Componenti:</u></b>	Sistema pronto all'uso composto da una sonda ultrasonica autopulente (spazzola), un'unità di misura controllata da microprocessore con automonitoraggio e display per i valori digitali misurati. Endress + Hauser Sonatex plus o equivalente.
<b><u>Metodo di misura:</u></b>	Misura ultrasonica.
<b><u>Intervalli di misura:</u></b>	Livello del fango 0,2 – 6,0 m, alternativamente altezza del fango.
<b><u>Risoluzione:</u></b>	0,03 m. livello del fango. Scostamento di misura < 0.1 m.
<b><u>Tempo di risposta:</u></b>	≥ 10 s (regolabile)
<b><u>Calibrazione:</u></b>	Un'unica volta alla messa in funzione, automatica
<b><u>Intervallo di manutenzione:</u></b>	12 mesi
<b><u>Uscite:</u></b>	Uscita analogica 0/4 – 20 mA, max 500 Ohm Contatto di valore limite: 1 contatto minimo ed uno massimo 24 V, valori nominali 2° Interfaccia: MODBUS
<b><u>Temperatura ambiente:</u></b>	Sonda: da +2 °C a +40 °C; unità di analisi: da -10 °C a +40 °C
<b><u>Alimentazione:</u></b>	230 V CA ± 10%, 50 Hz, 14 VA 24 V CC o CA ± 25%, 800 mA Potenza mediamente assorbita 230 mA, max 370 mA
<b><u>Misure:</u></b>	Unità display: L x H x P 306 mm x 286 mm x 93 mm Sonda: L x Ø 100 mm x 120 mm
<b><u>Peso:</u></b>	Unità display: 3,5 Kg; Sonda 4,0 Kg

## 15. EM 01 CAVO DI MEDIA TENSIONE

<b>ARTICOLO</b>	<b>15.99.001 / 15.99.002</b>
<b>Descrizione</b>	<b>Cavo RG7H1R - 20 kV - sezione 1x95 mmq</b> <b>Cavo RG7H1R - 20 kV - sezione 1x35 mmq</b>

### **Conduttore**

Rame rosso a corda compatta, (norme CEI 20-29 classe 2).

### **Isolante**

Mescola elastomerica HEPR di qualità G7 (CEI 20-11).  
Spessore isolante come da CEI 20-13; IEC 60502.

### **Strato semiconduttivo**

Applicato in 2 strati. Il primo strato si trova tra conduttore e isolante il secondo strato, esterno, é di tipo asportabile a freddo per consentire un più facile montaggio di accessori o terminazioni.

### **Schermature**

Costruite in accordo con le norme CEI 20-13; IEC 60502;

### **Armature**

Costituite da nastri d'acciaio zincato che avvolgono l'insieme delle tre anime cordate (norme CEI 20-13; IEC 60502).

### **Guaina esterna**

Costituita da una miscela termoplastica a base di PVC di qualità Rz di colore rosso (norme CEI 20-11).

### **Essa può anche essere**

- a norme CEI 20-22 II/III;
- resistente agli idrocarburi a norme CEI 20-11;
- atossica in materiale termoplastico di qualità M1;
- atossica in materiale termoplastico di qualità M1 a norme CEI 20-22 III.

### **Condizioni di impiego comuni**

Adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata anche non protetta.

### **Condizioni di posa**

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm): 12 D  
Sforzo massimo di tiro: 60 N/mm

Numero conduttori <i>Conductor number</i>	Sezione nominale <i>Nominal cross section</i>	Diametro indicativo conduttore <i>Approx cond. diameter</i>	Diametro isolante <i>Insulation diameter</i>	Diametro indicativo esterno <i>Approx overall diameter</i>	Peso indicativo cavo (Cu) <i>Approx cable weight</i>	Raggio minimo curvatura <i>Minimum radius bending</i>
[N°]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/km]	[mm]
<b>1</b>	25	6.0	20.4	26.9	846	360
	35	7.0	20.4	27.3	945	360
	50	8.1	21.5	28.5	1095	380
	70	9.9	23.3	30.4	1343	400
	95	11.5	24.9	32.4	1652	430
	120	12.9	26.3	33.9	1920	450
	150	14.2	27.6	35.2	2209	470
	185	15.9	29.4	37.0	2587	490
	240	18.3	31.8	39.5	3174	530
	300	20.7	34.2	42.0	3821	560
	400	23.5	37.0	45.3	4696	610
	500	26.5	40.0	49.0	5771	650
630	31.2	44.7	53.7	7323	730	

**RG7H1R 12/20 kV**  
 UNIPOLARE SCHERMATO  
 SINGLE CORE SHIELDED CABLE

## 16. EM 02 **TERMINAZIONI PER CAVO DI MEDIA TENSIONE**

**ARTICOLO** 15.99.003 / 15.99.004

**Descrizione** Testa unipolare per cavo RG7H1R - 20 kV - sezione 1x95 mmq  
 Testa unipolare per cavo RG7H1R - 20 kV - sezione 1x35 mmq

### Norma di riferimento

CEI 20-24

### Descrizione del terminale

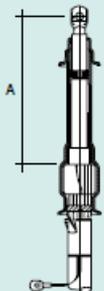
Monoblocco (controllo di campo incorporato nell'isolante), fase completamente protetta, vasta gamma di sezioni coperte. Kit di tre unipolari

### Caratteristiche del terminale

Terminale per interno per cavi di media tensione fino a 20 kV con isolante estruso. Adatto anche per ambienti inquinati

### Installazione

Sistema Slip-on (inserimento elastico a freddo) senza l'utilizzo di attrezzi o fonti di calore. Rapido e sicuro

	codice	tipo	tensione nominale	sezioni conduttori max	dimensioni	campo applicazione
	code	type	rated voltage	max conductor cross-sections	length	application diameter
			(kV)	(mm)	A (mm)	Ø over insulation (mm)
	21500	ELTI-B(*)	20	1x25-1x95	230	15,5-26
	21501	ELTI-C	20	1x50-1x240	250	19,9-32

## **17. EM 03 QUADRO PER DISTRIBUZIONE ENERGIA (SERVIZI AUSILIARI)**

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>15.99.005 / 15.99.010 / 15.99.011 / 15.99.012</b>
<b>Descrizione</b>	<b>Quadro servizi ausiliari denominato QSA-00</b> <b>Quadro servizi ausiliari denominato QSA-100 / QDUPS-100</b> <b>Quadro servizi ausiliari denominato QSA-101</b> <b>Quadro servizi ausiliari denominato QSA-01</b>

Fornitura e posa in opera di quadro BT servizi ausiliari realizzato e cablato come da schema unifilare allegato, forma 2b, conforme alle norme CEI 17-13/1 e alle norme CEI relative alle apparecchiature ausiliarie montate nel quadro, avente le seguenti caratteristiche costruttive:

Involucro esterno in lamiera di acciaio spessore 20/10 presso piegata e saldata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035, grado di protezione IP 55, installazione a pavimento e/o a parete.

Il quadro è completo di vano cavi, con serratura a chiave, pannelli interni pre forati e/o ciechi per apparecchiature modulari e interruttori scatolati, telaio con guide DIN per supporto apparecchiature modulari e morsetti per collegamento, piastre di fondo pre forate e/o cieche per interruttori scatolati, etichette pantografate, porte di protezione, accessori di fissaggio e di completamento atti a rendere il quadro in opera completo ed a regola d'arte.

Segregazioni interne in lamiera zinco cromata con procedimento sendzimir per la realizzazione della forma di segregazione 2b secondo CEI EN 60439-1/A11.

Verniciatura con polvere setificata colore RAL 7035 (o secondo quanto richiesto dalla DL su tabella RAL) con resina epossidica

Sbarre in rame contrassegnate in conformità alla normalizzazione CEI-UNEL (devono essere anche previsti opportuni accorgimenti al fine di evitare fenomeni di ossidazione nei punti di giunzione);

I supporti sbarre saranno costituiti in materiale a base di vetroresina poliestere con elevata tenuta al corto circuito e distanziati tra loro in relazione alla corrente di corto circuito dichiarata per il quadro; derivazioni e collegamenti saranno realizzati con adeguati morsetti di connessione a contatto opportunamente dimensionati in base alla sbarra rigida/flessibile scelta per la derivazione all'apparecchio.

Collegamenti di terra con sbarra di terra in rame con collegamento al circuito di terra esterno e collegamento diretto ad ogni struttura; connessione flessibile in rame per collegare le porte alla struttura; sbarra per l'allacciamento degli eventuali conduttori di protezione incorporati nei cavi.

Connessione dei cavi di potenza alle morsettiere. Targhette identificatrici in plexiglass con il numero e il nome della relativa partenza., fissate sul fronte quadro o in prossimità dell'apparecchiatura stessa; nella zona di uscita dei cavi di potenza, targhette fissate in corrispondenza degli interruttori relativi.

Il quadro o l'elemento di quadro singolo è completo di golfari di sollevamento, tutti i componenti elettrici sono facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore sono previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature sono fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Tensione nominale di impiego 400 Vca, frequenza di rete 50 Hz, tensione nominale di isolamento dei circuiti principali 660 V e tensione di prova per 2500 Vca per 60”.

Completo di accessori per l'installazione del quadro, quali basamenti etc., il telaio per sostegno del quadro elettrico, dovrà essere costituito da profilati d'acciaio zincato, saldati e rinforzati in modo da costituire un robusto supporto ai quadri elettrici, inoltre dovrà essere dotato di piedi o traverse d'appoggio per il fissaggio a pavimento, e di 4 dispositivi per il sollevamento dell'intero complesso; la sua esecuzione permetterà inoltre una rapida movimentazione con carrelli elevatori, tappi espansione per il fissaggio e quant'altro necessario per l'installazione ed il collegamento a regola d'arte.

Il prezzo del quadro è comprensivo di trasporto / montaggio in locale predestinato, carpenteria, zoccoli vari, montaggio delle apparecchiature descritte negli schemi elettrici, componenti ausiliari (contatti, spie , LED, selettori,...) anche se non espressamente indicati negli schemi elettrici di progetto; cablaggio dei cavi di collegamento, pannelli interni pre forati e/o ciechi per apparecchiature modulari e interruttori scatolati e aperti, sistema di sbarre in rame stagnato o alluminio trattato 3F+N1/2, eventuali ripartitori di connessione supporti di ammaraggio cavi, canaline di raccolta cavi laterali, telaio con guide DIN per supporto apparecchiature modulari e morsetti per collegamento, cablaggio interno con cavi tipo N07G9-K, interblocchi elettrici e meccanici normativamente richiesti e/o segnalati negli schemi allegati, piastre di fondo pre forate e/o cieche per interruttori scatolati e aperti, termostati, termoresistenze, lampade interne, capicorda, interne accessori di fissaggio e di completamento atti a rendere il quadro in opera

completo, cablato con le apparecchiature ed i cavi richiesti dagli elaborati progettuali e a regola d'arte.

## 18. **EM 04 RIFASAMENTO FISSO**

**ARTICOLO**      **15.99.006**

**Descrizione**      **Quadro di rifasamento fisso del trasformatore di potenza**

Fornitura e posa in opera di rifasamento fisso per trasformatori, conforme alle norme CEI 33-9 e successive varianti, costituito di contenitore metallico con grado di protezione IP 30 esterno e IP 20 interno, con alettature di aerazione, portina con serratura, verniciato con polveri epossidiche, contenente:

Sezionatore tribolare con comando rotativo blocco porta e fusibili di tipo ritardato di portata adeguata alla potenza dei condensatori da proteggere;

Condensatori cilindrici trifasi a bassissime perdite, isolati in gas (N<sub>2</sub>), rispondenti alle normative IEC 70-EN 60831.1/2, dotati di dispositivo antiscoppio e dielettrico auto cicatrizzante, perdite inferiori a 0,25 W/kVA, tensione nominale 400 V ± 10%, corrente massimo ammissibile 1,3xI<sub>n</sub>, vita elettrica 115.000 h, protezione IP 20, completi di resistenza di scarica.

Lampade per la segnalazione della fusione di uno o più fusibili.

Caratteristiche elettriche:

Tensione nominale:      400 V ca ± 10%

Frequenza nominale:      50 Hz

Potenza nominale      20 kVAr

I gruppi di rifasamento fiso per trasformatori, dovranno essere comprensivo di messa in servizio, taratura, allacciamenti vari e quanto altro occorre per dare il tutto in opera a perfetta regola d'arte.

## 19. **EM 05 QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE**

**ARTICOLO**      **15.99.007**

**Descrizione**      **Quadro Generale di Bassa Tensione denominato QGBT-100**

### **SCOPO**

La presente Specifica vuole definire i requisiti tecnici minimi per la progettazione, la costruzione, il collaudo dei quadri di Bassa Tensione tipo Power Center ad arco interno.

L'attività del Fornitore, in accordo a questa specifica, include la progettazione costruttiva con l'emissione dei disegni per approvazione alla costruzione, i manuali, le certificazioni, la costruzione, le prove ed i collaudi in officina dei quadri oggetto della fornitura.

### **NORME DI RIFERIMENTO**

L'apparecchiatura dovrà rispondere alle seguenti normative aggiornate:

Norma CEI EN 60439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)  Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
CEI EN 60947-1	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
CEI EN 60947-2	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 60947-3	Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature

re, me-diante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)

CEI 17-52

Metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS)

Essa dovrà essere conforme alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione nazionale vigente per la prevenzione degli infortuni e in particolare dovranno essere rispettate le prescrizioni stabilite da:

D.L. 09-04-2008 n°81

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3/08/07 n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

D.M. 22-01-2008 n°37

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

### **GARANZIA DI QUALITA'**

Il quadro elettrico dovrà essere costruito in sistema di qualità secondo le norme UNI EN ISO 9001-2000, le quali riguardano: l'approvvigionamento, la progettazione, la produzione e l'assistenza post vendita.

### **Condizioni Ambientali**

Temperatura ambiente	: -5°C ÷ 35°C
Umidità relativa	: 50% max. a +40°C
Tipo di atmosfera	: industriale normale
Altitudine	: <1000 m s.l.m.
Installazione	: all' interno
Elementi corrosivi	: Non presenti.

### **Dati elettrici e meccanici**

Tensione di funzionamento nominale(Ue) : ≤690V

Tensione di minima di isolamento(Ui)	: ≤1000V
Frequenza	: 50 Hz
Corrente nominale sbarre omnibus	: ≤6300A
Corrente nominale di breve durata(Icw)	: ≤ 100 kA per 1 sec
Corrente di prova d'arco	: 80 kA
Durata della corrente di prova d'arco	: 0,3s
Protezione meccanica standard sull'involucro esterno	: IP 4X (in opzione IP54)
Protezione meccanica standard sull'involucro interno	: IP 2X
Forma di segregazione	: 4B
Verniciatura esterna	: RAL 7030
Accessibilità	: Anteriore
Ingresso/uscita cavi	: dal basso

#### **Circuiti ausiliari**

Frequenza	: 50 Hz
Tensione circuiti ausiliari (scaldiglie, illuminazione interna)	: 220 Vca
Tensione circuiti ausiliari (comandi, segnalazioni, misure e prot.)	: 220 Vca
Tensione di prova a frequenza industriale	: 2kV per 1 minuto

#### **Dimensioni**

Il Fornitore dovrà indicare in sede di offerta le dimensioni massime di ingombro di ciascuna colonna dovranno essere Lmassima=1225mm H=2300mm Pmassima=1400mm.

#### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE QUADRO POWER CENTER**

Il quadro, dovrà essere di tipo prefabbricato a struttura autoportante con pannelli normalizzati e componibili per installazione all'interno.

**L'accessibilità al quadro potrà essere posteriore o anteriore a seconda delle condizioni di installazione.**

Le colonne saranno realizzati in lamiera pressopiegata di spessore non inferiore a 20/10, i particolari interni potranno essere realizzati con lamiera sendzimir, mentre le porte ed i pannelli di estremità esterni dovranno presentare una verniciatura a polveri epossipoliesteri della colorazione indicata al paragrafo 4.

Il quadro dovrà essere a tenuta d'arco interno e quindi essere dotato dei particolari necessari a rendere l'intera struttura idonea a sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche e termiche, risultanti da un eventuale arco interno. Dovrà quindi essere progettato per resistere alle sovrappressioni che si creano negli istanti iniziali dell'arco elettrico.

All'interno del quadro interno dovranno essere inseriti opportuni condotti che dovranno costituire vie di fuga preferenziali per i gas caldi ed in pressione generati dall'arco interno.

I pannelli superiori, dovranno essere dotati di opportuni flaps atti ad impedire che la sovrappressione interna provochi l'esplosione del quadro.

Il quadro dovrà aver superato le prove previste dalla guida 17-86 rispettando tutti e cinque i criteri del paragrafo 8 della suddetta norma.

La scelta dell'impiego del quadro ad arco interno è stata fatta per garantire l'incolumità dell'operatore anche nell'eventualità che si verifichi un arco provocato da guasto interno.

Le prove in condizioni d'arco devono essere state eseguite presso ente riconosciuto. (Es.: CESI Milano o di altro ente accreditato SINAL)

Il Fornitore del quadro dovrà esibire su richiesta del cliente e/o della D.L. il certificato che attesta la validità del quadro.

Il quadro sarà dotato di targhette identificative per ogni utenza, che dovranno essere collocate sul fronte e sul retro di ogni colonna/scomparto. Il relativo fissaggio di tutta la targhettatura sarà mediante rivetti.

Il quadro dovrà essere realizzato in colonne singole o doppie al fine di facilitare il trasporto ed il montaggio in opera.

Il quadro dovrà essere realizzato in modo che ciascuna colonna sia terminale. Questo dovrà consentire di poter ampliare o spezzare il quadro stesso in tutti i modi possibili in relazione a future esigenze, con possibilità di accoppiamenti meccanici ed elettrici che non richiedono modifiche al quadro già esistente.

L'assemblaggio dei pannelli e delle strutture dovrà essere realizzato con un sistema ad imbullonamento mediante un solo tipo di bullone, in maniera tale da facilitare eventuali future modifiche o aggiunte al quadro.

La bulloneria impiegata nella costruzione del quadro sarà di tipo auto-graffiante per garantire la continuità di terra e, di materiale non soggetto ad ossidazione, in caso contrario sarà sottoposta a cadmiatura, zincatura o altro sistema equivalente.

Le porte retro delle colonne del quadro, dovranno essere incernierate e per larghezze  $\geq 775\text{mm}$

dovrà essere prevista una doppia anta in maniera tale da limitare lo spazio necessario e per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione.

Le porte dei cubicoli interruttore dovranno essere dotate di un sistema di cerniere, che consenta l'apertura delle stesso per un angolo non inferiore a 180°, per facilitare le operazioni di estrazione ed inserimento degli interruttori.

Il quadro dovrà essere realizzato in modo da consentire di modificare o aggiungere delle utenze, mediante l'utilizzo di kit di adattamento, senza che siano necessarie regolazioni sulle nuove piastre e portelle.

### **Sbarre principali**

L'accesso alle sbarre sarà possibile solo a quadro completamente fuori tensione, tramite pannelli sbullonabili.

I circuiti di potenza saranno costituiti da sbarre in rame elettrolitico ECU 99,9 fissati su isolatori portanti disposti in modo da realizzare tratti di sbarra modulari che consentano un semplice e veloce ampliamento delle colonne.

Le sbarre principali, saranno isolate in aria e sostenute da supporti in GPO3.

Le sbarre saranno idonee per condurre le relative correnti nominali con i limiti di sovratemperatura ammessi dalle Norme ed a resistere elettrodinamicamente e termicamente alle correnti di breve durata previste.

Tutti i materiali isolanti impiegati avranno e manterranno nel tempo elevate caratteristiche dielettriche e meccaniche; in particolare avranno un'ottima resistenza alle scariche superficiali. Tutti i bulloni di accoppiamento delle sbarre saranno serrati con una coppia ottimale, mediante chiave dinamometrica. Le coppie di serraggio sono riscontrabili dalle tabelle UNI 37040-74 integrati dai risultati di prove pratiche.

Il sistema sbarre dovrà prevedere dei sistemi di foratura che permettano futuri ampliamenti del quadro senza richiedere la foratura del sistema stesso.

### **Compartimento Cavi**

L'allacciamento dei cavi verso il campo dovrà essere agevolato da un cunicolo ampio.

Il quadro dovrà essere predisposto per ingresso/uscita cavi sia dal basso che dall'alto.

Il cunicolo cavi di ciascuna colonna sarà dotato di traverse sagomate e forate per l'ancoraggio dei cavi, che si estendono per tutta l'altezza del quadro, in modo tale da facilitare le operazioni di collegamento dei cavi di potenza.

I cavi ausiliari e di potenza dovranno essere realizzati con conduttori del tipo N07VK.

Ciascun cavo ausiliario dovrà essere siglato ad ogni estremità per facilitare le verifiche durante le operazioni di manutenzione.

I conduttori dei circuiti amperometrici non potranno avere una sezione inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> e per gli altri circuiti la sezione non dovrà essere inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup>.

I relé ausiliari saranno disposti in modo da consentire agevolmente l'ispezione e la manutenzione con i quadri di servizio. Ciascun apparecchio porterà la targhetta di identificazione della propria funzione: la sigla riportata sulla targhetta corrisponderà a quella indicata negli schemi funzionali e di cablaggio.

Lateralmente ad ogni colonna dovrà essere predisposto un cunicolo ausiliari in cui alloggiare tutta la strumentazione di misura e le morsettiere ausiliarie. Le morsettiere, se necessario, dovranno poter essere alloggiate anche nella parte retro del quadro, garantendo comunque le massime condizioni di sicurezza per il personale che vi accede con il quadro in servizio.

Se presente la strumentazione a portella, il cunicolo ausiliari dovrà essere equipaggiato con una treccia di messa a terra di sezione  $\geq 16\text{mm}^2$ .

L'interconnessione tra colonna e colonna dei cavi ausiliari, dovrà essere realizzata nella parte alta del quadro e dovrà essere accessibile dal fronte o dal tetto dello stesso.

Tutti cavi i cavi di interconnessione tra le colonne, che saranno inclusi nella fornitura, e saranno identificati con codici conformi alle indicazioni riportate sugli schemi di cablaggio che il fornitore si impegna ad allegare all'apparecchiatura.

### **Circuiti di terra**

Il quadro dovrà essere equipaggiato con una sbarra in rame nudo, disposta longitudinalmente nella parte posteriore della colonna, opportunamente contraddistinta e predisposta, con tutti i fori occorrenti per il collegamento dei conduttori di terra.

La sbarra di terra sarà di sezione idonea a sopportare l'effetto della corrente di corto circuito, e comunque  $\geq 250\text{mm}^2$ .

Tutte le apparecchiature munite di morsetto di terra, saranno collegate singolarmente a massa, mediante conduttori di rame di sezione adeguata.

Tutti i conduttori di terra avranno guaina giallo-verde e saranno dimensionati in modo che possano condurre la corrente di breve durata ammissibile prevista per il quadro senza che intervengano fenomeni di ricottura e possano resistere agli sforzi elettromeccanici che ne derivano senza subire deformazioni permanenti o manifestare rotture.

### **PRESCRIZIONI ANTINFORTUNISTICHE**

I quadri dovranno rispondere alle vigenti norme antinfortunistiche di cui al D.D.L. 9 Aprile 2008,

n. 81e successivi aggiornamenti.

### **Esecuzione di prove accettazione e collaudi**

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del Fornitore in accordo con quanto prescritto dalle norme CEI 17-13/1 (IEC 60439-1), con la presente specifica e con i documenti del Fornitore approvati, alla presenza della Committente o di un suo rappresentante.

La strumentazione impiegata nei collaudi dovrà essere dotata di certificazione ed in regime di calibrazione periodica.

I costi per l'effettuazione delle prove di accettazione e collaudo saranno a carico del Fornitore del quadro ad eccezione delle spese relative al personale della Committente.

Per essere sottoposto a prove di accettazione il quadro sarà completamente montato, collegato internamente e messo a punto presso l'officina del Fornitore.

Le prove di accettazione e collaudo riguarderanno:

Controllo visivo e dimensionale

Controllo dei mezzi di protezione della continuità del circuito di protezione

Prova di tensione applicata del circuito principale

Prova di tensione applicata del circuito ausiliario

Prova di funzionamento elettrico

Prova di funzionamento meccanico

Qualsiasi configurazione che richieda modifiche alle suddette procedure di prova non sarà consentita.

Tutte le prove e collaudi precedentemente descritti dovranno essere certificate su appositi moduli realizzati dal Fornitore e firmati dal responsabile alle prove e dai collaudatori del cliente se presenti.

### **Prove di tipo**

Per le prove di tipo e le prove speciali nel caso in cui il Fornitore possa dimostrare di averle già effettuate su un prototipo o su un quadro uguale a quello oggetto della fornitura, saranno, se richieste, a carico della Committente.

Il Fornitore dovrà copia dei certificati, relativi alle prove di tipo eseguite.

In particolare i certificati riferiti alle prove di sovratemperatura e di isolamento dovranno dimostrare di essere state eseguite sul quadro completamente assemblato, quindi equipaggiato con interruttori e/o sezionatori con fusibile.

Non saranno accettati rapporti di prova di sovratemperatura e isolamento riferiti ai soli sistemi di sbarre sia principali sia di derivazione.

Il Fornitore, su richiesta della Committente ed a carico della stessa, dovrà comunque essere in grado di effettuare o ripetere, nella propria Sala Prove, la prova di riscaldamento e le prove di isolamento sul quadro completamente assemblato, quindi equipaggiato con interruttori e/o sezionatori con fusibile.

I quadri dovranno, inoltre, essere provvisti di rapporti di prova rilasciati da enti terzi (quali ad esempio CESI, o di altro ente accreditato SINAL) relativi alle prove di corto circuito, arco interno e prove sismiche

Per l'arco interno, il rapporto di prova dovrà evidenziare che tali test sono stati eseguiti in conformità alla norma IEC61641 per i valori di corrente, tempo ed accessibilità indicate al paragrafo 4 di questa specifica.

### **MANUTENZIONE**

Ogni operazione di manutenzione dovrà essere resa particolarmente agevole dal sistema di costruzione del quadro.

Dovrà essere possibile accedere a tutte le giunzioni imbullonate delle sbarre, mediante semplice rimozione delle segregazioni interne tra cubicolo cavi e sbarre principali.

### **DOCUMENTAZIONE**

In fase di offerta dovranno essere forniti i seguenti dati e documenti:

- I certificati relativi alla prova di corrente ammissibile di breve durata
- I certificati relativi alle prove di tenuta all'arco interno eseguite in conformità alla norma IEC61641
- Informazione sul tipo di quadro e sugli interruttori previsti
- Referenze di quadri con analoghe prestazioni e caratteristiche
- Ciclo di trattamento e verniciatura delle lamiere
- Disegno del fronte quadro ed unifilare con le dimensioni di ingombro

Il mancato invio in fase di offerta della documentazione, completa, relativa all'esecuzione delle prove di arco interno eseguite in conformità alla norma IEC61641 comporterà l'esclusione del

Fornitore dalla gara.

Con il quadro il Fornitore dovrà consegnare la seguente documentazione:

- Fronte quadro con dimensioni di ingombro e pesi
- Disegno delle fondazioni del quadro con le forature per il fissaggio a pavimento
- Schemi unifilari con caratteristiche delle apparecchiature
- Schemi funzionali
- Manuali di installazione e manutenzione del quadro
- Manuali di installazione e manutenzione delle apparecchiature principali
- Cataloghi del quadro, degli interruttori e delle unità a microprocessore
- Certificati di collaudo dei quadri.

### **TELAIO DI INSTALLAZIONE E FISSAGGIO**

Fornitura e posa in opera di accessori per l'installazione del quadro, quali basamenti etc., il telaio per sostegno del quadro elettrico, dovrà essere costituito da profilati d'acciaio zincato, saldati e rinforzati in modo da costituire un robusto supporto ai quadri elettrici, inoltre dovrà essere dotato di piedi o traverse d'appoggio per il fissaggio a pavimento, e di 4 dispositivi per il sollevamento dell'intero complesso; la sua esecuzione permetterà inoltre una rapida movimentazione con carrelli elevatori, tappi espansione per il fissaggio e quant'altro necessario per l'installazione ed il collegamento a regola d'arte.

Il prezzo del quadro è comprensivo di trasporto / montaggio in locale predestinato, carpenteria, zoccoli vari, montaggio delle apparecchiature descritte negli schemi elettrici, componenti ausiliari (contatti, spie, LED, selettori,...) anche se non espressamente indicati negli schemi elettrici di progetto; cablaggio dei cavi di collegamento, pannelli interni pre forati e/o ciechi per apparecchiature modulari e interruttori scatolati e aperti, sistema di sbarre in rame stagnato o alluminio trattato 3F+N1/2, eventuali ripartitori di connessione supporti di ammaraggio cavi, canaline di raccolta cavi laterali, telaio con guide DIN per supporto apparecchiature modulari e morsetti per collegamento, cablaggio interno con cavi tipo N07G9-K, interblocchi elettrici e meccanici normativamente richiesti e/o segnalati negli schemi allegati, piastre di fondo pre forate e/o cieche per interruttori scatolati e aperti, termostati, termoresistenze, lampade interne, capicorda, interne accessori di fissaggio e di completamento atti a rendere il quadro in opera completo, cablato con le apparecchiature ed i cavi richiesti dagli elaborati progettuali e a regola d'arte.

## **20. EM 06 QUADRO MOTOR CONTROL CENTER A CASSETTI ESTRAIBILI**

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>15.99.008 / 15.99.009</b>
<b>Descrizione</b>	<b>Quadro Motor Control Center denominato MCC-101</b> <b>Quadro Motor Control Center denominato MCC-01</b>

### **SCOPO**

La presente Specifica vuole definire i requisiti tecnici minimi per la progettazione, la costruzione, il collaudo dei quadri di Bassa Tensione tipo Motor Control Center a cassette estraibili ad arco interno.

L'attività del Fornitore, in accordo a questa specifica, include la progettazione costruttiva con l'emissione dei disegni per approvazione alla costruzione, i manuali, le certificazioni, la costruzione, le prove ed i collaudi in officina dei quadri oggetto della fornitura.

