



Cosa sono Per prodotti speciali si intendono articoli derivati dalla gamma standard di Palazzoli e modificati secondo le particolari specifiche del richiedente. Tutta la gamma dei prodotti Palazzoli può diventare un articolo speciale con le modalità di seguito riportate.

Come richiederli Dopo aver scelto l'articolo di normale produzione che più si avvicina per caratteristiche tecniche all'articolo desiderato, è necessario compilare il modulo di pag. 369-372, descrivendo le modifiche da apportare.
Una volta spedito il fax al n° +39 030 2015217, la Vostra richiesta d'offerta viene elaborata dall'Ufficio Tecnico Palazzoli che esegue lo studio di fattibilità.
È necessario compilare completamente i dati anagrafici richiesti dal modulo allegato in quanto, qualora fosse necessario chiarire alcuni aspetti della Vostra richiesta, sarete direttamente contattati.

Dopo avere individuato tutte le caratteristiche del prodotto speciale, Palazzoli elabora una specifica tecnica con indicati:

- *codice del prodotto*
- *caratteristiche tecniche*
- *disegno dimensionale (se richiesto)*
- *schema elettrico*
- *peso indicativo (se richiesto)*
- *prezzo di listino*
- *tempo di consegna*

In caso di esito negativo Vi verrà restituita la documentazione e sarete informati dei motivi che hanno impedito la costruzione del prodotto richiesto.

Come ordinarli Se la specifica tecnica che avete ricevuto soddisfa le Vostre esigenze, potete emettere l'ordine riportando nella documentazione il codice del prodotto speciale.

Tale codice è sempre preceduto da una "S".

(es. SP22160) ed è scritto in alto a sinistra

della specifica tecnica Palazzoli.

Ogni codice identifica

univocamente

un articolo

che una volta

assegnato lo

definerà.

Così facendo, se

in futuro risultasse

necessario

riordinarlo, potrà

essere fatto

semplicemente

citandone il codice.

Conclusioni Il prodotto speciale nasce come servizio fondamentale per il cliente Palazzoli essendo in grado di offrire la risposta migliore in ogni situazione installativa che non ha trovato soluzione nell'offerta standard presente in catalogo.

Ricordiamo infine che tutte le operazioni di preventivazione, progettazione e assistenza sono completamente gratuite.

S-3-2/2 14/05/96
Palazzoli S.p.A.
INDUSTRIA ELETTROTECNICA
25128 BRESCIA Italia Via F. Palazzoli, 31
Tel. 030/2015.1
fax 030/2015.217

POS.	NUMERO DI CODICE CODE NUMBER	
160	SP22160	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per t Low-voltage switchgear and controlgear assemblies. Norme di riferimento : CEI EN 60439/ 4 Reference standard : CEI EN 60439/ 4 <input checked="" type="checkbox"/> Contenitori modulari isolanti TAIS. Thermosetting enclosures TAIS. Grado di protezione IP 65 secondo la norma C Degree of protection IP 65 in conformity with standard <input type="checkbox"/> Contenitori modulari in lega leggera. Aluminium modular enclosures. Grado di protezione IP _____ secondo la nor Degree of protection IP _____ in conformity with stan

Vs. Riferimento
Yr. Reference

SPECIFICA TECNICA N. AG8322/1
TECHNICAL SPECIFICATION N. _____



MODULO RICHIESTA PRODOTTI SPECIALI

Modulo fax da fotocopiare e inviare a: Fax n. +39 030 2015217 oppure spedire a:
Palazzoli SpA - UFFICIO TECNICO - Via F. Palazzoli, 31 - 25128 Brescia (BS)

Dati del richiedente:

Ai sensi della Legge 675/96 i dati saranno utilizzati solo ai fini commerciali e promozionali della nostra attività.

Nome: _____ Cognome: _____

Ragione Sociale: _____

Via: _____ n° _____

C.A.P. _____ Città: _____ Prov. _____

Tel.: _____ Fax: _____ E-mail: _____

Posizione: _____

Tipo di apparecchio:

Indicare l'articolo della produzione Palazzoli da cui derivare il prodotto desiderato: _____

Quantità da produrre: _____

Modifiche richieste: _____



MODULO RICHIESTA PRODOTTI SPECIALI

Modulo da scaricare in formato elettronico all'indirizzo:
www.palazzoli.it/modulispeciali.htm e da inviare a: camspeciali@palazzoli.it

Modulo fax da fotocopiare e inviare a: Fax n. +39 030 2015217 oppure spedire a:
Palazzoli SpA - UFFICIO TECNICO - Via F. Palazzoli, 31 - 25128 Brescia (BS) - Italia

Dati del richiedente:

Ai sensi della Legge 675/96 i dati saranno utilizzati solo ai fini commerciali e promozionali della nostra attività.

