



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia
e lo sviluppo economico sostenibile



Ministero dello Sviluppo Economico

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Completamento infrastrutture elettriche ed idrauliche per un impianto ad
alta pressione per simulazioni termoidrauliche

Mauro Cappelli

COMPLETAMENTO INFRASTRUTTURE ELETTRICHE ED IDRAULICHE PER UN IMPIANTO AD ALTA PRESSIONE
PER SIMULAZIONI TERMOIDRAULICHE

Mauro Cappelli ENEA

Settembre 2012

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Area: Governo, Gestione e Sviluppo, del Sistema Elettrico Nazionale

Progetto: Nuovo Nucleare da Fissione: Collaborazioni Internazionali e sviluppo Competenze in Materia Nucleare

Responsabile del Progetto: Massimo Sepielli, ENEA

Titolo

Completamento infrastrutture elettriche ed idrauliche per un impianto ad alta pressione per simulazioni termoidrauliche.

Descrittori

Tipologia del documento: Contratto con Ente esterno

Collocazione contrattuale: ACCORDO DI PROGRAMMA Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA sulla Ricerca di Sistema Elettrico PIANO ANNUALE DI REALIZZAZIONE 2011; progetto “nuovo nucleare da fissione: collaborazioni internazionali e sviluppo competenze in materia nucleare”, obiettivo B.2 : “Accordo con CEA: Prosecuzione della collaborazione nel campo della progettazione impiantistica nucleare ”

Argomenti trattati: procedure di appalto, apparati e componenti elettronici

Sommario

Questo documento descrive:

- le azioni intraprese per effettuare lavori di completamento delle infrastrutture nelle quali potrà essere installato ed esercito, anche con finalità formative e didattiche, un impianto sperimentale termoidraulico ad alta pressione e temperatura,
- i criteri di scelta e l'iter per l'approvvigionamento di uno specifico sistema di acquisizione e controllo, dedicato al suddetto impianto, per impostare attività finalizzate all'automatizzazione dell'impianto stesso ed alla acquisizione dei dati sia d'esercizio che sperimentali.


Note
Copia n.
In carico a:

2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMISSIONE	17/9/2012	NOME	M.Cappelli	P.C. Incalcaterra	M. Sepielli
			FIRMA			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE	

ENEA Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	2	66

INDICE

SCOPO DELLE ATTIVITA' OGGETTO DEL PRESENTE DELIVERABLE	pag. 3
PARTE PRIMA: Distributed Control System &Data Acquisition System (DCS & DAS)	pag. 4
1. Scopo dell'attività	pag. 4
2. Esame delle tecnologie disponibili e motivazioni della scelta effettuata	pag. 4
3. Descrizione del sistema acquistato	pag. 6
4. Applicazioni e primi test effettuati con il sistema acquistato	pag. 6
PARTE SECONDA : Lavori di completamento delle infrastrutture destinate ad ospitare un impianto termoidraulico sperimentale (Hall tecnologica F-48 del Centro Ricerche Casaccia)	pag. 8
1. Scopo e natura dei lavori	pag. 8
2. Aggiudicazione dell'appalto ed esecuzione dei lavori	pag. 8
ALLEGATO 1 : OPERATING INSTRUCTIONS AND SPECIFICATIONS CompactRIO© RIO-9075/9076	pag. 11
ALLEGATO 2 : capitolato speciale e specifiche tecniche per lavori di completamento delle infrastrutture di servizio della hall tecnologica F-48 (Casaccia)	pag. 36

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	3	66

SCOPO DELLE ATTIVITA' OGGETTO DEL PRESENTE DELIVERABLE


Questo documento descrive le attività svolte nell'ambito della Linea Progettuale LP1, sottotask B-2, finalizzate alla futura realizzazione di un impianto termoidraulico di piccola taglia ma con caratteristiche prototipiche degli impianti ad alta pressione e temperatura (180 bar, 360 °C circa). L'impianto sarà destinato ad attività sperimentali relative alla termoidraulica di impianti convenzionali e nucleari, quest'ultimi con riferimento sia alla generazione attuale sia agli impianti di generazione futura, con finalità formative e didattiche, anche in stretta collaborazione con l'Università.

Al fine di sfruttare al meglio le risorse economiche che sono state destinate a questa linea di attività (circa 15.000 €), si è proceduto su due filoni complementari anche se di diversa natura, e precisamente:

- sono state individuate, sulla base del lay out di massima dell'impianto, le principali caratteristiche di un sistema di gestione, controllo ed acquisizione dati applicabile all'impianto da realizzare, e si è provveduto all'approvvigionamento dei principali elementi costitutivi;
- sono stati definiti gli interventi per completare l'adeguamento delle infrastrutture di servizio dell'impianto e si è espletata la procedura di affidamento dei lavori ad un'Impresa qualificata.

Il presente documento consta quindi di due parti:

- ❖ Nella prima parte si descrivono i criteri progettuali e di scelta del sistema di controllo ed acquisizione dati (DCS e DAS);
- ❖ Nella seconda parte si forniscono le indicazioni generali relative ai lavori di completamento delle infrastrutture d'impianto, e si allega il fascicolo tecnico che ha costituito parte della documentazione prodotta per la procedura per l'assegnazione dell'appalto.

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	4	66

PARTE PRIMA:

Distributed Control System & Data Acquisition System (DCS & DAS)

1. SCOPO DELL'ATTIVITA'

In un qualsiasi impianto industriale, l'architettura di un Sistema di Controllo Distribuito e di un Sistema di Acquisizione Dati rappresenta il centro nevralgico per la rilevazione e acquisizione dei dati provenienti da sensori e strumentazione, la gestione dei sistemi di controllo e l'attivazione secondo le procedure di sicurezza dei sistemi di protezione.

Avvalendosi di una vasta serie di sottosistemi e apparati, DCS & DAS consentono di valutare i parametri di base, monitorare le performance, integrare le informazioni provenienti dai vari canali di misura e valutare i necessari aggiustamenti automatici per mantenere i parametri rilevanti entro gli intervalli di lavoro e di sicurezza.

La varietà delle scelte che si pongono oggi al progettista è tale da rendere difficile una valutazione univoca e generalizzabile. Infatti, se ormai il passaggio alla tecnologia digitale di tutto il sistema è una scelta obbligata, varie possibilità si pongono riguardo alle piattaforme hardware e software che costituiranno gli elementi tecnologici del progetto.

Risulta pertanto di primaria importanza, prima di giungere al progetto definitivo, effettuare una ricognizione delle possibilità offerte dal mercato, in sempre più rapida evoluzione.

In questo progetto pertanto la prima fase è stata la ricerca di una tecnologia innovativa su cui investire anche nell'ottica futura come base per il progetto dell'intera catena DCS & DAS.

2. ESAME DELLE TECNOLOGIE DISPONIBILI E MOTIVAZIONI DELLA SCELTA EFFETTUATA

In sistemi complessi come i grandi impianti industriali e le infrastrutture critiche, uno dei problemi più sentiti in fase di progettazione, dopo quello della sicurezza, è quello della garanzia della minima obsolescenza degli apparati e componenti. Una delle soluzioni possibili consiste nella progettazione di sistemi che siano il più modulari possibile, in modo da evitare il rimpiazzamento totale del sistema ma limitarlo al componente o al modulo divenuto obsoleto.

Gli attuali sistemi intelligenti disponibili sul mercato si servono normalmente di una piattaforma basata su microprocessore. I vantaggi di tale tecnologia sono noti: in particolare, la capacità di fornire hardware standard capace di implementare una varietà pressoché infinita di funzioni. Ma, al crescere della loro diffusione, se ne evidenziano sempre più anche i loro difetti, in special modo in campi di estrema specializzazione come nel caso del nucleare.

Infatti, tale tecnologia, essendo stata progettata per le più varie applicazioni, può offrire inconvenienti quando usata in contesti come quello dell'industria nucleare per la quale non è nata né ne riceve gli input prevalenti.

L'industria nucleare sta pertanto indagando sempre più, negli ultimi tempi, il ricorso ad altre tecnologie, più innovative e in grado di garantire una migliore personalizzazione per applicazioni del mondo nucleare. Tra queste nuove tecnologie, si segnalano per qualità e prestazioni gli ASIC (Application Specific Integrated Circuit), i CPLD (Complex Programmable Logic Device) e gli FPGA (Field Programmable Gate Array).

Tali dispositivi condividono la comune caratteristica di programmabilità da parte dell'utente, che consente di personalizzare sia l'hardware che il software alla specifica applicazione richiesta, senza dover passare per hardware e software generali (e spesso sovradimensionati rispetto alle reali necessità).

Già impiegati in altri settori industriali (come quello aeronautico), tali dispositivi offrono una serie di vantaggi soprattutto in termini di obsolescenza (tendenza a mantenere le performance sul mercato per durate superiori e a garantire una presenza in magazzino per tempi più lunghi) e di resistenza agli attacchi informatici alla sicurezza (essendo basati su tecnologia di programmazione di basso livello, molto più difficilmente intercettabile).

In tale contesto, rivestono sempre più successo le architetture FPGA, che garantiscono linguaggi di programmazione altamente sviluppati come Verilog o VHDL, capaci di tradurre più agevolmente funzioni complesse nella tecnologia richiesta.


Con l'intento di indagare le potenzialità di tale tecnologia, peraltro già impiegata in altri contesti con successo, è stato acquisito un sistema commerciale basato su tecnologia FPGA programmabile tramite linguaggio ad alto livello LabVIEW®.

L'architettura hardware utilizzata è un prodotto della famiglia National Instruments CompactRIO®, un sistema di acquisizione dati integrato riconfigurabile. Questo tipo di architettura è costituito da moduli di I/O, uno chassis FPGA e un controller integrato, programmabile tramite il linguaggio di programmazione LabVIEW. Il core FPGA di un sistema di controllo CompactRIO® offre funzionalità avanzate di controllo tramite l'esecuzione parallela, la flessibilità dell'hardware custom e l'affidabilità della logica definita via hardware.

La ragione principale che ha portato a scegliere questa tipologia di sistema è la capacità di effettuare analisi avanzate, ma le sue potenzialità consentono anche un'elevata elaborazione dei segnali, e algoritmi di controllo dai sistemi PID immediati a quelli dinamici, come il controllo con modelli predittivi (MPC). Tutte queste caratteristiche sono ben definite per raggiungere un adeguato livello di determinismo. Un altro tipo di vantaggio è rappresentato dalla modularità e dalla flessibilità garantita da questa piattaforma: il sistema offre infatti una vasta gamma di controllo, uno chassis riconfigurabile e la possibilità di includere moduli I/O per le differenti applicazioni. Il controller real-time è un microprocessore che esegue il codice LabVIEW in real-time in modo affidabile e deterministico (controllo, registrazione dati e comunicazione periferica). Poiché alcuni dei moduli dedicati di acquisizione sono collegati direttamente alla FPGA piuttosto che attraverso un bus, non vi è quasi nessuna latenza di risposta del sistema di controllo rispetto alle architetture del controllore.

Normalmente, nel campo dell'automazione industriale si impiegano PLC (Programmable Logic Controller). Essi sono un riferimento per le applicazioni di automazione e controllo nei processi industriali, essendo a basso costo, affidabili, robusti e facili da usare. Tipicamente un PLC esegue un programma ed elabora i segnali digitali ed analogici provenienti da sensori e diretti agli attuatori presenti nell'impianto.

Le caratteristiche delle linee di I/O analogico e digitale e la possibilità di chiudere cicli di controllo in centinaia di Hertz sono sufficienti a soddisfare molti dei requisiti delle applicazioni. Tuttavia, non tutte le applicazioni possono facilmente essere realizzate con queste condizioni restrittive. In casi complessi, è necessario ricorrere a controller ad alta performance con architetture innovative. NI CompactRIO® è un PAC (Programmable

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	6	66

Automation Controller) che combina la potenza di calcolo real-time di un computer con l'affidabilità e la flessibilità di un FPGA. La componente FPGA della struttura RIO garantisce tre vantaggi sui sistemi di controllo tradizionali: elaborazione parallela ad alta performance, flessibilità dell'hardware custom, e affidabilità della logica hardware.

3. DESCRIZIONE DEL SISTEMA ACQUISTATO.

Il sistema acquistato è costituito dai seguenti componenti:

CRIO-9076: sistema integrato che combina un processore real-time e un FPGA riconfigurabile all'interno dello stesso chassis per il controllo dei dispositivi embedded e di applicazioni di monitoraggio. Include un processore industriale real-time a 400 MHz con un FPGA LX45 e 4 slot per i moduli I/O Serie C (temperatura di funzionamento tra -20 e i 55 °C), con un singolo intervallo input di alimentazione da 9 a 30 VDC. NI cRIO-9076 ha una memoria da 256 MB di DRAM per operazioni embedded e memoria non volatile da 512 MB per il data-logging; include una porta USB 2.0 e una porta Ethernet 10/100 Mbit/s per la comunicazione programmatica sulla rete; un server HTTP/FTP e un LabVIEW remote panel Web server per l'interfaccia con pagine e file HTML, e l'interfaccia utente di applicazioni embedded di LabVIEW.

NI9205: modulo di input analogico (C Series) per uso con NI CompactDAQ e CompactRIO©

NI9403: modulo I/O digitale bidirezionale (32-channel, 7 µs) per NI CompactDAQ o CompactRIO©

NI PS-15: alimentatore industriale a lunga vita e di dimensioni compatte

NI 9933 37 PIN D-SUB CONNECTOR KIT: connettore industriale standard per uso con componenti NI (C series)

NI 9940: fascetta di fissaggio regolabile a protezione dell'operatore dalle alte tensioni.

Nell' ALLEGATO 1 si riporta il manuale tecnico rilasciato dal Costruttore, dove il sistema e le sue prestazioni sono descritti in dettaglio.

4. APPLICAZIONI E PRIMI TEST EFFETTUATI CON IL SISTEMA ACQUISTATO

L'architettura hardware precedentemente descritta è stata impegnata per sfruttare al massimo le potenzialità della sua CPU e del FPGA, in modo da poter effettuare delle simulazioni e implementare su hardware dei modelli per il controllo, come controllori PID (proporzionali-integrali-derivativi) ad alte prestazioni e algoritmi basati sul cosiddetto "Self-Triggered Control". La necessità poi di migliorare l'interfaccia uomo-macchina in una qualsiasi tipologia di impianto, ha reso indispensabile la realizzazione di interfacce grafiche di tipo "user-friendly" e customizzabili in base al tipo di applicazione, tramite un linguaggio prettamente grafico e di alto livello.

Al fine di effettuare delle prove di simulazione pre-operative, è stato sviluppato un modello di un pressurizzatore per impianti nucleari, sulla base di controllori noti in letteratura. Volendo descrivere più nel dettaglio il tipo di approccio adottato, l'applicativo per la riproduzione del


comportamento del pressurizzatore impiega un modello matematico sviluppato tramite il tool simulink di Matlab, riproducendolo in maniera intuitiva e realistica, con il risultato di migliorare la percezione che l'operatore possiede dello stato del sistema. Oltre al pressurizzatore, sono stati riprodotti anche gli indicatori analogici di pressione, potenza e temperatura. Nelle simulazioni effettuate tutti questi elementi vengono animati in tempo reale, mostrando gli stessi tipi di andamenti che prima erano stati semplicemente graficati nella loro evoluzione temporale. Questo tipo di controllore è stato poi caricato sul processore realtime di cui dispone il CompactRIO©, in modo da avere una prima implementazione hardware del modello sviluppato.

Partendo da questo tipo di test si è valutata la possibilità di spingere gli algoritmi di controllo verso prestazioni più elevate, ricorrendo alla sintesi di circuiti logici digitali attraverso l'uso del modulo LabVIEW-FPGA. In tal senso, un approccio di programmazione più a basso livello ha permesso all'utente di programmare un dispositivo come un FPGA senza ricorrere ad un linguaggio testuale e molto tecnico come il VHDL (Very High-Speed Description Language). Con questo vantaggio introdotto dall'ambiente National Instruments, sono state fatte delle applicazioni di test su controllori PID, valutandone benefici e svantaggi rispetto all'utilizzo di normali sistemi a processore. In questo modo è stato possibile anche effettuare un'analisi in termini di affidabilità e sicurezza di tale tipo di tecnologia, valutando la sua applicabilità in impianti ad elevata criticità.

Le applicazioni implementate hanno dimostrato l'idoneità del modulo FPGA del CompactRIO© non solo all'acquisizione e generazione di segnali ad alte velocità, ma anche alla realizzazione di metodologie di controllo. Possono essere sfruttati "single-point I/O" con multicanale, PID o altri controlli deterministici con loop rate superiori a centinaia di KHz. All'interno dei progetti precedentemente citati sono stati impiegati canali DMA (Direct Memory Access) per un flusso dati ad alte velocità tra FPGA e realtime CPU. Seppur ottenendo degli ottimi risultati, è stato necessario risolvere problematiche quali la perdita di dati, in modo da evitare la creazione di bug all'interno dei sistemi. Come esempio di questo tipo di applicazione invece, è stato sviluppato un programma che fosse in grado di leggere una forma d'onda dal FPGA, realizzare un'operazione di calcolo della media per poi passare il dato ad un loop di controllo separato che utilizzava un PID per controllare un'uscita modulata in PWM (Pulse width modulation) basata proprio su questa media. Questo tipo di applicazione potrebbe essere sfruttata in un generatore di segnale o in un qualsiasi attuatore con un tuning di segnale in PWM.