### **NORME DI RIFERIMENTO**

L'apparecchiatura dovrà rispondere alle seguenti normative aggiornate:

Norma CEI EN 60439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
CEI EN 60947-1	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
CEI EN 60947-2	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 60947-3	Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non diserie (ANS)

CEI 17-52

Metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS)

Essa dovrà essere conforme alle regolamentazioni e normative previste dalla legislazione nazionale vigente per la prevenzione degli infortuni e in particolare dovranno essere rispettate le prescrizioni stabilite da:

D.L. 09-04-2008 n°81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3/08/07 n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

D.M. 22-01-2008 n°37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

### **GARANZIA DI QUALITA'**

Il quadro elettrico dovrà essere costruito in sistema di qualità secondo le norme UNI EN ISO 9001-2000, le quali riguardano: l'approvvigionamento, la progettazione, la produzione e l'assistenza post vendita.

### **Condizioni Ambientali**

Temperatura ambiente	: -5°C ÷ 35°C
Umidità relativa	: 50% max. a +40°C
Tipo di atmosfera	: industriale normale
Altitudine	: <1000 m s.l.m.
Installazione	: all' interno
Elementi corrosivi	: Non presenti.

### **Dati elettrici e meccanici**

Tensione di funzionamento nominale(Ue)	: fino a 690V
Tensione di minima di isolamento(Ui)	: ≤1000V
Frequenza	: 50-60 Hz
Corrente nominale sbarre omnibus	: ≤2000A
Corrente nominale sbarre di distribuzione	: ≤800A
Corrente nominale di breve durata(Icw)	: ≤ 65 kA per 1 sec
Corrente nominale di corto circuito condizionata(Icc)	: ≤ 100kA
Corrente di prova d'arco	: 65 kA
Durata della corrente di prova d'arco	: 0,3s

Protezione meccanica standard sull'involucro esterno: IP 4X (in opzione IP54)

Protezione meccanica standard sull'involucro interno: IP 2X

Forma di segregazione	: 3B
Verniciatura esterna	: RAL 7030
Accessibilità	: Anteriore
Ingresso/uscita cavi	: dal basso

#### **Circuiti ausiliari**

Frequenza	: 50 Hz
Tensione circuiti ausiliari (scaldiglie, illuminazione interna)	: 220 Vca
Tensione circuiti ausiliari (comandi, segnalazioni, misure e protez.)	: 48 Vca
Tensione di prova a frequenza industriale	: 2kV per 1 minuto

#### **Dimensioni**

Il Fornitore dovrà indicare in sede di offerta le dimensioni massime di ingombro di ciascuna colonna dovranno essere L=750mm H=2300mm P=700mm.

### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE QUADRO MOTOR CONTROL CENTER A CASSETTI ESTRAIBILI**

Il quadro, dovrà essere di tipo prefabbricato a struttura portante con pannelli normalizzati e componibili per installazione all'interno.

#### **L'accessibilità al quadro dovrà essere completamente anteriore.**

Le colonne saranno realizzati in lamiera pressopiegata di spessore non inferiore a 20/10, i particolari interni potranno essere realizzati con lamiera sendzimir, mentre le porte ed i pannelli di estremità esterni dovranno presentare una verniciatura a polveri epossipoliesteri della colorazione indicata al paragrafo 4.

Il quadro dovrà essere a tenuta d'arco interno e quindi essere dotato dei particolari necessari a rendere l'intera struttura idonea a sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche e termiche, risultanti da un eventuale arco interno. Dovrà quindi essere progettato per resistere alle sovrappressioni che si creano negli istanti iniziali dell'arco elettrico.

All'interno del quadro interno dovranno essere inseriti opportuni condotti che dovranno costituire vie di fuga preferenziali per i gas caldi ed in pressione generati dall'arco interno.

I pannelli superiori, dovranno essere dotati di opportuni flaps atti ad impedire che la sovrappressione interna provochi l'esplosione del quadro.

Il quadro dovrà aver superato le prove previste dalla guida 17-86 rispettando tutti e cinque i criteri del paragrafo 8 della suddetta norma.

La scelta dell'impiego del quadro ad arco interno è stata fatta per garantire l'incolumità dell'operatore anche nell'eventualità che si verifichi un arco provocato da guasto interno.

Le prove in condizioni d'arco devono essere state eseguite presso ente riconosciuto. (Es.: CESI Milano o di altro ente accreditato SINAL)

Il Fornitore del quadro dovrà esibire su richiesta del cliente e/o della D.L. il certificato che attesta la validità del quadro.

**Ciascuna colonna che compone il quadro dovrà essere dotata di un compartimento, posto nella parte alta frontale della colonna, adibito all'alloggiamento di circuiti e/o trasformatori ausiliari.**

Il quadro sarà dotato di targhette identificative per ogni utenza, che dovranno essere collocate sul fronte di ogni colonna. Il relativo fissaggio di tutta la targhettatura sarà mediante rivetti.

Il quadro dovrà essere realizzato in colonne singole o doppie al fine di facilitare il trasporto ed il montaggio in opera.

Il quadro dovrà essere realizzato in modo che ciascuna colonna sia terminale. Questo dovrà consentire di poter ampliare o spezzare il quadro stesso in tutti i modi possibili in relazione a future esigenze, con possibilità di accoppiamenti meccanici ed elettrici che non richiedono modifiche al quadro già esistente.

L'assemblaggio dei pannelli e delle strutture dovrà essere realizzato con un sistema ad imbullonamento.

La bulloneria impiegata nella costruzione del quadro sarà di tipo auto-graffiante per garantire la continuità di terra e, di materiale non soggetto ad ossidazione, in caso contrario sarà sottoposta a cadmiatura, zincatura o altro sistema equivalente.

### **Sbarre principali**

L'accesso alle sbarre sarà possibile solo a quadro completamente fuori tensione, tramite pannelli sbullonabili

I circuiti di potenza saranno costituiti da sbarre in rame elettrolitico ECU 99,9 fissati su isolatori portanti disposti in modo da realizzare tratti di sbarra modulari.

Le sbarre principali, saranno isolate in aria e sostenute da supporti in poliammide rinforzata con fibre di vetro, dovranno essere ubicate nella parte alta e accessibili dal fronte e dal tetto, per consentire un agevole accesso per i controlli periodici e per la loro manutenzione.

Per tali motivazioni non saranno accettate sbarre principali e di distribuzione poste sul retro del quadro.

Le sbarre saranno idonee per condurre le relative correnti nominali con i limiti di sovratemperatura ammessi dalle Norme ed a resistere elettrodinamicamente e termicamente alle correnti di breve durata previste.

Tutti i materiali isolanti impiegati avranno e manterranno nel tempo elevate caratteristiche dielettriche e meccaniche; in particolare avranno un'ottima resistenza alle scariche superficiali. Tutti i bulloni di accoppiamento delle sbarre saranno serrati con una coppia ottimale, mediante

chiave dinamometrica. Le coppie di serraggio sono riscontrabili dalle tabelle UNI 37040-74 integrati dai risultati di prove pratiche.

### **Sbarre di distribuzione**

Le sbarre di distribuzione verticali saranno argentate ed immerse in un unico blocco di resina poliestere, preparata con speciali componenti che gli conferiscono un altissimo potere autoestinguente; o in alternativa saranno argentate ed isolate con resina. In ogni caso dovrà essere garantito un grado d'isolamento elevato anche in presenza di umidità. Particolare cura dovrà essere posta sugli ancoraggi delle sbarre tanto da impedire deformazioni delle stesse in presenza di sforzi elettrodinamici e permettere quindi nel tempo, la perfetta inserzione dei dispositivi di alimentazione dei cassettei.

Per questo motivo **non saranno accettate soluzioni che prevedano l'utilizzo di guaina termorestringente in alternativa alla resinatura.**

Le sbarre di derivazione, dovranno avere una portata di almeno 800A

### **Cassetti Estraibili**

I cassettei dovranno poter assumere le seguenti posizioni:

- a) **funzionamento** potenza ed ausiliari inseriti
- b) **prova in bianco** potenza sezionata ed ausiliari inseriti
- c) **fuori servizio** potenza ed ausiliari sezionati
- d) **estratto** a battuta sul chiavistello anticaduta
- e) **asportato**

Dovrà essere possibile lucchettare il cassetto in ciascuna delle suddette posizioni.

Il sezionamento della potenza come a posizione b), c), dovrà avvenire' sui tre poli, come previsto dalla vigente normativa CEI EN 60439-1 pag.89 tabella 6.

Con il cassetto in posizione di test dovrà essere garantito lo stesso grado di protezione meccanica dichiarato per il cassetto chiuso.

Ogni cassetto dovrà essere equipaggiato con dei blocchi meccanici di rilascio manuale, atti ad evitare che la parte estraibile possa essere estratta accidentalmente oltre la posizione "estratto". Dopo l'asportazione dei cassettei, i cubicoli dovranno risultare privi di parti in tensione con protezione IP20 e in completa sicurezza per il personale operativo.

A tale proposito, il quadro dovrà essere realizzato in maniera tale da avere una compartimentazione totale, ottenuta mediante diaframmi metallici interposti fra i cubicoli di contenimento dei cassettei estraibili, tra questi e le sbarre omnibus, tra le sbarre omnibus e la zona di intercollegamento per gli ausiliari.

Il quadro dovrà essere realizzato in modo da consentire di modificare la modularità dei cassettei con il quadro in servizio ed in completa sicurezza per il personale operativo.

Ogni cassetto dovrà essere equipaggiato con guarnizioni di tipo antinvecchiante, montate ad incastro (non incollate), facilmente sostituibili senza l'uso di attrezzi.

Ciascun cassetto dovrà essere alimentato dalle sbarre di distribuzione tramite uno o più sezionatori rotativi da 250A nominali, a doppia interruzione. Non saranno ammesse connessioni a spina per l'alimentazione dei cassettei.

Il sezionatore si dovrà inserire a vuoto sul sistema di barre verticali di distribuzione e avrà i contatti sfalsati tanto da impedire che un possibile corto circuito nel cassetto si ripercuota sulle sbarre.

Ogni cassetto dovrà essere dotato di un dispositivo di apertura alla rottura di un solo fusibile che impedisca che il motore venga alimentato in monofase.

Ogni cassetto dovrà essere dotato di connettori ausiliari che dovranno avere per ogni polo la possibilità di allacciamento sia a vite sia a faston e, dovranno poter contenere fino a 36 poli per ciascun modulo.

I circuiti ausiliari dovranno essere alimentati da una sorgente centralizzata che permetterà di effettuare anche le prove in bianco con la potenza completamente sezionata.

### **Compartimento Cavi**

L'allacciamento dei cavi verso il campo dovrà essere agevolato da un cunicolo ampio almeno 300mm.

L'allacciamento dei cavi ausiliari sarà facilitato dalla possibilità di estrarre il connettore ausiliario in modo da effettuare gli allacciamenti fuori dal quadro, per poi reinserire il connettore a scatto nell'apposita sede.

Il quadro dovrà essere predisposto per ingresso/uscita cavi sia dal basso che dall'alto.

Il cunicolo cavi di ciascuna colonna sarà dotato di traverse sagomate e forate per ancoraggio cavi, che si estendono per tutta l'altezza del quadro, in modo tale da facilitare le operazioni di collegamento dei cavi di potenza.

I cavi ausiliari e di potenza dovrà essere realizzato con conduttori del tipo N07VK.

Ciascun cavo ausiliario dovrà essere siglato ad ogni estremità per facilitare le verifiche durante le operazioni di manutenzione.

I conduttori dei circuiti amperometrici non potranno avere una sezione inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> e per gli altri circuiti la sezione non dovrà essere inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup>.

I relé ausiliari saranno disposti in modo da consentire agevolmente l'ispezione e la manutenzione con i quadri di servizio. Ciascun apparecchio porterà la targhetta di identificazione della propria funzione: la sigla riportata sulla targhetta corrisponderà a quella indicata negli schemi funzionali e di cablaggio.

Nella parte alta di ciascuna colonna dovrà essere presente un cubicolo ausiliari dove faranno capo tutti cavi i cavi di interconnessione tra le colonne, che saranno inclusi nella fornitura, e saranno identificati con codici conformi alle indicazioni riportate sugli schemi di cablaggio che il fornitore si impegna ad allegare all'apparecchiatura

### **Circuiti di terra**

Il quadro dovrà essere equipaggiato sia con una sbarra in rame nudo, disposta longitudinalmente nella parte anteriore della colonna, sia con una sbarra in rame nudo disposta verticalmente per tutta l'altezza del cubicolo cavi, per consentire la messa a terra dei componenti. Entrambe le sbarre dovranno essere opportunamente contraddistinte .

La sbarra di terra, sarà di sezione idonea a sopportare l'effetto della corrente di corto circuito, e comunque non inferiore a  $95\text{mm}^2$

Tutte le apparecchiature munite di morsetto di terra, saranno collegate singolarmente a massa, mediante conduttori di rame di sezione adeguata.

Tutti i conduttori di terra avranno guaina giallo-verde e saranno dimensionati in modo che possano condurre la corrente di breve durata ammissibile prevista per il quadro senza che intervengano fenomeni di ricottura e possano resistere agli sforzi elettromeccanici che ne derivano senza subire deformazioni permanenti o manifestare rotture.

### **PRESCRIZIONI ANTINFORTUNISTICHE**

I quadri dovranno rispondere alle vigenti norme antinfortunistiche di cui al D.D.L. 9 Aprile 2008, n. 81e successivi aggiornamenti.

#### **Esecuzione di prove accettazione e collaudi**

Il quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del Fornitore in accordo con quanto prescritto dalle norme CEI 17-13/1 (IEC 60439-1), con la presente specifica e con i documenti del Fornitore approvati, alla presenza della Committente o di un suo rappresentante.

La strumentazione impiegata nei collaudi dovrà essere dotata di certificazione ed in regime di calibrazione periodica.

I costi per l'effettuazione delle prove di accettazione e collaudo saranno a carico del Fornitore del quadro ad eccezione delle spese relative al personale della Committente.

Per essere sottoposto a prove di accettazione il quadro sarà completamente montato, collegato internamente e messo a punto presso l'officina del Fornitore.

Le prove di accettazione e collaudo riguarderanno:

1. Controllo visivo e dimensionale
2. Controllo dei mezzi di protezione della continuità del circuito di protezione
3. Prova di tensione applicata del circuito principale

4. Prova di tensione applicata del circuito ausiliario

5. Prova di funzionamento elettrico

6. Prova di funzionamento meccanico

Qualsiasi configurazione che richieda modifiche alle suddette procedure di prova non sarà consentita.

Tutte le prove e collaudi precedentemente descritti dovranno essere certificate su appositi moduli realizzati dal Fornitore e firmati dal responsabile alle prove e dai collaudatori del cliente se presenti.

### **Prove di tipo**

Per le prove di tipo e le prove speciali nel caso in cui il Fornitore possa dimostrare di averle già effettuate su un prototipo o su un quadro uguale a quello oggetto della fornitura, saranno, se richieste, a carico della Committente.

Il Fornitore dovrà copia dei certificati, relativi alle prove di tipo eseguite.

In particolare i certificati riferiti alle prove di sovratemperatura e di isolamento dovranno dimostrare di essere state eseguite sul quadro completamente assemblato, quindi equipaggiato con interruttori e/o sezionatori con fusibile.