Nome: _____ Cognome: _____

Ragione Sociale: _____

Via: _____ n° _____

C.A.P. _____ Città: _____ Prov. _____

Tel.: _____ Fax: _____ E-mail: _____

Posizione: _____

Tipo di apparecchio:

Descrizione: _____

Indicare l'articolo della serie CAM più simile (facoltativo): _____

Quantità da produrre: _____

Termine di consegna: _____

Caratteristiche elettriche:

Corrente nominale (A) In = _____

N° di poli: _____

Tensione nominale (V) Un = _____

Categoria d'impiego: _____

Contatti ausiliari:

Corrente nominale (A) In = _____

N° di contatti: _____

Tensione nominale (V) Un = _____

Nota: specificare le caratteristiche nello schema allegato

Esecuzione:

da quadro

da incasso

da armadio con bloccaporta

in contenitore:

<input type="checkbox"/> isolante in materiale termoindurente IP65	<input type="checkbox"/> in lega di alluminio IP55
Ingresso cavi superiore <input type="checkbox"/> Con pressacavo tipo Pg diametro: _____ <input type="checkbox"/> Con flangia cieca	Ingresso cavi superiore <input type="checkbox"/> Con pressacavo tipo Gas diametro: _____ <input type="checkbox"/> Con flangia cieca
Ingresso cavi inferiore <input type="checkbox"/> Con pressacavo tipo Pg diametro: _____ <input type="checkbox"/> Con flangia cieca	Ingresso cavi inferiore <input type="checkbox"/> Con pressacavo tipo Gas diametro: _____ <input type="checkbox"/> Con flangia cieca

Tipo di manovra:

Giallo/Rossa

Grigio/Azzurra

Nera

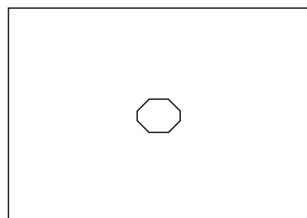
Lucchettabilità:

in posizione di aperto

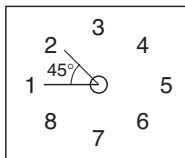
in posizione di chiuso



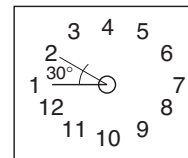
Schema funzionale dei contatti:													
													10
													9
													8
													7
													6
													5
													4
													3
													2
													1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	



Incisioni mostrina da compilare



45° 90°



30° 60°

Legenda contatti personalizzabile:	
esempio	= contatto chiuso
	= contatto aperto
	= _____
	= _____
	= _____

Ai sensi dell'art. 13 D. Lgs. 196/2003 La informiamo che i suoi dati sono conservati nel database del titolare del trattamento PALAZZOLI S.p.A. L'elenco dei responsabili al trattamento è disponibile presso la nostra sede. I suoi dati saranno utilizzati per l'esecuzione del contratto, non saranno comunicati a terzi se non ad altre società del nostro gruppo, a consulenti fiscali, legali o contabili, o ad istituti di credito, o a società di spedizione e trasporto, o a enti pubblici. Ai sensi dell'art. 7 del citato D. Lgs. Lei ha diritto di conoscere, aggiornare, rettificare e cancellare i suoi dati, nonché di esercitare tutti i restanti diritti ivi previsti, mediante comunicazione scritta alla società.

Accconsento al trattamento dei miei dati personali per finalità di marketing.



Il costruttore di un prodotto può assolvere alle prescrizioni dei requisiti essenziali di sicurezza (ESR) di una direttiva CE utilizzando le prescrizioni tecniche di Norme Armonizzate. L'ente di Normazione Europeo che ha il compito di armonizzare le norme del settore elettrico, verificando che esse assolvano agli ESR, è il CENELEC. Questi armonizza norme tecniche mondiali emanate e pubblicate dall'IEC, verificando la rispondenza delle norme armonizzate agli ESR e quando le specifiche tecniche sono tali da garantirne il rispetto, la commissione europea pubblica l'elenco di dette norme sull'OJ (Official Journal: Gazzetta Ufficiale). L'iter è il seguente: il CENELEC verifica la rispondenza di una Norma IEC agli ESR della Direttiva di riferimento e armonizza la norma (ad esempio EN 60947); Il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) è l'organo di normazione nazionale che pubblica la Norma Armonizzata in Italia (es. CEI EN 60947); la Commissione Europea pubblica sull'OJ la

Norma Armonizzata EN nell'elenco delle norme di riferimento per la Direttiva applicabile e da quel momento l'applicazione della Norma Armonizzata pubblicata garantisce la presunzione di conformità agli ESR di quella Direttiva.

La conformità alle Norme Armonizzate può essere attestata in modo differente a seconda dell'applicabilità di una Direttiva al prodotto:

- Direttiva CE prescrive l'obbligo di intervento di un ON (Organismo Notificato).
- Direttiva CE non prescrive l'obbligo di intervento di un ON e il costruttore sceglie di utilizzare le Norme armonizzate per la valutazione della conformità.
- Direttiva CE non prescrive l'obbligo di intervento di un ON e il costruttore sceglie di utilizzare solo parzialmente oppure di non utilizzare le Norme armonizzate per la valutazione della conformità.
- Il prodotto non ricade nel campo di applicazione di alcuna Direttiva.





Le caratteristiche di un impianto elettrico non possono prescindere dalle condizioni ambientali in cui dovrà operare ed essere mantenuto. Anzi è un preciso dettato normativo che nella stesura di un progetto si parta dall'esame delle condizioni ambientali. Il mancato rispetto di tali precauzioni comporta l'insorgenza di rischi legati ai fattori negativi riscontrabili nell'ambiente: umidità, polverosità, vibrazioni, presenza di getti d'acqua ecc..

Il valutatore del rischio elettrico dovrà innanzitutto suddividere la realtà aziendale classificando aree omogenee per il rischio elettrico, quali ad esempio:

- a) Luoghi ordinari;
- b) Luoghi a maggior rischio in caso d'incendio;
- c) Luoghi conduttori ristretti: ossia luoghi che si presentano delimitati da superfici metalliche o comunque conduttrici in buon collegamento elettrico con il terreno e che al loro interno è elevata la probabilità che una persona possa venire in contatto con tali superfici attraverso un'ampia parte del corpo diversa da mani e piedi (es. i serbatoi metallici, scavi, ecc...);
- d) Luoghi con pericolo di esplosione: ossia luoghi in cui possono formarsi atmosfere esplosive, cioè una miscela con l'aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri combustibili in cui, dopo l'accensione, la combustione si propaga nell'insieme della miscela incombusta;
- e) Cabine di trasformazione MT/BT;
- f) Locali ad uso medico;
- g) Ambienti in cui si svolgono attività di zootecnia;
- h) Cantieri.