Ulteriori sviluppi delle attività riguardanti le applicazioni del sistema CompactRIO© hanno formato oggetto dei documenti seguenti, emessi nell'ambito del PAR 2011, linea LP1-B2, in collaborazione con l'Università dell'Aquila:

- *Sviluppo di un sistema di simulazione per l'analisi delle prestazioni di sistemi di controllo per il miglioramento delle prestazioni e della sicurezza di impianti nucleari di nuova concezione;*
- *Studio ed analisi di sistemi di controllo implementabili con logiche programmabili per il miglioramento delle prestazioni e della sicurezza di impianti nucleari di nuova concezione.*

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	8	66

PARTE SECONDA :

Lavori di completamento delle infrastrutture destinate ad ospitare un impianto termoidraulico sperimentale (Hall tecnologica F-48 del Centro Ricerche Casaccia)

1: SCOPO E NATURA DEI LAVORI

Per future esigenze sperimentali, essenzialmente derivanti dalla previsione di realizzare una o più facility sperimentali per studi ed attività formative relativi alla termoidraulica di impianti convenzionali e nucleari, quest'ultimi con riferimento sia alla generazione attuale sia agli impianti di generazione futura, era necessario completare l'adeguamento tecnico della Hall tecnologica F-48 del Centro Ricerche Casaccia, già particolarmente attrezzata per ospitare impianti sperimentali del tipo sopra indicato.

Si è quindi proceduto alla valutazione dei lavori necessari a migliorare la sicurezza di alcune parti dei luoghi di lavoro e ad assicurare l'erogazione di alcuni servizi essenziali. A seguito di questa valutazione, sono stati selezionati lavori più essenziali, con la prospettiva di ottimizzare gli obiettivi conseguibili nei limiti del budget assegnato.


I lavori selezionati possono essere suddivisi in tre tipologie, qui sinteticamente descritte:

- Lavori idraulici per assicurare l'alimentazione di acqua demineralizzata di alta qualità alla Hall F-48.
- Lavori elettrici per attivare un alimentatore elettrico con uscita regolabile, di consistente potenza (15 KVA), a servizio della Hall F-48.
- Lavori di modifica e consolidamento di alcuni piani di calpestio della Hall F-48, al fine di migliorare la sicurezza degli ambienti di lavoro.

La descrizione dettagliata dei lavori sopra citati è riportata nell'ALLEGATO 2 : *“CAPITOLATO SPECIALE E SPECIFICHE TECNICHE PER LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO DELLA HALL TECNOLOGICA F-48 (CASACCIA)”* (doc. **PAR2011-ENEA-L1B2-007 del 3/9/2012**), nel seguito *“ALLEGATO TECNICO”*.

2 : AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO ED ESECUZIONE DEI LAVORI:

Per l'esecuzione degli interventi sopra accennati si è proceduto alla stesura di un computo metrico estimativo delle opere da appaltare.

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	9	66

Dato l'esiguo importo dell'appalto e la specificità dei lavori e degli impianti tecnologici interessati, non sarebbe stato significativo applicare i normali criteri di valutazione basati su prezzari ufficiali per opere compiute, e pertanto si è fatto ricorso a prezzari ufficiali ed a listini pubblicati per la valutazione dei costi dei materiali, mentre per la remunerazione del Personale si sono seguite le indicazioni di Associazioni di categoria (ASSISTAL) e per le ore d'impegno del Personale si è fatto riferimento ad esperienze precedenti, relative ad interventi già eseguiti negli stessi luoghi che saranno interessati dai lavori in appalto.

A valle di quanto sopra è risultato un importo stimato pari a € 7400 + IVA, di cui € 535,00 + IVA per oneri di sicurezza.

Con Determinazione n. 04/2012/UTFISST del 1/6/2012, la Direzione UTFISST ha nominato il Responsabile di Procedimento ed ha autorizzato l'espletamento di una spesa in economia per lavori di completamento delle infrastrutture diservizio della hall tecnologica dell'edificio F-48 del C.R. Casaccia.

Il Responsabile di Procedimento, considerato che l'importo presunto dei lavori già in fase di preventivazione risultava essere decisamente inferiore a € 40,000, in forza dell'art. 125, comma 8, del D.Lgs n. 163/2006, si avvaleva della facoltà dell'affidamento diretto dei lavori, procedendo alla selezione di un'unica Ditta di provata capacità tecnica, relativamente alla natura dei lavori da affidare, e di sicura affidabilità.


Si procedeva quindi all'invio della lettera d'invito a presentare offerta (Prot. ENEA/2012/35471-UTFISST/MEPING del 6/7/2012), con le modalità previste dal vigente Regolamento di contabilità dell'ENEA.

L'Impresa selezionata rispondeva alla lettera d'invito, entro il limite di tempo indicato, proponendo un ribasso unico percentuale pari al 2,00 %

Con successiva Determinazione n. 06/2012/UTFISST del 16/7/2012, la Direzione UTFISST:

- aggiudicava la spesa in economia all'Impresa invitata a presentare offerta;
- autorizzava la stipula di un contratto con la suddetta Impresa per un importo complessivo pari a € 8787,87 IVA compresa, così composto:
 - importo a base d'asta al netto del ribasso : € 6727,70
 - oneri di sicurezza (non soggetti a ribasso) : € 535,00
 - IVA (21 %) : € 1525,17;
- nominava il Direttore lavori nella stessa Persona del Responsabile di Procedimento, ai sensi dell'art. 9, comma 4 del DPR 207/2010.


Veniva quindi stipulato, tra ENEA e l'Impresa aggiudicataria, un contratto per l'esecuzione di "lavori di completamento delle infrastrutture di servizio della hall tecnologica F-48 del C.R.Casaccia, Via Anguillarese n. 301- 00123 Roma", in data 20/8/2012. Il contratto è

	Sigla di identificazione PAR2011-ENEA-L1B2-014	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 10	di 66
---	--	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

individuato con il riferimento ENEA n. 2012/12733/C.F.5387, mentre ai fini degli obblighi della tracciabilità dei flussi finanziari è individuato da:

- CIG : 441946738 A
- CUP : I81J11000160001

I lavori sono stati avviati il 28/8/2012, con termine fissato al 26/9/2012.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione PAR2011-ENEA-L1B2-014	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 11	di 66
--	--	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

ALLEGATO 1

OPERATING INSTRUCTIONS AND SPECIFICATIONS

CompactRIO® RIO-9075/9076

OPERATING INSTRUCTIONS AND SPECIFICATIONS

CompactRIO™ cRIO-9075/9076

Reconfigurable Embedded Chassis with Integrated Intelligent Real-Time Controller for CompactRIO

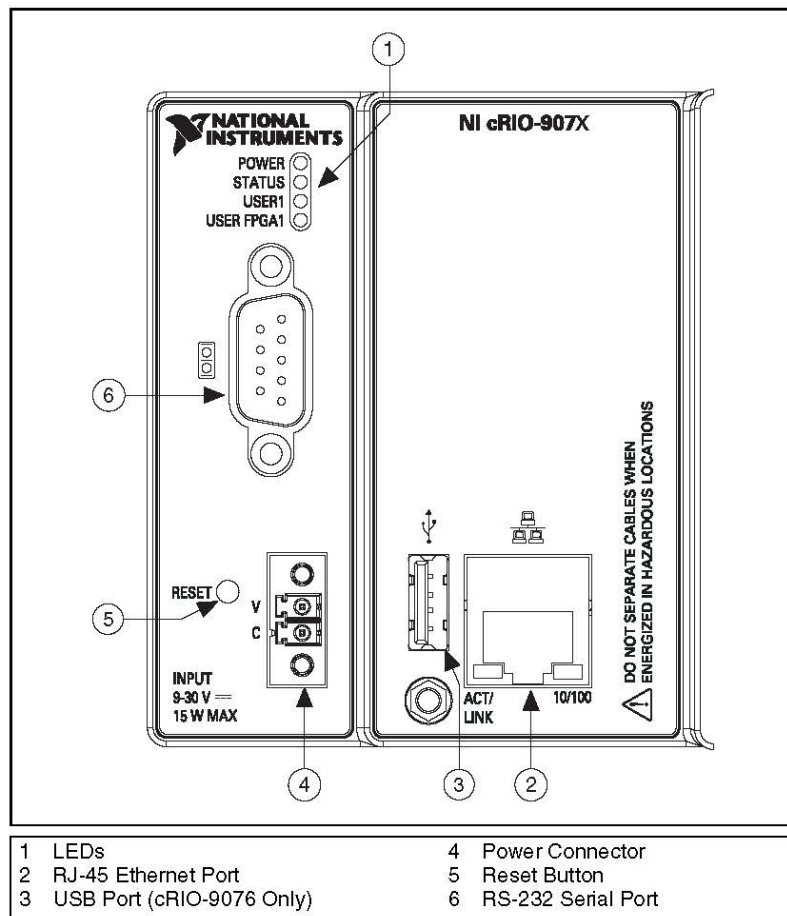


Figure 1. cRIO-9075/9076 Front Panel

This document describes how to connect the cRIO-9075/9076 to a network and how to use the features of the cRIO-9075/9076. This document also contains specifications for the cRIO-9075/9076.

Safety Guidelines

Operate the cRIO-9075/9076 only as described in these operating instructions.

Safety Guidelines for Hazardous Locations

The cRIO-9075/9076 is suitable for use in Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4 hazardous locations; Class 1, Zone 2, AEx nC IIC T4 and Ex nL IIC T4 hazardous locations; and nonhazardous locations only. Follow these guidelines if you are installing the cRIO-9075/9076 in a potentially explosive environment. Not following these guidelines may result in serious injury or death.



Caution Do *not* disconnect the power supply wires and connectors from the controller unless power has been switched off.




Caution Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2.



Caution For Zone 2 applications, install the CompactRIO system in an enclosure rated to at least IP 54 as defined by IEC 60529 and EN 60529.

Special Conditions for Hazardous Locations Use in Europe

Some chassis have been evaluated as Ex nA nL IIC T4 equipment under DEMKO Certificate No. 07 ATEX 0626664X. Each such chassis is marked  II 3G and is suitable for use in Zone 2 hazardous locations, in ambient temperatures of $-20\text{ °C} \leq T_a \leq 55\text{ °C}$.

Special Conditions for Marine Applications

Some chassis are Lloyd's Register (LR) Type Approved for marine applications. To verify Lloyd's Register certification, visit ni.com/certification and search for the LR certificate, or look for the Lloyd's Register mark on the chassis.

What You Need to Install the cRIO-9075/9076

- CompactRIO reconfigurable embedded chassis with integrated intelligent real-time controller
- C Series I/O modules
- DIN rail mount kit (for DIN rail mounting only)
- Panel mount kit (for panel mounting only)
- Two M4 or number 8 flathead screws (for mounting the chassis without one of the listed mounting kits)
- A number 2 Phillips screwdriver
- Power supply
- Ethernet cable



Notes Visit ni.com/info and enter the Info Code `rdsoftwareversion` to determine which software you need to use the cRIO-9075/9076.

Mounting the cRIO-9075/9076

You can mount the chassis horizontally on a flat, vertical, metallic surface such as a panel or wall. The maximum allowable ambient temperature for operation in this configuration is 55 °C. Figure 2 shows the chassis mounted horizontally.

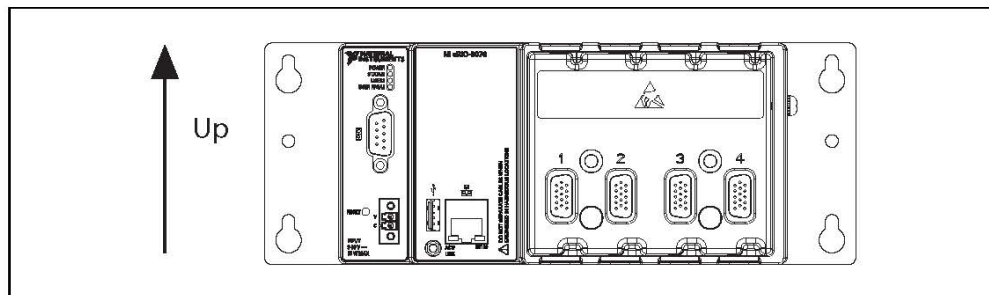






Figure 2. cRIO-9075/9076 Mounted Horizontally

You can also mount the chassis on a panel or wall in other orientations, on a non-metallic surface, on a 35 mm DIN rail, on a rack, in an enclosure, or on a desktop. Mounting the chassis in these or other configurations can reduce the maximum allowable ambient temperature and can affect the typical accuracy of modules in the chassis.

-  **Note** For information about how different mounting configurations can cause temperature derating, go to ni.com/info and enter the Info Code `criomounting`.
-  **Note** For information about typical accuracy specifications for modules, go to ni.com/info and enter the Info Code `criotypical`.
-  **Note** Measure the ambient temperature at each side of the chassis, 63.5 mm (2.5 in.) from the side and 25.4 mm (1 in.) forward from the rear of the chassis, as shown in Figure 3.
-  **Caution** Your installation must meet the following requirements for space and cabling clearance:
 - Allow 25.4 mm (1 in.) on the top and the bottom of the chassis for air circulation.
 - Allow 50.8 mm (2 in.) in front of modules for cabling clearance for common connectors, such as the 10-terminal, detachable screw terminal connector, as shown in Figure 3.

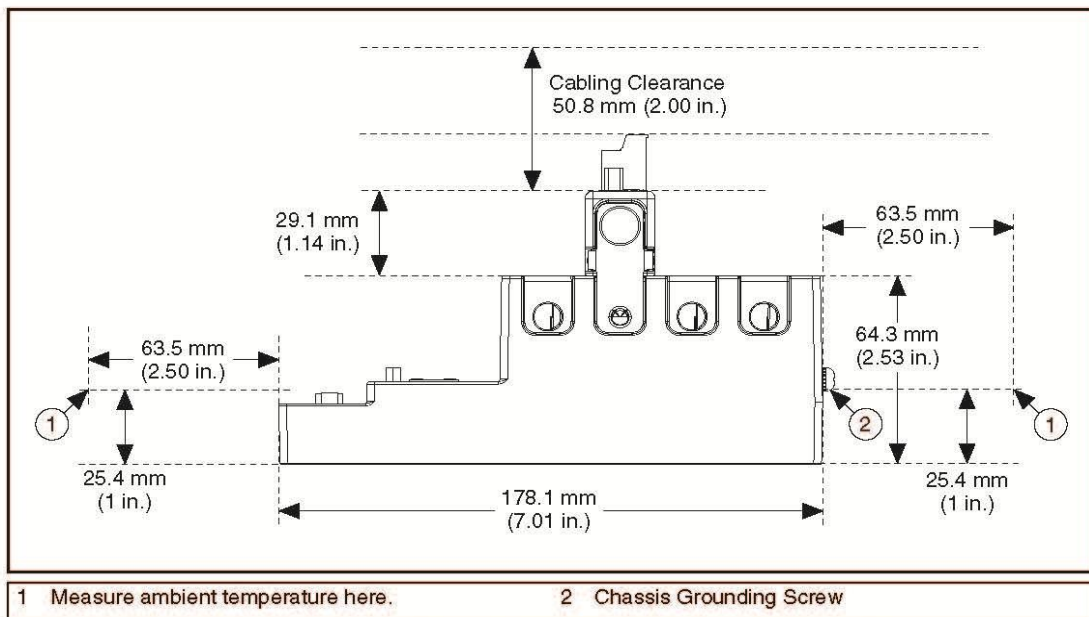



Figure 3. cRIO-9075/9076, Bottom View with Dimensions

-  **Note** Go to ni.com/info and enter the Info Code `rdcrioconn` to find the minimum cabling clearance for C Series modules with other connector types.

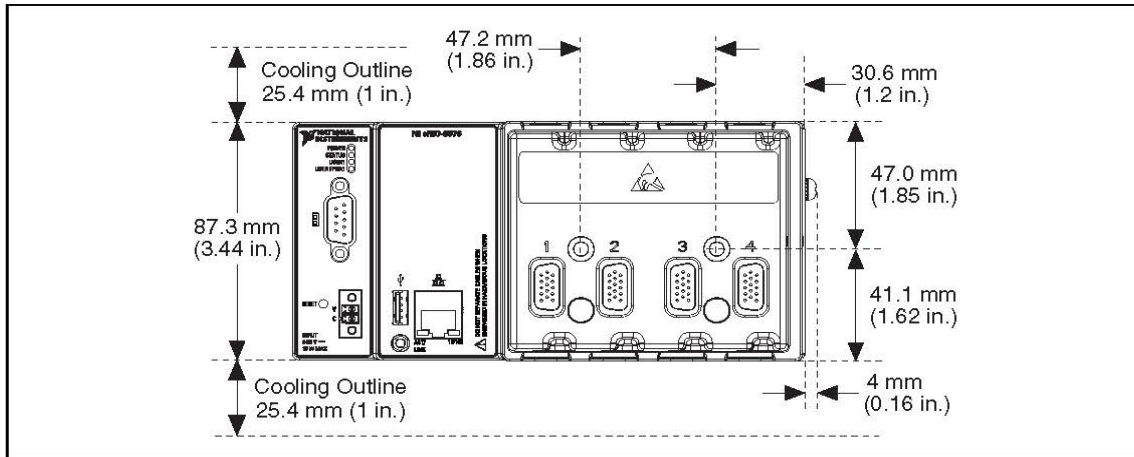


Figure 4. cRIO-9075/9076, Front View with Dimensions

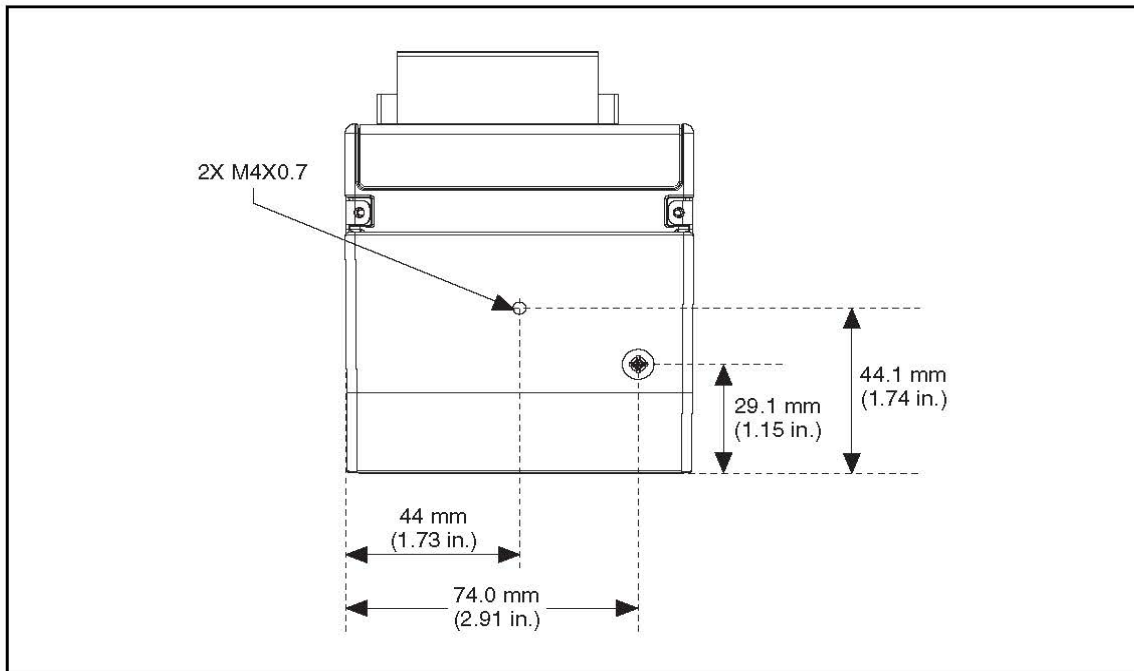


Figure 5. cRIO-9075/9076, Side View with Dimensions



Note For more information about the dimensions of the CompactRIO system, including detailed dimensional drawings, go to ni.com/dimensions.