Non saranno accettati rapporti di prova di sovratemperatura e isolamento riferiti ai soli sistemi di sbarre sia principali sia di derivazione.

Il Fornitore, su richiesta della Committente ed a carico della stessa, dovrà comunque essere in grado di effettuare o ripetere, nella propria Sala Prove, la prova di riscaldamento e le prove di isolamento sul quadro completamente assemblato, quindi equipaggiato con interruttori e/o sezionatori con fusibile.

I quadri dovranno, inoltre, essere provvisti di rapporti di prova rilasciati da enti terzi (quali ad esempio CESI, o di altro ente accreditato SINAL) relativi alle prove di corto circuito, arco interno e prove sismiche

Per l'arco interno, il rapporto di prova dovrà evidenziare che tali test sono stati eseguiti in conformità alla norma IEC61641 per i valori di corrente, tempo ed accessibilità indicate al paragrafo 4 di questa specifica.

### **Prove di tipo**

Ogni operazione di manutenzione dovrà essere resa particolarmente agevole dal sistema di costruzione del quadro.

Dovrà essere possibile accedere a tutte le giunzioni imbullonate delle sbarre, direttamente dal fronte del quadro e senza la rimozione del pannello retro delle colonne.

## **DOCUMENTAZIONE**

In fase di offerta dovranno essere forniti i seguenti dati e documenti:

- I certificati relativi alla prova di corrente ammissibile di breve durata
- I certificati relativi alle prove di tenuta all'arco interno eseguite in conformità alla norma IEC61641
- Informazione sul tipo di quadro e sugli interruttori previsti
- Referenze di quadri con analoghe prestazioni e caratteristiche
- Ciclo di trattamento e verniciatura delle lamiere
- Disegno del fronte quadro ed unifilare con le dimensioni di ingombro

Il mancato invio in fase di offerta della documentazione, completa, relativa all'esecuzione delle prove di arco interno eseguite in conformità alla norma IEC61641 comporterà l'esclusione del Fornitore dalla gara.

Con il quadro il Fornitore dovrà consegnare la seguente documentazione:

- Fronte quadro con dimensioni di ingombro e pesi
- Disegno delle fondazioni del quadro con le forature per il fissaggio a pavimento
- Schemi unifilari con caratteristiche delle apparecchiature
- Schemi funzionali
- Manuali di installazione e manutenzione del quadro
- Manuali di installazione e manutenzione delle apparecchiature principali
- Cataloghi del quadro, degli interruttori e delle unità a microprocessore
- Certificati di collaudo dei quadri.

## **TELAIO DI INSTALLAZIONE E FISSAGGIO**

Fornitura e posa in opera di accessori per l'installazione del quadro, quali basamenti etc., il telaio per sostegno del quadro elettrico, dovrà essere costituito da profilati d'acciaio zincato, saldati e rinforzati in modo da costituire un robusto supporto ai quadri elettrici, inoltre dovrà essere dotato di piedi o traverse d'appoggio per il fissaggio a pavimento, e di 4 dispositivi per il sollevamento dell'intero complesso; la sua esecuzione permetterà inoltre una rapida movimentazione con carrelli elevatori, tappi espansione per il fissaggio e quant'altro necessario per l'installazione ed il collegamento a regola d'arte.

Il prezzo del quadro è comprensivo di trasporto / montaggio in locale predestinato, carpenteria, zoccoli vari, montaggio delle apparecchiature descritte negli schemi elettrici, componenti ausilia-

ri (contatti, spie , LED, selettori,...) anche se non espressamente indicati negli schemi elettrici di progetto; cablaggio dei cavi di collegamento, pannelli interni pre forati e/o ciechi per apparecchiature modulari e interruttori scatolati e aperti, sistema di sbarre in rame stagnato o alluminio trattato 3F+N1/2, eventuali ripartitori di connessione supporti di ammaraggio cavi, canaline di raccolta cavi laterali, telaio con guide DIN per supporto apparecchiature modulari e morsetti per collegamento, cablaggio interno con cavi tipo N07G9-K, interblocchi elettrici e meccanici normativamente richiesti e/o segnalati negli schemi allegati, piastre di fondo pre forate e/o cieche per interruttori scatolati e aperti, termostati, termoresistenze, lampade interne, capicorda, interne accessori di fissaggio e di completamento atti a rendere il quadro in opera completo, cablato con le apparecchiature ed i cavi richiesti dagli elaborati progettuali e a regola d'arte.

## **21. EM 07 QUADRO ELETTRICO A SERVIZIO DEL GRUPPO ELETTROGENO**

**ARTICOLO**      **15.99.010**

**Descrizione**      **Quadro elettrico gruppo elettrogeno denominato QGE**

Fornitura e posa in opera di dispositivo di controllo automatico per gruppi elettrogeni.

In dimensioni particolarmente contenute sono racchiuse tutte le funzioni, comandi e segnalazioni tipicamente disponibili su dispositivi di dimensioni e costi maggiori.

Il sensore di rete integrato, un'ampia gamma di misure e di protezioni elettriche, la disponibilit  di tutte le misure e protezioni motore unite a una straordinaria flessibilit  e facilit  di configurazione, lo rendono adatto per un ampio spettro di applicazioni.

Le principali misure elettriche sono a vero valore efficace (TRMS); questi valori e quelli di potenza sono ottenuti per mezzo di campionamento veloce di acquisizione.

L'interfaccia seriale RS232 con protocollo MODBUS disponibile di serie come pure l'orologio (senza alimentazione autonoma).

Ingressi e uscite digitali configurabili.

Il contagiri pu  operare sia da pick-up che da W.

### Misure

Tensioni di rete

L1-L2, L2-L3, L3-L1

Massima tensione fase-neutro < 300Vac cat. IV Tensioni generatore

L1-L2, L2-L3, L3-L1, Misure a vero valore efficace.

Massima tensione fase-neutro < 300Vac cat. IV

Correnti generatore:

L1, L2, L3, Misure a vero valore efficace

Massima corrente nominale: 5Aac

Misura in sovraccarico fino 4x5Aac (sinusoidale)

Frequenzimetro generatore:

Risoluzione = 0.1 Hz.

Accuratezza =  $\pm 50\text{ppm}$ ,  $\pm 35\text{ppm}/\infty\text{C}$  (typical)

**Tensione Batteria:**

Risoluzione = 0.1V

**Pressione olio:**

VDO 0-10 Bar, VDO 0-5 Bar oppure Veglia 0-8 Bar oppure 0-10V (MTU)

**Termometro acqua:**

VDO, VEGLIA, BERU oppure 0-10V MTU

**Livello combustibile:**

VDO, Veglia

Contagiri:

Da W, rapporto frequenza/giri programmabili

Stesso ingresso usabile con pick-up

Misure disponibili su bus J1939 (se installata l'opzione J1939)

**Valori calcolati**

Potenza attiva, reattiva e apparente, fattore di potenza: totale e per ogni fase

Contatore di energia attiva e reattiva

Contaore, contaore manut./noleggio e conta avviamenti

**Protezioni Motore**

Sovravelocità, temperatura acqua ON/OFF, temperatura acqua analogico (con preallarme), pressione olio ON/OFF, pressione olio analogico (con preallarme), livello carburante (con preallarme), rottura cinghia, massima potenza, mancato avviamento e arresto, combustibile.



### Protezioni Generatore

Sottofrequenza (81U), Sovrafrequenza (81O), Sottotensione (27), Sovratensione (59), Inversione di energia (32), Sovracorrente funzione del tempo (51), Sovracorrente istantanea(50), senso di rotazione, squilibrio tensioni e correnti, mancate condizioni di regime.

### Ingressi, uscite e funzioni ausiliarie

Avvisatore acustico integrato  
8 ingressi digitali configurabili  
2 uscite relè 3A configurabili  
2 uscite relè 3A comando elettr. e avviamento  
2 relè (10A) in scambio per gestione commutazione  
Porta seriale RS232, codici diagnostici motore (se

installata opzione J1939), prova peiodica

### Dati Tecnici

Tensione alimentazione: 7...16 Vdc o 16 to 31 Vdc

Consumo: tipicamente meno di 3W

Frequenza nominale gruppo: 50 or 60 Hz

LCD: transflettivo con retroilluminazione a LED

Temperatura operativa: da -20 °C a 60 °C

## **22. EM 08 COMANDO LOCALE**

**ARTICOLO**            **15.99.014**

**Descrizione**           **Comando locale per utenza motorizzata**

### **CARATTERISTICHE TECNICHE**

Comando per avviamento/arresto locale / remoto di ogni utenza.

### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E MATERIALI**

Sono previsti, per tutti i tipi di avviamento, box di comando locale completi di:

- selettore 3 posizioni LOC – 0 – REM;
- pulsante a fungo diam. 30 mm;

La pulsantiera appena citata è montata con apposita guarnizione di tenuta per rendere l'insieme a tenuta stagna.

La cassetta di contenimento della pulsantiera è di resina termoindurente ed autoestinguenta con particolari caratteristiche di indeformabilità, le viti di chiusura del coperchio sono d'acciaio inox.

Ogni comando locale è provvisto, se non direttamente fissato a muro, della sua colonnina.

La colonnina di sostegno è d'acciaio zincato a caldo, dopo la lavorazione.

DIMENSIONE CASSETTA:            125 x125 x 250 mm

GRADO DI PROTEZIONE:            IP 65

MATERIALE:                            Resina termoindurente

## **23. EM 09 SISTEMA DI AUTOMAZIONE E COMANDO**

<b><u>ARTICOLO</u></b>	<b>15.99.015 / 15.99.016 / 15.99.017 / 15.99.018</b>
<b>Descrizione</b>	<b>Quadro PLC-100</b>
	<b>Quadro PLC-200</b>
	<b>Sistema di supervisione SCADA</b>
	<b>Postazioni operatore</b>

### **Scopo di fornitura**

La specifica definisce i requisiti tecnici minimi per la progettazione, la costruzione ed il collaudo del sistema di automazione e supervisione (quadri PLC, rete dati industriale).

### **Responsabilità**

Il progetto costruttivo, la costruzione ed i test di fabbrica dei quadri PLC e della relative rete industriale di comunicazione sono sotto la responsabilità specifica del fornitore.

### **Standards e documenti di riferimento**

Le apparecchiature saranno progettate, realizzate e testate in accordo con l'ultima edizione delle norme IEC specifiche. Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al documento EL 40.

### **Descrizione generale del sistema**

Il sistema di supervisione e controllo dell'impianto si basa sull'utilizzo di controllori a logica programmabile (PLC) installati all'interno di quadri elettrici dedicati posizionati vicino ai quadri MCC delle utenze motorizzate.

I PLC delle diverse aree di processo sono collegati tra loro in rete Ethernet, mediante una rete in fibra ottica plastica (PCF) ad anello e link ottici. L'anello delle diverse aree di processo è collegato alla workstation di supervisione nella sala controllo mediante un collegamento ethernet.

## **Descrizione generale del sistema**

Un sistema di automazione industriale complesso ha bisogno di una struttura gerarchica organizzata di controllori per funzionare correttamente.

All'apice della gerarchia c'è l'interfaccia HMI (Human Machine Interface) costituita dalle workstation di processo e dai pannelli locali mediante i quali l'operatore può controllare e comandare il processo dell'impianto.

L'apice della gerarchia è collegato mediante una rete di comunicazione industriale al livello intermedio costituito dai controllori a logica programmabile (PLC). Ciascun PLC gestisce un particolare aspetto del processo industriale, suddividendo così il sistema di automazione industriale complesso in sottosistemi più semplici da gestire.

La parte inferiore della catena di controllo è costituita dai componenti di processo: strumenti, sensori, attuatori, motori elettrici e relative sistemi di azionamento a velocità controllata. Tali componenti sono collegati ai controllori a logica programmabile mediante bus di campo.

## **Comunicazione a bus di campo**

Bus di campo (Field BUS) è il nome della famiglia di protocolli di rete industriali utilizzati per sistemi di controllo in tempo reali distribuiti.

Ciascun PLC dovrà avere almeno tre (03) porte di comunicazione Profibus DP master/slave (integrate o esterne) per collegare:

- ❑ Schede di I/O remote;
- ❑ Analizzatori di rete;
- ❑ Inverter;
- ❑ PLC di altri fornitori / package;

Ciascun PLC dovrà avere almeno due (02) porte di comunicazione Ethernet PN integrate per collegarsi:

- ❑ Rete Ethernet di processo;
- ❑ Workstation supervisione sala di controllo.

## **Lista dei PLC**

- Quadro PLC-100
- Quadro PLC-200 (morsettiere intelligente con interfaccia seriale)

## **I/O list**

Per l'elenco dettagliato fare riferimento al documento allegato al progetto.

## **Caratteristiche dei PLC**

I PLC dovranno avere configurazione compatta e modulare con rapidi tempi di elaborazione dei dati (<0,1  $\mu$ s per le operazioni word, <0,5  $\mu$ s per le operazioni a virgola mobile), per maggiori caratteristiche si faccia riferimento alle specifiche seguenti.

Ciascun PLC sarà dotato di Micro Memory Card per memorizzare i dati acquisiti ed il programma in maniera permanente senza bisogno della batteria tampone. Le aree di memoria condivise saranno organizzate per permettere il trasferimento dei dati tramite Profibus DP con il minor numero di task.

La funzione di sincronizzazione data e ora tramite Profibus DP permetterà di sincronizzare gli eventi registrati da ciascun PLC e renderli confrontabili.

Il PLC in oggetto è concepito per soluzioni di sistema innovative focalizzate sulla tecnica manifatturiera e rappresenta, come sistema di automazione universale, una soluzione ottimale per applicazioni in strutture centrali e decentrate.

- Potenti unità centrali con interfaccia Ethernet, funzioni tecnologiche integrate o
- Il PLC può essere strutturato modularmente, con le unità periferiche non ci sono regole da rispettare per i posti connettore.
- La Micro Memory Card come memoria per dati e programma rende superflua una batteria tampone e quindi una parte dei costi di manutenzione. Inoltre su questa scheda di memoria può essere memorizzato un rispettivo progetto inclusi simboli e commenti. Diventano più facili quindi gli interventi di service.
- La Micro Memory Card consente anche un semplice update del programma o del firmware senza dispositivo di programmazione. La Micro Memory Card può essere utilizzata in esercizio per la memorizzazione di dati e l'accesso agli stessi, ad es. per l'archiviazione di valori di misura o per l'elaborazione di ricette.

Il PLC in oggetto consente un montaggio modulare salvaspazio. Oltre alle unità è necessaria ancora solo una guida profilata per il montaggio con innesto a scatto e fissaggio a vite. Viene

così realizzata una struttura costruttiva robusta, con adeguate caratteristiche EMC.

Il bus backplane è autocostruttivo, ossia viene ampliato con l'aggiunta di unità e accoppiatori di bus.

Se il compito di automazione richiede l'impiego di più di 8 unità, l'apparecchiatura centrale (ZG) può essere ingrandita con apparecchiature di ampliamento (EG).

Sono così impiegabili fino a 32 unità centralmente e fino a 8 per ogni apparecchiatura di ampliamento. La comunicazione tra le singole apparecchiature è completamente elaborata da unità d'interfaccia (IM) in modo autonomo.

In impianti molto estesi è possibile installare ZG/EG anche a grandi distanze tra loro (fino a 10 m).