Tale suddivisione per aree omogenee di rischio elettrico prende spunto dai campi di applicazione delle varie norme CEI per la progettazione, installazione e manutenzione degli impianti (quali ad esempio CEI 64-8, serie CEI EN 60079, serie CEI EN 61241, serie CEI 11, CEI 0-15).

La classificazione delle aree deriva non solo dalle proprie caratteristiche costruttive e architettoniche, ma anche dalle attività lavorative svolte, o che verranno svolte al loro interno. Ad ogni modifica organizzativa o del ciclo produttivo si renderà necessaria una ri-valutazione del rischio finalizzata a identificare la corretta classificazione del luogo dal punto di vista elettrico e l'effettiva conformità degli impianti in relazione all'ambiente di installazione, ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. 81/08.





Nella tabella sono elencati gli effetti deleteri prodotti con maggiore frequenza dagli agenti atmosferici sui componenti elettrici.

AGENTE AMBIENTALE	EFFETTI PRINCIPALI	TIPO DI GUASTO
	TEMPERATURA ELEVATA Ossidazione Fessurazione Rammollimenti Dilatazione	Difetto d'isolamento Guasto meccanico Usura delle parti mobili
	BASSA TEMPERATURA Infragilimento Solidificazione Perdita di resistenza meccanica	Fessurazione Perdita delle proprietà lubrificanti Difetti di tenuta delle guarnizioni
	UMIDITÀ Gonfiamento Corrosione Conduttività accresciuta degli isolanti	Rottura fisica Difetto d'isolamento Guasto meccanico
	POLVERE Abrasione ed erosione Grippaggio Incrostazione Perdita di conducibilità termica	Usura Guasto elettrico Surriscaldamento
	PIOGGIA E GRANDINE Assorbimento d'acqua Erosione Deformazione meccanica	Deformazione della struttura Fessurazione Guasto elettrico



GRADO DI PROTEZIONE DEGLI INVOLUCRI IP

La norma IEC 60529 permette di indicare con il codice IP i gradi di protezione assicurati da un involucro di protezione del materiale elettrico contro l'accesso alle parti pericolose e contro la penetrazione di corpi solidi estranei o di acqua.



Simbolo	1° cifra Protezione contro la penetrazione di corpi solidi estranei		2° cifra Protezione contro la penetrazione di liquidi	
	IP	0	Nessuna Protezione.	0
1		 Protezione contro la penetrazione di corpi solidi di dimensione superiore a 50 mm (mani).	1	 Protezione contro la caduta verticale di gocce d'acqua.
2		 Protezione contro la penetrazione di corpi solidi di dimensione superiore a 12 mm (dita).	2	 Protezione contro la caduta di gocce d'acqua con inclinazione massima di 15° rispetto alla verticale.
3		 Protezione contro la penetrazione di corpi solidi di dimensione superiore a 2.5 mm (utensili, cavi).	3	 Protezione contro la pioggia cadente con inclinazione massima di 60° rispetto alla verticale.
4		 Protezione contro la penetrazione di corpi solidi di dimensione superiore a 1 mm (fil).)	4	 Protezione contro gli spruzzi d'acqua provenienti da tutte le direzioni.
5		 Protezione contro i depositi nocivi di polvere che danneggiano il buon funzionamento.	5	 Protezione contro i getti d'acqua provenienti da tutte le direzioni.
6		 Totalmente protetto contro la polvere.	6	 Protezione contro le proiezioni di acqua simili a onde marine.
<p style="text-align: center;">Avvertenza I gradi di protezione IPX7 ed IPX8, non comprendono i gradi di protezione IPX5 ed IPX6. E' prevista l'applicazione del doppio grado: gli involucri IP66/IP67 soddisfano le prescrizioni sia per l'esposizione ai getti d'acqua ad elevata energia, sia per l'immersione temporanea. Gli involucri IP67 sono invece ritenuti idonei solo per l'immersione temporanea</p>		7	 Protezione contro gli effetti dell'immersione temporanea in acqua a condizioni determinate di durata e di pressione.	
		8	 Protezione contro gli effetti dell'immersione totale in acqua in continuità a condizioni determinate di pressione.	



La norma CEI-EN 50102 definisce un sistema di codifica, il codice IK, per indicare i gradi di protezione assicurati da un involucro di protezione del materiale elettrico contro gli impatti meccanici esterni.



Simbolo	00	nessuna protezione	
IK	01	resistente agli impatti con una energia fino a 0,150 J	
	02	resistente agli impatti con una energia fino a 0,200 J	
	03	resistente agli impatti con una energia fino a 0,350 J	
	04	resistente agli impatti con una energia fino a 0,500 J	
	05	resistente agli impatti con una energia fino a 0,700 J	
	06	resistente agli impatti con una energia fino a 1,00 J	
	07	resistente agli impatti con una energia fino a 2,00 J	
	08	resistente agli impatti con una energia fino a 5,00 J	
	09	resistente agli impatti con una energia fino a 10,00 J	
	10	resistente agli impatti con una energia fino a 20,00 J	



Il Glow Wire Test determina la resistenza al calore anormale ed al fuoco, sottoponendo un materiale plastico al contatto con un filo incandescente per simulare gli effetti possibili di un sistema elettrico surriscaldato per brevi periodi, e i conseguenti possibili rischi d'incendio.



