

Normativa

Guida tecnica quadri elettrici per bordo macchina

Quinta Parte (1)

A cura di  Energia

Ecco a presentazione dell'ultima parte della Guida: FAQ - Esempi applicativi.

1)

Il grado Nema è equivalente al grado IP?

Non è possibile affermare che un grado di protezione IP è equivalente a un grado di protezione NEMA. Infatti l'IP considera solo la protezione contro la penetrazione di oggetti estranei solidi e di acqua.

Il NEMA considera altri elementi, quali la corrosione e i dettagli di costruzione.

Per questo motivo sarebbe possibile trovare a un grado NEMA un equivalente grado IP, ma non è possibile affermare che un grado IP ha un suo equivalente univoco in un grado NEMA.

2) Quali sono i vantaggi di un prodotto certificato UL?

Il prodotto può essere installato in impianti e quadri dove è richiesta tale approvazione (principalmente Nord America e Canada) ed è compatibile con il NEC (Codice Nazionale).

Il marchio UL è riconosciuto ed accettato dalle Autorità Locali (AHJ's). Il marchio UL è garanzia di Conformità alle normative di Prodotto.

3) Si possono realizzare finestre trasparenti su armadi schermati EMC?

Le porte trasparenti o gli oblò possono essere accessoriati con uno speciale vetro stratificato contenente una rete conduttiva in grado di attenuare interferenze elettromagnetiche.

4) Come posso garantire una schermatura ottimale in un armadio EMC quando si verifica la necessità di dover controllare l'innalzamento della temperatura all'interno del quadro?

È possibile mantenere gli elevati valori di schermatura tramite l'utilizzo di sistemi di climatizzazione (ventilazione forzata o sistemi attivi dedicati) dotati di adeguata guarnizione perimetrale conduttiva e apposita griglia di filtraggio che garantisce la schermatura.

5) Nel caso di sollevamento di armadi tramite appositi golfari il valore di caricabilità rimane invariato indipendentemente dal tipo di sollevamento?

No, bisogna porre particolare attenzione all'angolo di sollevamento a cui sono sottoposte le funi di sollevamento (in funzione dei valori di ri-

(1) La quarta parte è riportata su Elettrificazione 720 8-9 2016

ferimento usuali a 45/60/90°). Tali valori vanno ad influenzare il carico di sollevamento espresso in N fino a ca. 3 volte il valore di partenza.

6) *Quali vantaggi derivano dall'utilizzo delle nanotecnologie in ambito produttivo di quadri elettrici/condizionatori?*

Per quanto concerne l'uso di sistemi di climatizzazione i processi di nanotecnologia applicati garantiscono che la batteria di scambio termico (condensatore) rimanga maggiormente protetta dalla aggressione di impurità dell'ambiente esterno.

Per quanto riguarda i quadri elettrici invece, i trattamenti applicati alle superfici garantiscono una maggiore resistenza meccanica all'abrasione un ottimale supporto contro gli effetti ossidanti causati dall'ambiente. Tali processi sono particolarmente idonei per l'asportazione agevole di graffi o impurità varie nelle applicazioni "outdoor".

7) *Quali sono le principali regole da adottare in caso di climatizzazione di un quadro elettrico di bassa tensione?*

L'installazione dei componenti elettronici all'interno del quadro deve essere fatta in modo da garantire una circolazione omogenea dell'aria evitando la formazione di sacche d'aria fredda/calda all'interno dell'armadio.

L'elettronica installata non deve in alcun modo ostruire le prese d'aria del circuito interno. Ciò impedirebbe la circolazione dell'aria nell'armadio e di conseguenza il funzionamento ottimale dell'impianto di condizionamento. È necessario mantenere una distanza tra i componenti e la bocca di uscita "aria fredda" di almeno 100/200 mm.

8) *Quali sono i sistemi più idonei per una corretta eliminazione dell'acqua di condensa prodotta dai sistemi di climatizzazione dei quadri elettrici?*

La soluzione più semplice è quella di utilizzare macchine provviste di resistenza anticondensa interna ed eventuale scarico di sicurezza troppo pieno.

In alternativa si utilizza una corretta canalizzazione verso l'esterno esente da strozzature o dalla possibilità di ritorno dell'acqua di condensa all'interno del quadro per sovrappressione.

9) *Come si considera il grado di protezione IP del quadro non cablato e dopo essere stato cablato?*

Il costruttore originale dell'involucro garantisce il grado di protezione del suo prodotto così come venduto, cioè vuoto. Al costruttore del quadro compete la definizione del grado di protezione del quadro montato, cablato e verificato. Le aperture o forature aggiuntive, eseguite per il passaggio dei cavi e/o per il montaggio degli apparecchi, potrebbero modificare il grado di protezione.

Quindi dovranno essere fatte a "regola d'arte" e dovranno essere utilizzate guarnizioni che garantiscano da parte del costruttore, se possibile, il mantenimento delle condizioni iniziali. Nel caso in cui ciò non possa essere rispettato, il grado di protezione dell'involucro deve essere declassato (ma attenzione non deve essere inferiore all'IP2x o IPXXB; rif. EN60204 art. 6.2.2 o nelle eccezioni dell'art. 11.3).

10) *Devo realizzare un quadro bordo macchina da installare in un ambiente dove secondo la norma CEI EN 60204-1 è richiesto un grado di protezione IP65. Ho scelto quindi un contenitore in lamiera IP65. Sulla porta devo montare un interruttore di manovra-sezionatore con blocco porta e della pulsantaria diametro 22mm; che tipo di apparecchi devo utilizzare?*

Per ottenere il grado di protezione IP65 oltre al contenitore anche il blocco porta e la pulsantaria devono essere IP65; contrariamente, in caso di apparecchi con grado inferiore (ad esempio IP55), il quadro subirà un declassamento del grado di protezione da IP65 a IP55.

11) *Ho realizzato un quadro bordo macchina utilizzando un contenitore in lamiera IP55 e della pulsantaria stagna sempre IP55. Mi hanno chiesto di certificare il grado di protezione del quadro con la pulsantaria montata; mi sono rivolto al costruttore del contenitore il quale mi ha risposto che è mia responsabilità certificare il grado di protezione del quadro una volta che ha subito delle lavorazioni. Come devo comportarmi?*

Il responsabile del quadro bordo macchina montato e cablato è per la Norma CEI 61439-1 l'organizzazione che assume la responsabilità del quadro finito (montato e cablato) e che appone il proprio nome sulla targa del quadro;

sarà quindi tale organizzazione che dovrà certificare tra le altre cose il grado di protezione del quadro dopo che ha subito le lavorazioni del caso. Sotto l'aspetto pratico, per mantenere il grado di protezione dichiarato dal costruttore dell'involucro anche dopo lavorazioni, occorrerà utilizzare componenti che abbiano un grado di protezione - sempre dichiarato dal costruttore - uguale o superiore a quello dell'involucro e installarli correttamente seguendo le indicazioni del costruttore per quanto riguarda ad esempio le forature da praticare, eventuali guarnizioni da applicare, coppie di serraggio e quant'altro.

12) Devo installare un armadio bordo macchina IP55 in un reparto di produzione con l'arrivo dei cavi dal basso provenienti da un pozzetto. L'armadio è dotato alla base di una piastra di chiusura cieca; posso per comodità toglierla ed entrare direttamente con i cavi lasciando la base aperta?

No, in quanto si comprometterebbe il grado di protezione dell'armadio. Per garantire il grado IP55 a quadro installato anche l'entrata cavi deve essere realizzata con accessori che abbiano lo stesso grado di protezione dell'armadio; in questo caso l'entrata cavi potrebbe essere realizzata ad esempio forando la piastra di chiusura e applicando pressacavi IP55.

13) L'interruttore generale di un quadro bordo macchina deve sempre essere sempre del tipo con blocco porta meccanico che impedisca l'apertura della porta se prima non si è aperto l'interruttore?

Non necessariamente. L'interruttore generale può anche essere del tipo senza blocco porta, in questo caso è però indispensabile che l'apertura della porta avvenga mediante chiave o attrezzo oppure, in alternativa, che il grado di protezione all'interno del quadro (a porta aperta) sia almeno pari a IP2X o IPXXB.

14) Il grado di protezione all'interno di un quadro bordo macchina (a porta aperta) deve essere minimo IP20?

Non necessariamente. Il grado di protezione IP2X (o IPXXB) a porta aperta deve essere garantito solo se l'accesso all'interno del quadro avviene senza l'utilizzo di una chiave o attrezzo per l'apertura della porta oppure, in alternati-

va, senza il sezionamento delle parti attive mediante interruttore generale con blocco porta meccanico. In tutti gli altri casi solo eventuali parti che dovessero restare in tensione anche dopo l'apertura dell'interruttore generale o che possono essere accidentalmente toccate durante operazioni di ripristino o regolazione devono essere protette contro i contatti diretti con un grado di protezione pari almeno a IP2X o IPXXB.

15) Cosa sono le nanotecnologie e come si applicano alla produzione dei quadri elettrici?

Per nanotecnologie si intendono tutte quelle tecnologie che portano a materiali e prodotti industriali caratterizzati da dimensioni nanometriche della struttura interna o dell'oggetto finito. Il mondo delle nanotecnologie è quello compreso tra 1 e 100 nanometri e sono "nanoprodotti" quei materiali o dispositivi nei quali vi è almeno un componente funzionale con dimensioni inferiori a 100 nm. Si possono costituire materiali monostrutturati con processi in fase liquida, in fase vapore e in fase solida.

Le applicazioni delle nanotecnologie sono di vasta portata e coprono numerosissimi settori. Per quanto riguarda l'applicazione delle nanotecnologie nel campo dei rivestimenti metallici e della verniciatura, esse possono dare luogo a pigmenti, resine e film nanostrutturati con determinate caratteristiche.