Con la struttura ad una fila si arriva ad una configurazione max. di 256 I/O, con la struttura a più file di 1024 I/O.

I posti connettore sono liberamente indirizzabili, non esistono cioè regole da rispettare.

➤ **Dimensione**

- Dimensioni (mm) 120 x 125 x 130

➤ **Memoria**

- Memoria di lavoro 2048 kbyte

➤ **Tempi di elaborazione**

- Operazione a bit 0,004 µs
- Operazione a parola 0,01 µs
- Operazione in virgola fissa 0,01 µs
- Operazione in virgola mobile 0,04 µs

➤ **Temporizzatori/contatori**

- Temporizzatori/contatori S7 2048 / 2048
- Temporizzatori/contatori IEC SI

➤ **Aree di indirizzi**

- Periferia I/O (byte) 8 192 / 8 192
- Immagine di processo I/O (byte), max. 8 192 / 8 192
- Canali digitali (centrali) 1 024
- Canali analogici (centrali) 256

➤ **Interfacce DP**

- Sistemi master DP interni SI
- Slave DP SI
- Numero interfacce DP 2

➤ **Interfaccia Ethernet**

- |                              |    |
|------------------------------|----|
| ○ Ethernet CBA               | SI |
| ○ Ethernet IO                | SI |
| ○ Ethernet con IRT           | SI |
| ○ Numero interfacce Ethernet | 2  |

➤ **Open User Communication (OUC)**

- |                           |    |
|---------------------------|----|
| ○ TCP/IP                  | SI |
| ○ UDP                     | SI |
| ○ ISO-on-TCP (RFC 1006)   | SI |
| ○ Web-Server              | SI |
| ○ Gateway per set di dati | SI |

**Tipologia di I/O cards**

- Ingressi digitali 32 punti - 24 Vdc (otticamente isolate);
- Uscite digitali 32 punti - 24 Vdc – 0,5 A (equipaggiate con relè di accoppiamento con contatti liberi da potenziale ed isolati dalle sovratensioni integrati nelle morsettiere d'interfaccia);
- Ingressi analogici 8 punti – V/I 13 bit (equipaggiate con isolatori di loop integrati nelle morsettiere d'interfaccia);
- Uscite analogiche analogici 8 punti – V/I 13 bit (equipaggiate con isolatori di loop integrati nelle morsettiere d'interfaccia).

**Quadri PLC**

Ciascun quadro PLC sarà fornito completo di:

- alimentatore stabilizzato 24 Vdc – 40A;
- alimentatore per guida profilata 24 Vdc – 5A;
- piastra di fondo;
- CPU e/o interfaccia di ampliamento;
- Eventuale interfaccia di espansione rack;
- Eventuale interfaccia di comunicazione seriale;
- schede I/O digitali ed analogiche e relative interfacce per il campo;
- Link ottico;
- switch ottico per ethernet;

Ciascun quadro PLC avrà un 20% di spazio libero nella piastra di fondo per l'installazione di eventuali apparecchiature. I rack per le schede modulari avranno un 30% di spazio disponibile.

Ciascuna sezione conterrà tutte le apparecchiature necessarie per la distribuzione elettrica ai componenti interni ed alla strumentazione di campo:

- alimentazione tramite linea privilegiata (230 Vac da UPS);
- Interruttori automatici di protezione dei circuiti elettrici sia AC che DC;
- Morsettiere di terminazione e d'interfaccia;
- Relè ausiliari e d'interfaccia;
- Barriere di separazione galvanicamente isolate per i loop 4-20mA;
- Fusibili di protezione delle singole schede PLC;
- Scaldiglie anticondensa e relativo termostato ambiente;
- Griglie di ventilazione e filtri.

### **Carpenterie metalliche**

Le carpenterie metalliche dei quadri PLC dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- ❑ Dimensioni: 2000mm (H) x 800mm (L) x 600mm (D), più zoccolo 100mm;
- ❑ Struttura autoportante in acciaio con spessore 2,5 mm;
- ❑ Verniciatura a polvere RAL 7035, interna ed esterna;
- ❑ Accesso frontale mediante porta di accesso rimovibile complete di serratura;
- ❑ Ingresso cavi dal basso e barra per ancoraggio cavi;
- ❑ Barra di messa a terra funzionale;
- ❑ Le porte saranno dotate di griglie di ventilazione e filtro;
- ❑ La ventilazione, dove necessaria, sarà realizzata mediante ventilatori assiali alimentati a 230 Vac ed attivati mediante termostato;
- ❑ L'illuminazione interna del quadro sarà attivata mediante un micro-switch posizionato sulla portella;
- ❑ Presa di servizio per PC di programmazione.

### **Adattatori frontali per le schede I/O**

Gli adattatori frontali dei moduli PLC D/I e A/I saranno facilmente collegabili mediante sistemi pre-cablati con spine a 50 poli in accordo con IEC 603-1/DIN 41 651.

### **Relè istantanei (deve necessari)**

I relè istantanei saranno del tipo con innesto su zoccolo, terminali a vite e complete di diodo di segnalazione e protezione contro l'inversione di polarità.

La bobina dei relè sarà alimentata alla tensione di 24 Vdc, ma potrà funzionare in un range compreso tra 17...28 Vdc. I relè saranno dotati di quarto contatti in scambio con capacità di al-

meno 7A @ 230 Vac.

### **Interruttori automatici**

L'alimentazione dei circuiti elettrici sarà protetta mediante interruttori automatici magneto termici, curva C, due poli protetti, adatti all'installazione su guida DIN.

### **Selettori**

I selettori saranno del tipo diametro 22 mm con sblocco a rotazione ed operatore a leva a forma circolare in materiale plastico. I selettori saranno completi di base di fissaggio in materiale plastico ed elementi di contatto 2xNO. Sono previsti selettori del tipo:

- 2 posizioni +45° ... -45°
- 3 posizioni +45° ... 0 ... -45°

### **Pulsanti**

I pulsanti saranno del tipo diametro 22 mm ad impulso con ghiera in plastica ed operatore a forma circolare di colore come specificato negli schemi. Il pulsante sarà completo di base di fissaggio in materiale plastico ed elemento di contatto NO ad impulso.

### **Lampade**

Le lampade saranno del tipo diametro 22 mm con ghiera in plastica ed operatore a lente piatta di forma circolare e di colore come specificato negli schemi. Le gemme luminose saranno del tipo a LED integrato 24V AC/DC.

### **Interfacce**

Interfacce per ingressi digitali: a 32 canali (2x(2x8)), per montaggio su guida di supporto, connessione a vite, LED di segnalazione, completa di spina 50 poli e cavo.

Interfacce uscite digitali: 32 canali (2x(2x8)), per montaggio su guida di supporto, con 32 relè in miniatura a 1 contatto di scambio, 3A @ 230 Vac, completa di spina 50 poli e cavo.

Interfacce ingressi analogici: isolatori/alimentatori di loop

### **Relè di interfaccia**

I segnali digitali provenienti dal campo saranno protetti con relè di interfaccia del tipo modulare per montaggio su barra DIN, larghezza 6,2mm, del tipo integrato nelle morsettiere terminali a vite e complete di diodo di segnalazione e protezione contro l'inversione di polarità.

La bobina dei relè sarà alimentata alla tensione di 24 Vdc, ma potrà funzionare in un range compreso tra 17...28 Vdc. I relè saranno dotati di un contatto in scambio con capacità di almeno

6A @ 250 Vac.

### **Morsettiere**

I morsetti che non fanno parte dei componenti saranno del tipo modulare, montabile su guida DIN, e raggruppati in morsettiere identificate mediante codici numerici.

Le morsettiere saranno posizionate in modo da garantire spazio sufficiente per la terminazione e il fissaggio dei cavi. Un 20% di spazio di riserva per ciascun tipo di morsetto sarà lasciato disponibile. Per ottimizzare gli spazi sarà possibile utilizzare morsetti doppi.

### **Cablaggi**

I conduttori saranno del tipo in rame flessibile, isolato con guaina non propagante la fiamma e l'incendio CEI 20-22. La sezione minima dei conduttori all'interno del quadro sarà 1,5 mm<sup>2</sup>.

I conduttori saranno suddivisi nelle seguenti categorie:

- circuiti di alimentazione di potenza;
- circuiti di alimentazione ausiliaria;
- circuiti per segnali di I/O;
- circuiti per loop di corrente generati dalla strumentazione di processo;

Tutti i conduttori saranno protetti tramite una canalina porta cavi in materiale plastico auto estinguente. La canalina portacavi sarà riempita con un coefficiente massimo del 70%.

Sulla terminazione di ciascun conduttore, completo di puntalino a compressione pre isolato, sarà indicata la numerazione del conduttore così come riportata nello schema funzionale per facilitare la ricerca guasti. Non saranno collegati più di due conduttori nello stesso morsetto.

### **Fibra ottica PCF**

La fibra ottica plastica avrà le seguenti caratteristiche minime:

- Tipo loose unitubo;
- Numero fibre 2;
- Tipologia PCF 200/230 µm;
- Attenuazione massima @ 650 nm: 10 dB;
- Armatura metallica antiroditore;
- Guaina esterna polietilene.

## **Optical link module**

### Link ottico

- Una interfaccia Profibus RS485
- Due interface per fibra plastica FOC (4 connettori BFOC)
- Temperatura di funzionamento 0°C to +60°C
- Lunghezza massima del cavo con fibra plastica PCF: 400m
- Lunghezza massima del cavo con fibra plastica POF: 80m
- Velocità di trasmissione Profibus: 9,6 kbit/s – 12Mbit/s
- Alimentazione ridondante 24Vdc;
- Allarmi e diagnostica mediante contatto privo di potenziale.

## **Descrizione generale del sistema d'automazione e supervisione**

In generale, l'automazione per l'intero impianto di depurazione delle acque reflue sarà realizzata utilizzando i componenti hardware e software prodotti da casa costruttrice primaria. Più precisamente, in campo, saranno installati un quadro automazione generale, denominato PLC-100 il quale sarà ampliato tramite una interfaccia intelligente denominata PLC-200.

Il PLC-100 è adibito all'acquisizione ed al comando di tutte le utenze motorizzate e della strumentazione dell'impianto; il PLC-200 è adibito all'acquisizione dei segnali della sezione esistente di impianto denominata trattamento fanghi. Il PLC-200 è privo di CPU.

Tramite il collegamento ad anello via rete Ethernet, realizzata in fibra ottica, tutti i PLC saranno messi in comunicazione tra loro e con il sistema di supervisione centralizzato.

Il sistema di supervisione centralizzato sarà gestito da n°2 workstation di nuova fornitura, collegate alla rete dei PLC.

La supervisione assolve unicamente il compito di visualizzare tutte le segnalazioni ed i valori di misura generati dai PLC in campo, di comandare in manuale ogni singola utenza, di impartire comandi ai cicli in automatico e di realizzare tutta la gestione della reportistica, trend, gestione degli allarmi, ed in generale tutta l'interfaccia operatore.

## **GESTIONE UTENZA DA QUADRO E DA COMANDO LOCALE**

La gestione manuale delle utenze può, avvenire da comando locale posto in campo, nei pressi della macchina.

La colonnina di comando locale sarà composta di selettore LOC – 0 – REM (selettore a chiave), pulsante di arresto (del tipo a fungo con riarmo manuale). Il selettore abiliterà il funzionamento locale dell'utenza o rimanderà al comando remoto sul supervisore. L'operatore, in campo, sul comando locale, per avviare l'utenza, deve selezionare con apposito selettore la posizione LOCALE.

In sala quadri, sul fronte quadro, saranno previste le lampade di segnalazione per indicare lo stato di marcia, lo stato di arresto, lo stato di guasto ed eventuali altre anomalie (ad es. guasto inverter, finecorsa, ecc.). Sarà inoltre previsto un selettore LOC – 0 – AUT (selettore a chiave), pulsante di arresto e pulsante di marcia per comandare l'utenza da quadro.

I comandi impartiti dalle due posizioni sopra descritte, essendo di tipo elettromeccanico cablati nel circuito di avviamento della macchina, controllano esclusivamente gli allarmi relativi alla macchina stessa (relè termico, sovrappressione, ecc.), spetta all'operatore la responsabilità di ponderare, in subordinazione ad eventuali situazioni di allarme, ogni comando.

Per rimandare la gestione dell'utenza alla supervisione, l'operatore deve selezionare REMOTO su comando locale e AUTOMATICO sul fronte quadro di potenza. Sul sistema di supervisione per ogni utenza sarà previsto una finestra di pop-up con selettore AUT – MAN, pulsanti di marcia/arresto e segnalazioni. Il selettore virtuale in MAN abiliterà i pulsanti virtuali del comando manuale sulla supervisione, in AUT abiliterà la logica di comando del sistema di controllo.

**ATTENZIONE: Quando l'operatore si trova in campo a fare manutenzione alla macchina, DEVE posizionare il selettore sul fronte quadro e del comando locale sulla posizione di 0, escludendo così l'utenza da qualsiasi tipo di comando. E' comunque opportuno ricordare all'operatore che durante il funzionamento in manuale è TASSATIVA la sua presenza.**

## **GESTIONE COMANDI DA SUPERVISIONE**

La gestione dei comandi da supervisione è stata divisa in due tipologie: comandi in manuale e comandi in automatico.

La differenza tra le due consiste nel fatto che, mentre per l'automatico il PLC controlla che tutto il ciclo sia svolto secondo la logica descritta nelle pagine che seguono, evitando errate manovre e agendo autonomamente al mutare delle condizioni d'esercizio, nel manuale è l'operatore che decide liberamente come gestire l'impianto lasciando al PLC il solo compito di vigilare la sicurezza delle sole singole macchine.

Detto questo, come illustrato e descritto, il processo dell'impianto viene suddiviso in vari cicli di

funzionamento, opportunamente interfacciati gli uni agli altri, i quali possono essere comandati direttamente dalla supervisione centrale.

### **COMANDI IN MANUALE**

Come già descritto più sopra, ogni macchina, in supervisione, ha dedicato una finestrella, la quale si attiva cliccando sulla grafica dell'utenza stessa. Qui, oltre alle segnalazioni varie e agli allarmi, si trovano alcuni pulsanti. Fra questi vi è un pulsante con su scritto manuale. Cliccando su questo, l'utenza è automaticamente esclusa da eventuali cicli in automatico e può essere ora gestita in manuale dall'operatore, direttamente dalla supervisione.

I comandi che si possono impartire sono gli stessi del fronte quadro o del comando locale, start-stop per un motore, apri/chiudi per una valvola, ecc. Il PLC controlla esclusivamente le sicurezze di macchina (relè termico, sovrappressione, ecc.) spetta all'operatore la responsabilità di ponderare, in subordinazione ad eventuali situazioni di allarme, ogni comando.

### **COMANDI IN AUTOMATICO**

L'operatore trova, sulle pagine rappresentanti il processo in prossimità delle macchine, un pulsante "SETPOINT" attraverso il quale accede alla finestra ove sono ospitati i comandi e le impostazioni, le quali predispongono e quindi inseriscono il ciclo in automatico. Per quanto riguarda modi e tipo di comando si rimanda il lettore ai capitoli descrittivi dei vari cicli.

Su ogni pulsante vi è la descrizione breve del tipo di comando che si va ad impartire. A questo punto l'operatore, cliccando sul pulsante scelto, impartisce il comando al ciclo.