CLASSE DI AUTOESTINGUENZA

UL 94 HB

Consiste nel misurare il tempo in cui il provino di materiale plastico di spessore specificato montato orizzontalmente continua a bruciare **dopo** che sia stato investito dalla fiamma di un Bunsen per 30 sec. Secondo la UL 94 HB (Horizontal Burning) il materiale è classificato **HB**.
Quando il provino con spessore 3 mm brucia ad una velocità massima di 76 mm/minuto.

UL 94 V.0 , V.1 , V.2

La prova consiste nel misurare il tempo in cui il provino di materiale plastico montato verticalmente di spessore specificato (3-6 mm) continua a bruciare **dopo** che sia stato investito dalla fiamma di un Bunsen per 10 sec.

Secondo la UL 94 (Vertical Burning):

- Il materiale è classificato V.0 quando la fiamma si estingue entro 10 secondi.
- Il materiale è classificato V.1 quando la fiamma si estingue entro 30 secondi senza gocciolamento.
- Il materiale è classificato V.2 quando la fiamma si estingue entro 30 secondi con gocciolamento.



RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI

La resistenza di un materiale, all'azione erosiva e invecchiante di sostanze chimiche o agenti atmosferici, non è una relazione diretta, ma dipende dalle condizioni di installazione, dalla temperatura, dalla concentrazione degli agenti chimici e dalle altre interazioni che diverse sostanze presenti in atmosfera possono esercitare sul prodotto. Le tabelle di resistenza chimica dei materiali, frutto di test eseguiti in laboratorio, sono in questo senso uno strumento utile ma a puro titolo indicativo, in quanto non è possibile stabilire delle condizioni installative univoche. Per semplificare la lettura, tenuto conto di quanto sopra, abbiamo riassunto il grado di resistenza dei materiali in 3 valori: alta resistenza (freccia in alto), resistenza parziale (freccia a destra) e scarsa resistenza (freccia in basso).

Termoplastico

ACQUA	SOLUZIONE SALINA	ACIDI		BASI		SOLVENTI			
		CONCENTRATI	DILUITI	CONCENTRATE	DILUITE	ALCOOL	ACETONE	PERCLOROETILENE	BENZENE
↑	→	↓	→	↑	↑	→	↑	↑	↑
OLII		GRASSI		AMMONIACA	OSSIDANTI	SALI INORGANICI	CARBURANTE	DETERSIVI	RAGGI U.V.
MINERALI	VEGETALI	ANIMALI	SINTETICI						
↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑

Termoindurente

ACQUA	SOLUZIONE SALINA	ACIDI		BASI		SOLVENTI			
		CONCENTRATI	DILUITI	CONCENTRATE	DILUITE	ALCOOL	ACETONE	PERCLOROETILENE	BENZENE
↑	↑	→	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
OLII		GRASSI		AMMONIACA	OSSIDANTI	SALI INORGANICI	CARBURANTE	DETERSIVI	RAGGI U.V.
MINERALI	VEGETALI	ANIMALI	SINTETICI						
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Alluminio

ACQUA	SOLUZIONE SALINA	ACIDI		BASI		SOLVENTI			
		CONCENTRATI	DILUITI	CONCENTRATE	DILUITE	ALCOOL	ACETONE	PERCLOROETILENE	BENZENE
↑	↑	↓	→	→	↑	↑	↑	↑	↑
OLII		GRASSI		AMMONIACA	OSSIDANTI	SALI INORGANICI	CARBURANTE	DETERSIVI	RAGGI U.V.
MINERALI	VEGETALI	ANIMALI	SINTETICI						
↑	↑	↑	↑	↑	→	↑	↑	↑	↑

Ottone

ACQUA	SOLUZIONE SALINA	ACIDI		BASI		SOLVENTI			
		CONCENTRATI	DILUITI	CONCENTRATE	DILUITE	ALCOOL	ACETONE	PERCLOROETILENE	BENZENE
↑	→	→	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓
OLII		GRASSI		AMMONIACA	OSSIDANTI	SALI INORGANICI	CARBURANTE	DETERSIVI	RAGGI U.V.
MINERALI	VEGETALI	ANIMALI	SINTETICI						
↑	↑	↑	↑	↑	→	↑	↑	↑	↑