Esempi di nanotecnologie in questo settore:

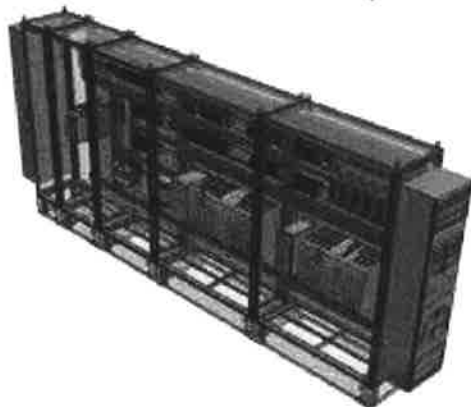
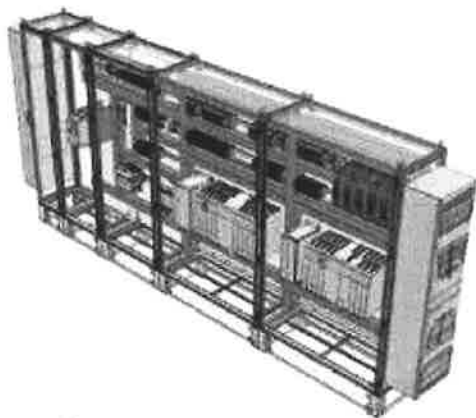
- rivestimenti superficiali di sostituzione di processi galvanici;
- rivestimenti superficiali, con resistenza alla corrosione, all'attrito, all'usura, ecc. (per esempio attraverso film di SiO_x,...);
- resine o polimeri plastici resi conduttivi superficialmente grazie all'inserimento di "tubi nanometrici" conduttori di elettricità;
- pretrattamenti dei supporti metallici alla verniciatura;
- nel campo dei pretrattamenti per la verniciatura, sono nati numerosi prodotti alternativi alla cromatazione o alle classiche fosfatazioni.

ESMPI APPLICATIVI

Esempio 1

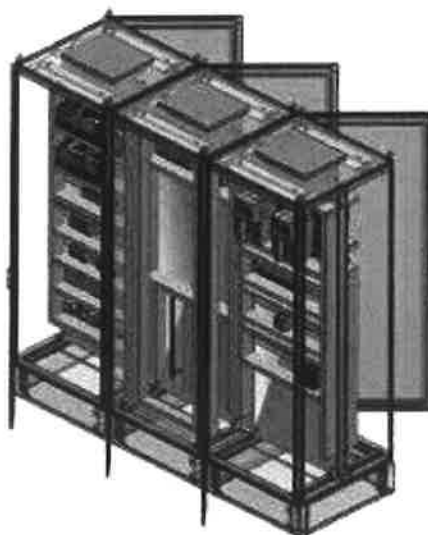
Quadro elettrico per bordo macchina con fissaggio a pavimento composto da una parte di

automazione di potenza con interruttore generale, sistema sbarre, partenze motore, inverter e da parte di controllo con PLC, circuiti ausiliari, ecc.. Il controllo della temperatura interna è realizzato con due condizionatori installati sulle pareti laterali; all'interno ci sono delle ventole che favoriscono la corretta movimentazione dei flussi d'aria.



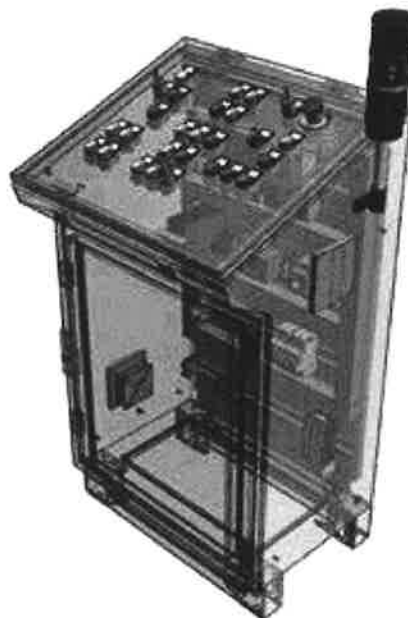
Esempio 2

Quadro elettrico per bordo macchina con fissaggio a pavimento composto da una parte di automazione di potenza posta sul fronte con interruttori partenze motore, e da parte di controllo posta sul retro con PLC, circuiti ausiliari, etc. Il controllo della temperatura interna è realizzato con tre ventole installate sui tetti degli armadi; all'interno ci sono delle ventole che favoriscono la corretta movimentazione dei flussi d'aria.



Esempio 3

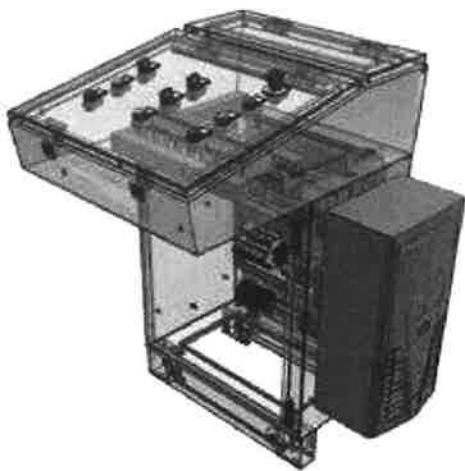
Pulpito di controllo e comando macchina. Quadro elettrico per bordo macchina destinato principalmente all'automazione di controllo con selettori a pulsante, a leva, colonnina luminosa, PLC e schede I/O remoti. Il controllo della temperatura interna è realizzato con una ventola e con una resistenza anti-condensa controllati da termostato e igrostatato.



Esempio 4

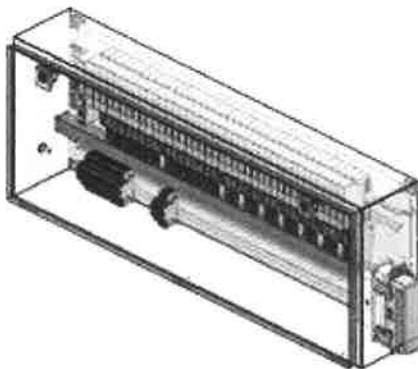
Pulpito di controllo e comando macchina. Quadro elettrico per bordo macchina destinato principalmente all'automazione di controllo con selettori a pulsante, a leva, colonnina luminosa, PLC e schede I/O remoti.

Il controllo della temperatura interna è realizzato con un condizionatore di piccola dimensione.



Esempio 5

Cassetta di derivazione. Contenitore vuoto destinato al fissaggio sulla macchina per l'automazione di controllo con morsetti e relè per il controllo e la raccolta dei segnali in campo. ■



Dopo aver letto l'articolo puoi inserire il tuo commento nella recensione:

<http://www.editorialedelfino.it/guida-tecnica-quadri-elettrici-per-bordo-macchina-2690.html>

MANUALE SULLE MISURE ELETTRICHE

Il volume suddiviso in quattro parti, esamina il contesto complessivo della strumentazione, delle misure e delle verifiche da effettuarsi in ambito elettrico. Dopo una prima e una seconda parte dedicate al contesto generale e alla teoria, il volume prende in esame buona parte degli strumenti di misura, sia quelli più "classici", sia quelli recentemente introdotti, soffermandosi sulle loro caratteristiche e i loro usi. La quarta parte tratta di misure, prove e verifiche con una suddivisione del testo anche in base alla tipologia dell'impianto. Oltre quindi alle prove e alle verifiche più usuali, il testo mette in evidenza le prove e le verifiche sui locali adibiti ad uso medico, sull'illuminazione di sicurezza, sui quadri, sugli impianti fotovoltaici, sugli ascensori. Una notevole parte è dedicata alla strumentazione e alle prove volte a consentire di valutare la qualità dell'energia al fine di migliorare la stessa qualità dell'impianto.

Autore: A cura di Dino Pellizzaro

Prezzo: 22,00 €

Pagine: 240



PER L'ACQUISTO

<http://www.editorialedelfino.it/manuale-sulle-misure-elettriche-2731.html>



Editoriale Delfino Srl • Via Aurelio Saffi 9 • 20123 Milano (MI) • Tel. 02 9578.4238 • info@editorialedelfino.it

Normativa

Guida tecnica quadri elettrici per bordo macchina

Quarta Parte (1)

A cura di ANIE Energia

Caratteristiche, prescrizioni e normative.

D al gruppo di appartenenza in generale, si scende in particolare alla suddivisione delle zone. Questa suddivisione dipende dalla probabilità di presenza di materiali a rischio esplosione (questa suddivisione deve essere fatta dall'azienda utilizzatrice). L'azienda (Cliente) dovrà eliminare o minimizzare il rischio sia con la PREVENZIONE (ad esempio agendo sulla concentrazione o sulla temperatura delle sorgenti d'innesco) sia con la PROTEZIONE limitando gli effetti mediante misure di protezione costruttive. A seconda della zona, l'azienda utilizzatrice (Cliente), dovrà scegliere materiale etichettato propriamente per essere installato all'interno di una ben determinata zona. L'azienda inoltre dovrà esporre il seguente marchio come cartellonistica.



Il produttore (Fornitore) dovrà certificare ed etichettare il prodotto, oltre che con il marchio CE

anche con il marchio Ex.



Dalle considerazioni sopra esposte ne consegue che i prodotti vengano classificati, come anche mediante la loro caratteristica di fungere come mezzo di protezione (Tabella 1).

MATERIALI E TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Il quadro bordo macchina e il quadro elettrico per bassa tensione devono essere adatti all'impiego in un ambiente circostante e alle condizioni di funzionamento specificate dalle Norme EN 61349-1 e EN 60204-1, in termini di temperature, umidità, radiazioni solari, agenti atmosferici, agenti corrosivi, sorgenti elettromagnetiche. In particolare, la Norma CEI EN 60204-1 nei paragrafi 4.4 e 11.4, prescrive che l'equipaggiamento elettrico e l'involucro, debbano essere adatti all'impiego in un ambiente circostante e alle condizioni di funzionamento specificate per l'uso previsto in termini di:

(1) La terza parte è riportata su Elettrificazione 719 6-7 2016

Tabella 1 - Classificazione.