The following sections contain instructions for the mounting methods. Before using any of these mounting methods, record the serial number from the back of the chassis. You will be unable to read the serial number after you have mounted the chassis.



Caution Make sure that no I/O modules are in the chassis before mounting it.

Mounting the Chassis on a Flat Surface Using the NI 9904 Panel Mount Kit

Panel or wall mounting is the best method for applications that are subject to high shock and vibration. You can use the NI 9904 panel mount kit to mount the cRIO-9075/9076 on a flat surface. Complete the following steps.

1. Fasten the chassis to the panel mount kit using a number 2 Phillips screwdriver and two M4 × 25 screws. National Instruments provides these screws with the panel mount kit. You *must* use these screws because they are the correct depth and thread for the panel. Tighten the screws to a maximum torque of 1.3 N · m (11.5 lb · in.).

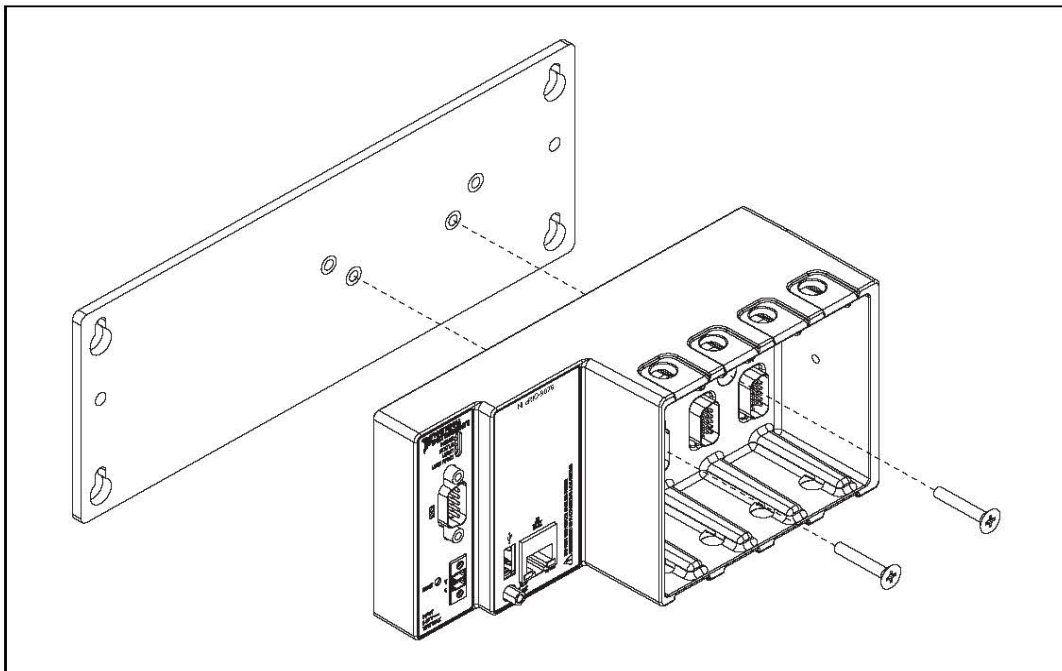


Figure 6. Installing the Panel Mounting Plate on the cRIO-9075/9076

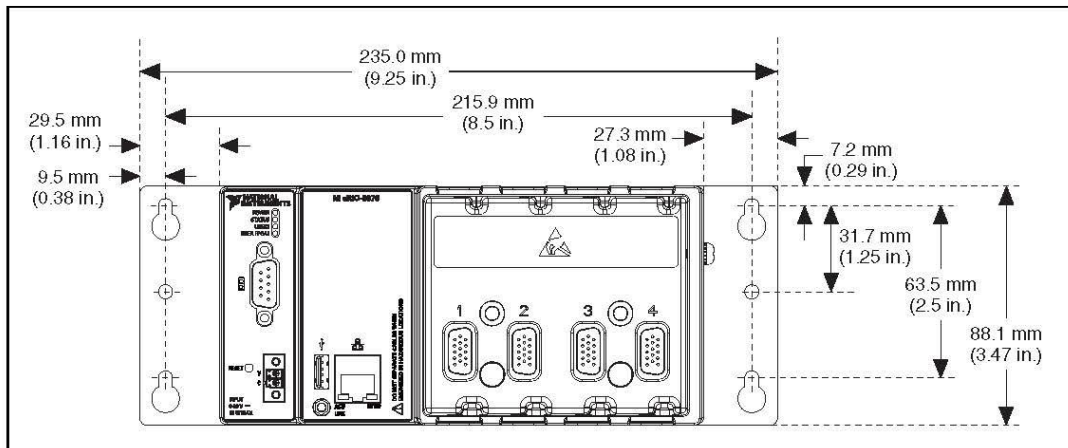


Figure 7. Dimensions of cRIO-9075/9076 with Panel Mounting Plate Installed

2. Fasten the NI 9904 panel to the wall using the screwdriver and screws that are appropriate for the wall surface. The maximum screw size is M4 or number 8.

Mounting the Chassis Directly on a Flat Surface Using the Mounting Holes

Panel or wall mounting is the best method for applications that are subject to high shock and vibration. If you do not have the NI 9904 panel mount kit and do not require the portability that the NI 9904 affords, you can mount the chassis directly on a flat surface using the mounting holes. Complete the following steps.

1. Align the chassis on the surface.
2. Fasten the chassis to the surface using M4 or number 8 flathead screws, as shown in Figure 8. National Instruments does not provide these screws with the chassis.

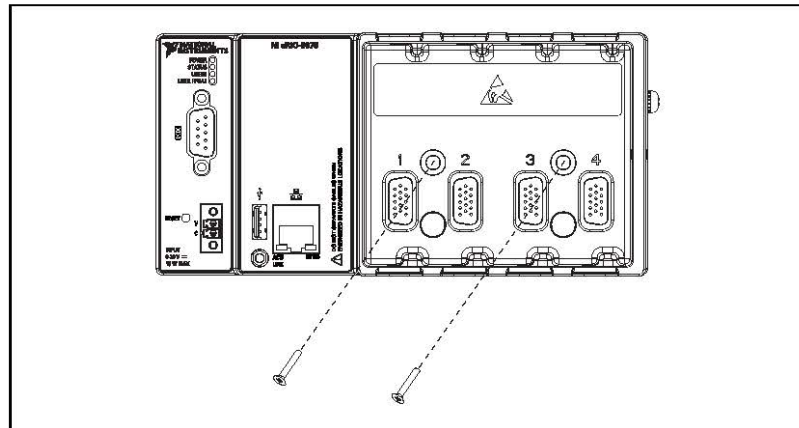


Figure 8. Mounting the Chassis Directly on a Flat Surface



Caution Make sure that no I/O modules are in the chassis before removing it from the surface.

Mounting the Chassis on a DIN Rail Using the NI 9912 DIN Rail Mount Kit

You can order the NI 9912 DIN rail mount kit if you want to mount the chassis on a DIN rail. You need one clip for mounting the chassis on a standard 35 mm DIN rail. Complete the following steps to mount the chassis on a DIN rail.

1. Fasten the DIN rail clip to the chassis using a number 2 Phillips screwdriver and two M4 × 25 screws. National Instruments provides these screws with the DIN rail mount kit. Tighten the screws to a maximum torque of 1.3 N · m (11.5 lb · in.).

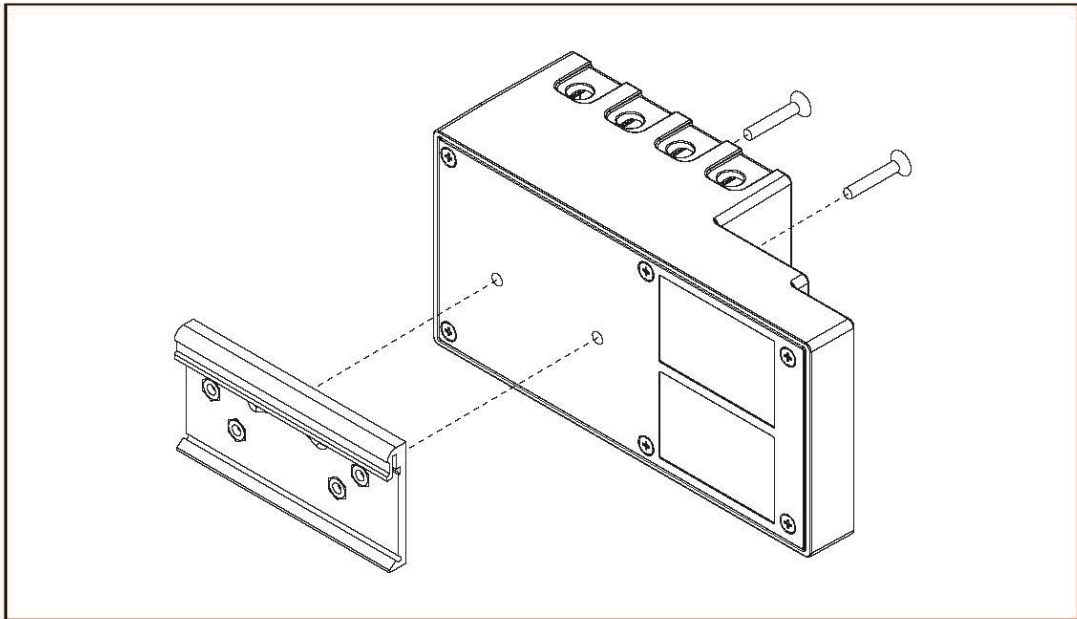


Figure 9. Installing the DIN Rail Clip on the cRIO-9075/9076

2. Insert one edge of the DIN rail into the deeper opening of the DIN rail clip, as shown in Figure 10.

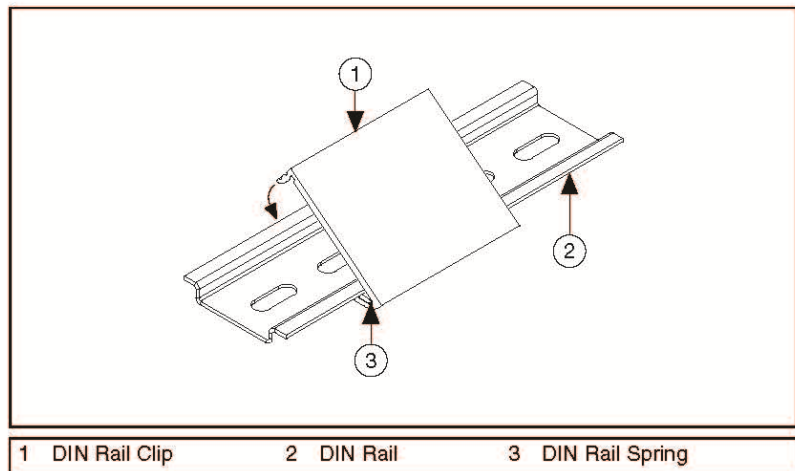


Figure 10. One Edge of the DIN Rail Inserted in a Clip

3. Press down firmly on the chassis to compress the spring until the clip locks in place on the DIN rail.

Mounting the Chassis on a Desktop Using the NI 9901 Desktop Mounting Kit

You can use the NI 9901 desktop mounting kit to mount the chassis on a desktop. You must install the adapter bracket using two M3 × 20 screws. The adapter bracket and the screws are included in the kit. Refer to the NI 9901 documentation for information about mounting the chassis on a desktop.

Installing C Series I/O Modules in the Chassis

Figure 11 shows the mechanical dimensions of C Series I/O modules.

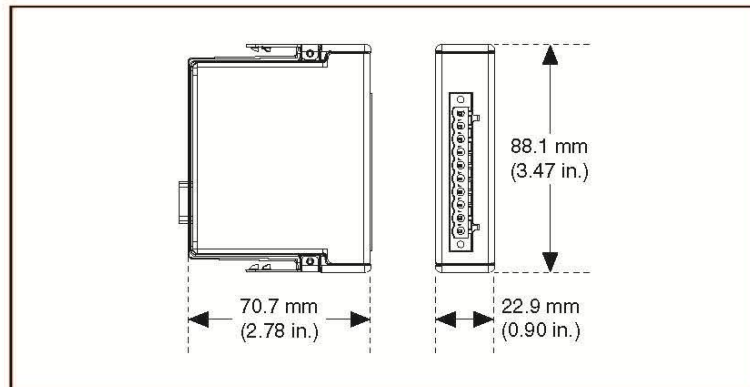


Figure 11. C Series I/O Module, Front and Side View with Dimensions

Complete the following steps to install a C Series I/O module in the chassis.

1. Make sure that no I/O-side power is connected to the I/O module. If the system is in a nonhazardous location, the chassis power can be on when you install I/O modules.
2. Align the I/O module with an I/O module slot in the chassis as shown in Figure 12. The module slots are numbered 1 to 4, left to right.

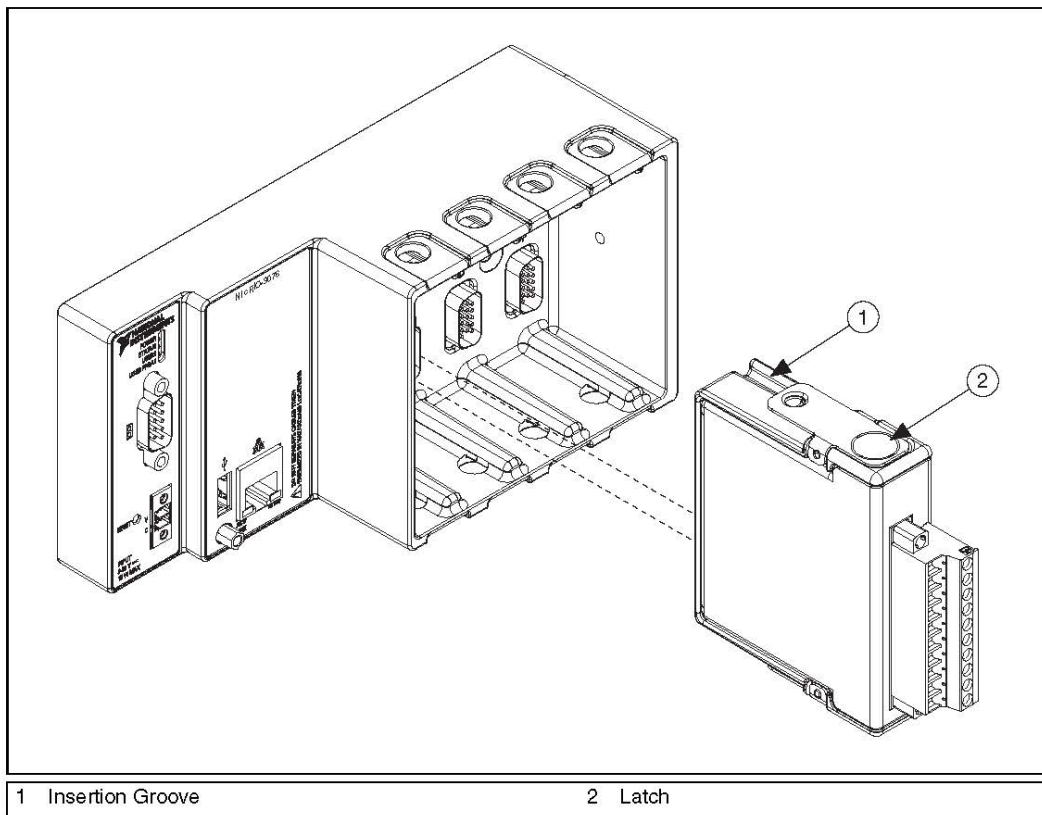


Figure 12. Installing an I/O Module in the Chassis

3. Squeeze the latches and insert the I/O module into the module slot.
4. Press firmly on the connector side of the I/O module until the latches lock the I/O module into place.
5. Repeat these steps to install additional I/O modules.