Acciaio

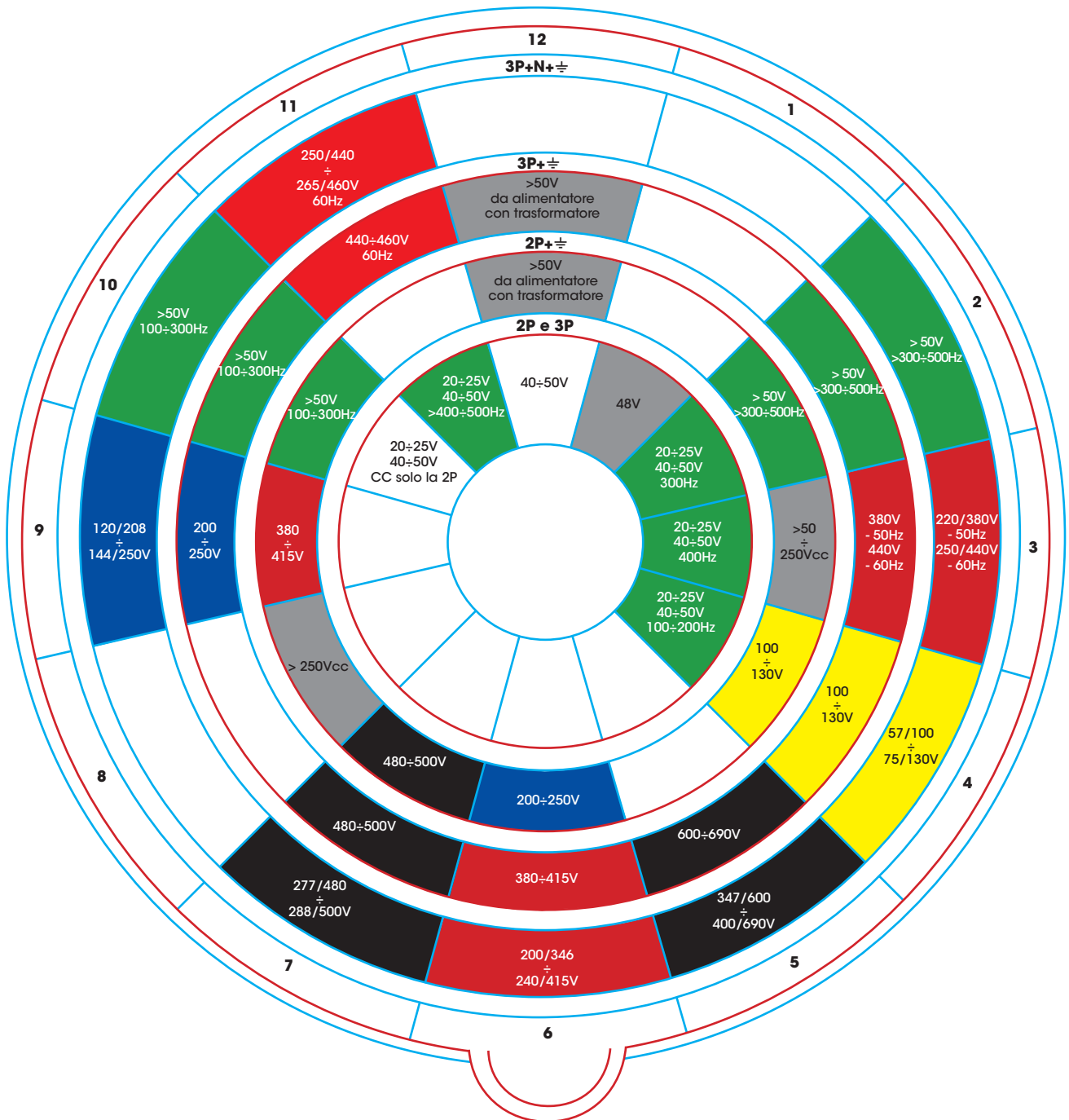
ACQUA	SOLUZIONE SALINA	ACIDI		BASI		SOLVENTI			
		CONCENTRATI	DILUITI	CONCENTRATE	DILUITE	ALCOOL	ACETONE	PERCLOROETILENE	BENZENE
↑	→	→	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
OLII		GRASSI		AMMONIACA	OSSIDANTI	SALI INORGANICI	CARBURANTE	DETERSIVI	RAGGI U.V.
MINERALI	VEGETALI	ANIMALI	SINTETICI						
↑	↑	↑	↑	↑	→	↑	↑	↑	↑

Legenda: ↑ alta resistenza → resistenza parziale ↓ scarsa resistenza



IL RIFERIMENTO ORARIO

Differenti combinazioni di tensione e corrente sono distinte dalla posizione del contatto di terra che è posizionato in una di dodici diverse posizioni spaziate ad intervalli di 30° intorno al cerchio che racchiude tutti i poli. Le varie posizioni sono riferite guardando la presa dal lato aperto (fronte); la posizione ore 6 (180°) è orientata verso il basso. Le combinazioni più diffuse sono giallo 2P+≐, blu 2P+≐, rosso 3P+≐ e rosso 3P+N+≐.





La Norma EN 60309-1 precisa che le prese devono avere un adeguato potere di interruzione e devono sopportare senza usura eccessiva gli sforzi meccanici, elettrici e termici che si presentano nell'impiego usuale. Qualora il potere di interruzione sia insufficiente (e ciò si verifica normalmente nelle prese di portata più elevata), oppure si voglia un supplemento di sicurezza in determinate condizioni (come prescritto dalla CEI 64/8), deve essere previsto un opportuno dispositivo di interblocco.



RISCHI A CUI È SOTTOPOSTO L'OPERATORE

Quando si inserisce e disinserisce la spina si è sottoposti a rischio di contatto diretto. Se la presa fissa costituisce una massa c'è anche il rischio di contatto indiretto. Esperimenti di laboratorio condotti su prese da 16A hanno dimostrato che quando la corrente di corto circuito è superiore a 4-5kA, le manifestazioni d'arco possono diventare pericolose (espulsione violenta dei gas con fenomeno esplosivo). Vi sono poi dei rischi che possono derivare dall'ambiente, come ad esempio l'incendio per il quale i componenti elettrici non devono costituire causa di innesco e di propagazione.