PROTEZIONE	ZONE						DEFINIZIONE	RAPPRESENTAZIONE SEMPLIFICATA
	0	20	1	21	2	22		
"c"			●	●	●	●	Protezione per la sicurezza nella costruzione secondo PrEN 13463-5 Questo standard stabilisce i requisiti di fabbricazione che sono stati identificati come sicuri, in modo da evitare qualsiasi fonte di incendio come frizione o scintille. Si applica agli apparecchi che possono essere soggetti a frizioni e movimenti. (frizioni, freni, cuscinetti, molle...).	
"d"			●	●	●	●	Rivestimento antideflagrante Le parti che potrebbero provocare l'accensione dell'atmosfera circostante sono racchiuse in una custodia resistente alla pressione sviluppata da un'esplosione interna di una miscela esplosiva. Tale custodia impedisce verso l'atmosfera circostante.	
"e"			●	●	●	●	Sicurezza aumentata Misure adottate per evitare, con un elevato coefficiente di sicurezza, che si verifichi la possibilità di temperature eccessive e la comparsa di archi o scintille all'interno e all'esterno delle apparecchiature elettriche che in funzionamento normale non comportano questo rischio.	
"i"	"ia"	●	●	●	●	●	Sicurezza intrinseca Circuito nel quale, nelle condizioni di prova prescritte dalla normativa (FUNZIONAMENTO NORMALE E IN CASO DI GUASTO), non si verifica alcuna scintilla né alcun effetto termico capace di provocare l'accensione di un'atmosfera esplosiva.	
	"ib"		●	●	●	●		
"m"			●	●	●	●	Incapsulamento Modo di protezione nel quale le parti che potrebbero provocare l'accensione di un'atmosfera esplosiva a causa di scintille o surriscaldamento sono incapsulate in una resina, evitando che l'atmosfera pericolosa possa essere infiammata.	
"n"					●	●	Modo di protezione applicato al materiale elettrico in modo che, in funzionamento normale e in certe condizioni anomale specificate nella presente norma, non possa provocare l'accensione dell'atmosfera pericolosa circostante. Le categorie di materiale sono 5: Nessuna produzione scintille (nA), produzione di scintille (nC), custodia e respirazione limitata (nR), energia limitata (nL) e camera a sovrappressione interna semplificata (nP).	
"o"			●	●	●	●	Immersione Apparecchiature elettriche immerse nell'olio.	
"p"			●	●	●	●	Pressurizzazione Sovrappressione interna mantenuta, in relazione all'atmosfera, con un gas neutro di protezione	
"q"			●	●	●	●	Riempimento della custodia con un materiale polverulento	

- compatibilità elettromagnetica;
- temperatura e umidità dell'aria circostante;
- altitudine;
- contaminanti (corpi solidi, liquidi, polveri acidi corrosivi, sali).

La Norma tuttavia non entra nello specifico per quanto riguarda i materiali e gli aspetti costruttivi per l'equipaggiamento elettrico e l'involucro. Le scelte dei materiali e degli aspetti costruttivi sono demandate al costruttore in base

agli accordi e le informazioni fornite dall'utilizzatore.

Quindi risulta fondamentale per il risultato qualitativo e funzionale finale la corretta scelta di:

- materiali, per la resistenze fisiche e chimiche dell'ambiente circostante il quadro;
- trattamenti superficiali, per migliorare la resistenza chimica del materiale di base e allungarne la durata nel tempo;
- guarnizioni di tenuta, per garantire un appropriato grado di protezione ai solidi e ai liquidi.

I materiali tipici utilizzati per la costruzione di contenitori per quadri elettrici, compresi quelli bordo macchina, sono principalmente i seguenti:

- acciaio al carbonio;
- acciaio inox;
- alluminio;
- poliestere rinforzato con fibra di vetro, abitualmente chiamato "vetrosina".

Di seguito sono trattate le differenti specifiche tecniche relative a questi materiali con riferimento alla composizione, alle proprietà meccaniche, alla resistenza alla corrosione, alle diverse casistiche di impiego e ai processi di verniciatura.

ACCIAIO AL CARBONIO

Proprietà generali

I metalli sono tutti solidi a temperatura ordinaria, ad eccezione del Hg (mercurio) che è liquido.

Di regola sono buoni conduttori del calore e dell'elettricità e la loro conducibilità diminuisce con l'aumentare della temperatura. Hanno in generale un elevato peso specifico, sono opachi e sono in grado di assumere, con un'opportuna lavorazione della superficie, una lucentezza caratteristica. Trovano impiego industriale come elemento puro (con un certo grado di impurezze ammesse) oppure più frequentemente, come leghe, cioè come combinazione fra metalli.

Le leghe ferrose che si prestano generalmente alle lavorazioni a caldo si chiamano acciai. Ad eccezione di determinati acciai ad alto tenore di cromo, essi hanno un tenore al carbonio uguale o minore del 2%, tenore limite che li separa dalle ghise (quindi sono definiti acciaio a

basso contenuto di carbonio) Gli acciai, oltre al Fe (ferro) ed al C (carbonio), contengono altri elementi chimici, alcuni dei quali si trovano come impurezze o sono dovuti al processo di fabbricazione ed altri invece che sono volutamente aggiunti per conferire determinate caratteristiche.

Trattamenti termici degli acciai

I trattamenti termici sono operazioni o successioni di operazioni termiche alle quali vengono sottoposti metalli o leghe metalliche allo scopo di ottenere una determinata struttura e determinate proprietà finali, con variazioni più o meno accentuate rispetto a quelle di partenza. Le operazioni vengono effettuate su materiale allo stato solido e in ambienti di natura prestabilita; ordinariamente consistono in un riscaldamento, un mantenimento ad una certa temperatura ed un raffreddamento da tale temperatura secondo leggi determinate.

Classificazione dei tipi di acciai

Gli acciai possono essere classificati in base alla composizione chimica in:

- *acciai non legati*: è considerato tale qualsiasi acciaio i cui tenori minimi dell'analisi di colata indicati nelle norme o nelle specifiche non raggiungano nessuno dei valori limite indicati;
- *acciai legati*: è considerato tale qualsiasi acciaio i cui tenori suddetti raggiungano almeno uno dei valori limite di riferimento.

Le predette 2 classi sono a loro volta suddivise in base a criteri legati all'impiego in:

- *acciai di base*: acciai per i quali non è richiesta nessuna prescrizione particolare legata all'impiego;
- *acciai di qualità*: acciai che, in genere non presentano una regolarità di comportamento ai trattamenti termici;
- *acciai speciali*: acciai generalmente destinati ai trattamenti termici, per la regolarità della risposta a questi trattamenti.

DESIGNAZIONE CONVENZIONALE DEGLI ACCIAI

La designazione degli acciai esprime, mediante simboli letterali e numerici, alcune caratteristiche complementari, necessarie ad identificare l'acciaio senza ambiguità (ad esempio un ac-

acciaio molto usato in ambiente dei quadri elettrici è il DC01 (vedere sotto una tipica scheda tecnica). Gli acciai generalmente impiegati allo stato grezzo di produzione vengono, di regola, destinati partendo dalle loro caratteristiche meccaniche o dall'impiego; quelli destinati al trattamento termico o che presentano caratteristiche fisiche o fisico-chimiche particolari nei riguardi degli impieghi specifici sono di regola designati partendo dalla loro composizione chimica.

Gli acciai sono generalmente prodotti nei seguenti semilavorati:

- coil;
- fogli di lamiera;
- barre;
- forgiate;
- fili;
- tubi.

Quadri di comando

Nelle applicazioni industriali dove non è richiesto un grado specifico di resistenza agli agenti chimici e ambientali, il quadro di comando è realizzato con fogli di lamiera o coils acciaio a basso contenuto di carbonio (C), che sono idonei a tutti i tipi di formatura a freddo (forature piegatura) e ai trattamenti termico-meccanici (molatura, saldatura, decapaggio). Questi acciai trovano largo impiego grazie ai costi contenuti, poiché non è richiesto un grado specifico di resistenza agli agenti chimici e ambientali. Per questo motivo sono sempre rifiniti con uno strato isolante di verniciatura a polvere o a liquido o rivestiti di uno strato di zinco con procedimenti di deposizione a caldo o a freddo (galvanizzazione).

ACCIAI INOSSIDABILI

Nelle applicazioni INDOOR e OUTDOOR (industrie alimentari, chimica, petrolchimica) dove è richiesto un alto grado di igiene e/o resistenza agli agenti chimici e ambientali, si consiglia l'uso di acciaio inossidabile AISI 304L e AISI 316L. Gli acciai inossidabili sono delle leghe a base di ferro, cromo e carbonio arricchite di altri elementi quali nichel, molibdeno, silicio, titanio, etc. Il valore minimo di cromo affinché si possa parlare di acciaio inossidabile è pari all'11-12%. La loro caratteristica peculiare è l'elevata resistenza all'attacco corrosivo degli agenti atmosferici. Questa caratteristica è de-

terminata dalla formazione spontanea sulla superficie dell'acciaio di un sottile strato di ossidi di cromo, che protegge il metallo sottostante dagli attacchi corrosivi e dalla presenza di altri elementi, quali nichel, molibdeno, titanio, etc. Questo strato, molto stabile e resistente, evita il contatto diretto tra atmosfera circostante e interno dell'acciaio e, a differenza dei comuni trattamenti di rivestimento protettivo (zincatura, verniciatura, ecc.), ha la capacità di riformarsi anche in seguito a rottura accidentale rendendo il materiale intrinsecamente resistente alla corrosione. Esistono diversi gradi di inossidabilità o in altre parole, una scala di nobiltà determinata dalla diversa composizione chimica. Gli acciai utilizzati nel settore dei quadri per l'elettronica e l'elettrotecnica sono acciaio Austenitici AISI 304L e 316L.