Removing I/O Modules from the Chassis

Complete the following steps to remove a C Series I/O module from the chassis.

1. Make sure that no I/O-side power is connected to the I/O module. If the system is in a nonhazardous location, the chassis power can be on when you remove I/O modules.
2. Squeeze the latches on both sides of the module and pull the module out of the chassis.

Connecting the Chassis to Earth Ground

You must connect the chassis grounding screw to earth ground. Refer to Figure 3 for the location of the grounding screw. Complete the following steps to connect to earth ground:

1. Attach a ring lug to a 1.6 mm² (14 AWG) or larger wire.
2. Remove the grounding screw from the grounding terminal on the right side of the chassis. Refer to Figure 3 for the location of the chassis grounding screw.
3. Attach the ring lug to the grounding terminal.
4. Tighten the grounding screw to 0.5 N · m (4.4 lb · in.) of torque.
5. Attach the other end of the wire to earth ground using a method appropriate for the application.



Note If you use shielded cabling to connect to a C Series I/O module with a plastic connector, you must attach the cable shield to the chassis grounding terminal using 1.3 mm² (16 AWG) or larger wire. Use shorter wire for better EMC performance.

For more information about earth ground connections, go to ni.com/info and enter the Info Code `earthground`.

Connecting the Chassis to a Network

Connect the chassis to an Ethernet network using the RJ-45 Ethernet port on the controller front panel. Use a standard Category 5 (CAT-5) or better shielded, twisted-pair Ethernet cable to connect the chassis to an Ethernet hub, or use an Ethernet crossover cable to connect the chassis directly to a computer.



Caution To prevent data loss and to maintain the integrity of your Ethernet installation, do *not* use a cable longer than 100 m.

The first time you power up the chassis, it attempts to initiate a DHCP network connection. If the chassis is unable to initiate a DHCP connection, it connects to the network with a link-local IP address with the form 169.254.x.x. After powerup, you must install software on the chassis and configure the network settings in Measurement & Automation Explorer (MAX).



Note Installing software may change the network behavior of the chassis. For information about network behavior by installed software version, go to ni.com/info and enter the Info Code `ipconfigrio`.

Wiring Power to the Chassis

The cRIO-9075/9076 requires an external power supply that meets the specifications in the [Power Requirements](#) section. The cRIO-9075/9076 filters and regulates the supplied power and provides power for all of the I/O modules. The cRIO-9075/9076 has one layer of reverse-voltage protection. Complete the following steps to connect a power supply to the chassis.

1. Ensure that the power supply is turned off.



Caution Do *not* install or remove the power connector from the front panel of the cRIO-9075/9076 while power is applied.

2. Connect the positive lead of the power supply to the V terminal of the COMBICON power connector shipped with the cRIO-9075/9076, and tighten the terminal screw. Figure 13 shows the terminal screws, which secure the wires in the screw terminals, and the connector screws, which secure the power connector on the front panel.

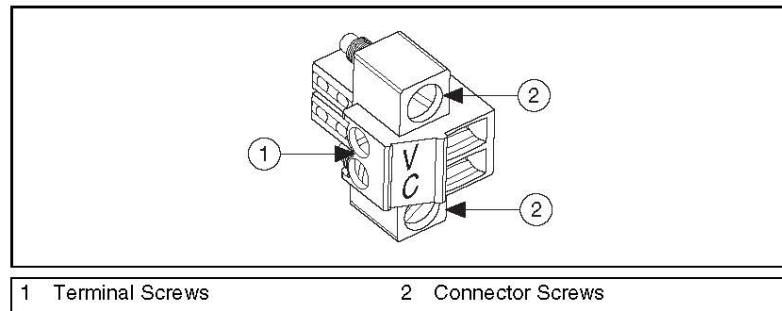


Figure 13. COMBICON Power Connector

3. Connect the negative lead of the power supply to the C terminal of the power connector and tighten the terminal screw.
4. Install the power connector on the front panel of the cRIO-9075/9076 and tighten the connector screws.
5. Turn on the power supply.

Powering On the cRIO-9075/9076

When you apply power to the cRIO-9075/9076, the controller runs a power-on self test (POST). During the POST, the Power and Status LEDs turn on. The Status LED turns off, indicating that the POST is complete. If the LEDs do not behave in this way when the system powers on, refer to the [Understanding LED Indications](#) section.

You can configure the cRIO-9075/9076 to launch an embedded stand-alone LabVIEW RT application each time you boot the controller. Refer to the *Running a Stand-Alone Real-Time Application (RT Module)* topic of the *LabVIEW Help* for more information.

Restarting the cRIO-9075/9076 Using the Reset Button

Pressing the Reset button restarts the controller. The FPGA continues to run unless you have selected the **Autoload VI on device reboot** chassis reset option. Refer to the *Chassis Reset Options* section for more information.

To restart the cRIO-9075/9076 in safe mode, press and hold the Reset button for 5 s, then release it. The Status LED lights solid yellow, indicating that the cRIO-9075/9076 is in safe mode. Refer to the MAX help for information about safe mode.

Controller Startup Options

You can configure the following controller startup options in MAX:

- Safe Mode
- Console Out
- IP Reset
- No App
- No FPGA App

To turn these startup options on or off, select the controller under **Remote Systems** in the MAX configuration tree, then select the **Controller Settings** tab. Refer to the MAX help for information about the startup options and how to configure the controller.

Chassis Reset Options

Table 1 lists the reset options available on CompactRIO systems such as the cRIO-9075/9076. These options determine how the chassis behaves when the controller is reset in various conditions. Use the RIO Device Setup utility to select reset options. Access the RIO Device Setup utility by selecting **Start»All Programs»National Instruments»NI-RIO»RIO Device Setup**.

Table 1. CompactRIO Reset Options

Chassis Reset Option	Behavior
Do not autoload VI	Does not load the FPGA bit stream from flash memory.
Autoload VI on device powerup	Loads the FPGA bit stream from flash memory to the FPGA when the controller powers on.
Autoload VI on device reboot	Loads the FPGA bit stream from flash memory to the FPGA when you reboot the controller either with or without cycling power.

Connecting Serial Devices to the cRIO-9075/9076

The cRIO-9075/9076 has an RS-232 serial port to which you can connect devices such as displays or input devices. Use the Serial VIs to read from and write to the serial port from a LabVIEW RT application. For more information about the Serial VIs, refer to the *LabVIEW Help*.

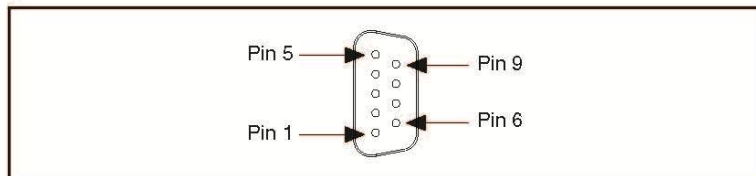


Figure 14. Controller Serial Port

Table 2. DB-9 Pin Descriptions

Pin	Signal
1	DCD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

Understanding LED Indications

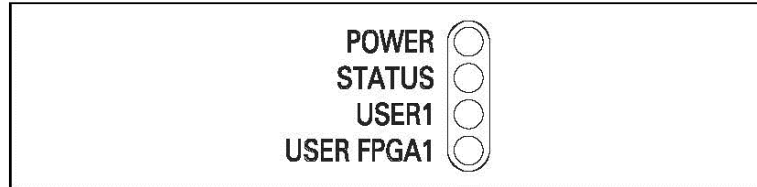


Figure 15. cRIO-9075/9076 LEDs

POWER LED

The POWER LED is lit while the cRIO-9075/9076 is powered on. This LED indicates that the power supply connected to the chassis is adequate.

STATUS LED

The STATUS LED is off during normal operation. The cRIO-9075/9076 indicates specific error conditions by flashing the STATUS LED a certain number of times every few seconds, as shown in Table 3.

Table 3. Status LED Indications

Number of Flashes Every Few Seconds	Indication
2	The chassis has detected an error in its software. This usually occurs when an attempt to upgrade the software is interrupted. Reinstall software on the chassis. Refer to the <i>Measurement & Automation Explorer Help</i> for information about installing software on the chassis.
3	The chassis is in safe mode. Refer to the <i>Measurement & Automation Explorer Help</i> for information about safe mode.
4	The software has crashed twice without rebooting or cycling power between crashes. This usually occurs when the chassis runs out of memory. Review your RT VI and check the memory usage. Modify the VI as necessary to solve the memory usage issue.
Continuously flashing or solid	The chassis has detected an unrecoverable error. Contact National Instruments.

USER1 LED

You can define the USER1 LED to meet the needs of your application. To define the LED, use the RT LEDs VI in LabVIEW. For more information about the RT LEDs VI, refer to the *LabVIEW Help*.

USER FPGA1 LED

You can use the USER FPGA1 LED to help debug your application or easily retrieve application status. Use the LabVIEW FPGA Module and NI-RIO software to define the USER FPGA1 LED to meet the needs of your application. Refer to *LabVIEW Help* for information about programming this LED.

Using the System Clock to Provide Data Timestamps

At startup, the system clock resets to January 1, 1970, 12:00 a.m. (midnight). For information about synchronizing the system clock with an SNTP time server on the network at startup, go to ni.com/info and enter the Info Code `criosntp`.

Troubleshooting Network Communication

If the cRIO-9075/9076 cannot communicate with the network, you can perform the following troubleshooting steps.

1. Hold the Reset button down for 5 s, then release it. The Status LED turns on, then starts blinking three times every few seconds. The chassis is now in safe mode with output from the serial port enabled. You can use a serial port terminal to read the IP address of the controller. If you want the controller to attempt a new DHCP connection, proceed to step 2.
2. Hold the Reset button down for 5 s, then release it. The Status LED repeats the same behavior. The cRIO-9075/9076 attempts to establish a new DHCP connection. If it fails, it assigns itself a link-local IP address. If the DHCP connection is successful and appropriate for your application, skip to step 4.
3. Configure the IP and other network settings in MAX.
4. Press and release the Reset button to reboot the chassis.

Where to Go from Here

Now that you have set up the cRIO-9075/9076 and configured it on your network, you can start using it in your applications. The following figure shows the main components of the CompactRIO documentation that you may find helpful as you program and use the cRIO-9075/9076.

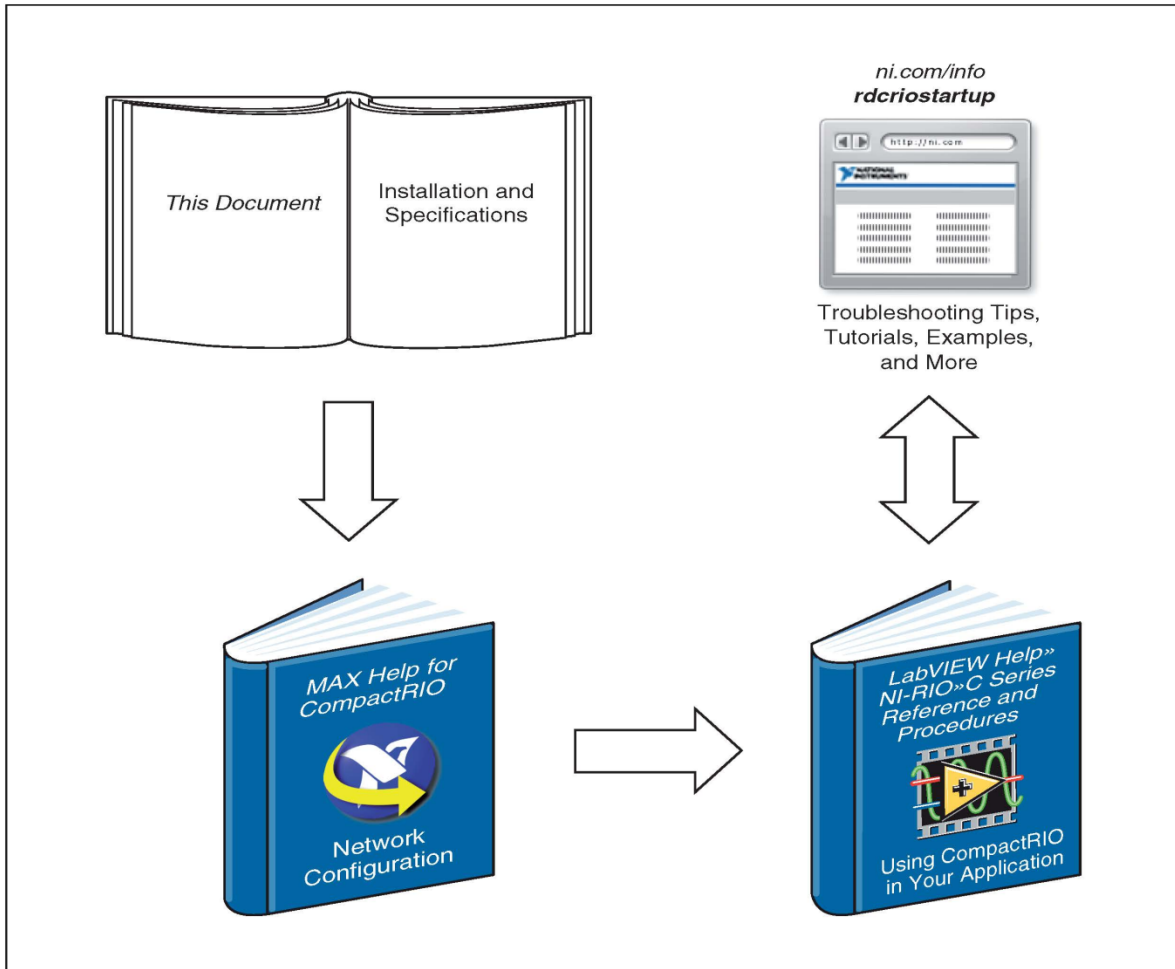


Figure 16. CompactRIO Documentation

Specifications

The following specifications are typical for the –20 to 55 °C operating temperature range unless otherwise noted.

Network

Network interface.....	10BaseT and 100BaseTX Ethernet
Compatibility	IEEE 802.3
Communication rates	10 Mbps, 100 Mbps, auto-negotiated
Maximum cabling distance	100 m/segment

RS-232 Serial Port

Maximum baud rate	230,400 bps
Data bits	5, 6, 7, 8
Stop bits.....	1, 2
Parity	Odd, Even, Mark, Space
Flow control	RTS/CTS, XON/XOFF, DTR/DSR

Memory

cRIO-9075	
Nonvolatile.....	256 MB minimum
System memory	128 MB
cRIO-9076	
Nonvolatile.....	512 MB minimum
System memory	256 MB

For information about the life span of the nonvolatile memory and about best practices for using nonvolatile memory, go to ni.com/info and enter the Info Code `SSDBP`.

Reconfigurable FPGA

cRIO-9075

FPGA type	Xilinx Spartan-6 LX 25
Number of flip-flops.....	30,064
Number of 6-input LUTs.....	15,032
Number of DSP48s.....	38
Available block RAM.....	936 kbits
Number of DMA channels	5

cRIO-9076

FPGA type	Xilinx Spartan-6 LX 45
Number of flip-flops.....	54,576
Number of 6-input LUTs.....	27,288
Number of DSP48s.....	58
Available block RAM.....	2,088 kbits
Number of DMA channels	5

Power Requirements



Caution You must use a UL Listed ITE power supply marked *LPS* with the cRIO-9075/9076.

Recommended power supply.....	24 W, 24 VDC
Power consumption	15 W maximum
Power supply input range	9 to 30 V

Physical Characteristics

If you need to clean the controller, wipe it with a dry towel.

Screw-terminal wiring	0.5 to 2.5 mm ² (24 to 12 AWG) copper conductor wire with 10 mm (0.39 in.) of insulation stripped from the end
Torque for screw terminals.....	0.5 to 0.6 N · m (4.4 to 5.3 lb · in.)
Weight	643 g (22.7 oz)

Safety Voltages

Connect only voltages that are within these limits.

V terminal to C terminal 30 V max, Measurement
Category I

Measurement Category I is for measurements performed on circuits not directly connected to the electrical distribution system referred to as MAINS voltage. MAINS is a hazardous live electrical supply system that powers equipment. This category is for measurements of voltages from specially protected secondary circuits. Such voltage measurements include signal levels, special equipment, limited-energy parts of equipment, circuits powered by regulated low-voltage sources, and electronics.



Caution Do not connect the system to signals or use for measurements within Measurement Categories II, III, or IV.

Safety Standards

This product meets the requirements of the following standards of safety for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use:

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1, CSA 61010-1



Note For UL and other safety certifications, refer to the product label or the [Online Product Certification](#) section.

Electromagnetic Compatibility

This product meets the requirements of the following EMC standards for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use:


- EN 61326 (IEC 61326): Class A emissions; Industrial immunity
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, Class A emissions
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, Class A emissions
- FCC 47 CFR Part 15B: Class A emissions
- ICES-001: Class A emissions



Note For the standards applied to assess the EMC of this product, refer to the [Online Product Certification](#) section.



Note For EMC compliance, operate this product according to the documentation.

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	33	66

CE Compliance

This product meets the essential requirements of applicable European Directives as follows:

- 2006/95/EC; Low-Voltage Directive (safety)
- 2004/108/EEC; Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)

Online Product Certification

Refer to the Declaration of Conformity (DoC) for this product for additional regulatory compliance information. To obtain product certifications and the DoC for this product, visit ni.com/certification, search by model number or product line, and click the appropriate link in the Certification column.