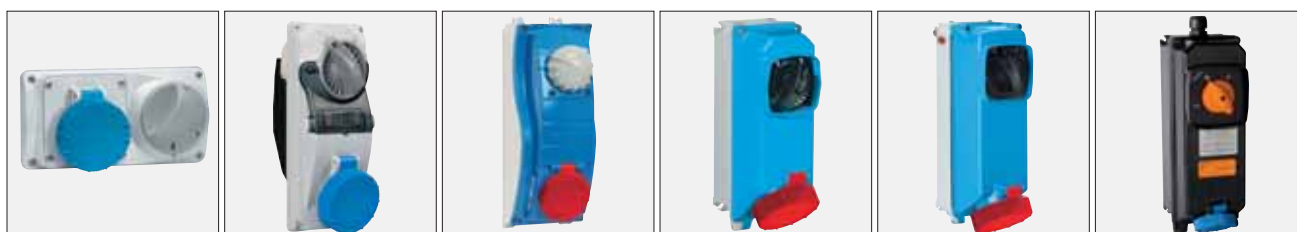
PREVENZIONE DEI RISCHI

Per prevenire i rischi a cui è sottoposto l'operatore, le prese devono impedire i contatti diretti e indiretti. Uno dei modi per evitare i contatti diretti è l'interblocco.

DISPOSITIVI DI BLOCCO

I dispositivi di blocco devono essere collegati alla manovra di un dispositivo di interruzione in modo che la spina non possa essere disinserita dalla presa fissa o mobile mentre i contatti sono in tensione, né possa essere inserita mentre il dispositivo di interruzione è in posizione di chiuso.

Tale blocco può essere effettuato sia per via meccanica che elettrica. Nel primo caso l'interruttore e la presa devono formare un corpo unico, all'interno del quale viene realizzato tale blocco. Nel secondo caso vi sarà un contatto ausiliario montato sulla presa ed azionato inserendo la spina. Questo contatto agirà sulla bobina di ritenuta dell'interruttore consentendone la chiusura solo a spina inserita.





Lo scopo degli interruttori e dei sezionatori è quello di inserire o disinserire determinati carichi ed eventualmente provvedere alla relativa protezione. Secondo le modalità con cui gli apparecchi adempiono a queste funzioni si potranno avere:

-) **Sezionatori:** si tratta di apparecchi in grado di portare in modo continuativo la corrente, ma non di stabilirla né di interromperla. Funzione essenziale è assicurare la separazione elettrica dell'alimentazione. Per adempiere a tale funzione il sezionatore deve mantenere nella posizione di aperto una sufficiente distanza tra i contatti;
-) **Interruttori:** differiscono dai sezionatori poiché sono in grado di stabilire o interrompere la corrente di carico, tenendo anche conto delle normali condizioni di sovraccarico momentaneo. Sono pertanto in grado di effettuare le effettive manovre di inserzione e disinserzione anche con i carichi collegati;
-) **Interruttori di manovra sezionatori:** sono interruttori di manovra che, in posizione di aperto, soddisfano le prescrizioni di sezionamento specificate per un sezionatore.

Le tabelle seguenti sintetizzano il significato delle categorie di utilizzo.

Sezionamento e manovra su circuiti di potenza

Natura della corrente	Categoria di utilizzazione		Applicazioni tipiche
	manovra frequente	manovra non frequente	
Corrente alternata	AC-20A (*)	AC-20B (*)	Stabilimento e interruzione a vuoto
	AC-21A	AC-21B	Manovra di carichi resistivi con sovraccarichi di modesta entità
	AC-22A	AC-22B	Manovra di carichi misti resistivi e induttivi con sovraccarichi di modesta entità
	AC-23A	AC-23B	Manovra di motori o altri carichi altamente induttivi
Corrente continua	DC-20A (*)	DC-20B (*)	Stabilimento e interruzione a vuoto
	DC-21A	DC-21B	Manovra di carichi resistivi con sovraccarichi di modesta entità
	DC-22A	DC-22B	Manovra di carichi misti, induttivi e resistivi con sovraccarichi di modesta entità (per es. motori in derivazione)
	DC-23A	DC-23B	Manovra di carichi altamente induttivi (per es. motori in serie)

(*) L'uso di queste categorie di utilizzazione non è consentito negli USA.

Avviamento motori

Natura della corrente	Categoria	Applicazioni tipiche
Corrente alternata	AC-2	Motori ad anelli: avviamento, frenatura in controcorrente (*1), arresto
	AC-3	Motori a gabbia: avviamento, arresto
	AC-4	Motori a gabbia: avviamento, frenatura in controcorrente (*1), manovra a impulsi (*2)
Corrente continua	DC-3	Motori in derivazione: avviamento, frenatura in controcorrente (*1), manovra a impulsi (*2), frenatura dinamica di motori in corrente continua
	DC-5	Motori in serie: avviamento, frenatura in controcorrente (*1), manovra a impulsi (*2), frenatura dinamica di motori in corrente continua

(*1) per frenatura in controcorrente si intende arresto o inversione di marcia invertendo le connessioni primarie del motore mentre esso sta ancora girando.

(*2) per manovra a impulsi si intende un comando caratterizzato da una o più chiusure brevi del circuito di alimentazione per ottenere piccoli movimenti del motore.

Confronto tra valori di prova per le categorie AC23-A e AC-3	Verifiche poteri chiusura e apertura					Verifiche prestazioni di servizio					
	Vprova	Vprova		cosφ	N. man.	Vprova	Vprova		cosφ	Vprova	
		Chiude	Apri				Chiude	Apri		vuoto	carico
AC-23A	1,05 Ue	10 Ie	8 Ie	0,45/0,35	5/3	Ue	Ie	Ie	0,65	8500	1500
AC-3	1,05 Ue	8 Ie	8 Ie	0,45/0,35	50	1,05 Ue	2 Ie	2 Ie	0,45/0,35	-	6000
		10 Ie	-		50						

L'utilizzo di interruttori di manovra-sezionatori di categoria AC23A e AC-3 copre la maggior parte delle applicazioni negli impianti utilizzatori industriali, essendo inoltre idonei ad operare in seguito ad elevato numero di manovre e in condizioni di sovraccarico.