In particolare, il film passivo può essere più o meno resistente in funzione della concentrazione di cromo nella lega e in relazione all'eventuale presenza di altri elementi quali il nichel, il molibdeno, il titanio, ecc..

Le proprietà dell'acciaio inossidabile sono:

- insensibilità alle basse temperature;
- alta resistenza al fuoco;
- maggiore resistenza meccanica;
- maggiore igiene;
- robustezza;
- resistenza raggi uv;
- continuità elettrica.

Sono di solito i più utilizzati, nell'industria alimentare, chimica, enologica, casearia, conserviera, posateria, utensileria, per la produzione di attrezzature ospedaliere, chirurgiche. Una migliore prestazione rispetto al 304 L è offerto dall'acciaio 316L. Anche se più costoso del primo è impiegato in gravose condizioni di esercizio, come in ambiente marino, in presenza di acidi o di attrezzature a contatto continuo con acqua, per l'industria automobilistica, tessile, cartarie e concerie.

ALLUMINIO

L'alluminio è un metallo leggero ma resistente, con un aspetto grigio argento a causa del leggero strato di ossidazione che si forma rapidamente quando è esposto all'aria e che previene la corrosione. Le leghe leggere come l'alluminio resistono bene alla corrosione generalizzata, ma soffrono di alcuni altri tipi di

Tabella 2 - Caratteristiche e impieghi.

CARATTERISTICHE	
Insensibilità alle basse temperature	Sicurezza nell'utilizzo anche a temperatura molto inferiori allo zero, grazie al mantenimento di elevata tenacità e plasticità
Alta resistenza al fuoco	L'acciaio Inox mantiene le proprie caratteristiche meccaniche per un tempo circa 3 volte maggiore rispetto all'acciaio ordinario. Il suo impiego può quindi permettere di non ricorrere ad altri onerosi interventi (vernici, rivestimenti, ecc.).
Maggiore resistenza meccanica	Alle sollecitazioni ripetute (fatica) e maggiore plasticità: grazie ad entrambe queste caratteristiche se ne consiglia l'utilizzo nelle aree soggette a eventi sismici
Maggiore Igiene	Non richiedono particolare manutenzione eccetto la pulizia
Robustezza	Struttura più rigida degli acciai
Resistenza raggi UV	Bassissimo deterioramento se esposti ai raggi UV
Messa Terra	Possono essere messi completamente a terra
Schermatura onde elettromagnetiche	Hanno proprietà amagnetiche (non presentano problematiche di adattabilità per gli ospedali, le stazioni radio e TV, le banche, ecc..., per l'assenza di campi elettromagnetici indesiderabili o dannosi).
Resistenza chimica	Fare riferimento ai valori tabellati in letteratura.
IMPIEGHI	
AISI 304L	è di solito il più utilizzato, per svariati impieghi quali l'industria alimentare, chimica, enologica, casearia, conserviera, posateria, utensileria, caldaie, casalinghi, elettrodomestici, attrezzature ospedaliere, chirurgiche, impiantistica, industria automobilistica, edilizia, ecc. (migliore presentazione rispetto al 304 per la minore presenza di carbonio e la maggiore presenza di nichel).
AISI 316L	è consigliabile in gravose condizioni di esercizio, come in ambiente marino, in presenza di acidi o di attrezzature a contatto continuo con acqua per strumenti chirurgici e odontoiatrici, per protesi, per l'industria automobilistica, tessile, cartarie e concerie, ecc.

corrosione, e per questo motivo vengono trattate con procedimenti come l'anodizzazione o l'applicazione di vernice protettiva. Ha basso peso specifico (pari a circa un terzo di quello dell'acciaio o delle leghe di rame), elevata resistenza alla corrosione, alta conducibilità termica ed elettrica, elevata plasticità, eccellente duttilità e malleabilità, ma difficile saldabilità (per la formazione di allumina) e quindi richiede specifiche tecniche di saldatura. Grazie ad un'eccellente resistenza alla corrosione, questo tipo di lega è ampiamente utilizzato nel settore chimico, nell'industria alimentare, nelle applicazioni marine, ma anche nelle applicazioni dove siano richiesti come requisiti base la resistenza all'umidità, alle escursioni termiche, all'irraggiamento solare, alle condizioni estreme come la nebbia salina o le scosse sismiche. Le caratteristiche di fusione e successiva so-

lidificazione sono un presupposto essenziale che deve essere garantito durante tutto il controllo del processo produttivo.

Designazione tipica di una lega di alluminio: AlMg3.

VETRORESINA

Il poliestere rinforzato con fibra di vetro, normalmente chiamato vetroresina, che viene impiegato per la costruzione di contenitori per quadri elettrici è denominato SMC - Sheet Moulding Compounds - acronimo che identifica un particolare materiale e processo produttivo, utilizzato anche per costruzione di particolari per il mondo navale e auto motive.

L'SMC (Sheet Moulding Compounds) è un composto a base di resine poliestere insature sciolte in stirene, cariche minerali, fibre di vetro da 12 a 50 mm o a fili continui, catalizzatore, agenti di ispessimento, additivi termoplastici,

distaccanti, altri componenti minori ed eventuali pigmenti. Si presenta in fogli, contenuti tra due film di polietilano o (poliammide), di larghezza variabile (generalmente tra 1,3 e 1,5 mm), avvolti in rulli su contenitore metallico rigido o a falde.

La composizione dell'SMC varia in base al produttore e alla destinazione di impiego. Una formulazione tipica di SMC è composta principalmente da resina poliestere insatura, additivi termoplastici, catalizzatori, distaccanti, cariche minerali, fibre di vetro, agenti di ispessimento e coloranti.

Lo stampaggio dell'SMC viene effettuato a compressione.

Il procedimento di stampaggio a compressione prevede che i fogli di resina poliestere caricata con fibre di vetro vengano posti all'interno di stampi accoppiati.

Gli stampi accoppiati vengono quindi chiusi, con pressione elevatissima, mediante presse a sviluppo verticale; grazie a questa pressione, la resina aderisce a tutte le parti dello stampo. Durante tutto il processo di stampaggio, temperatura e pressione vengono mantenute costanti fino a quando il materiale non si è indurito. La vetroresina è un materiale con eccellenti caratteristiche di durata nel tempo, sicurezza e facilità di installazione. I principali vantaggi nell'utilizzo dei contenitori in vetroresina riguardano la resistenza alle intemperie, all'acqua di mare ed alla maggior parte degli agenti chimici, la stabilità ai raggi UV, il comportamento al fuoco unito alla non emissione di fumi tossici e di gas alogenati in caso d'incendio.

Ulteriori vantaggi nell'utilizzo della vetroresina per la realizzazione di contenitori per quadri elettrici sono:

- 80% più leggera dell'acciaio, 30% più leggera dell'alluminio;
- non richiede l'impiego di utensili speciali né di operazioni di sbavatura;
- assenza di bave taglienti anche dopo lavorazioni come forature, tagli, ecc. e quindi nessun rischio di danneggiare i cavi o di ferirsi;
- materiale isolante, non conduttore, con elevato grado di isolamento elettrico (>7kv/mm);
- non necessita di alcun tipo di messa a terra;
- insensibile a fenomeni di corrosione elettrolitica;
- inutilità di vernici e rivestimenti protettivi.

È usato in aziende agricole, agroalimentari, tessili, cartarie; nei trasporti (gallerie stradali e ferroviarie, ponti, stazioni ferroviarie, metropolitane, aeroporti, cantieri navali), trova impiego in edifici pubblici e commerciali, banche, supermercati, telecomunicazione, nella distribuzione dell'energia.

PROPRIETÀ DEI MATERIALI

La scheda tecnica di un materiale riporta la designazione, la composizione chimica, la norma tecnica e le caratteristiche meccaniche di resistenza agli sforzi.

La verniciatura dei metalli:

Il decadimento dello stato originale della lamiera è un elemento molto critico. Allo scopo di evitare tale processo, la lamiera deve essere pulita adeguatamente in modo tale da sopportare al meglio l'adesione del primo strato di verniciatura e proteggere la superficie dalla corrosione, fenomeno dovuto agli agenti atmosferici quali (pioggia, sabbia, vento, ecc.), impatti meccanici accidentali (rigature, urti, ecc.) o stress di tipo chimico. Per le applicazioni OUTDOOR bisogna considerare fattori ambientali quali ghiaccio, neve, irraggiamento solare, vento, ecc. e scegliere un contenitore con un adeguato grado di protezione, e, se necessario, installare un tetto di protezione.

L'uso di vernici a base di polveri poliesteri è raccomandato per le applicazioni di prodotto in ambiente esterno, allo scopo di aumentare la resistenza ai raggi UV.

In talune applicazioni bisogna considerare agenti di inquinamento/corrosione ambientali, dove il ciclo di verniciatura potrebbe non assicurare un'adeguata resistenza alla corrosione. Per questi utilizzi l'acciaio inox offre sicuramente una soluzione più ideale, meglio di altri tipi di materiali.

Per realizzare processi di verniciatura ottimali e duraturi è necessario attenersi scrupolosamente a specifiche metodologie di lavorazione, che devono essere realizzate come segue:

- sgrassatura e lavaggio per la corretta preparazione alla prima fase di verniciatura;
- deposito, se richiesto, del primo strato di protezione (primer) e relativa essiccazione a forno statico;
- successivo strato di protezione finale da realizzarsi secondo colorazione richiesta (per realizzazione secondo specifiche RAL, gli

Tabella 3 - Impieghi e caratteristiche poliestere rinforzato con fibre di vetro (SMC).