Environmental Management

National Instruments is committed to designing and manufacturing products in an environmentally responsible manner. NI recognizes that eliminating certain hazardous substances from our products is beneficial to the environment and to NI customers.

For additional environmental information, refer to the *NI and the Environment* Web page at ni.com/environment. This page contains the environmental regulations and directives with which NI complies, as well as other environmental information not included in this document.

Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)



EU Customers At the end of the product life cycle, all products *must* be sent to a WEEE recycling center. For more information about WEEE recycling centers, National Instruments WEEE initiatives, and compliance with WEEE Directive 2002/96/EC on Waste and Electronic Equipment, visit ni.com/environment/weee.

电子信息产品污染控制管理办法（中国 RoHS）



中国客户 National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令 (RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息，请登录 ni.com/environment/rohs_china。(For information about China RoHS compliance, go to ni.com/environment/rohs_china.)

Hazardous Locations

U.S. (UL).....	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, AEx nC IIC T4
Canada (C-UL).....	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4; Class I, Zone 2, Ex nL IIC T4
Europe (DEMKO).....	Ex nA nL IIC T4

Environmental

Operating temperature
(IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2)..... -20 to 55 °C



Note To meet this operating temperature range, follow the guidelines in the installation instructions for your CompactRIO system.

Storage temperature
(IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2)..... -40 to 85 °C

Ingress protection..... IP 40

Operating humidity
(IEC 60068-2-56)..... 10 to 90% RH, noncondensing

Storage humidity
(IEC 60068-2-56)..... 5 to 95% RH, noncondensing

Pollution Degree (IEC 60664) 2

Maximum altitude..... 2,000 m

Indoor use only.

Shock and Vibration

To meet these specifications, you must panel mount the CompactRIO system and affix ferrules to the ends of the power terminal wires.

Operating shock
(IEC 60068-2-27)30 g, 11 ms half sine
50 g, 3 ms half sine,
18 shocks at 6 orientations

Operating vibration, random
(IEC 60068-2-64)5 g_{rms}, 10 to 500 Hz


Operating vibration, sinusoidal
(IEC 60068-2-6)5 g, 10 to 500 Hz

Where to Go for Support

The National Instruments Web site is your complete resource for technical support. At ni.com/support you have access to everything from troubleshooting and application development self-help resources to email and phone assistance from NI Application Engineers.

National Instruments corporate headquarters is located at 11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504. National Instruments also has offices located around the world to help address your support needs. For telephone support in the United States, create your service request at ni.com/support and follow the calling instructions or dial 512 795 8248. For telephone support outside the United States, visit the Worldwide Offices section of ni.com/niglobal to access the branch office Web sites, which provide up-to-date contact information, support phone numbers, email addresses, and current events.

LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com, the National Instruments corporate logo, and the Eagle logo are trademarks of National Instruments Corporation. Refer to the *Trademark Information* at ni.com/trademarks for other National Instruments trademarks. Other product and company names mentioned herein are trademarks or trade names of their respective companies. For patents covering National Instruments products/technology, refer to the appropriate location: **Help»Patents** in your software, the `patents.txt` file on your media, or the *National Instruments Patent Notice* at ni.com/patents. Refer to the *Export Compliance Information* at ni.com/legal/export-compliance for the National Instruments global trade compliance policy and how to obtain relevant HTS codes, ECCNs, and other import/export data.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione PAR2011-ENEA-L1B2-014	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 36	di 66
--	--	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

ALLEGATO 2

CAPITOLATO SPECIALE E SPECIFICHE TECNICHE PER LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO DELLA HALL TECNOLOGICA F-48 (CASACCIA)


ENEA Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione PAR2011-ENEA-L1B2-014	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 37	di 66
---------------------------------------	--	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

**CAPITOLATO SPECIALE E SPECIFICHE TECNICHE PER LAVORI
DI COMPLETAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO
DELLA HALL TECNOLOGICA F-48 (CASACCIA).**

4 Giugno 2012

Il Responsabile Unico del Procedimento


Ing. Pier Carmelo Incalcaterra


	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	38	66

INDICE

(NOTA : per motivi di chiarezza l'impaginazione del presente ALLEGATO 2 è stata coordinata con l'impaginazione del documento PAR2011-ENE-L1B2-014, ed è pertanto differente dall'impaginazione del documento originale che costituisce la documentazione contrattuale. Il testo e le figure sono comunque conformi all'originale).

Art. 1: Oggetto dell'appalto	pag. 39
Art. 2: Descrizione dei lavori	pag. 39
Art. 3: Responsabile dell'Impresa e Direzione Lavori dell'ENEA	pag. 39
Art. 4 : Forma e importo dell'appalto	pag. 40
Art. 5: Orario di intervento e durata dei lavori richiesti	pag. 40
Art. 6: Attrezzature dell'Impresa e forniture ENEA	pag. 40
Art. 7 : D.U.V.R.I.	pag. 41
Art. 8 : Penali	pag. 42
Appendice A: Specifiche tecniche relative al contratto di appalto di "lavori di completamento delle infrastrutture di servizio della hall tecnologica F-48 (Casaccia)	pag. 43
Appendice B: documentazione delle apparecchiature fornite da ENEA in conto lavorazione	pag. 15

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	39	66

Art. 1: Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto lavori di completamento delle infrastrutture di servizio della Hall tecnologica F-48 (Casaccia).

Le aree nelle quali l'Impresa effettuerà gli interventi oggetti dell'appalto, i dettagli tecnici degli interventi e le indicazioni utili alla predisposizione dei lavori sono fornite nell'**APPENDICE "A"** al presente documento, che contiene le specifiche tecniche alle quali l'Impresa dovrà attenersi.

L'ENEA fornirà alcune apparecchiature in conto lavorazione, secondo le modalità indicate in APPENDICE "A".

Le caratteristiche delle suddette apparecchiature sono raccolte nell'**APPENDICE B** del presente documento.

Al termine dei lavori l'Impresa rilascerà certificazione ai sensi del Dlgs. 37/2008 per quegli interventi a cui tale normativa è applicabile.

Art. 2: Descrizione dei lavori.

I lavori del presente appalto possono essere suddivisi in tre tipologie, qui sinteticamente descritte e dettagliate in particolare nel seguito:


- Completamento della rete di distribuzione dell'acqua demineralizzata, con interventi per perfezionare il collegamento idraulico tra vari rami della rete e per messa in opera di componenti funzionali della rete stessa.
- Installazione di una partenza dal quadro elettrico generale della Hall F-48 e collegamento ad essa di un alimentatore elettrico 400Vca 15 KVA monofase.
- Lavori di modifica e consolidamento di alcuni piani di calpestio della Hall F-48, al fine di migliorare la sicurezza degli ambienti di lavoro.

Per il dettaglio si rimanda all'APPENDICE A.

Art. 3 : Direttore di cantiere dell'Impresa e Direzione Lavori dell'ENEA

L'Impresa assegnataria dell'appalto nominerà un proprio Direttore di cantiere il quale, oltre ai compiti istituzionali previsti dalle Norme, dovrà coordinare e dirigere le attività richieste dal Direttore dei Lavori dell'ENEA.

Con riferimento all'art. 147 del D.P.R. 207/2010, l'ENEA istituirà un Ufficio di Direzione dei lavori composto dal Direttore dei Lavori ed eventualmente da uno o più Direttori operativi.

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	40	66

Art. 4: Forma e importo dell'appalto

Il contratto ha durata di 30 (trenta) gg consecutivi dalla data del verbale di inizio lavori. Eventuali giorni di chiusura del Centro Casaccia disposti dall'ENEA comporteranno il differimento della data di fine lavori per un corrispondente numero di giorni solari consecutivi.

L'appalto è remunerato a corpo.

L'importo contrattuale omnicomprendivo posto a base d'asta è pari a:

€ 7400,00 (settemilaquattrocento/00) + IVA

di cui € 535,00 (cinquecentotrentacinque/00) + IVA per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

L'Impresa dovrà indicare il ribasso unico percentuale sull'importo posto a base di gara.

L'appalto sarà aggiudicato con il criterio del prezzo più basso ai sensi dell'art. 82 comma 2 lettera a) del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

L'appalto è remunerato a corpo.

Il pagamento avverrà in unica soluzione. L'emissione della fattura sarà autorizzata a seguito di verbale di regolare esecuzione dei lavori appaltati.

Resta salva la facoltà dell'ENEA di apportare variazioni, aggiunte o detrazioni ai progetti ed ai lavori, secondo quanto stabilito dal D. Lgs. 163/2006 e s.m.i. e dal D.P.R. 207/2010: in tal caso si farà riferimento al prezzario ufficiale della Regione Lazio ovvero si provvederà a concordare nuovi prezzi in base all'art. 163 del DPR 207/2010.

Art.5: Orario di intervento e durata dei lavori richiesti

L'orario di lavoro del C.R. Casaccia è 08,00 ÷ 15,55.

Il Personale dell'Impresa contraente può accedere al Centro Casaccia di regola dalle ore 8.00: il Direttore dei Lavori dell'ENEA potrà tuttavia richiedere, per particolari esigenze di gestione degli impianti, l'ingresso anticipato del personale dell'Impresa contraente ovvero il prolungamento dell'orario di lavoro oltre le 15,55, ma comunque non oltre le ore 18,00.

Art. 6: Attrezzature dell'Impresa e forniture ENEA

L'Impresa contraente dovrà dotare i suoi tecnici sia dei normali indumenti protettivi individuali (scarpe antinfortunistiche, guanti da officina, tute da lavoro, protezioni specifiche per l'impiego di normali utensili quali saldatrici, trapani, smerigliatrici e simili, etc.) sia delle attrezzature di uso corrente che formano il corredo necessario alle usuali operazioni di intervento su apparecchiature elettriche e su componenti meccanici, quali tubi, carpenterie metalliche e simili.

Sarà cura dell'Impresa attrezzarsi con piattaforme di sollevamento, scale, trabattelli e quant'altro per eventuali interventi in elevazione: dovrà essere esibita alla Direzione Lavori la documentazione di Legge a corredo delle apparecchiature necessarie per effettuare i lavori in elevazione.

All'Impresa contraente verrà messo a disposizione, durante il periodo contrattuale, energia elettrica, acqua sanitaria, aria compressa e l'uso di servizi igienici.

E' cura dell'Impresa l'applicazione di quanto previsto dal Decreto Legislativo del 9/4/2008 n.81 e sue modifiche ed aggiornamenti.

Art. 7 : D.U.V.R.I.

Sulla scorta della Determinazione n. 3/2008 (GU n. 64 del 15-3-2008) dell' Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, L'ENEA ha proceduto all'analisi di eventuali rischi da interferenza sui luoghi nei quali l'Impresa dovrà svolgere i lavori oggetto dell'appalto.


Dall'analisi è risultato che nei luoghi dove verranno effettuati gli interventi di cui all'oggetto dell'appalto:

- l'ENEA non svolge né svolgerà attività proprie comportanti rischi specifici che si configurino come ulteriori rispetto a quelli dell'attività propria dell'appaltatore;
- al momento dell'assegnazione del Contratto di appalto, è previsto che l'ENEA non abbia ulteriori appalti in corso o in corso di espletamento amministrativo con altre Imprese, che possano comportare sovrapposizioni di più attività, svolte da operatori di appaltatori diversi, nei luoghi di cui sopra;
- lo svolgimento delle attività oggetto dell'appalto rientra nelle indicazioni fornite nei documenti a corredo del Contratto di appalto e non si prevede che debbano essere richieste da ENEA modalità di esecuzione particolari, che comportino rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici dei lavori appaltati.

A seguito di quanto sopra, constatata l'assenza di interferenze, non è stato redatto il Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenza (DUVRI), e pertanto il relativo importo degli oneri della sicurezza e' pari a zero.

Tuttavia, in conformità ai disposti della suddetta Determinazione n. 3/2008 dell' Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, le parti prendono atto che la valutazione dei rischi effettuata prima dell'espletamento dell'appalto dovrà essere necessariamente aggiornata in caso di situazioni mutate, attualmente non prevedibili.


Pertanto resta inteso che il committente potrà procedere alla redazione ed agli eventuali aggiornamenti del DUVRI, anche su proposta dell'esecutore del contratto, in caso di modifiche di carattere tecnico, logistico o organizzativo incidenti sulle modalità di espletamento dei lavori appaltati, che comportino l'insorgere di rischi dovuti ad interferenza di attività con altri esecutori. Tale documento potrà, inoltre, essere integrato su proposta dell'aggiudicatario, da formularsi entro trenta giorni dall'aggiudicazione ed a seguito della valutazione del committente.

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione PAR2011-ENEA-L1B2-014	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 42	di 66
--	--	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

Art. 8 : Penali

In caso di ritardato adempimento delle obbligazioni assunte dall'Impresa, le penali da applicare sono stabilite in misura giornaliera dello 0,3 per mille dell'ammontare netto contrattuale, fino ad una concorrenza massima non superiore al 10 per cento dell'ammontare netto contrattuale, ferma restando, in tale eventualità, la facoltà dell'ENEA di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore.

Casaccia, 04 Giugno 2012

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	43	66

APPENDICE “A”

Specifiche tecniche relative al contratto di appalto di “lavori di completamento delle infrastrutture di servizio della hall tecnologica F-48 (Casaccia)”

PREMESSA

Il presente documento riporta le specifiche tecniche relative al contratto di appalto di “**lavori di completamento delle infrastrutture di servizio della hall tecnologica F-48 (Casaccia)**”. I lavori richiesti saranno eseguiti dall’Impresa con proprio Personale e con fornitura e messa in opera sia di materiali ed apparecchiature forniti dall’Impresa sia di materiali ed apparecchiature che ENEA fornirà in conto lavorazione, come verrà dettagliatamente indicato nella descrizione dei lavori.

L’appalto è finalizzato al completamento di alcune infrastrutture della Hall tecnologica e al miglioramento della sicurezza dell’ambiente di lavoro.

DESCRIZIONE DEI LAVORI

I lavori del presente appalto possono essere suddivisi in tre tipologie, qui sinteticamente descritte e dettagliate in particolare nel seguito:


- Completamento della rete di alimentazione dell’acqua demineralizzata: si tratterà di completare il collegamento idraulico tra l’impianto di trattamento acqua, sito nell’impianto ICARO, e il serbatoio di accumulo da installare nella Hall F-48. Verrà installata e messa in opera anche un’elettropompa di spinta dell’acqua demi, comandata da opportuni segnali di livello.
- Installazione di una partenza dal quadro elettrico generale della Hall F-48 e collegamento ad essa di un alimentatore elettrico 400Vca 15 KVA monofase.
- Lavori di modifica e consolidamento di alcuni piani di calpestio della Hall F-48, al fine di migliorare la sicurezza degli ambienti di lavoro.

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA RETE IDRICA PER LA FORNITURA DELL’ACQUA DEMINERALIZZATA ALLA HALL F-48.

Con riferimento alla fig. 1 , questi interventi saranno effettuati in parte nella Hall F-48, in parte nell’edificio F-43 ed in parte nell’impianto di cogenerazione (impianto ICARO).

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA RETE IDRICA INTERNA ALLA HALL F-48:

- a. Posizionamento di un serbatoio in vetroresina da 1 mc al 5° piano della torre, applicare piedini di stabilizzazione, installare sul serbatoio l’apposito misuratore di livello a galleggiante.
- b. Collegare con circa 50 mt di tubo DN 32 in materiale plastico il bocchello inferiore del serbatoio con la rete di acqua demineralizzata interna alla Hall F-48. La flangia del bocchello inferiore del serbatoio è dotata di controflangia in vetroresina filettata

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	44	66

femmina da 1", utilizzabile a discrezione dell'Impresa. In prossimità del bocchello di carico dovrà essere installata una valvola di intercettazione in materiale plastico. Il tubo va adeguatamente fissato in modo da evitare colpi di frusta.

- c. Collegamento, tramite cavo 4x1,5 mmq intubato, del segnale dei contatti del misuratore di livello del serbatoio da 1 mc con l'esistente cavo proveniente dal galleggiante del serbatoio esterno, nella posizione orientativamente indicata in fig.2. Il segnale proveniente dal galleggiante del serbatoio esterno va escluso. Identificazione dei contatti.

NOTA BENE : per i lavori descritti AL PRESENTE PUNTO 2.1.1 ENEA fornirà all'Impresa in conto lavorazione:

- *Serbatoio in vetroresina da 1 mc, completo di piedini stabilizzatori*
- *Contro flangia in vetroresina da 1" filettata 1" F, applicabile al bocchello di carico inferiore, a discrezione dell'Impresa*
- *Misuratore di livello per il serbatoio suddetto, da installare.*

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA RETE IDRICA NEL LOCALE F-43

- a. Nel locale F-43 (fig.1) è presente, ed è già intestato, l'arrivo del cavo segnale di livello proveniente dalla Hall F-48, ed inoltre è presente un cavo a 5 poli per trasporto segnali proveniente dall'impianto ICARO. L'Impresa dovrà collegare i due cavi, nella scatola di derivazione già presente, utilizzando ovviamente il numero di poli necessario. Battitura ed identificazione dei contatti.
- b. L'Impresa dovrà inoltre collegare l'arrivo nel locale F-43 del tubo di PTFE, già dotato di valvola di intercettazione in PVC filettata femmina DN 40, con la partenza della rete di acqua demineralizzata (tubo inox da 1" filettato maschio). Nel punto alto del collegamento va inserita una valvola automatica di sfiato aria in materiale plastico o completamente inox.