Le prestazioni sopra riportate per gli interruttori di manovra-sezionatori Serie CAM-ST e Serie CAM, sono ottenute mediante impiego di celle a doppia interruzione con robuste pastiglie in Ag che garantiscono le migliori prestazioni sia per i poteri di chiusura/apertura, sia per prestazioni in cortocircuito ed inoltre consentono elevato numero di manovre senza perdere le proprie caratteristiche con elevata affidabilità e durabilità elettrica.



INTERRUTTORI SEZIONATORI

INTERRUTTORE CAM HEAVY DUTY	INTERRUTTORI - SEZIONATORI								SEZIONATORI			
		CAM 16	CAM 25	CAM 40	CAM 63	CAM 100	CAM 125	CAM 200	CAM 400	CAM 600	CAM 800	CAM 1200
Tensione nominale di isolamento Ui	V	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Tensione nominale di tenuta a impulso Uimp	kV	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Potere di chiusura nominale	A	160	250	400	630	1000	1250	1250	1250	1250	1250	1250
Potere di interruzione nominale	A	128	200	320	504	800	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Protezione contro corto circuito												
Corrente nominale di breve durata (1 sec.)	A	240	380	600	950	1500	2000	3000	3000	3000	3000	3000
Corrente condizionale di corto circuito	kA	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15
Corrente max fusibili di protezione (gl o aM)	A	16	25	40	63	100	125	200	400	600	800	1200
Corrente nominale termica e ininterrotta Ith = Iu	A	16	25	40	63	100	125	200	400	600	800	1200
Corrente nominale d'impiego Ie												
AC21A 415V	A	16	25	40	63	100	125	200	-	-	-	-
500V	A	16	25	40	63	100	125	200	-	-	-	-
690V	A	16	25	40	63	100	125	200	-	-	-	-
AC22A 415V	A	16	25	40	63	100	125	200	-	-	-	-
500V	A	16	25	40	63	100	125	200	-	-	-	-
690V	A	16	25	40	63	100	125	200	-	-	-	-
AC23A 230V	A	16	25	40	63	100	125	200	-	-	-	-
400V	A	16	25	40	63	100	125	200	-	-	-	-
500V	A	16	25	40	63	100	125	200	-	-	-	-
AC23A 230V	kW	4,5	7	11	20	26	30	30	-	-	-	-
400V	kW	7,5	12	19	34	45	52	52	-	-	-	-
500V	kW	10	14	23	44	56	64	64	-	-	-	-
AC3A 230V	kW	4,5	7	11	18	26	30	30	-	-	-	-
400V	kW	7,5	12	19	31	45	52	52	-	-	-	-
500V	kW	10	14	23	40	56	64	64	-	-	-	-
AC4 230V	kW	3,5	5	8	13	14	14	14	-	-	-	-
400V	kW	6	8	3	21	27	27	27	-	-	-	-
500V	kW	7,5	10	16	24	28	28	28	-	-	-	-

INTERRUTTORE CAM-ST		CAM-ST 12	CAM-ST 16	CAM-ST 20	CAM-ST 25	CAM-ST 32	CAM-ST 40	CAM-ST 63
Tensione nominale di isolamento Ui	V	690	690	690	690	690	690	690
Tensione nominale di tenuta a impulso Uimp	kV	4	4	4	4	4	4	4
Potere di chiusura nominale Icm	A	1500	1500	1500	1500	320	400	630
Potere di interruzione nominale	A	96	128	160	200	256	320	504
Protezione contro corto circuito								
Corrente nominale di breve durata (1 sec.) Icw	A	480	480	480	480	480	600	950
Corrente condizionale di corto circuito	kA	10	10	10	10	10	10	15
Corrente max fusibili di protezione (gl o aM)	A	12	16	20	25	32	40	63
Corrente nominale termica e ininterrotta Ith = Iu	A	12	16	20	25	32	40	63
Corrente nominale d'impiego Ie								
AC21A 400V	A	15	18	23	28	38	45	63
500V	A	12	16	20	25	32	40	63
690V	A	12	16	20	25	32	40	63
AC22A 400V	A	15	18	23	28	38	45	63
500V	A	12	16	20	25	32	40	63
690V	A	12	16	20	25	32	40	63
AC23A 230V	A	10	14	18	20	38	45	36
3F 400V	A	10	14	18	20	32	40	36
600V	A	6	10	12	16	32	40	36
AC23A 230V	kW	3,5	4,5	5,5	6,5	6,5	8,0	12,0
3F 400V	kW	5,5	8,0	10,0	11,0	10,5	13,0	22,0
600V	kW	4,5	7,5	9,0	11,0	19,0	24,0	32,0
AC3 230V	kW	2,5	4,0	5,5	6,0	6,5	8,0	12,0
3F 400V	kW	4,5	6,5	8,0	10,0	10,5	13,0	22,0
600V	kW	5,0	8,0	10,0	13,0	19,0	24,0	32,0
AC4 400V	kW	1,2	1,7	2,2	2,5	3,0	5,5	7,5