Il computer di supervisione invia quindi il comando al PLC, e sul selettore sarà visualizzato lo stato del comando.

Ora il ciclo è in funzione nel modo selezionato dall'operatore.

Nel momento in cui una macchina coinvolta nel ciclo va in allarme, il ciclo si arresta.

L'operatore deve ora risolvere il problema che ha generato l'allarme e, se si tratta di un allarme utenza, resettarla. Fatto questo il ciclo ritorna a funzionare regolarmente. Nel caso l'allarme fosse stato generato da quadro package o da utenze non controllate direttamente, non esiste un ripristino (RESET), è sufficiente eliminare la causa di guasto.

Bisogna inoltre ricordare che ogni macchina ha, in supervisione, una sua finestrella per la gestione della stessa, con le varie segnalazioni, allarmi, ed alcuni pulsanti. In particolare, in questo capitolo, va considerato il pulsante "AUTO", il quale deve essere premuto in tutte le utenze che fanno parte del ciclo che si vuole mettere in automatico. Infatti, al fine di processare le successive logiche di funzionamento, è indispensabile che le macchine coinvolte siano non in allarme, in condizioni di automatico in supervisione ed in condizioni di comando remoto sia in campo che sul quadro di potenza. Le segnalazioni "AUTO" come "REMOTO" sono visualizzate vicino ad

ogni utenza tramite dei quadratini colorati di verde, i quali si colorano di un giallo lampeggiante qualora i segnali venissero a mancare.

Vi sono poi alcune logiche funzionali che non richiedono tali condizioni. Nella descrizione dettagliata di queste, sono bene definite e descritte le particolari modalità di funzionamento.

## **GESTIONE ALLARMI**

Gli allarmi che si producono nella gestione dell'impianto, sia fisici e quindi direttamente legati alle macchine coinvolte nei vari processi, sia elaborati e cioè prodotti direttamente dal software, esempio per mancati comandi impartiti dai vari PLC, sono resi disponibili all'operatore.

Prima di passare alla descrizione della vera e propria gestione dell'allarme e cioè riconoscimento, acquisizione, reset, è importante definire quali sono i punti di visualizzazione di tali allarmi.

Essi saranno:

- supervisione, posta sui PC server in sala controllo nella nuova palazzina uffici;
- gli allarmi fisici più importanti, sono disponibili sul fronte quadro di potenza di comando manuale dell'utenza dislocati nelle varie sale quadri.

Tutti gli allarmi che si producono durante l'esercizio dell'impianto, devono, al fine d'essere riconosciuti, acquisiti e resettati nei due punti di visualizzazione sopra descritti, seguendo un preciso iter. Questo è leggermente diverso nel caso si tratti d'allarmi di tipo fisico, rispetto ad allarmi di tipo elaborato.

L'allarme di tipo fisico, viene rilevato dal PLC e da qui trasmesso al sistema di supervisione. A questo punto l'allarme viene visualizzato nel seguente modo nei due sistemi di visualizzazione:

- sulla supervisione lampeggia in rosso la grafica rappresentante l'utenza in allarme, nonché appare sulla finestra allarmi non riconosciuti la dicitura con l'item della macchina in allarme e la descrizione estesa del tipo di guasto, se l'operatore in supervisione clicca sulla grafica dell'utenza in allarme, si apre una finestrella nella quale vengono visualizzati tutti i vari comandi impartibili a tale utenza e la lista dei relativi allarmi generabili da essa, si illumina un LED associato alla dicitura dell'allarme in corso;
- sul fronte del quadro di potenza, s' illumina di rosso la lampadina associata alla dicitura di quel determinato tipo d' allarme.

A questo punto, l'operatore addetto, avvertito dai due sistemi di visualizzazione, deve cliccare sul pulsante di riconoscimento in supervisione. Una volta cliccato, il sistema di supervisione, essendo ora l'allarme riconosciuto dall'operatore, trasferisce la dicitura di allarme nella finestra degli allarmi riconosciuti ma ancora attivi.

Ora, l'operatore, informato del tipo di guasto avvenuto e di quale utenza si tratta, dovrà intervenire per eliminare l'anomalia secondo le disposizioni ricevute.

Sul fronte quadro la lampada rossa continua ad essere accesa.

A questo punto, non appena l'operatore elimina la causa dell'allarme, in tutti i punti di visualizzazione tranne che in supervisione, la segnalazione rossa fissa si spegne.

Ora, l'utenza, non è più in allarme, però non è ancora disponibile per i comandi automatici, lo è invece per i comandi manuali da fronte quadro e da comando locale.

Per renderla disponibile ai comandi automatici è necessario resettare gli allarmi memorizzati manovrando il selettore di manuale-0-automatico, posto sul fronte quadro, dalla posizione di automatico a quella di manuale, per poi ritornare su automatico, oppure cliccando sul pulsante "RESET" posto nella finestra di comando dell'utenza in supervisione.

Quindi la dicitura d'allarme scompare dalla finestra degli allarmi riconosciuti, per essere archiviata nella finestra degli allarmi storici.

Al nascere di un allarme di tipo elaborato, il sistema si comporta nella stessa maniera di quelle di tipo fisico, l'unica differenza è nella procedura di reset.

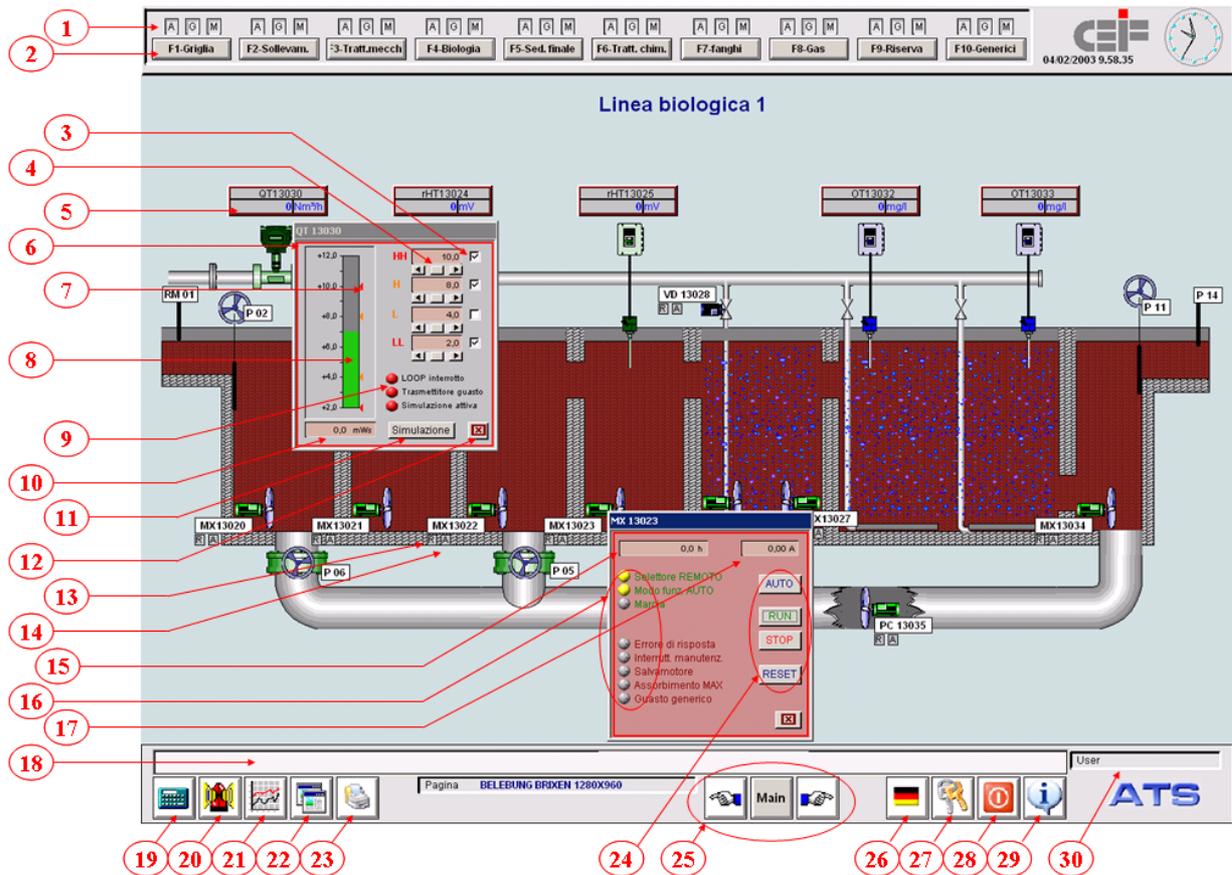
Qui, l'operatore in campo, dopo aver verificato il motivo d'allarme, non deve agire su parti elettromeccaniche all'interno dei quadri, è sufficiente che proceda al reset muovendo il selettore di manuale-0-automatico, posto sul quadro di potenza, dalla posizione di automatico a quella di manuale, per poi ritornare su automatico, oppure cliccare sul pulsante "RESET" posto nella finestra di comando dell'utenza in supervisione.

Allarmi di questo tipo non sono visualizzati al fronte quadro di potenza.

## **DESCRIZIONE PAGINE VIDEO**

In generale ogni pagina video è composta nella parte centrale dalla grafica visualizzante la parte di processo con tutte le macchine, le misure, i pulsanti per impartire i comandi ai vari cicli, nella parte bassa la stringa degli allarmi, nell'estremità in basso i pulsanti software per accedere ai vari programmi associati, esempio report, trend, ecc..

Nella parte in alto si trovano i tasti per la navigazione tra le pagine principali dei reparti principali con i rispettivi indicatori di guasto generico.



### Legenda

1. Indicatori di stato suddivisi in tre categorie (allarme, guasto, avviso) per ognuno dei 10 reparti d'impianto.
2. Tasti di navigazione per accedere da ogni pagina alle pagine principali di ogni reparto.
3. Tasti per l'attivazione o la disattivazione delle 4 soglie impostabili nella finestra di dettaglio dei valori di misura.
4. Impostazione delle soglie tramite tastiera oppure mouse.
5. Indicazione del valore di misura, dell'unità, della denominazione dell'oggetto e segnalazione di guasto tramite bordo rosso lampeggiante. Cliccandovi appare la finestra di dettaglio.

6. Bordo rosso lampeggiante per segnalare l'errore di comunicazione con il PLC.
7. Indicazione delle 4 soglie impostate (HH/H/L/LL).
8. Indicazione del valore di misura in formato Bargraph.
9. Segnalazioni di guasto (LOOP interrotto / trasmettitore guasto / simulazione della misura attiva).
10. Indicazione del valore di misura in formato digitale.
11. Tasto per l'attivazione della simulazione del valore di misura.
12. Tasto per chiudere la finestra.
13. Indicazione del selettore in campo (verde con la lettera "R" per posizione comando remoto / giallo lampeggiante con lettera "L" per comando locale).
14. Indicazione del modo di funzionamento selezionato sullo SCADA (verde con la lettera "A" per modo automatico / giallo lampeggiante con lettera "M" per modo manuale).
15. Finestra di dettaglio macchina con indicazione delle ore di funzionamento, che si richiama cliccando sul simbolo del motore.
16. Indicazione di dettaglio dei segnali di stato della macchina.
17. Indicazione della corrente assorbita.
18. Indicazione dell'allarme non riconosciuto più vecchio.
19. Tasto per aprire la calcolatrice di Windows.
20. Tasto per visualizzare la pagina contenente in giornale allarmi.
21. Tasto per visualizzare le curve trend.

22. Tasto per visualizzare il protocollo giornaliero, mensile e annuale.
23. Tasto per fare una stampa della schermata attuale.
24. Tasti per il comando manuale della macchina, per la commutazione al modo automatico e per resettare gli allarmi memorizzati.
25. Tasti di navigazione (pagina precedente / pagina principale / pagina seguente).
26. Tasto per la scelta della lingua.
27. Tasto per la registrazione dell'utente.
28. Tasto per terminare l'applicazione SCADA.
29. Tasto per consultare la descrizione funzionale dell' impianto.
30. Indicazione dell'utente registrato al momento.

### **Descrizione POP-UP utenze, misure**

In generale ogni utenza o misura gestita dal sistema d'automazione ha un proprio pannellino di gestione. Qui, sono raggruppate tutte le segnalazioni, i comandi, le misure, le soglie, ecc, che fanno parte dell'utenza o della misura stessa. Questo in generale è diverso se si tratta di utenza o di misura.

#### POP-UP UTENZE:

Il cursore nella pagina video quando passa sopra alla grafica della macchina si trasforma da freccina verde, indicando quindi la possibilità di cliccare. Cliccando col mouse si apre quindi il pannellino, che è così composto:

- nella parte estrema in alto viene riportato l'item della macchina;
- pulsanti per inserire la macchina in automatico, cioè gestibile dal PLC, per il funzionamento in manuale da supervisione con i relativi pulsanti di marcia, arresto, apri, chiudi, ecc;
- finestrella per la visualizzazione della corrente assorbita (se disponibile), e/o della frequenza di lavoro (se disponibile);
- pulsante per il reset a distanza della macchina;
- visualizzazione degli stati, allarmi.

Vi sono poi i pannellini delle utenze che non sono gestite dal sistema d'automazione, ma che s'interfacciano con questo per il riporto di stati e allarmi. In questi sono unicamente visualizzate tali segnalazioni. Manca chiaramente tutta la parte dei pulsanti di comando.



Utenza normale



Quadro package

### POP-UP MISURE

Il cursore nella pagina video quando passa sopra alla grafica della misura, si trasforma in freccina verde, indicando quindi la possibilità di cliccare. Cliccando col mouse si apre quindi il pannellino, che è così composto:

- nella parte estrema in alto è riportato l'item della misura;
- nella parte sinistra del pannellino è raffigurata una barra luminosa progressiva 0-100% della misura;
- nella parte destra vi sono quattro soglie impostabili, extra minimo, minimo, massimo, extra massimo, abilitabili a piacere, le quali generano allarme.

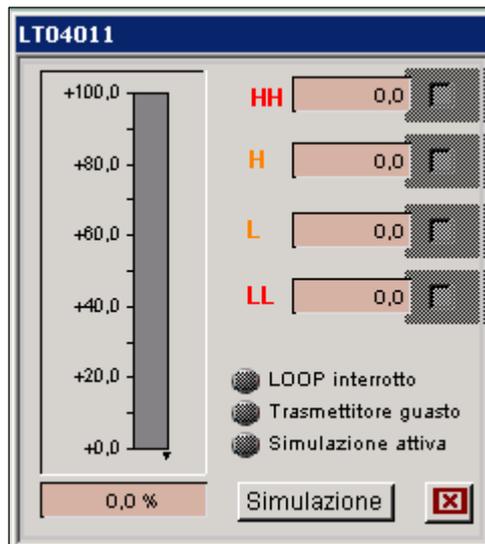
Attenzione, allarmi generati da tali soglie non provocano nulla sulla gestione della logica funzionale processata dal PLC. Servono solo come avvertimento o promemoria all'operatore in supervisione.