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA RETE IDRICA NELL'IMPIANTO DI COGENERAZIONE (ICARO)

- a. Installazione (vedasi fig.3 per indicazioni orientative) di una pompa centrifuga (Lowara CEA 80/5N) che andrà fissata a pavimento su baggio in c.a. o su supporto metallico. La mandata della pompa dovrà essere collegata all'arrivo del tubo di PTFE, già presente nell'edificio ICARO, nella posizione indicata in fig. 1. L'arrivo del tubo è provvisto di valvola di intercettazione in PVC, DN 40 filettata F. Il collegamento dovrà essere effettuato con tubo flessibile. L'ENEA può mettere a disposizione in conto lavorazione un flessibile inox da 1 metro DN 1" MF: l'eventuale impiego è a discrezione dell'Impresa.

- b. Collegamento dell'aspirazione pompa al serbatoio acqua demineralizzata di ICARO (fig.3): l'intervento richiederà la realizzazione di un punto di presa dell'acqua demineralizzata dalle esistenti tubazioni di uscita dell'acqua dal serbatoio di accumulo sito in ICARO e la fornitura in opera delle relative raccorderie e tubi di collegamento. L'ENEA può mettere a disposizione in conto lavorazione un flessibile inox da 1 metro DN 1" MF: l'eventuale impiego è a discrezione dell'Impresa.
- c. Installazione di un quadro elettrico (già disponibile) per comando della pompa Lowara CEA 80/5N e cablaggio del quadro con i segnali di livello provenienti:
- dal misuratore di livello del serbatoio da 1 mc sito nella Hall VAPORE (che è fornito dal cavo segnali presente in ICARO e proveniente da F-43, fig.1), e
 - dal misuratore di livello del serbatoio da 4 mc sito in ICARO.

L'Impresa potrà modificare opportunamente il quadro elettrico suddetto in modo da consentire l'avviamento automatico della pompa Lowara secondo la seguente logica:

Il serbatoio da 1 mc sito nella Hall F-48 indica basso livello e contemporaneamente

Il serbatoio da 4 mc sito in ICARO NON indica basso livello

L'alimentazione del quadro potrà essere presa dalle basette presenti in prossimità del quadro stesso.


NOTA BENE : per i lavori descritti AL PRESENTE PUNTO 2.1.3 ENEA fornirà all'Impresa in conto lavorazione:

- Elettropompa marca Lowara CEA 80/5N
- Quadro di avviamento pompa su comando dei segnali di livello provenienti dal serbatoio da 1 mc (installato nella hall F-48) e dal serbatoio di stoccaggio dell'acqua demineralizzata nell'impianto ICARO
- N.2 flessibili inox da 1" MF lunghezza 1 m, installabili a discrezione dell'Impresa

LAVORI PER INSTALLAZIONE DELL' ALIMENTATORE MONOFASE DA 15 KVA.

Per la funzionalità di un alimentatore da 15 KVA dovrà essere realizzato il collegamento con l'esistente quadro elettrico, e pertanto l'Impresa dovrà eseguire i seguenti lavori:

- Fornitura in opera di una linea elettrica con cavo 3x10 mmq lunghezza circa 15 m per alimentazione
- Fornitura in opera interruttore magnetotermico differenziale 2x50A da installare nel quadro elettrico generale con le opportune modifiche di cablaggio, revisione dello schema elettrico e certificazione secondo Dlgs 37/2008

	Sigla di identificazione	Rev.	Distrib.	Pag.	di
	PAR2011-ENEA-L1B2-014	0	L	46	66

NOTA BENE : L'alimentatore da 15 KVA monofase 400 Vca verrà messo a disposizione da ENEA.

LAVORI DI CARPENTERIA PER CONSOLIDAMENTO DEL PIANO DI CALPESTIO NELL'EDIFICIO F-48.

Per consolidare i grigliati del piano di calpestio dell'edificio F-48 (piano a livello del piano di campagna) dovranno essere messe in opera travi di supporto IPE 180 a sostegno dei grigliati di copertura della fossa pompe e della buca Test-Drum (fig.4). L'Impresa dovrà fornire e mettere in opera quanto segue:

- N. 4 travi IPE 180 da 4 m
- N. 4 travi IPE 180 da 2 m
- N. 2 travi IPE 180 da 1 m

Le misure si intendono indicative: in fase di sopralluogo l'Impresa dovrà rilevare i necessari dettagli. Le travi andranno installate sugli esistenti profilati metallici di appoggio, con realizzazione di guide per il posizionamento delle travi.

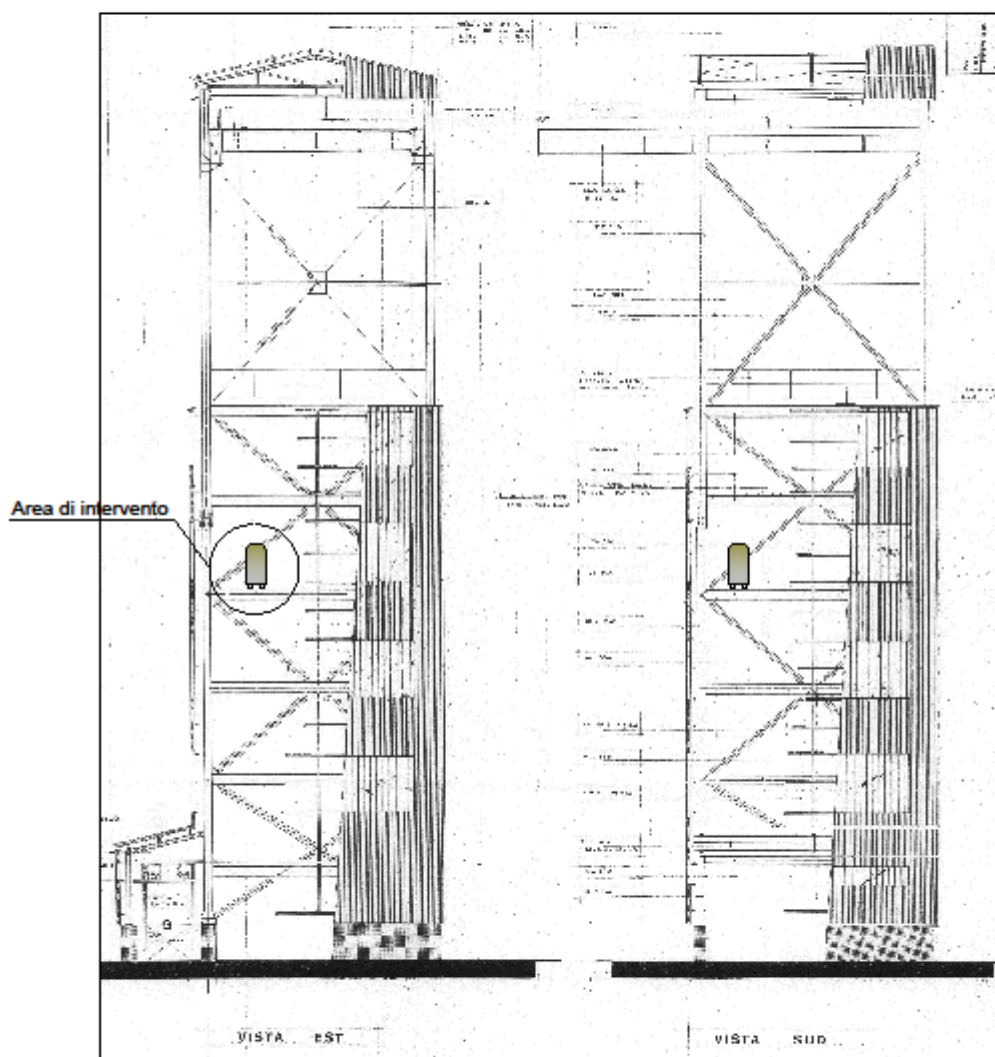


Fig 2 Posizionamento Serbatoio di vetroresina

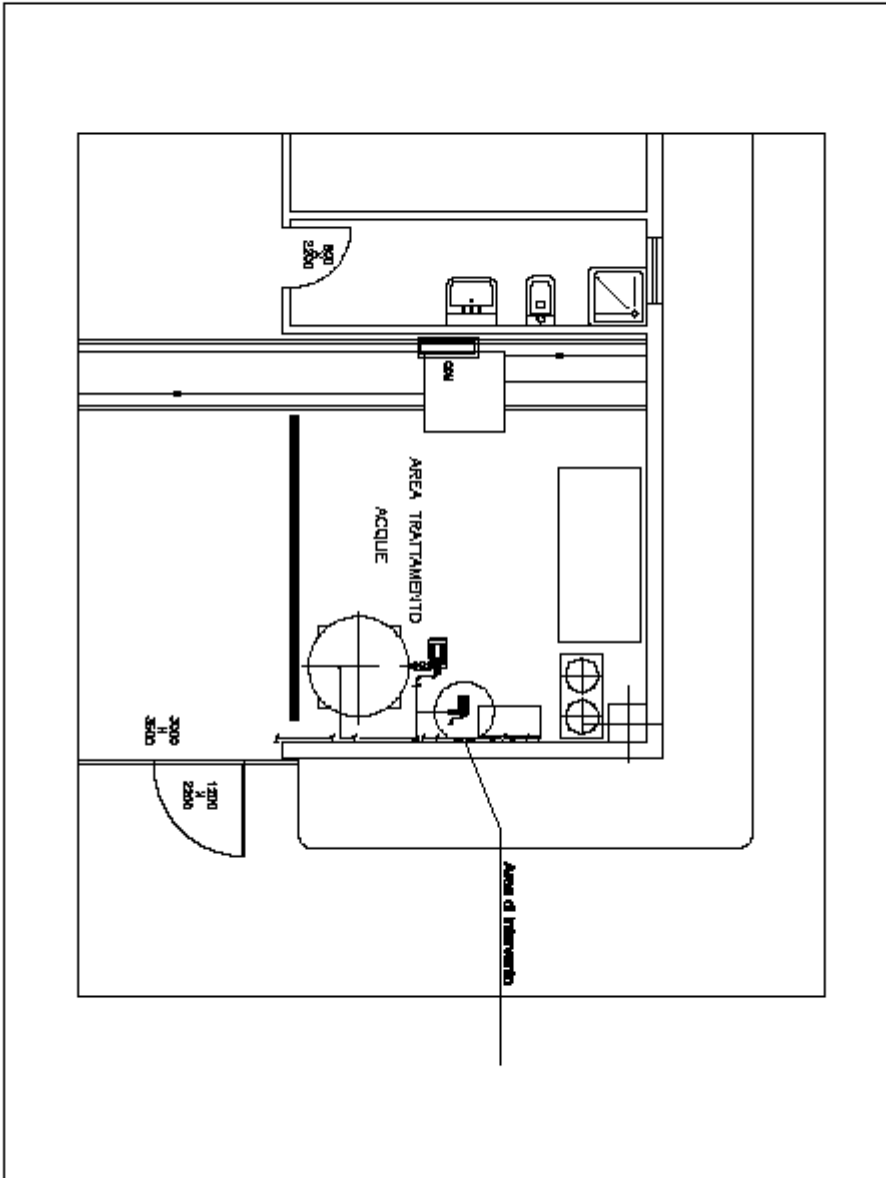


Fig. 3 Posizionamento pompa Lovara

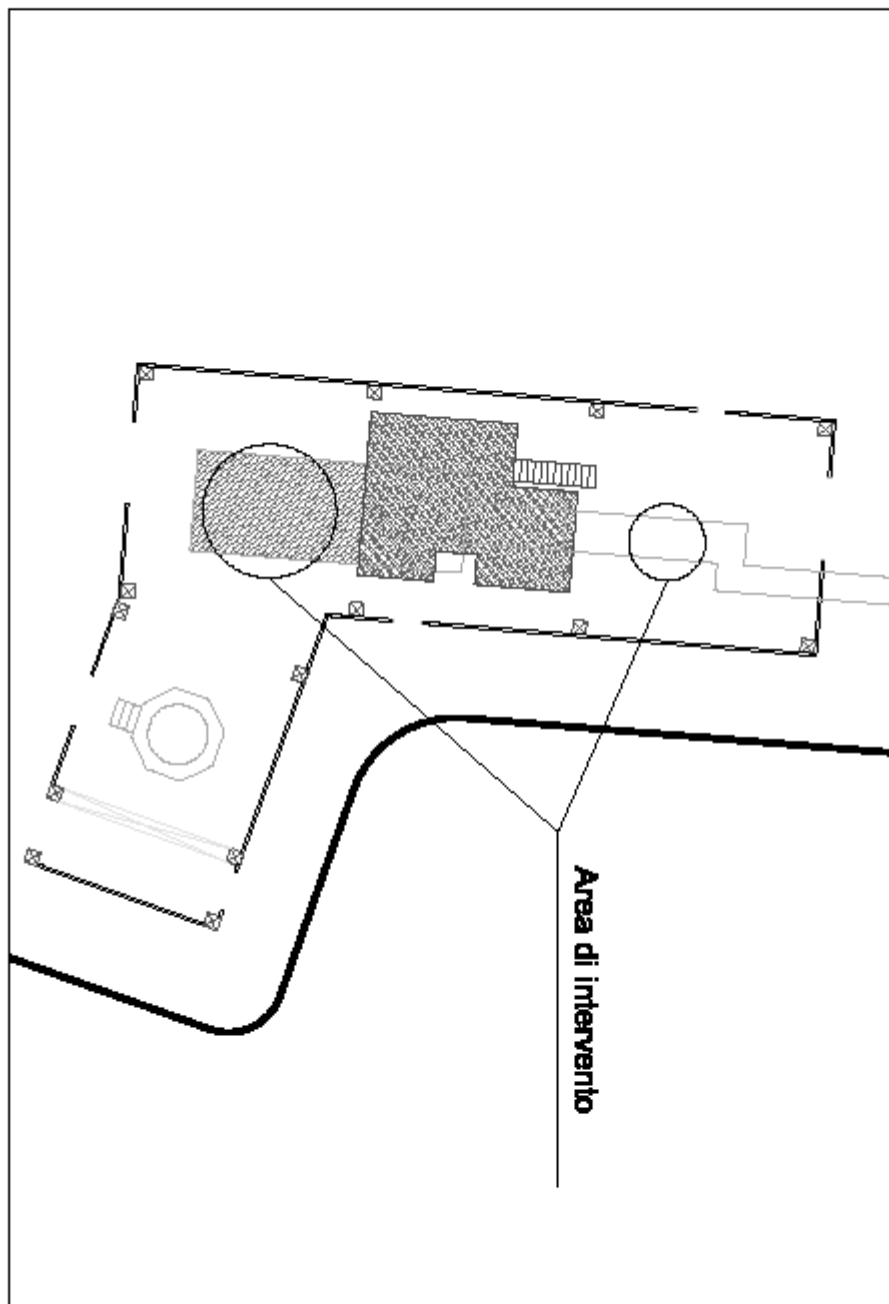




Fig. 4 F.48 Piani grigliati da rinforzare

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione PAR2011-ENEA-L1B2-014	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 51	di 66
--	--	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

APPENDICE B

DOCUMENTAZIONE DELLE APPARECCHIATURE FORNITE DA ENEA IN CONTO LAVORAZIONE

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione PAR2011-ENEA-L1B2-014	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 52	di 66
--	--	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

1. ALIMENTATORE “BELOTTI “ DA 15 kVA 400 Vca

BELOTTI VARIATORI SRL

PIAZZA TRENTO, 6
20135 MILANO
TEL. (02) 58306849 58306732 58308956
FAX 58304722

ISTRUZIONI D'USO**VARIATORI DI TENSIONE****1) MONTAGGIO**

I nostri variatori di tensione vanno disposti in modo che ne sia assicurato il naturale raffreddamento e che restino riparati da eventuali danneggiamenti di origine esterna. I collegamenti devono essere fatti secondo lo schema indicato sull'apparecchio. Raccomandiamo di disporre, a monte del variatore, un dispositivo di protezione contro le correnti eccessive.

Per carichi continui, che si possono prevedere con sicurezza, la protezione a mezzo fusibili è la più indicata.

Per carichi con forte corrente iniziale di breve durata (per es. nell'avviamento di motori) sarà più adatto un interruttore avente un certo ritardo.

Prima di effettuare i collegamenti, accertarsi:

- che il variatore non abbia subito guasti in transito.
Il movimento della manopola deve avvenire senza sforzo per tutto il quadrante;
- che la tensione di rete, sulla quale il variatore deve essere inserito, corrisponda alla tensione di linea segnata sulla targhetta.
- che i conduttori di rete, ai quali il variatore va collegato, possano sopportare la corrente in Ampère indicata sulla targhetta del variatore.

La massima tensione applicabile al variatore è del $\pm 10\%$ della tensione segnata in targhetta.

2) USO

La corrente in Ampère indicata in targhetta, è la corrente massima che non deve essere per alcun motivo superata in qualsiasi posizione del cursore del variatore.

Per carichi continui consigliamo di ridurre la corrente massima del 10%.

Un carico eccessivo può determinare l'innalzamento o lo spostamento di una o più spire con conseguente rottura della spazzola.

Montare sempre una spazzola originale da noi fornita, previo livellamento della superficie di contatto con lima a taglio molto fine.

Per l'uso dei nostri variatori attenersi ai criteri generali d'uso di una macchina elettrica.