IMPIEGHI POLIESTERE RINFORZATO CON FIBRA DI VETRO (SMC)	
Industrie di trasformazione	Resistenza alla maggior parte degli agenti chimici e agli acidi basi lo rendono adatto per l'impiego in azienda chimiche e petrolchimiche, agricole, agroalimentari, tessili, cartarie e nelle applicazioni offshore.
Trasporto via aria, mare, ferroviario, stradale	Resistenza alla corrosione e non emissione di gas tossici lo rendono adatto per l'impiego in galleria stradali e ferroviarie, ponti, stazioni ferroviarie, metropolitane, aeroporti, cantieri navali.
Settore terziario	Sicurezza, resistenza al fuoco, assenza di emissioni tossiche alogenate lo rendono adatto per l'impiego in pubblici e commerciali, banche, supermercati, telecomunicazione
Distribuzione dell'energia	Sicurezza e affidabilità in ambienti con presenza di umidità. Polveri, muffe, batteri unite ad un'eccellente resistenza meccanica e ad un peso ridotto lo rendono adatto in impianti di produzione di gas, elettricità, miniere, idraulica, riciclaggio, depurazione.
CARATTERISTICHE POLIESTERE RINFORZATO CON FIBRE DI VETRO (SMC)	
Assenza di corrosione	<ul style="list-style-type: none"> ■ eccellente resistenza alle Interperle, all'acqua di mare ed alla maggior parte degli agenti chimici, con conseguente riduzione dei costi di manutenzione; ■ garanzia di lunghissima durata anche in ambienti molto corrosivi come installazioni marine, impianti di depurazione, industrie agroalimentari, tunnel; ■ insensibilità ai fenomeni di corrosione elettrica; ■ inutilità di vernici e rivestimenti protettivi; ■ eccellente stabilità ai raggi UV.
Isolamento elettrico	<ul style="list-style-type: none"> ■ elevato grado di isolamento elettrico (>7kV/mm) ■ non necessità di nessun tipo di messa a terra
Resistenza al fuoco	<ul style="list-style-type: none"> ■ rispondente alle più severe norme internazionali sul fuoco; ■ eccellente comportamento al fuoco, autoestingente; ■ totale assenza di alogeni; ■ non emette fumi tossici né gas alogenati in caso di incendio e non contiene amianto; ■ bassissima conducibilità termica ■ materiale isolante, non conduttore, resistenza alle temperature da -80 °C + 130 °C.
Facilità di lavorazione	<ul style="list-style-type: none"> ■ lavorabilità senza impiego di utensili speciali, assenza di bave non richiede operazioni sbavatura, nessun rischio di ferirsi; ■ nessun rischio di danneggiare i cavi; ■ 80% più leggero dell'acciaio, 30% più leggero dell'alluminio; ■ movimentazione e trasporto ottimali.

standard attuali sono realizzati in RAL7035) e relativa essiccazione della vernice attraverso riscaldamento in forno statico. In questa fase devono essere garantiti l'ideale valore di durezza superficiale, rugosità e lucentezza.

Una soluzione alternativa a quella descritta con uguali o maggiori caratteristiche è il trattamento alle nanotecnologie (nello specifico alle nanoceramiche) e verniciatura ad immersione con processo di elettroforesi.

Le tipologie di verniciatura più comunemente usate sono:

- verniciatura a polvere;
- verniciatura a liquido.

NORMATIVE AMERICANE

Le principali differenze tra il sistema normativo nordamericano e quello europeo si possono principalmente ricondurre a:

- diversità storico – politiche;
- diverso approccio storico – tecnico.

Tra le principali differenze, si può citare quanto segue:

- le direttive europee dal 1985 in poi non possono contenere riferimenti tecnici, ma contengono i requisiti essenziali (RES). Gli stati membri hanno l'obbligo di recepire le direttive del nuovo approccio nel diritto nazionale. I riferimenti tecnici sono contenuti nelle Nor-

me armonizzate e forniscono presunzione di conformità. I costruttori partecipano ai lavori dei comitati tecnici (TC), ma non possono ufficialmente comparire nelle Norme;

- invece il NEC (National Electrical Code), il CEC (Canadian Electrical Code) e il MEC (Mexican Electrical Code) contengono elementi utili direttamente per l'esecuzione, il montaggio, la verifica e richiamano eventuali norme specifiche.

Il NEMA (National Electrical Manufacturer Association – Associazione Nazionale Industria Elettrotecnica) è un ente normativo, con sede a Washington che rappresenta gli interessi dei costruttori elettrotecnici presso gli enti legislativi, ma non esegue prove sui prodotti né rilascia certificazioni. Emette standard di carattere puramente costruttivo che, in alcuni casi (per esempio fusibili, carpenterie), sono stati adottati da tutti gli altri enti del settore. La classificazione delle categorie di protezione

secondo NEMA riguarda soprattutto la protezione delle persone dai contatti accidentali con parti dell'equipaggiamento e la protezione da influenze esterne sull'armadio di comando. UL (Underwriters Laboratories Inc.) è un ente nato originariamente da un distacco dei vigili del fuoco e oggi emana norme ed esegue i test di omologazione emettendo i relativi certificati. Le classificazioni UL/NEMA non sono direttamente comparabili con i gradi di protezione IP, poiché sia le condizioni di prova sia la valutazione dei risultati sono differenti.

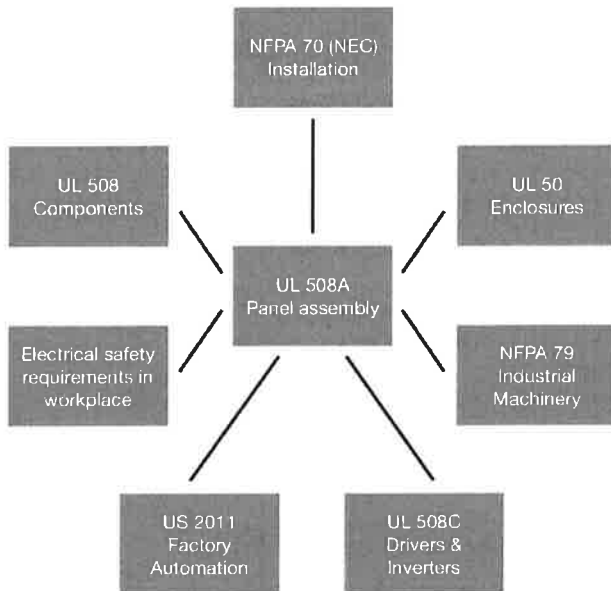
Qui di seguito una tabella riassuntiva (Tabella 4).

In sintesi, UL/ANSI/NEMA sono standard orientati più alla costruzione e all'applicazione. Le Norme IEC sono più orientate alla performance e al test.

I due standard permettono all'apparecchiatura di rispondere differenzialmente agli stessi bisogni di funzionamento. Quali sono gli standard e le normative indispensabili a cui sono soggetti

Tabella 4 - Classificazione UL/NEMA.

UL/NEMA TYPE	APPLICAZIONE / DESCRIZIONE
1	Contenitore per impieghi prevalentemente in ambienti interni. Protetto contro la penetrazione dei corpi solidi esterni.
3	Contenitore per impieghi prevalentemente in ambienti esterni. Protezione contro la pioggia, nevischio, polvere formazione di ghiaccio; inoltre protezione dai danni dovuti alla formazione di ghiaccio.
3R	Contenitore per impieghi prevalentemente in ambienti esterni. Protezione contro la pioggia, nevischio, polvere formazione di ghiaccio; inoltre protezione dai danni dovuti alla formazione di ghiaccio.
3S	Contenitore per impieghi prevalentemente in ambienti esterni. Protetto contro pioggia, nevischio e polvere. Meccanismi esterni possono essere usati nonostante lo strato di ghiaccio.
4	Contenitore per impieghi prevalentemente in ambienti esterni. Protetto contro pioggia, colpi esterni, spruzzi d'acqua e getti d'acqua, come pure dai danni provocati dalla formazione di ghiaccio nella parte e sterminio del contenitore.
4X	Contenitore per impieghi in ambienti interni o esterni. Protetto contro pioggia, colpi esterni, spruzzi d'acqua e getti d'acqua, come pure dai danni provocati dalla formazione di ghiaccio nella parte e sterminio del contenitore. Maggiore protezione dalla corrosione.
12, 12K	Contenitore per impieghi in ambienti interni. Protetto contro il deposito di polvere, l'entrata di corpi esterni e liquidi gocciolanti corrosivi.
13	Contenitore per impieghi in ambienti interni. Protetto contro il deposito di polvere, le cadute d'acqua a pioggia, o i mezzi frigoriferi non corrosivi.



i contenitori (panel assembly)?
I principali marchi UL

- Listing:  
- Recognition:  

Il marchio UL (Listed) indica un prodotto finito (complete device) adatto a essere utilizzato in "Field Installation". Questo significa che il montaggio può essere eseguito da personale non specializzato, senza necessità di ulteriori informazioni o specifiche, in quanto il campo di applicazione è già ben definito. Tutti i prodotti marcati UL hanno un report UL che ne attesta la conformità (file che generalmente comincia con la lettera E di pubblico dominio e reperibile sul sito www.ul.com).

Il marchio UR (Recognized) è utilizzato per i componenti generali senza un uso specifico. Questi componenti sono "Factory Installed". Devono pertanto essere assemblati da personale qualificato in conformità alle prescrizioni e ai limiti di impiego dati dal costruttore, meglio noti come Condizioni di Accettabilità. Il pro-

dotto UR deve essere installato in conformità ai requisiti UL e alla fine l'equipaggiamento che sarà composto dal singolo prodotto UR installato correttamente darà luogo ad un prodotto UL Listed, ovvero definito e completo con un preciso scopo d'uso.