Nella parte bassa vi è il pulsante "by-pass misura da campo" e la finestra per inserire il nuovo valore da operatore. Tale possibilità è stata creata per ovviare ad eventuali rotture dei sensori di misura e poter comunque procedere col processo. Nel momento in cui l'operatore decide di uti-

lizzare tale possibilità è lui responsabile di quello che può accadere, considerando che in campo non ha più il sensore ma che il valore di misura è stato fissato da lui stesso. In ogni modo, per ricordare all'operatore tale by-pass, la grafica nella pagina video della misura cambia colore e viene attivata segnalazione di avviso generica del reparto;

nella parte bassa vi è poi la finestra con l'indicazione del valore di misura e dell'unità ingegneristica;

nell'estremità in basso del pop-up vi sono riportate le diciture degli allarmi di misura.



Misura

## **Lingua**

Tutti i testi utilizzati nelle pagine grafiche, come descrizione degli allarmi, nei menu e descrizione delle variabili vengono definiti in italiano.

## **Ore di funzionamento**

Nei vari PLC per ogni utenza sono programmati dei contatori delle ore di funzionamento a 32 Bit con una risoluzione di 6 minuti. Questi contatori vengono visualizzati in supervisione nei appositi pop-up utenze. Inoltre queste vengono date a disposizione al programma per la gestione della manutenzioni.

## **Errore di mancata risposta**

Il PLC per ogni uscita digitale che va comandare un utenza va a verificare il corretto funzionamento di questo. Cioè vuol dire che dando il comando di marcia ad una utenza questa entro un certo tempo deve segnalare il funzionamento tramite un apposito ingresso digitale. Trascorso il tempo massimo l'utenza va in allarme di mancata marcia. Questo controllo è attivo anche per l'arresto dell'utenza. Il tempo massimo è impostabile per ogni utenza nell'apposito pannello pop-up dell'utenza.

## **Misure di livello**

Per le misure di livello montate nei pozzi e serbatoi il valore misurato deve essere rappresentato nelle pagine grafiche sia come distanza (m) che come volume (m<sup>3</sup>). Per questo il Software PLC utilizza delle curve di linearizzazione.

## **Misure di portata**

Per tutte le misure di portata i PLC contengono un contatore assoluto (32 Bit) e due contatori giornalieri (16 Bit) uno per il giorno corrente e uno per il giorno precedente. Questi valori di conteggio vengono rappresentati nei pannelli pop-up delle relative misure e messa a disposizione al software per l'archiviazione dei dati.

## **Postazioni operatore**

Processori Intel® Xeon® serie X5600 six-core a 32 nm di nuova generazione per livelli straordinari di prestazioni potenziate dalla tecnologia Intel Quick Path Interconnect, che rende disponibili interconnessioni ad alta velocità per ogni core di elaborazione indipendente

Prestazioni eccellenti per applicazioni a uso intensivo della memoria grazie a un controller di memoria integrato nel processore con architettura ad alta velocità a tre canali dedicati, cache condivisa multilivello e interconnessioni point-to-point ad alta velocità

Scalabilità della memoria fino a 72 GB2 con DIMM registrati DDR3 ECC3

Doppio slot PCIe x16 G2 nativo per scheda grafica per prestazioni grafiche straordinarie, supporto economico di quattro monitor e supercomputing personale basato su GPU

Concepita per offrire prestazioni ottimizzate per applicazioni multithread e a thread singolo con progettazione tecnica avanzata e progettazione termica che consente un utilizzo esteso della tecnologia Intel Turbo Boost

Controller host SATA integrato da 3,0 Gb/s con funzioni RAID 0 e 1.

Memoria interna espandibile con unità disco SATA fino a 4TB .

Supporto per due schede grafiche PCI Express x16 fino a 4 GB di memoria grafica dedicata.

Scheda grafica NVIDIA Quadro FX580 con supporto per configurazione doppio monitor

Sistema operativo 64 bit Windows 7 professional

## **CARATTERISTICHE TECNICHE**

Processori	Processori Intel® Xeon® serie 5600 fino a six-core, 6,4 GT/s (Intel QuickPath Interconnect) e 12 MB di cache condivisa. Turbo Mode e tecnologia Hyper-Threading in alcuni processori. Tutti i processori sono a 64 bit e supportano le tecnologie Intel DBS (Demand- Based Switching) e Intel VT (Intel Virtualization). Nota: la tecnologia Intel TXT non è supportata.
Sistemi operativi	Windows® 7 Professional e Ultimate autentici a 32 e 64 bit Windows 7 Professional e Ultimate autentici con modalità XP a 32 e 64 bit,
Chipset	Chipset Intel 5520
Memoria3	Fino a 72 GB2 con doppio processore opzionale installato. Architettura della memoria a tre canali per processore con memoria RDIMM DDR3 ECC a 1.333 MHz Fino a 9 slot DIMM; 6 slot (2 per canale) su scheda madre e 3 slot aggiuntivi su riser card del secondo processore opzionale
Flash BIOS	8 MB di memoria flash BIOS per BIOS di sistema; supporto SMBIOS 2.5
Scheda grafica3	Supporto per 2 schede grafiche PCI Express® x16 G2 fino a 150 W e con fino a 4 GB di memoria grafica, tra cui: ATI FirePro™ V7800; ATI FirePro V5800; ATI FirePro V4800; ATI FireMV 2260; NVIDIA® Quadro® 5000; NVIDIA Quadro 4000; NVIDIA Quadro FX 5800; NVIDIA Quadro FX 4800; NVIDIA Quadro FX 3800; NVIDIA Quadro FX 1800; NVIDIA Quadro FX 580, NVIDIA Quadro NVS 295 e NVS 420. Configurazioni da 2 a 8 monitor a seconda delle schede scelte
GPU	(unità di elaborazione grafica utilizzata per l'elaborazione a elevate prestazioni, senza uscita grafica) La workstation Dell Precision T5500 supporta la scheda GPU NVIDIA Tesla C1060 con 240 core e 4 GB di memoria
Dischi rigidi	SATA da 3 Gb/s a 7.200 rpm con Databurst Cache™ da 16 MB fino a 1,5 TB; 4 SATA da 3 Gb/s a 7.200 rpm con Databurst Cache da 8 MB fino a 250 GB; 4 SATA da 3 Gb/s

	<p>a 10.000 rpm con Databurst Cache da 16 MB fino a 600 GB; 4 SAS a 15.000 rpm fino a 600 GB4, SSD da 256 GB. Lo chassis a doppio orientamento supporta fino a due unità interne più 3a/4a unità negli alloggiamenti flex/ottici (mini-tower) (6 TB4 di capacità di storage massima). Fino a 2 dischi rigidi SAS con chassis desktop. Configurazione tower a 4 dischi rigidi per ambienti rack disponibile su richiesta. Volumi di dati a singolo RAID 0 superiori a 2 TB sono disponibili come opzione preinstallata in fabbrica con controller integrato e scheda RAID PERC6 opzionale con sistemi operativi Windows® XP64 autentico, Windows Vista® autentico e Windows 7 autentico a 32/64 bit.</p>
Controller per disco rigido	<p>La workstation Dell Precision T5500 include un controller host SATA 3 Gb/s (parte dell'hub controller Intel ICH10R I/O integrato); il controller SAS 6/ir opzionale supporta unità SAS con RAID 0 o 1 basate su host; la scheda RAID hardware SAS/SATA/SSD PCIe PERC 6/i opzionale supporta RAID 0, 1, 5 (RAID 5 solo in orientamento mini-tower)</p>
Controller di rete	<p>Controller Gigabit Ethernet Broadcom® 5754 integrato. Seconda porta Gigabit disponibile con scheda controller PCIe Broadcom Gigabit.</p>
Controller audio	<p>Audio ad alta definizione integrato (specificata Rev 1.0) implementato con una soluzione audio a due chip comprendente il codec audio ad alta definizione ADI 1984a e il controller digitale ad alta definizione/AC97 integrato di ICH10</p>
Porte I/O standard	<p>11 porte USB 2.0: due sul pannello anteriore, sei sul pannello posteriore, tre interne; una porta seriale, una parallela, due PS/2, una RJ- 45; ingresso stereo e uscita cuffia sul pannello posteriore; connettore per microfono e cuffia sul pannello anteriore; una porta ESATA sul pannello posteriore, porte IEEE 1394a anteriori e posteriori fornite con scheda PCIe 1394 opzionale</p>

## **24. EM 10 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'**

**ARTICOLO**      **15.99.019**

**Descrizione**      **Gruppo statico di continuità denominato UPS-100**

### **Descrizione del sistema**

UPS a doppia conversione intelligente, Il sistema funziona tramite un inverter a IGBT controllato tramite DSP. Grazie alla tecnologia del controllo vettoriale è possibile migliorare le prestazioni dell'inverter e fornire un'alimentazione AC affidabile di alta qualità. Per aumentare la ridondanza del sistema, nell'UPS è stato montato un by-pass statico elettronico indipendente. Aggiungendo componenti del sistema, quali i kit di parallelo, i dispositivi di sicurezza e di disinserimento, gli interruttori di by-pass di sistema, nonché il software e le soluzioni di comunicazione, è possibile realizzare sistemi elaborati garantendo la completa protezione dei carichi.

### **Il sistema**

L'UPS fornisce un'alimentazione AC di alta qualità agli apparecchi elettronici e presenta i seguenti vantaggi:

- Miglioramento della qualità dell'alimentazione, per un utilizzo sicuro ed ottimale dei carichi.
- Elevata attenuazione dei disturbi RFI, per la protezione totale del carico da disturbiprovenienti dalla rete a monte.
- Compatibilità totale con tutti i carichi, compresi quelli fortemente non lineari.
- Protezione da blackout elettrico in caso di interruzioni dell'alimentazione.
- Gestione totale della batteria, per preservarne la vita utile.
- Design privo di trasformatore, con conseguente minor ingombro e peso ridotto.

Grazie alle sue caratteristiche, l'UPS è in grado di fornire alimentazione affidabile entro i limiti prestabiliti anche in caso di guasti o mancanza rete. La durata dell'alimentazione ausiliaria, vale a dire l'autonomia nel caso di guasto alla rete, dipende dalla capacità della batteria.

### **Norme applicate**

L'UPS è marcato CE in accordo alle Direttive sulla Sicurezza ed EMC 73/23, 93/68 e 89/336, 92/31, 93/68.

EN50091-1-1 requisiti generali ed in materia di sicurezza

EN50091-2 requisiti EMC

IEC/EN62040-3 requisiti operativi e di prestazione

## **Componenti e materiali**

Tutti i materiali e le parti che compongono l'UPS sono nuovi e di produzione corrente e, al fine di garantire la massima affidabilità, sono utilizzati ben al di sotto dei parametri consigliati dal fornitore.

## **Neutro/Messa a terra**

Il neutro di uscita è elettricamente isolato dalla struttura dell'UPS.

Pertanto, la distribuzione a valle dell'UPS è dello stesso tipo della distribuzione in ingresso, fintanto che il neutro a monte è collegato all'UPS.

## **Blocchi funzionali**

L'UPS consta dei seguenti blocchi funzionali principali:

- Convertitore AC/DC. Il raddrizzatore è in grado di fornire l'energia necessaria al bus DC per azionare l'inverter, assorbendo virtualmente soltanto potenza attiva dalla rete a monte (PFC, Correzione del Fattore di Potenza).
- Carica batteria. Questo dispositivo è in grado di ricaricare completamente il gruppo batteria, fornendo corrente DC alle batterie con una tensione ed una corrente di ripple residue molto ridotte.
- Booster. Questo convertitore DC/DC aumenta la tensione DC della batteria/del raddrizzatore, creando un bus in continua a zero centrale (riferito al neutro), che consente all'inverter di ricreare la tensione nominale AC senza la necessità di un trasformatore di uscita.
- Convertitore DC/AC. L'inverter a IGBT privo di trasformatore è controllato da un elaboratore digitale di segnale (DSP).
- By-pass statico con ingresso separato. L'interruttore statico elettronico sull'alimentazione di riserva è in grado di commutare il carico dalla linea dell'inverter alla linea diretta e viceversa, con una commutazione di tipo Make Before Break (MBB), con comando manuale o automatico.
- Interruttore di by-pass manuale. Questo interruttore manuale consente la manutenzione interna dell'unità senza interruzioni dell'alimentazione al carico.
- Batterie integrate nell'armadio dell'UPS per autonomie di base.
- Appositi armadi batteria per prolungate autonomie della batteria.

## **Controllo e diagnostica a microprocessore**

Il funzionamento e il controllo dell'UPS si avvalgono di una logica controllata da microprocessore. Un display grafico a cristalli liquidi retro-illuminato (LCD) mostra indicazioni, misure e allarmi,

oltre all'autonomia della batteria. Le operazioni di avvio, spegnimento e trasferimento manuale del carico al by-pass e ritorno dal bypass sono descritte attraverso routine passo-passo, riportate sul manuale d'uso e assistite tramite il display a cristalli liquidi.

Il controllo dei moduli elettronici di alimentazione è stato ottimizzato al fine di garantire

- un'alimentazione trifase ottimale al carico
- caricamento della batteria controllato
- minimi effetti di fase sulla rete di alimentazione a monte

### **Ridondanza, monitoraggio preventivo**

Per massimizzare l'affidabilità del sistema, l'unità di controllo controlla un elevato numero di parametri di funzionamento del raddrizzatore, dell'inverter e della batteria. In ogni momento tutti i parametri di funzionamento, quali la temperatura, la frequenza e la stabilità di tensione sull'uscita del sistema così come tutti i parametri di carico ed i valori interni del sistema, vengono costantemente monitorati e viene verificata l'assenza di anomalie. Per assicurare l'alimentazione al carico anche in caso di situazioni critiche per l'UPS o per il carico, il sistema reagisce automaticamente prima che si producano dette situazioni.

### **Tele diagnosi e tele controllo**

Grazie a un avanzato sistema di tele diagnosi e tele controllo è previsto di monitorare e controllare l'UPS a distanza, da un centro di assistenza, per garantire sempre la massima affidabilità del sistema a valori nominali.

### **Doppia conversione intelligente**

Tecnologia della doppia conversione intelligente che consente all'UPS di funzionare in modalità a doppia conversione oppure interattiva digitale a seconda della priorità selezionata. L'UPS funziona nei seguenti modi:

### **Funzionamento a doppia conversione**

#### **Normale**

L'alimentazione alle utenze è fornita in modo continuo dall'inverter a IGBT, il quale è alimentato dalla rete attraverso il convertitore AC/DC. Il raddrizzatore AC/DC corregge il fattore di potenza del carico per riportarlo a un valore  $>0,95$  e, per la gamma 10 – 40 kVA, riduce anche la distorsione armonica totale della corrente in entrata (THDI) ad un valore inferiore all'8%.

Il carica batteria eroga automaticamente l'energia necessaria per il mantenimento del massimo livello di carica della batteria di accumulatori.

L'inverter a IGBT è costantemente sincronizzato con la linea d'ingresso diretta, permettendo

quindi il trasferimento del carico dall'inverter alla linea di bypass diretta, per sovraccarico o arresto dell'inverter, senza alcuna interruzione dell'alimentazione al carico.

### **Sovraccarico**

L'eventuale arresto dell'inverter, volontario o per intervento di una protezione, causa il trasferimento automatico sulla linea diretta, senza interruzione. Alla cessazione del fenomeno il ritorno su inverter sarà automatico. In questo modo, l'UPS è in grado di gestire anche l'avvio di quelle utenze la cui corrente di spunto è superiore alla capacità di erogazione dell'inverter.