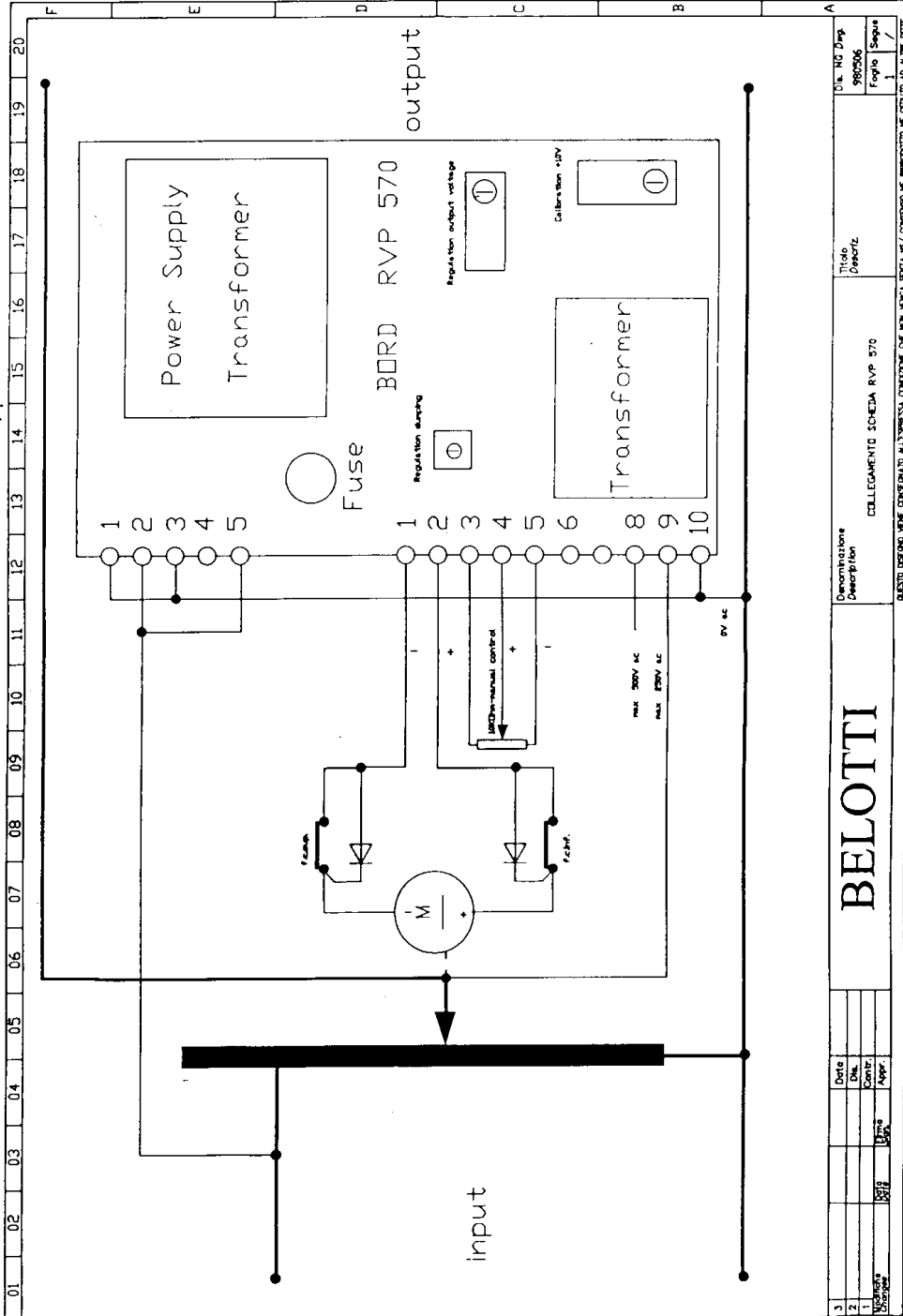
Richiamiamo in particolare le "Norme per i trasformatori di potenza" (Fasc. n. 253), le "Norme per gli apparecchi di avviamento e di regolazione per macchine elettriche" (Fasc. n. 85) e le "Norme generali per gli impianti elettrici" (Fasc. n. 206) del Comitato Elettrotecnico Italiano dell'Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana.

3) MANUTENZIONE

Il variatore di tensione deve essere sottoposto a periodiche revisioni allo scopo di mantenere le varie parti in perfetta efficienza. Particolare attenzione deve essere usata per il contatto della spazzola. Non usare grassi od oli per la lubrificazione del portaspazzola.

Per ogni ulteriore informazione in merito al montaggio, uso e manutenzione dei nostri variatori di tensione, rivolgersi direttamente alla nostra Società.


Siamo in grado di eseguire prompti ed accurate riparazioni, modifiche, adattamenti, sui nostri variatori.



1	Dis. No. Disp.	980506
2	Titolo	DEPOSITO
3	Quantificazione	COLLEGAMENTO SCHEMA RVP 570
4	Descrizione	
5	Disegnato	BELOTTI
6	Verificato	
7	Appr.	
8	Scale	
9	Altezza	
10	Profondità	
11	Spessore	
12	Altezza	
13	Profondità	
14	Spessore	
15	Altezza	
16	Profondità	
17	Spessore	
18	Altezza	
19	Profondità	
20	Spessore	

QUESTO ORDINE NON CONFERMA L'ADESIONE. CONCORDARE CON UNA MODALITÀ DI CONCORDO NE IMMEDIATO NE CREDITO AL VITE UTILI

BELOTTI

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione PAR2011-ENEA-L1B2-014	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 55	di 66
--	--	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

2. DOCUMENTAZIONE ELETTROPOMPA “LOWARA” CEA80/5N/C



ITT

Lowara

BG



CEA - CO



CA



HM



CEA80/5N/C

220 - 240/380 - 415 50



*104290024

Date 20110912

No 02046

15.1 kg

MADE IN ITALY



it	Istruzioni di installazione ed uso	2	pl	Instrukcja obsługi i eksploatacji	2
en	Installation and operating instructions	3	cs	Průvodce montáží a používáním	3
fr	Instructions pour l'installation et l'utilisation	4	sk	Průvodce montáží a použitím	3
de	Installations- und Bedienungsanleitung	12	hu	Telepítési és használati kézikönyv	33
es	Instrucciones para la instalación y el uso	16	ro	Instrucțiunile de instalare și utilizare	34
pt	Instruções de instalação e utilização	18	bg	Ръководство за монтаж и употреба	70
nl	Aanwijzingen voor de installatie en het gebruik	20	sl	Navodila za namestitve in uporabo	73
da	Instruktioner vedrørende installation og brug	27	hr	Uputa za montiranje i uporabu	77
no	Instruksjoner for installasjon og bruk	30	sr	Uputstvo za montiranje i uporabu	80
sv	Installations- och bruksanvisning	35	el	Οδηγίες εγκατάστασης και χρήσης	83
fi	Aseennus- ja käyttöohjeet	36	tr	Yerleşim ve kullanım bilgileri	87
is	Leiðbeiningar um uppsetningu og notkun	40	ru	Инструкция по монтажу и эксплуатации	89
et	Paigaldus- ja kasutusjuhend	45	uk	інструкція з монтажу та експлуатації	89
lv	Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija	46	ar	تعليمات التركيب والاستعمال	89
lt	Montavimo ir naudojimo instrukcija	49			



Engineered for life

cod. 001080000 rev. B. ed. 01/2011

it	2) Trovare con cura il circuito per il quale si sta lavorando.	pl	Calcular los pines que se conectan a los pines de salida.
en	Keep the area free from clutter.	se	Hay que tener los pines de salida limpios.
fr	Conservez votre zone de travail exempte de débris.	sk	Udržujte pracovnú plochu voľne od nečistôt.
de	Die Arbeitsfläche muss sauber gehalten werden.	hu	A munkahelyet mindig tisztán tartandó.
es	Se debe mantener el área de trabajo limpia y libre de desperdicios.	ro	Se păstrează curatenia în zona de lucru.
pt	Conserve a área de trabalho limpa e livre de resíduos.	bg	Областта за работа трябва да се държи чиста и без отпадък.
nl	De werkbereik moet schoon en vrij van afval zijn.	sl	Delovno področje mora biti čisto in brez odpadkov.
de	Arbeitsbereich sauber und frei von Müll halten.	hr	Radni područje održavati čistim i bez otpada.
no	Arbeidsområdet skal holdes rent og uten søppel.	sr	Radno područje održavati čistim i bez otpada.
sv	Arbetsområdet ska hållas rent och utan avfall.	ru	Рабочую область надо содержать чистой и без мусора.
fi	Arbeitsbereich sauber halten für den Arbeitstag.	uk	Робочий простір тримають чистим і без сміття.
it	Salvo approvazione dell'Ente di riferimento.	pl	Bezpieczeństwo jest najważniejszą kwestią.
fr	Après approbation de l'organisme de référence.	sk	Bezpečnosť je najvyššia priorita.
de	Nach Freigabe durch die zuständige Stelle.	hu	Biztonság a legfontosabb szempont.
es	Después de la aprobación del organismo de referencia.	ro	Siguranța este prioritară.
pt	Depois da aprovação do organismo de referência.	bg	Безопасност е първостепенна задача.
nl	Na goedkeuring van de referentie instantie.	sl	Varnostnost je najpomembnejša stvar.
no	Etter godkjenning av referanseorganet.	sr	Bezbednost je najvažnija stvar.
sv	Efter godkännande av referensorganet.	ru	Безопасность является приоритетом.
fi	Sen jälkeen, kun on saatu hyväksyntä viittausorganilta.	uk	Безпека є найважливішою справою.
it	Después de la aprobación del organismo de referencia.	pl	Bezpieczeństwo jest najważniejszą kwestią.

II

* Istruzioni originali *

AVVERTIMENTI PER LA SICUREZZA DELLE PERSONE ED ULE COSE



PERICOLO
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



SCOSSE ELETTRICHE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.

ATTENZIONE

Rischi di danni all'uso improprio. Leggere attentamente il manuale di istruzioni.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.

1

1. **Intelligenza**
Leggere attentamente il manuale di istruzioni e il manuale di installazione. Assicurarsi che il prodotto sia installato correttamente e che tutti i collegamenti siano stati fatti correttamente. Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.

4

4. **Intelligenza**
Leggere attentamente il manuale di istruzioni e il manuale di installazione. Assicurarsi che il prodotto sia installato correttamente e che tutti i collegamenti siano stati fatti correttamente. Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



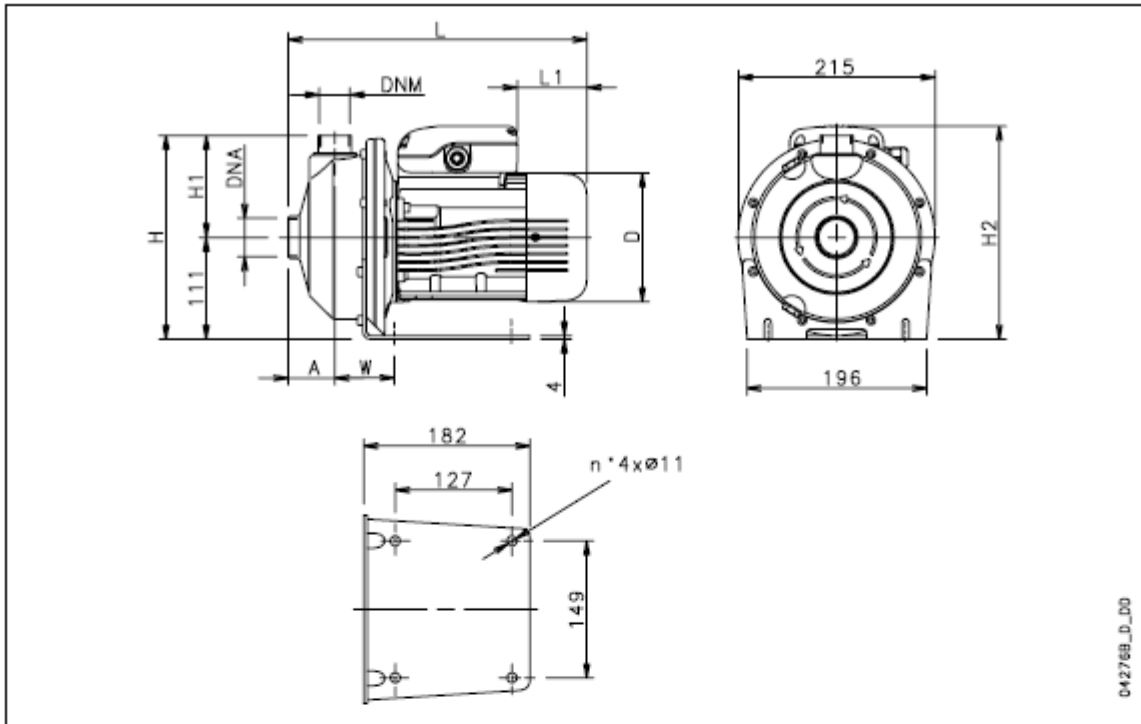
ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.




ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.



ATTENZIONE
Evitare di toccare i componenti elettrici con le mani nude. Usare guanti di protezione.

DIMENSIONI E PESI A 50 Hz, 2 POLI


POMPA TIPO	DIMENSIONI (mm)									DNA	DNM	PESO kg
	A	D	H	H1	H2	L	L1	W				
CEAM 70/3	51	120	222	111	222	311	62	65	Rp 1¼	Rp 1	9,7	
CEAM 70/5	51	140	222	111	232	325	76	65	Rp 1¼	Rp 1	11,6	
CEAM 80/5	51	140	222	111	232	325	76	65	Rp 1¼	Rp 1	12,5	
CEAM 120/3	51	140	222	111	232	325	76	65	Rp 1¼	Rp 1	11,5	
CEAM 120/5	51	140	222	111	241	325	31	65	Rp 1¼	Rp 1	13	
CEAM 210/2	54	140	224	113	232	339	76	76	Rp 1½	Rp 1¼	13	
CEAM 210/3	54	156	224	113	248	385	69	76	Rp 1½	Rp 1¼	14,5	
CEAM 210/4	54	156	224	113	248	385	69	76	Rp 1½	Rp 1¼	16,1	
CEAM 210/5	54	174	224	113	262	429	84	76	Rp 1½	Rp 1¼	17	
CEAM 370/1	54	156	224	113	248	385	69	76	Rp 2	Rp 1¼	14	
CEAM 370/2	54	156	224	113	248	385	69	76	Rp 2	Rp 1¼	16,1	
CEAM 370/3	54	174	224	113	262	429	84	76	Rp 2	Rp 1¼	20	
CEA 70/3	51	120	222	111	222	311	62	65	Rp 1¼	Rp 1	9,7	
CEA 70/5	51	140	222	111	232	325	76	65	Rp 1¼	Rp 1	11,6	
CEA 80/5	51	155	222	111	240	371	114	65	Rp 1¼	Rp 1	15,8	
CEA 120/3	51	140	222	111	232	325	76	65	Rp 1¼	Rp 1	11,5	
CEA 120/5	51	155	222	111	240	371	114	65	Rp 1¼	Rp 1	16	
CEA 210/2	54	155	224	113	240	385	114	76	Rp 1½	Rp 1¼	16	
CEA 210/3	54	155	224	113	240	385	114	76	Rp 1½	Rp 1¼	17,8	
CEA 210/4	54	174	224	113	245	429	172	76	Rp 1½	Rp 1¼	21	
CEA 210/5	54	174	224	113	245	429	172	76	Rp 1½	Rp 1¼	21	
CEA 370/1	54	155	224	113	240	385	114	76	Rp 2	Rp 1¼	17	
CEA 370/2	54	174	224	113	245	429	172	76	Rp 2	Rp 1¼	21	
CEA 370/3	54	174	224	113	245	429	172	76	Rp 2	Rp 1¼	21	
CEA 370/5	54	174	224	113	245	429	172	76	Rp 2	Rp 1¼	21	

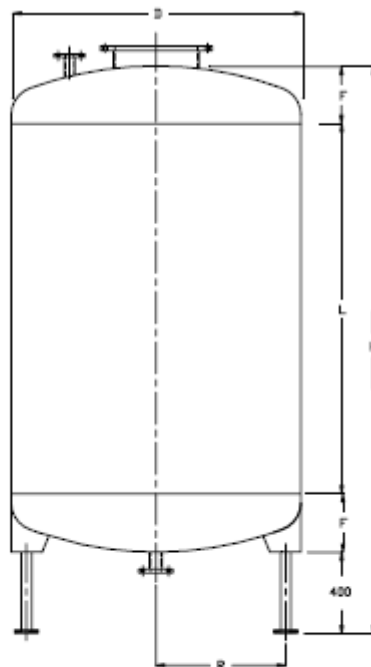
 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione PAR2011-ENEA-L1B2-014	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 60	di 66
--	--	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

3. DOCUMENTAZIONE SERBATOIO IN VETRORESINA DA 1 mc (mod. CVFB900)

SERBATOI mod. - CVFB-

(CILINDRICI VERTICALI A FONDO BOMBATO) con piedi metallici regolabili

TIPO	CAPACITA' (litri)	DIMENSIONI IN mm.						RAGGIO R DI POSIZ. DI GAMBE
		Ø Di	H	L	F	N° piedi		
CVFB	500	750	1670	950	160	3	270	
CVFB	600	750	1920	1200	160	3	270	
CVFB	700	750	2170	1450	160	3	270	
CVFB	800	750	2420	1700	160	3	270	
CVFB	700	900	1658	638	310	3	340	
CVFB	800	900	1798	778	310	3	340	
CVFB	900	900	1938	918	310	3	340	
CVFB	1000	900	2078	1058	310	3	340	
CVFB	800	1000	1690	850	220	4	390	
CVFB	1000	1000	1900	1060	220	4	390	
CVFB	1500	1000	2550	1710	220	4	390	
CVFB	2000	1000	3200	2360	220	4	390	
CVFB	1500	1200	1910	1030	240	4	490	
CVFB	2000	1200	2370	1490	240	4	490	
CVFB	2500	1200	2800	1920	240	4	490	
CVFB	3000	1200	3250	2370	240	4	490	
CVFB	2500	1400	2250	1270	290	4	590	
CVFB	3000	1400	2580	1600	290	4	590	
CVFB	3500	1400	2900	1920	290	4	590	
CVFB	4000	1400	3240	2260	290	4	590	
CVFB	4500	1400	3550	2570	290	4	590	
CVFB	5000	1400	3890	2910	290	4	590	
CVFB	3000	1600	2150	1070	340	4	690	
CVFB	3500	1600	2400	1320	340	4	690	
CVFB	4000	1600	2650	1570	340	4	690	
CVFB	4500	1600	2900	1820	340	4	690	
CVFB	5000	1600	3150	2070	340	4	690	
CVFB	6000	1600	3650	2570	340	4	690	
CVFB	8000	1600	4650	3570	340	4	690	
CVFB	10000	1600	5650	4570	340	4	690	
CVFB	5000	1800	2620	1480	370	4	790	
CVFB	6000	1800	3010	1870	370	4	790	
CVFB	7000	1800	3400	2260	370	4	790	
CVFB	8000	1800	3790	2650	370	4	790	
CVFB	10000	1800	4590	3450	370	4	790	