Già dall'inizio del 1998 UL e CSA introducono questo nuovo marchio che indica la conformità dei prodotti agli standard sia del Canada sia degli Stati Uniti. L'ulteriore apposizione dei marchi UL o CSA rimane facoltativa. Quando i marchi UL e CSA appaiono correlati dai suffissi "c" e "us" significa che questi prodotti sono certificati per entrambi i mercati:



Bisogna però fare particolare attenzione al fatto che, nonostante gli accordi intercorsi, esistono ancora dei problemi per quanto riguarda l'accettazione "incrociata" dei marchi unici. Accade spesso che:

- gli enti di ispezione canadesi non accettino componenti marcati solo cURus senza l'indicazione del CSA (nessun problema invece per il marchio cULus);
- gli enti ispettivi USA accettino il marchio cCSAus, ma non accetti UL all'interno di complessi (macchine, quadri, ecc.) omologati UL: infatti, a questo fine UL accetta solo componenti UR o UL52.
- **TYPE 1:** impiego all'interno, principalmente per fornire un grado di protezione contro quantità limitate di polvere che si depositano sull'apparecchiatura da proteggere. Gli armadi e le cassette si possono forare e si possono utilizzare prodotti non certificati. L'involucro non necessita di nessuna certificazione UL, ma deve essere costruito secondo la UL 50;
- **TYPE 4:** impiego all'interno e all'esterno, principalmente per fornire un grado di protezione contro pioggia e polvere portata dal vento, spruzzi d'acqua, getti d'acqua e danni

provocati dalla formazione di ghiaccio all'esterno. Se si modifica l'involucro con fori e aperture si devono installare componenti con lo stesso grado di protezione o superiore (il Type viene rispettato), altrimenti il tutto potrebbe essere oggetto di nuova valutazione da parte di UL;

- **TYPE 4X:** impiego all'interno e all'esterno, principalmente per fornire un grado di protezione contro corrosione, pioggia e polvere portata dal vento, spruzzi d'acqua, getti d'acqua e danni provocati dalla formazione di ghiaccio all'esterno. Se si modifica l'involucro con fori e aperture si devono installare componenti con lo stesso grado di protezione o superiore (il Type viene rispettato), altrimenti il tutto potrebbe essere oggetto di nuova valutazione da parte di UL;
- **TYPE 12:** impiego all'interno, principalmente per fornire un grado di protezione contro la polvere che circola nell'aria, che si deposita sull'apparecchiatura da proteggere e i liquidi non corrosivi che gocciolano sulla medesima. Se si modifica l'involucro con fori o aperture si devono installare componenti con lo stesso grado di protezione o superiore (il Type viene rispettato), altrimenti il tutto potrebbe essere oggetto di nuova valutazione da parte di UL.

RUOLI E RESPONSABILITÀ

Esemplifichiamo i casi principali che si possono presentare, identificando i soggetti di riferimento che possono aver a che fare con la realizzazione del prodotto finito.

- 1 - ROSSI assembla un quadro elettrico di bassa tensione e lo installa su un impianto eseguito sempre da ROSSI:
 - ROSSI è il costruttore del quadro, mette la targa col suo nome sul quadro e lo marca CE;
 - Compila la dichiarazione CE di conformità;
 - Compila la dichiarazione di conformità per il D.M. 37/08 (Ex Legge 46/90) che comprende anche il quadro.
- 2 - ROSSI assembla un quadro elettrico di bassa tensione, completo e funzionante, e lo vende ad un installatore o ad un cliente finale:
 - ROSSI è il costruttore del quadro, met-

te la targa col suo nome sul quadro e lo marca CE;

- Compila la dichiarazione CE di conformità;
 - Fornisce la documentazione tecnica (schemi) e le informazioni relative all'apparecchiatura (dati di targa).
- 3 - ROSSI assembla un quadro elettrico per bordo macchina, completo e funzionante, e lo vende ad un installatore o ad un costruttore di macchine:
 - ROSSI è il costruttore del quadro, mette la targa col suo nome sul quadro e lo marca CE;
 - Compila la dichiarazione CE di conformità;
 - Fornisce la documentazione tecnica (schemi) e le informazioni relative all'apparecchiatura (dati di targa).
 - 4 - ROSSI assembla parzialmente un quadro

Tabella 5 - Elenco delle principali prove.

TEST UL50	
Prova	Type oggetti della prova
Prova di compressione	Tutti i type
Prova di deformazione	Tutti i type
Prova di resistenza alla formazione del ghiaccio	3, 3R, 3S, 4, 4X
Prova di resistenza ai getti potenti	4, 4x, 6, 6P
Prova di Immersione	
Prova di resistenza dei metalli all'ossidazione, ruggine	13
Prova di resistenza alla corrosione	1, 2, 5, 12, 12K, 13
Prova di resistenza alla pioggia	3, 3R, 3S
Prova di gocciolamento	2, 5, 12, 12K
Prova di resistenza alla penetrazione di polveri	3, 3S
Prova di resistenza alla penetrazione di acqua atomizzata	5, 12, 12K
Prova di resistenza alla sovrappressione	6P
Prova di permanenza del marketing	Tutti i type e con modalità diversa

elettrico per bordo macchina, che verrà poi completato dal costruttore della macchina:

- ROSSI Non è il costruttore del quadro;
- Non deve compilare nessuna dichiarazione;
- Non deve marcare CE il quadro;
- Non deve mettere la targa sul quadro;
- Deve fornire le garanzie sulla corretta esecuzione di quanto da lui fatto.

5 - ROSSI completa un quadro elettrico di bassa tensione assemblato in parte da BIANCHI e lo installa su un impianto eseguito sempre da ROSSI:

- ROSSI è il costruttore del quadro, mette la targa col suo nome sul quadro e lo marca CE;
- Compila la dichiarazione CE di conformità;
- Compila la dichiarazione di conformità per il D.M. 37/08 (Ex Legge 46/90) che comprende anche il quadro;
- Si fa rilasciare da BIANCHI tutta la documentazione che attesti la corretta esecuzione del quadro.

6 - ROSSI completa un quadro elettrico di bas-

sa tensione assemblato in parte da BIANCHI e lo vende ad un installatore o ad un cliente finale:

- ROSSI è il costruttore del quadro, mette la targa col suo nome sul quadro e lo marca CE;
- Compila la dichiarazione CE di conformità;
- Si fa rilasciare da BIANCHI tutta la documentazione che attesti la corretta esecuzione del quadro;
- Fornisce la documentazione tecnica (schemi) e le informazioni relative all'apparecchiatura (dati di targa). ■

A seguire sul prossimo fascicolo



Dopo aver letto l'articolo puoi inserire il tuo commento nella recensione:

<http://www.editorialedelfino.it/guida-tecnica-quadri-elettrici-per-bordo-macchina-2690.html>

MANUALE SULLE MISURE ELETTRICHE

Il volume suddiviso in quattro parti, esamina il contesto complessivo della strumentazione, delle misure e delle verifiche da effettuarsi in ambito elettrico. Dopo una prima e una seconda parte dedicate al contesto generale e alla teoria, il volume prende in esame buona parte degli strumenti di misura, sia quelli più "classici", sia quelli recentemente introdotti, soffermandosi sulle loro caratteristiche e i loro usi. La quarta parte tratta di misure, prove e verifiche con una suddivisione del testo anche in base alla tipologia dell'impianto. Oltre quindi alle prove e alle verifiche più usuali, il testo mette in evidenza le prove e le verifiche sui locali adibiti ad uso medico, sull'illuminazione di sicurezza, sui quadri, sugli impianti fotovoltaici, sugli ascensori. Una notevole parte è dedicata alla strumentazione e alle prove volte a consentire di valutare la qualità dell'energia al fine di migliorare la stessa qualità dell'impianto.

Autore: A cura di Dino Pellizzaro

Prezzo: 22,00 €

Pagine: 240



PER L'ACQUISTO

<http://www.editorialedelfino.it/manuale-sulle-misure-elettriche-2731.html>



Editoriale Delfino Srl • Via Mario Morgantini 29 • 20148 Milano (MI) • Tel. 02 9578.4238 • info@editorialedelfino.it

Normativa

Guida tecnica quadri elettrici per bordo macchina

Terza Parte (1)

A cura di  Energia

Caratteristiche, prescrizioni e normative.

Gestione della temperatura tramite condizionatori d'aria

Le unità di raffreddamento sono ampiamente utilizzate per raffreddare e per deumidificare l'aria all'interno dei quadri di comando. Solitamente si utilizza un condizionatore quando la temperatura esterna non è favorevole, quindi maggiore di 35 °C e l'atmosfera è mediamente inquinata. In questo caso si deve utilizzare un filtro adatto all'ambiente di installazione.