Naturalmente la rete di alimentazione deve avere tensione e frequenza entro i limiti ammessi. In caso di sovraccarico con rete non idonea, l'UPS non consente il trasferimento e l'inverter continua ad alimentare il carico per una durata dipendente dall'entità del sovraccarico stesso. Opportune segnalazioni sia visive sia acustiche informano l'utente riguardo a queste particolari condizioni di funzionamento.

### **Emergenza**

Se la rete primaria è assente o fuori delle tolleranze ammesse, l'energia alle utenze è assicurata dalle batterie di accumulatori. L'utente è avvisato dello stato di funzionamento da batteria attraverso segnalazioni sia visive che acustiche e l'autonomia residua della batteria è visualizzata sul display grafico.

Durante questa fase è possibile aumentare l'autonomia disalimentando le utenze non essenziali.

L'apposito indicatore visualizzerà il funzionamento da batteria.

### **Ritorno della rete primaria di alimentazione**

Quando la rete primaria di alimentazione rientra nei limiti ammessi, l'UPS ritorna a funzionare in modo normale. Il carica batterie ricarica automaticamente la batteria per garantire la massima autonomia nel minor tempo possibile.

### **Ricarica**

Anche in caso di batterie completamente scariche, il raddrizzatore/carica batteria viene riavviato automaticamente al ripristino della rete primaria, e riprende ad alimentare il carico dell'inverter dopo un ritardo programmabile. Si tratta di una funzione completamente automatica che non porta ad alcuna interruzione al carico critico.

### **Funzionamento interattivo digitale**

In caso di impostazione del funzionamento interattivo digitale, la tecnologia a doppia conversione intelligente consente all'UPS di monitorare continuamente lo stato della linea diretta per assicurare la massima affidabilità alle utenze critiche. Sulla base dell'analisi effettuata decide se alimentare il carico attraverso la linea diretta oppure attraverso la linea condizionata.

Questa modalità operativa che consente notevoli risparmi energetici incrementando il rendimento AC/AC globale dell'UPS è destinata in primo luogo ad applicazioni ICT di portata generale.

Tuttavia, essa non fornisce la stessa qualità di alimentazione elettrica in uscita che si ha quando l'UPS viene fatto funzionare nella modalità a doppia conversione. Pertanto, si dovrà verificare se questa modalità è idonea per applicazioni speciali. Il funzionamento interattivo digitale non è disponibile per sistemi paralleli.

### **Normale**

Il modo operativo dipende dalla qualità della rete primaria nel recente passato. Se la qualità della linea rientrava nelle tolleranze ammesse, la linea diretta fornirà in modo continuo l'alimentazione alle utenze attraverso l'interruttore statico. Il controllo dell'inverter a IGBT funziona continuamente ed è sincronizzato con la linea diretta. In caso di scostamento dalle tolleranze elettriche ammesse, il carico viene trasferito alla linea condizionata senza alcuna interruzione dell'alimentazione.

Nel caso in cui il tasso di guasti alla linea diretta ecceda i parametri ammessi, l'UPS alimenterà il carico attraverso la linea condizionata.

Il carica batterie eroga l'energia necessaria per il mantenimento del livello di carica ottimale della batteria di accumulatori.

### **Arresto inverter o sovraccarico**

L'eventuale arresto dell'inverter, volontario o per intervento di una protezione, non provoca nessun trasferimento alla linea condizionata e il carico resta alimentato dalla linea diretta; naturalmente la rete di alimentazione deve avere tensione e frequenza entro i limiti ammessi.

Nel caso in cui un sovraccarico abbia una durata superiore alla capacità massima specificata, il carico viene trasferito alla linea condizionata che lo alimenterà per un determinato periodo di tempo in funzione del livello di sovraccarico.

In caso di sovraccarico con rete non idonea, l'UPS trasferisce il carico dalla linea diretta alla linea condizionata (nell'ipotesi che l'UPS stia operando dalla linea diretta) e l'inverter continua ad alimentare il carico critico, per una durata dipendente dall'entità del sovraccarico stesso e dalle caratteristiche dell'UPS. Opportune segnalazioni sia visive sia acustiche informano l'utente riguardo a queste particolari condizioni di funzionamento.

### **Emergenza (la rete primaria è assente o fuori delle tolleranze ammesse)**

Nel caso in cui l'UPS stia alimentando il carico attraverso la linea diretta e l'alimentazione di rete ecceda le tolleranze ammesse (selezionabili via software), il carico viene trasferito dalla linea diretta alla linea condizionata. Il carico viene alimentato dalla rete primaria tramite il raddrizzatore e l'inverter sempre che la rete rimanga nelle tolleranze nominali. Quando la rete eccede detti limiti le batterie vengono utilizzate per alimentare il carico tramite l'inverter. L'utente è informato sullo stato di funzionamento grazie a segnalazioni sia visive che acustiche e il display permette di conoscere l'autonomia disponibile residua. Durante questa fase è possibile aumentare l'autonomia disalimentando le utenze non essenziali.

### **Ritorno della rete primaria di alimentazione**

Quando la rete primaria di alimentazione rientra nei limiti ammessi, l'UPS continua ad alimentare le utenze critiche attraverso la linea condizionata per un tempo dipendente dal tasso di guasto della linea diretta (senza utilizzare energia dalle batterie di accumulatori), dopodiché l'UPS ritorna a funzionare in modo normale. Il carica batteria inizia automaticamente a ricaricare la batteria, garantendo così la massima autonomia nel minor tempo possibile.

### **Interruttore di bypass**

Gli UPS sono dotati di un interruttore di bypass manuale che trasferisce, senza interruzione, il carico sulla rete di riserva, consentendo quindi lo spegnimento e l'isolamento dell'UPS per eventuali operazioni di manutenzione. L'isolamento di by-pass è completo, tutti i componenti da sottoporre a manutenzione, quali i fusibili, moduli di alimentazione ecc. risultano isolati.

### **Funzionamento senza batteria**

Nel caso in cui dovesse presentarsi la necessità di effettuare operazioni di manutenzione o controlli sulla batteria di accumulatori, è possibile isolare la batteria per mezzo degli interruttori di batteria presenti nell'UPS o nell'armadio batterie esterno. In questa situazione, il gruppo di continuità funziona regolarmente, tuttavia non potrà fornire autonomia in caso di mancanza rete.

### **Gestione batteria**

Rispettando le raccomandazioni fornite dai produttori di batterie, l'UPS consente di raggiungere o superare la vita utile dichiarata. I principali accorgimenti per la gestione della batteria sono descritti qui di seguito.

### **Parametri operativi**

Utilizzando una batteria al piombo regolata con valvola (VRLA), esente da manutenzione, si hanno i seguenti parametri di funzionamento per cella:

- Tensione di fine scarica (V) 1,65
- Allarme arresto imminente Controllato da algoritmo dedicato
- Tensione nominale (V) 2,0
- Allarme batteria in scarica (V) 2,20 a 20°C
- Tensione di mantenimento (V) 2,27 a 20°C
- Allarme alta tensione (V) 2,4

### **Test automatico della batteria**

Le condizioni operative delle batterie vengono verificate automaticamente ad intervalli regolari, ad esempio settimanalmente, ogni due settimane oppure mensilmente, attraverso un'unità di controllo. Per verificare il corretto funzionamento di tutti i blocchi batteria e dei collegamenti, le batterie vengono scaricate per un breve lasso di tempo. Per evitare errori di diagnosi, il test vie-

ne lanciato non prima di 24 ore dopo l'ultima scarica della batteria. Anche in caso di batterie completamente difettose il test viene eseguito in assenza completa di rischi per l'utente, mentre nel caso in cui il test evidenzia un'anomalia, questa sarà segnalata all'utente. Il test della batteria non intacca in alcun modo la "vita presunta" del sistema batteria. I parametri del test automatico della batteria (ad es. attivazione, intervallo di tempo ecc.) possono essere impostati tramite il display LCD grafico; inoltre, è possibile avviare un test manuale della batteria usando la stessa interfaccia.

### **Carica batteria compensato con la temperatura ambiente**

La tensione di mantenimento viene regolata automaticamente in funzione della temperatura del vano batteria al fine di massimizzare la vita della batteria.

### **Tensione di fine scarica compensata con il tempo**

Se il tempo di scarica si prolunga oltre l'ora, la tensione di fine scarica viene automaticamente incrementata

per evitare scariche profonde dovute a un carico modesto. La regolazione della tensione di fine scarica è controllata da un algoritmo dedicato.

## **Dati meccanici**

### **Armadio**

L'UPS è contenuto in un armadio modulare salva-spazio dotato di porte anteriori e pannelli rimovibili, grado di protezione IP 21. L'armadio è realizzato in acciaio zincato. Le porte possono essere chiuse a chiave.

### **Ventilazione**

Il sistema di ventilazione ad aria forzata consente a tutti i componenti di funzionare conformemente alle specifiche. Per impedire l'uscita incontrollata dell'aria è necessario installare l'armadio in modo da lasciare uno spazio libero di almeno 400 mm sopra alla copertura della parte superiore. L'entrata dell'aria di raffreddamento si trova nel pannello anteriore e l'uscita nel pannello posteriore; sul retro dell'unità è necessario lasciare uno spazio di almeno 100 mm per motivi di ventilazione.

### **Ingresso cavi**

L'ingresso cavi avviene dal basso oppure sul lato dell'armadio.

### **Design dell'armadio**

Tutte le superfici dell'armadio sono verniciate con resina epossidica applicata elettrostaticamente avente uno spessore minimo di 60 micron. Il colore fornito come standard è il RAL 7035 (grigio chiaro).

### **Dati tecnici 10 kVA)**

#### **Raddrizzatore**

Tensione nominale di ingresso (V) 400

Fasi ingresso 3 Ph + N

Tolleranza sulla tensione di ingresso

Pieno carico -25 / +15 %

75% di carico -30 / +15 %

Frequenza nominale (Hz) 50/60 [selezionabile]

Tolleranza sulla frequenza  $\pm 10\%$

Fattore di potenza @ tensione nominale di ingresso. > 0,95

Distorsione di corrente di ingresso a pieno carico < 8 %

#### **Carica batteria**

Tensione nominale di batteria 384 V

Tensione in uscita con funzionamento a 20°C, 327 V

Compensazione della tensione di tampone in funzione della temperatura (V/°C ) -3mV cell / °C

Corrente di ripple di batteria < 5 %

Corrente di uscita 5 A

#### **Inverter**

Potenza nominale @ 40°C 10 kVA

Potenza nominale @ 25°C 10,5 kVA

Potenza nominale attiva 8 kW

Fattore di potenza 0,8

Sovraccarico

per 5 minuti 125 %

per 30 secondi 150 %

Corrente cortocircuito

300 % a 50 Hz, 10 ms

150% a 50 Hz 5 s

Tensione nominale di uscita (V) 400 [380/415 selezionabile]

Frequenza di uscita (Hz) 50/60

Stabilità della tensione di uscita in regime statico per variazioni della tensione AC d'ingresso entro i limiti e variazioni del 100% del carico (%)  $\pm 1$

Stabilità della tensione di uscita in regime dinamico per variazioni del 100% del carico (%) Conforme a IEC/EN 62040-3, Classe 1 (VFI, SS, 111)

Precisione angolo di fase con carichi bilanciati (gradi)  $\pm 1$

Precisione angolo di fase con 100% di carichi non-bilanciati (gradi)  $\pm 2$

Stabilità frequenza di uscita

con sincronismo di rete (%)  $\pm 1$  [2, 3, 4 selezionabile]

con oscillatore interno al quarzo (%) 0,1

Velocità di variazione della frequenza (Hz/s)  $< 1$  [0,1 – 2, selezionabile]

Distorsione della tensione di uscita

100% carico lineare  $< 2\%$

100% carico non lineare Conforme a IEC/EN 62040-3

Fattore di cresta del carico senza declassamento (I<sub>pk</sub>/I<sub>RMS</sub>) 3

Neutro dimensionato fino a 1,6 I uscita nominale

Adattamento automatico della potenza nominale di uscita in funzione della temperatura

@ 25°C (%) 110

@ 30°C (%) 105

@ 40°C (%) 100

### **Commutatore statico**

Tensione nominale (V) 400 [380/415 selezionabile]

Frequenza nominale (Hz) 50/60 [selezione automatica]

Tolleranza sulla frequenza (%)  $\pm 2$  [0,2/6 selezionabile]

Tolleranza sulla tensione (V)  $\pm 10$  [5/15 selezionabile]

Sovraccarico

- per 5 minuti (%) 125

- per 30 secondi (%) 150

Caratteristiche SCR bypass

I<sub>2t</sub> @ T<sub>vj</sub> = 130°C (A2s) 18000

ITSM @ T<sub>vj</sub> = 130°C, 10ms (A) 1900

Modalità commutazione in sincronismo

bypass / inverter (ms)

inverter / bypass (ms)

Make Before Break (0 ms)

### **Condizioni ambientali**

Temperatura: d'esercizio (°C) 0 - 40 °C

Max media giornaliera (24 h) 35 °C

Temperatura massima (8 h) 40 °C

Massima umidità relativa @ 20°C (in assenza di condensa) 90 %

Altitudine senza declassamento (m) (-1,2% Pn per ogni 100 m sopra i 1000 m fino a 3000 m)  
1000 m

### **Batteria**

Temperatura ottimale batterie (°C)(3) 20 °C

Potenza erogata (kW) 13,2

n° di celle VRLA 144 a vaso aperto

Tensione di fine scarica 238 V

Corrente di fine scarica 54 A

Corrente di carica 5 A

## **25. EM 11 ARMADIO RETE DATI**

**ARTICOLO            15.99.020**

**Descrizione            Armadio rete dati e telefonia per uffici**

Quadri a parete struttura fissa in metallo con porta in vetro curvo completi di montanti forati regolabili in profondità.

CARATTERISTICHE: ingresso cavi inferiore e superiore. Ispezionabilità totale.

DOTAZIONI: n. 2 montanti forati a standard 19" già posizionati. n. 2 piastre passacavi in materiale isolante colore Blu RAL 5003 complete di viti di fissaggio. n. 2 chiavi a doppia aletta.

Dimensioni esterne BxHxP (mm):            700x1100x480

Unità di cablaggio:                            22U

Completo di:

- Pannello di alimentazione 230 Vac a 19"; 6 prese UNEL 10/16 A e interruttore magnetotermico differenziale;
- Pannello di permutazione 24 moduli per prese RJ45 cat. 6 – 1U (completo di 24 prese RJ45 e supporto per ammaraggio cavi);
- Pannello di permutazione telefonico 24 moduli RJ45 cat. 5 – 1U (completo di 24 prese RJ45 e supporto per ammaraggio cavi);
- Switch di rete 24 porte rame 10/100 MBit, più 4 porte fibra MM1000 Base – SX, 1U;
- Fibra ottica multimodale MM LOOSE monotubo, 4 fibre 50/125 um, antioditore con filati di vetro, guaina in LSZH (lunghezza totale 200 m, completa di certificazione attestazioni);
- Cavo UTP AWG24 cat. 6, 4 coppie intrecciate senza schermatura con separatore a croce delle coppie, guaina esterna in LSZH.