DOTAZIONE

N. 1 bocchello flangiato di scarico totale DN 40 PN 10


N. 1 bocchello flangiato di carico DN 40 PN 10

N. 1 passo uomo superiore in polietilene DN 400

N. 1 sfianto libero di adeguate dimensioni sul passo uomo

Gambe metalliche di sostegno regolabili in acciaio zincato altez.da 100 a 600 mm

Misuratore livello a galleggiante con contatti max-min (non riportato nello schema)

 Ricerca Sistema Elettrico	Sigla di identificazione PAR2011-ENEA-L1B2-014	Rev. 0	Distrib. L	Pag. 62	di 66
--	--	------------------	----------------------	-------------------	-----------------

4. DOCUMENTAZIONE DEL QUADRO ELETTRICO DI AVVIAMENTO E COMANDO DELLA ELETTROPOMPA “LOWARA” CEA80/5N/C



PLANNING and CONSTRUCTION

ELECTRONIC and ELECTRICAL
EQUIPMENT

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ
(DECLARATION of CONFORMITY)

Eletrica MC S.r.l.
Via P.le Cutrofiano - Corigliano d'Otranto, Z.I.
73020 CUTROFIANO (LE)

DICHIARA SOTTO la PROPRIA RESPONSABILITÀ che il PRODOTTO
(DECLARES UNDER the OWN RESPONSIBILITY THAT the PRODUCT)

Quadro (Control Panel) :	Quadro Elettronico Avviamento Diretto
Modello (Model) :	MC-AET
Potenza (Power) :	0,5 - 15 Hp
Tensione (Voltage) :	400V
Matricola (Serial Number) :	48642011

al QUALE QUESTA DICHIARAZIONE si RIFERISCE
(TO WHICH THIS DECLARATION REFERS)

È CONFORME alle SEGUENTI NORME SPECIFICHE
(IS MANUFACTURED IN ACCORDANCE of the FOLLOWING NORMS:)

- CEI 17-13/1 (EN 60439-1)
- CEI 44-5 (EN 60204-1)
- CEI 70-1 (EN 60529)
- EN 60335-1/2002
- EN 60259 - EN 60947

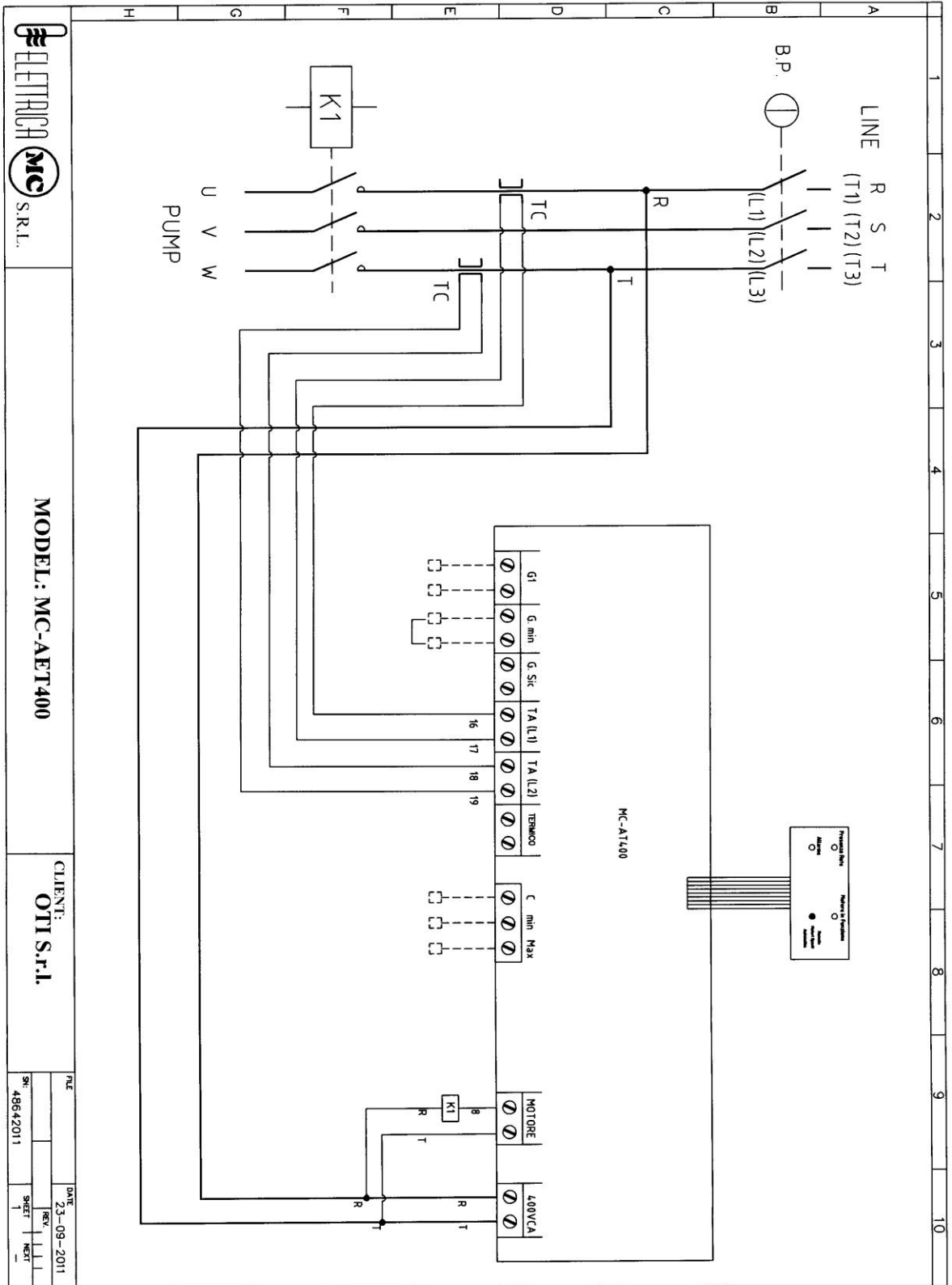
ed È QUINDI RISPONDENTE ai REQUISITI delle DIRETTIVE 2006/95/CE.
(THEREFORE, IT IS ANSWERING to REQUIREMENT of 2006/95/CE DIRECTIVES.)

N.B.: Il prodotto al quale si riferisce la presente dichiarazione è stato progettato, realizzato e collaudato presso il ns. stabilimento e mantiene la sua conformità solo se installato su macchine conformi alle normative in vigore.

(N.B.: The PRODUCT to WHICH THIS DECLARATION REFERS HAS BEEN DESIGNED, MANUFACTURED and TESTED at OUR FACTORY and IT MAINTAINS ITS VALIDITY IF INSTALLED on EQUIPMENT in ACCORDANCE of the ENFORCED NORMS, ONLY)

CUTROFIANO, 23 settembre 2011

FIRMA
(SIGNATURE)
ELETTRICA MC s.r.l.
L'Amministratore



ELETTROGA **MC** S.R.L.

MODEL: MC-AETT400

CLIENT: OTI S.R.L.

REV.	DATE
1	23-09-2011
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

SR: 48642011

Regolazione Ritardo Intervento Termico:

Con il trimmer **R/T**, **PROT**, **MT** posto su 10 secondi avviare il motore spostando la levetta dalla posizione **OFF** alla posizione **M**, **IN**, **HL**; contare per quanti secondi il led motore lampeggia veloce (per esempio 5 secondi). Ora, con un giravite regolare il trimmer **R/T**, **PROT**, **MT** su uno o due secondi in più del tempo contato (esempio 6 o 7 secondi).

NOTA: Posizionando il trimmer **R/T**, **PROT**, **MT** su 10 sec. (intervento lungo), facendo partire il motore ponendo la levetta su **M**, **IN**, **HL** e regolando il trimmer **CORR**, **V/E**, **MT** fino a che il led motore termina di lampeggiare, è possibile con una buona precisione conoscere la corrente di assorbimento del motore senza utilizzare strumenti esterni leggendo la posizione del trimmer (es. 12A).

INFORMAZIONI PER LA SICUREZZA

- Leggere le avvertenze prima di collegare il Quadro.
- Prima dell'installazione o manutenzione assicurarsi che il Quadro sia scollegato dalla rete.
- Proteggere la linea di alimentazione con dispositivi di sicurezza contro contatti diretti e indiretti in conformità alle norme vigenti.
- Sostituire le parti che lo compongono (Fusibili, Interruttori Termici, ecc) solo con componenti dalle stesse caratteristiche.
- Evitare di installare il quadro in prossimità di fonti di calore, in ambienti umidi o all'esterno. Attenersi al grado di protezione dichiarato (IP55).
- Per tutti gli interventi di servizio tecnico, rivolgersi a personale qualificato.
- Per chiarimenti tecnici contattare il Centro Assistenza.
- Il costruttore declina ogni responsabilità per sinistri a persone o cose derivanti da manomissione o incuria delle apparecchiature da parte di personale non autorizzato.



ELETTRICA MC S.R.L.
 Via Prov.le Cutrofiano – Corigliano D'Otranto Z.I.
 73020 Cutrofiano (Le)
 Tel./Fax 0836 544499 – 543869

<http://www.eletricamc.it>

Pag. 4 di 4

ISTRUZIONI D'USO QUADRO MODELLO MC-AET400 (P - D)

Quadro elettronico di avviamento e protezione, per una pompa o motore trifase in sistemi di riempimento o svuotamento controllato da MICROPROCESSORE, con relé di livello (Riempimento/Svuotamento) integrato e controllo amperometrico elettronico regolabile 1-32 A.

Caratteristiche tecniche:

- Ingresso rete 50/60 Hz 400V +/- 10%.
- Regolazione sensibilità relé di livello 1-50 kOhm.
- Regolazione elettronica della corrente 1-32 A.
- Regolazione ritardo intervento protezione sovracorrente 0-10 Sec.
- Ingressi di controllo protetti da **scariche elettriche ed elettrostatiche**.
- Selettore funzionamento **MANUALE/SPENTO/AUTO**.
- Led indicatore **presenza rete**.
- Led indicatore **motore in funzione/avaria motore**.
- Led lampeggiante di **allarme LIVELLO MIN / TROPPO PIENO**.
- Uscita motore con **contattore**.
- Uscita allarme con relé da **16A 250V NA-C.NC.**
- Ingressi comando esterno a **bassa tensione (5V)**.
- Bassissima **corrente** sugli ingressi (< di **0,5 mA**).
- Antirimbalo** sugli ingressi controllato da software.
- Controllo **false** partenze per mancanza momentanea della tensione di rete.
- Gestione **automatica** della partenza all'arrivo della tensione di rete.
- Protezione** accensione/spegnimento rapido della pompa.
- Microprocessore con **antibloccaggio** software.
- Protezione con **fusibile e varistore** sul motore e sulla scheda elettronica.
- Protezione relé con **varistore**.
- Ingresso **termico** esterno con **logica settabile**.
- Ingresso galleggiante di **lavoro**.
- Ingresso galleggiante di **sicurezza**.
- Ingresso galleggiante di **tropo pieno**.
- Sezionatore con **bloccoporta**.
- Grado di protezione **IP55**.
- Uscita con **pressacavi**.

Pag. 1 di 4

immediatamente la pompa facendo lampeggiare il led allarme in modo lento. In questo modo il motore non sarà avviato fin tanto che l'ingresso *Gall. di Sicurezza* resta aperto. Se durante il normale funzionamento si verifica un aumento della corrente di assorbimento o un corto circuito, il led Verde che indica motore acceso inizia a lampeggiare in modo veloce per un tempo variabile tra 0 e 10 Sec. secondo quanto impostato dall'apposito trimmer posto sulla scheda. Come nella posizione *MANUALE* si può resettare tutto ponendo la levetta su *OFF*.

Gli ingressi *G.Lavoro* e *Relè di Livello* eseguono la stessa funzione, quella di far partire e fermare il motore. E' possibile settare l'ingresso *Relè di Livello* in riempimento o in svuotamento agendo sull'apposito jumper posto sulla scheda. Se viene utilizzato solo l'ingresso *Relè di Livello*, l'ingresso *G.Lavoro* deve restare aperto. Se si utilizza l'ingresso *G.Lavoro* lasciare aperto l'ingresso *Relè di Livello* e posizionare il jumper in svuotamento.

L'ingresso *G.PIENO*, una volta chiuso e con levetta solo in posizione *MANUALE* o *AUTO*, attiva il *Relè di Allarme* e il lampeggio veloce del led Allarme senza spegnere il motore. Riposizionando la levetta su *OFF* il *Relè di Allarme* e il motore saranno spenti mentre il led proseguirà a lampeggiare indicando che l'ingresso *Troppo Pieno* è ancora attivo. L'ingresso *G.PIENO* non ha nessuna funzione sul motore, mentre l'ingresso *G.SIC* oltre ad attivare il *Relè di Allarme* spegne anche il motore per impedirne la marcia a secco.

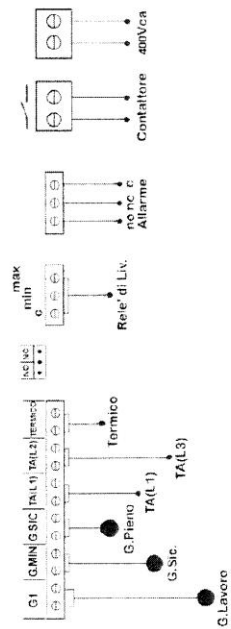
I tre trimmer posti sulla scheda permettono la regolazione della sensibilità relè di livello, della corrente e del ritardo intervento protezione termico.

MESSA IN SERVIZIO

Collegare i galleggianti in modo corretto, il motore sull'apposito connettore e, per ultimo, allacciare alla rete. Posizionare la levetta su *OFF* e accendere il quadro assicurandosi che il led *POWER ON* si accenda.

Regolazione Corrente Motore:
Posizionare il trimmer *RT, PROT, MT* su 10 sec. e il trimmer *CORRENTE, MT* su 1A. Spostare la levetta su *MANUALE*. Alla partenza del motore il led corrispondente inizierà a lampeggiare in modo veloce. Ora, con un piccolo giravite, aumentare la corrente regolando il trimmer *CORRENTE, MT* fino a trovare il punto in cui il led termina di lampeggiare (esempio 12 A). Una volta trovato il punto aumentare di un paio di ampere la corrente (ad esempio portando il trimmer su 14A); riposizionare la levetta su *OFF*.

SCHEMA COLLEGAMENTI SCHEDE ELETTRONICA



FUNZIONAMENTO

L'accensione della spia *POWER ON* segnala che il quadro è sotto tensione. Il selettore *MANUALE, SPENTO, AUTOMATICO* permette il funzionamento del motore in modo *AUTOMATICO* (tramite il comando esterno) o in modo *MANUALE* (tramite l'operatore). Nella posizione *SPENTO* mantiene completamente fermo il motore; in questa posizione, comunque, il led allarme segnala con il suo differente modo di lampeggiare l'apertura del *Gall. di Sicurezza* contro la marcia a secco (*G.MIN*) o la chiusura del *Gall. di Troppo Pieno* (*G.SIC*). Precisamente, un lampeggio veloce indica la chiusura di *G.SIC*; un lampeggio lento indica l'apertura di *G.MIN*. Con entrambi gli ingressi in protezione la priorità è data a *G.MIN* che arresterà il motore. In posizione *MANUALE* il relativo led verde viene acceso ed il motore viene avviato ma, all'apertura del *Gall. di Sicurezza* viene bloccato immediatamente facendo lampeggiare il led allarme in modo lento. In questo modo il motore non sarà avviato fin tanto che l'ingresso *Gall. di Sicurezza* resta aperto. Se durante il normale funzionamento si verifica un aumento della corrente di assorbimento o un corto circuito, il led Verde che indica motore acceso inizia a lampeggiare in modo veloce per un tempo variabile da 0 a 10 Sec. secondo quanto impostato dall'apposito trimmer posto sulla scheda. Trascorso tale tempo il motore viene spento ed il led da un lampeggio veloce passerà ad un lampeggio lento, indicando un'avvenuta protezione termica. Il tutto sarà resettato ponendo la levetta su *OFF*. La stessa cosa avverrà se a dare il segnale di intervento termico sarà l'apertura (tipo *Klixon*) o la chiusura del contatto relativo al termico esterno. La logica di tale termico è settabile (*NO* oppure *NC*) mediante il jumper posto sulla scheda principale tra l'ingresso del termico esterno e l'ingresso delle sonde).

In posizione *AUTO* la chiusura o l'apertura del *Gall. di lavoro* permette l'avvio o la fermata del motore; l'apertura del *Gall. di sicurezza* blocca