Alcuni accorgimenti da prendere:

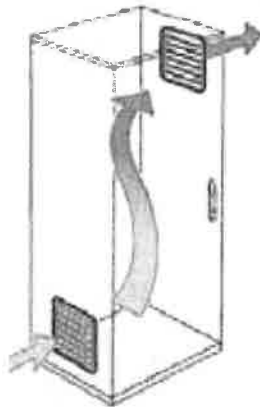
- utilizzare un deflettore per evitare lo shock termico ovvero quando l'aria fredda del condizionatore è a contatto diretto con lo sfiato d'aria calda delle apparecchiature. In questi casi si potrebbe anche formare della condensa nel quadro;
- evitare di ostruire lo sfiato del condizionatore d'aria. Il blocco potrebbe ridurre le prestazioni;
- nel caso di condizionatori da tetto è neces-

sario lasciare almeno 150 mm di spazio laterale tra l'estremità del quadro e la bocca di aria fredda del condizionatore;

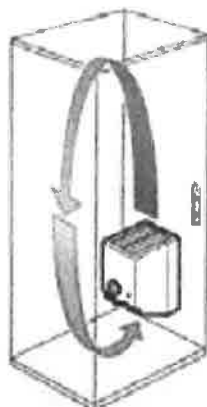
- negli spazi/ambienti molto ristretti la temperatura ambiente può facilmente raggiungere i 55 °C determinando poi il blocco del gruppo di raffreddamento;
- verificare che il quadro sia sigillato e che lo siano soprattutto i punti "deboli" ovvero l'ingresso cavi. Sarebbe opportuno sigillare l'ingresso cavi con schiuma o altro;
- eseguire manutenzione regolarmente, in particolare verificare lo stato e pulizia dei filtri e pulire le alette della batteria condensante fatto salvo che siano state trattate in modo da ridurre il più possibile i depositi di polvere. Nel caso di ambienti critici, sostituire i filtri almeno ogni quattro settimane;
- evacuare l'acqua di condensa. Esistono soluzioni "passive" come collegare un tubo allo scarico dell'acqua o utilizzare un contenitore per il recupero dell'acqua. Si consiglia

(1) La seconda parte è riportata sul fascicolo numero 717 3-4 2016

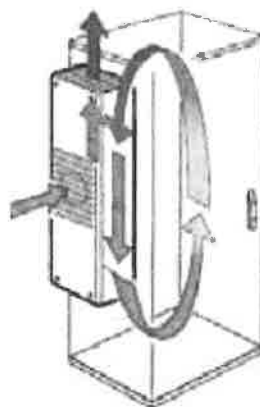
Ventilazione naturale



Riscaldatore anti-condensa



Applicazione con condizionatore



Applicazione con scambiatore di calore aria/aria



di utilizzare tubi trasparenti per identificare eventuali ostruzioni. Esistono anche soluzioni "attive" che permettono l'evaporazione dell'acqua tramite resistenza elettrica installata internamente al condizionatore.

Gestione della temperatura tramite scambiatori aria-acqua

Gli scambiatori aria-acqua vengono utilizzati principalmente per il raffreddamento dei quadri installati in ambienti difficili o a temperatura controllata (ad esempio camera bianca), inquinati e ostili, quali cementifici, produzione di vernici, officine con presenza di oli, ecc.. È una soluzione che permette di avere il quadro sigillato (IP55) quindi evita che l'aria interna al quadro venga inquinata e allo stesso tempo permette di dissipare grandi quantità di calore grazie allo scambio di fluidi. È necessario però avere accesso all'acqua fredda da mettere in ingresso allo scambiatore che può essere reperita dal circuito di raffreddamento della macchina o da un chiller appositamente dimensionato. Un'alternativa agli scambiatori aria-acqua esterni, può essere l'utilizzo di "cold-plate", ovvero un sistema interno al quadro composto da piastre di montaggio in acciaio con annegato un circuito contenente liquido refrigerante a temperature leggermente più alte di quello utilizzato negli scambiatori (circa 20 °C).

Gestione della temperatura tramite scambiatori aria-aria

L'uso di scambiatori aria-aria richiede una dif-

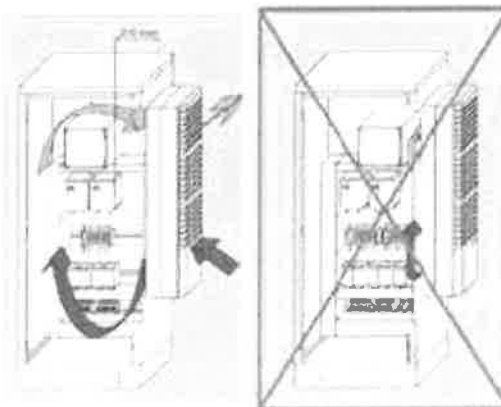
ferenza di temperatura di almeno 10 °C ($T_i > T_e$) tra l'interno e l'esterno del quadro.

Si mantiene il grado di protezione IP55 e la frequenza di manutenzione è molto inferiore rispetto al caso di impiego di ventole. Non è richiesto l'impiego di filtri perché i circuiti dell'aria interni ed esterni vengono mantenuti separati dallo scambiatore.

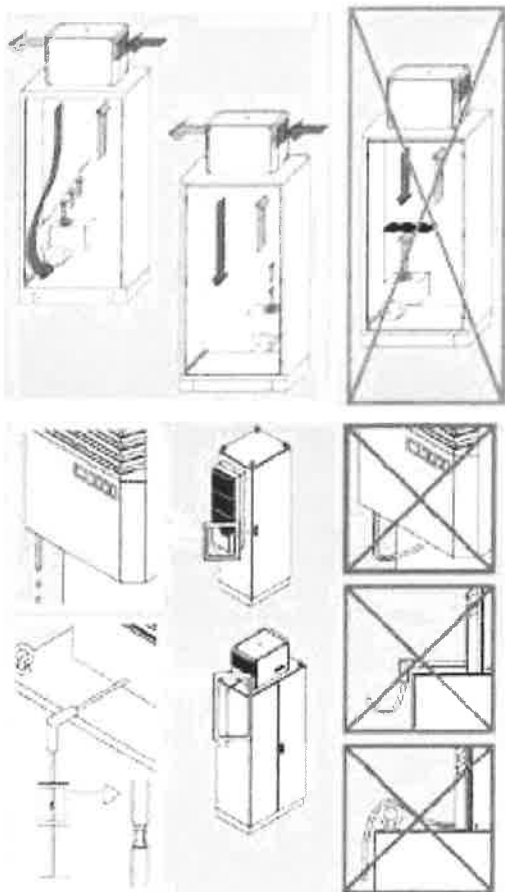
È una soluzione ideale per: sale a temperatura media intorno ai 25 °C, aree dotate di sistemi di condizionamento dell'aria e per ambienti quali quello agroalimentare in cui la temperatura dell'ambiente è controllata e adeguata per raffreddare il quadro ma ci sono sostanze corrosive e potenzialmente dannose nell'aria dell'ambiente.

Distanze utili da mantenere nel quadro:

Condizionatori - montaggio laterale



Evacuazione acqua di condensa in assenza di resistenza anticondensa



Riscaldatori a resistenza

Le variazioni della temperatura esterna al quadro o livelli di temperatura particolarmente bassi (< 5 °C) possono dare luogo a fenomeni di condensa e quindi causare malfunzionamenti alle apparecchiature elettriche/elettroniche installate nel quadro.

Per ovviare a questo problema è consigliabile installare nel quadro i riscaldatori a resistenza (o resistenze anti condensa) le quali mantengono costante la quantità di vapore acqueo in sospensione e quindi evitano la condensa. Nel caso si utilizzi tale dispositivo bisogna assicurarsi che il quadro sia sigillato (IP55 o oltre) in modo da non far entrare al suo interno l'umidità proveniente dall'ambiente esterno. Le resistenze anti condensa devono essere installate sul fondo dell'armadio, cioè nella parte

più bassa, in modo da sfruttare la convezione naturale che si crea per il calore da esse generato.

Ricordarsi sempre di lasciare dello spazio, almeno 150 mm, tra la resistenza e il primo dispositivo più vicino.

CONCLUSIONI

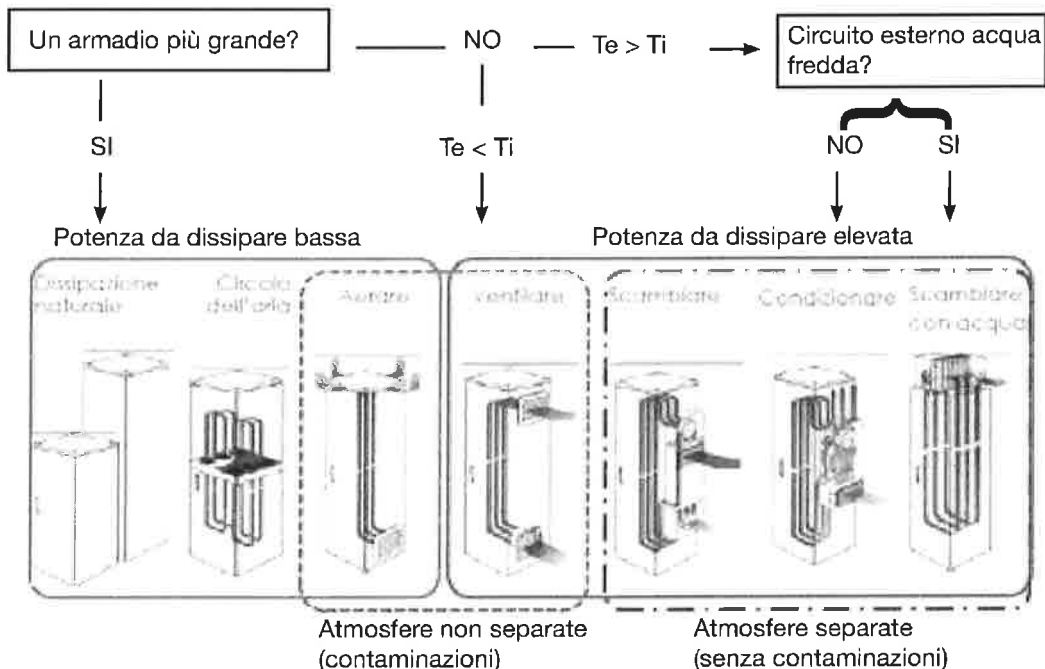
Cercando quindi di riassumere le procedure consigliate per la gestione termica dei quadri si possono identificare i seguenti passi:

- visitare preventivamente la sede e l'area in cui verrà installato il quadro o raccogliere le informazioni necessarie per avere una conoscenza solida delle condizioni ambientali, ecc.;
- scegliete il materiale più adatto all'ambiente di installazione pensando alla capacità e alle caratteristiche di regolazione termica intrinseche del materiale, ecc.;
- analizzate le condizioni termiche all'interno e all'esterno del quadro per un periodo significativo;
- attenetevi scrupolosamente alle istruzioni di installazione del produttore: montaggio, cablaggio, dimensioni degli spazi di aerazione, ecc.;
- prevedere un sistema di controllo della temperatura e dell'umidità interna al quadro soprattutto quando si utilizzano soluzioni passive (per l'attivazione/disattivazione ventole) o con scambiatori aria-acqua (per apertura/chiusura elettrovalvola);
- valutate le soluzioni di gestione termica "passive" prima di prendere in considerazione qualunque soluzione "attiva";
- in caso di scelta della soluzione attiva preferire le soluzioni con miglior efficienza/risparmio energetico (gestione elettronica, inverter, heat-pipe, ecc.).

COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA - EMC

La compatibilità elettromagnetica (EMC) è la capacità di un dispositivo elettrico di funzionare in modo adeguato nel proprio ambiente elettromagnetico, di cui fanno parte anche altri dispositivi, senza influenzarlo in modo dannoso. Da ciò risultano i requisiti essenziali della schermatura alle radiazioni elettromagnetiche: riduzione dell'emissione di disturbi e resistenza all'immissione degli stessi. La schermatura EMC è una caratteristica di qualità irrinunciabile.

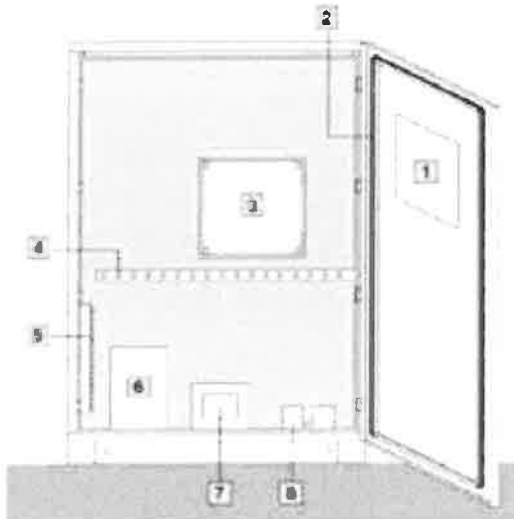
Schema per scegliere la soluzione termica corretta in caso di sovratemperatura:



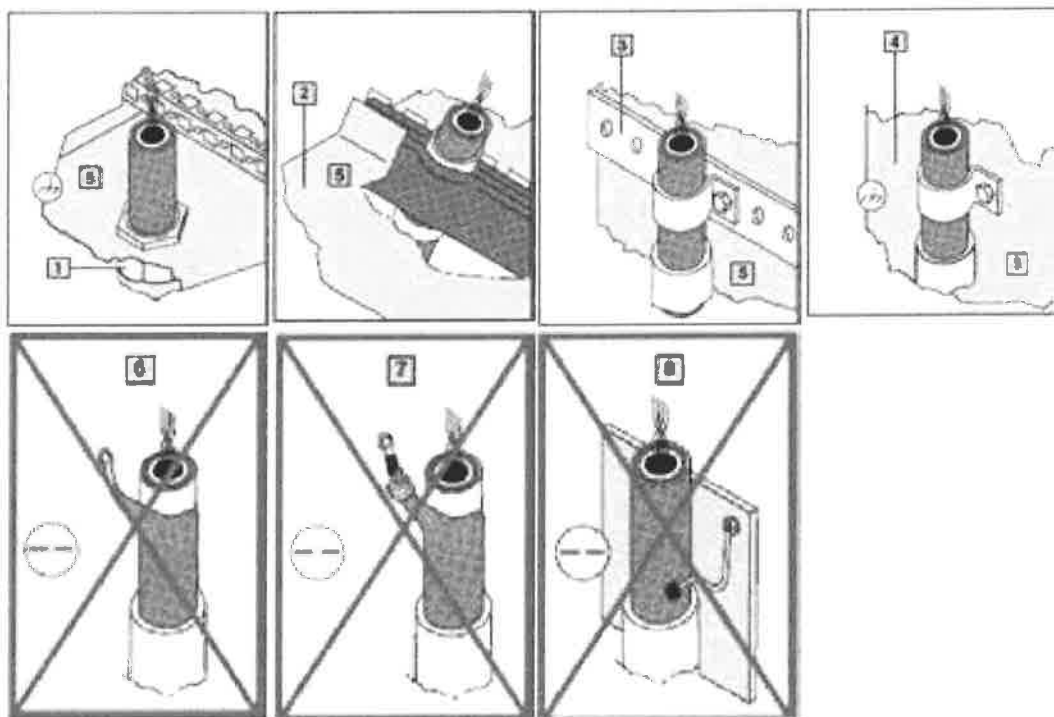
bile ed il progettista deve tenere conto dei requisiti di protezione regolamentati dalla legge e dei rischi tecnici già in fase di progettazione delle apparecchiature. Per l'armadio elettrico, che funge da contenitore di apparecchiature di controllo, di sistemi elettrici e elettronici, occorre tener conto di quanto segue:

- al giorno d'oggi, l'armadio elettrico ospita componenti elettronici sempre più veloci, ossia i tempi di commutazione sempre più brevi provocano frequenze sempre più elevate di tensioni e di correnti;
- il consumo energetico sempre più ridotto, ossia un basso livello di tensione e di corrente, facilita l'influenzamento reciproco a seguito di accoppiamenti di disturbi;
- l'installazione dei controllori in spazi sempre più ristretti, con distanze ridotte tra i componenti e le linee, provoca sempre più spesso l'accoppiamento di disturbi su percorsi diversi;
- il progresso tecnico aumenterà ulteriormente questi rischi. Con l'armadio elettrico in esecuzione standard, realizzato in lamiera d'acciaio verniciata, è sufficiente tener conto di alcune semplici regole per l'allestimento

All'esterni nell'armadio per un effetto schermante ottimale: 1) Finestre di ispezione schermate il più piccole possibili. 2) Guarnizione conduttiva tra il contenitore e le parti piatte esterne. 3) Contenitore nel contenitore. 4) Compensazione del potenziale per mezzo di guide o di piastre di montaggio metallizzate. 5) Aperture per la climatizzazione con filtri HF. 6) Filtro di rete/protezione dalle sovratensioni nel punto di ingresso, contatti su ampia superficie. 7) Linee segnali non schermate attraverso filtri collegati in modo conduttivo al punto di ingresso nel contenitore. 8) Linee schermate attraverso passacavi PG (schermati) EMC.



Connessione degli schermi dei cavi nel punto di ingresso: 1) Ideale contatto tutto intorno. Passacavi EMC. 2) Fondi in lamiera EMC. 3) Profilato di schermatura EMC. 4) Compensazione del potenziale sulla piastra di montaggio. 5) Lamiera d'acciaio conduttiva. 6) Capocorda saldato. 7) Treccia stagnata. 8) Banda di messa a terra saldata.



interno, per contribuire notevolmente alla schermatura EMC di sistemi di controllo di macchine ed impianti.

Inoltre, nelle applicazioni con influssi elettromagnetici ad alta frequenza, può essere necessario l'impiego di un contenitore schermato HF (contro le alte frequenze) con effetto schermante migliorato.

Soltanto con delle misurazioni si può dire con certezza quale versione di contenitore sia necessaria o sufficiente per rispettare determinati valori limite normalizzati.

ATEX - ATTIVITÀ CON AMBIENTI

potenzialmente esplosivi e classificazione Le leggi italiane di riferimento sono le seguenti:

- D. Lgs. 81/2008 sulla sicurezza sui luoghi di lavoro per ogni attività lavorativa;
- D. Lgs. 233/03 (recepimento del 99/92/CE):
- prescrizioni per la tutela della sicurezza dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive;

- D.P.R. 126/98 (recepimento 94/9/CE): prescrizioni per la messa in sicurezza di tutte quelle aziende con la presenza di rischio di esplosione - escluse quelle che ricadono nella direttiva Seveso.

Le Norme di riferimento sono la EN 60079 per le atmosfere potenzialmente esplosive a causa della presenza di gas e EN 61241 per la presenza di polveri.

La Direttiva Europea di riferimento, per tutti gli stati membri, è la seguente: 94/9/CE/ATEX. La direttiva si applica agli apparecchi e ai sistemi di protezione (materiali di miniera e di superficie), elettrici e non elettrici, destinati a essere utilizzati in atmosfera esplosiva, nonché ai dispositivi utilizzati al di fuori di atmosfere esplosive, ma che influenzano gli apparecchi ivi installati.

L'ATEX, che vuol dire ATmosfera EXplosive, impone di analizzare i rischi associati alla presenza di polvere e gas nelle varie tipologie di attività industriali e artigianali. In buona sostan-

Tabella 1 - Apparecchiature per installazioni in superficie gruppo II.

ZONE	0	20	1	21	2	22
Natura della atmosfera	G Gas	D Polveri	G Gas	D Polveri	G Gas	D Polveri
Atmosfere esplosive	Presenza permanente		Presenza intermittente		Presenza episodica	
Categoria di apparecchiature che possono essere usate secondo la Direttiva 94/9/CE	1		2		3	

za impone di:

- individuare le zone a rischio (da qui l'esigenza della classificazione delle zone e quindi dei relativi materiali);
- mettere in sicurezza gli impianti, sia dal punto di vista elettrico sia dal punto di vista meccanico (da qui l'esigenza degli installatori di quadri di utilizzare componenti idonei a essere installati in determinate zone).

Nella seguente tabella (Apparecchiature per

installazioni in superficie gruppo II) Vediamo quali sono le zone (Tabella 1). ■

Segue sul prossimo fascicolo.



Dopo aver letto l'articolo puoi inserire il tuo commento nella recensione:

<http://www.editorialedelfino.it/guida-tecnica-quadri-elettrici-per-bordo-macchina-2672.html>