L'impianto elettrico nei cantieri edili è soggetto alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/7 (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari), che integrano le prescrizioni generali della stessa Norma CEI 64-8. La sezione 704 di questa norma riguarda specificamente i "Cantieri di costruzione e di demolizione". Un valido aiuto agli impiantisti, per l'esecuzione degli impianti elettrici nei Cantieri, viene dato dalla Guida CEI 64-17 ed. 2010-2, "Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri", che fornisce interessanti informazioni e suggerimenti per la loro installazione. La guida riporta anche raccomandazioni relative ai circuiti alimentati da prese a spina destinati all'alimentazione di apparecchi elettrici di cantiere che possono essere utilizzati da personale non addestrato. Inoltre l'esecuzione dell'impianto elettrico nei cantieri è soggetta al DM 37/2008 e al titolo IV DLgs 81/08 (ex DLgs.494/96). Di conseguenza l'installatore elettrico che realizza l'impianto, deve rilasciare la dichiarazione di conformità come previsto dall'art.7 del DM 37/08. L'impianto elettrico del cantiere è escluso dall'obbligo del progetto da parte di un professionista iscritto all'albo, fermo restando l'obbligo dell'installatore a rilasciare la dichiarazione di conformità (art. 10 comma 1 DM 37/08). Si ricorda l'art 117 del DLgs 81/2008 e l'art. 73 del DLgs 106/2009 per le distanze di sicurezza dalle linee elettriche.





Quadri Elettrici destinati alla distribuzione dell'energia elettrica nei cantieri, devono essere costruiti in conformità alle prescrizioni della Norma Europea EN 61439-4 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantieri (ASC)".

La norma definisce così le apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione soggette a prove di tipo per cantiere (ASC): "Combinazione di uno o più dispositivi di trasformazione o di manovra e interruzione con le associate apparecchiature di comando, misura, segnalazione, protezione e regolazione, complete di tutte le loro connessioni elettriche e meccaniche e di tutte le loro parti strutturali. Progettate e costruite per uso in tutti i cantieri, all'interno e all'esterno."

I Quadri da cantiere ASC sono classificati secondo la loro funzione (Norma CEI EN 61439-4):

QUADRO DI ARRIVO



QUADRO CON USCITE DIRETTE



QUADRO PRINCIPALE



QUADRO DI PIANO/ZONA



QUADRO PORTATILE



QUADRO DI TRASFORMAZIONE





Gli apparecchi illuminanti svolgono tre funzioni principali:

- controllano il flusso luminoso della lampada e lo dirigono nelle direzioni desiderate;
- evitano l'abbagliamento, schermato completamente la lampada nella direzione di osservazione e riducendo la sua luminanza ad un valore tollerabile;
- proteggono le lampade da danneggiamenti di carattere meccanico o chimico, garantiscono la sicurezza elettrica funzionale e quella contro i contatti accidentali (scosse elettriche).

Il rendimento ottico di un apparecchio d'illuminazione è determinato dal rapporto tra il flusso luminoso che esce dall'apparecchio illuminante e il flusso emesso dalla o dalle lampade funzionanti senza apparecchio. Gli elementi di controllo impiegati per convogliare e schermare la luce costituiscono le parti attive degli apparecchi d'illuminazione. Essi sono:

- i riflettori, che consentono di proiettare al di fuori dell'apparecchio due fasci di luce sovrapposti, provenienti l'uno direttamente dalla lampada, l'altro riflesso da una superficie a sezione circolare, parabolica, ellittica, iperbolica ecc., denominata appunto riflettore;
- i rifrattori, che si impiegano quando il solo riflettore non è sufficiente per controllare il flusso in corrispondenza della superficie di emissione. Essi sfruttano un fenomeno che va sotto il nome di "riflessione totale interna" e consistono generalmente in coppe o pannelli lisci da una parte e dotati di prismi conici o piramidali sull'altra;
- i diffusori, attraverso i quali si può aumentare la dimensione apparente della sorgente in modo da ridurre la luminanza della lampada. Essi sono costruiti con vetro opale o plastiche opportunamente trattate;
- gli schermi, che possono essere interni oppure esterni all'apparecchio d'illuminazione;
- le lenti, con le quali è possibile concentrare, diffondere o sagomare l'impronta luminosa e conseguentemente modificare il solido fotometrico uscente dall'apparecchio.

Per le superfici riflettenti degli apparecchi illuminanti si ricorre generalmente ai seguenti materiali:

- vetro argentato; alluminio trattato;
- lamiera di ferro smaltata o verniciata.

Il progetto dell'impianto di illuminazione ha lo scopo di determinare il numero, i tipi e le posizioni degli apparecchi da installare in un ambiente, tenendo conto delle caratteristiche del locale, di ogni specifica esigenza dell'utenza e degli aspetti di economicità, igiene, funzionalità ed eleganza. Il calcolo illuminotecnico, che verrà affrontato dettagliatamente nel capitolo finale, è ormai sempre più frequentemente condotto per via informatica; comunque in questo paragrafo si mettono in evidenza i requisiti fondamentali che vengono analizzati per realizzare il progetto dell'impianto di illuminazione con il metodo tradizionale.





PANORAMA NORMATIVO

La direttiva 2004/54/CE identifica i livelli minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale TEN (trans europea) di lunghezza superiore ai 500mt. Questa direttiva è stata recepita dallo Stato italiano con il D.Lgs 05 Ottobre 2006, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 235. In Italia la rete TEN coincide sostanzialmente con la rete autostradale a cui si aggiungono alcuni tratti in gestione diretta Anas quali la E45, la A3 SA-RC, il GRA, la SS20, la SS33, la A29, la SS106, la SS76.

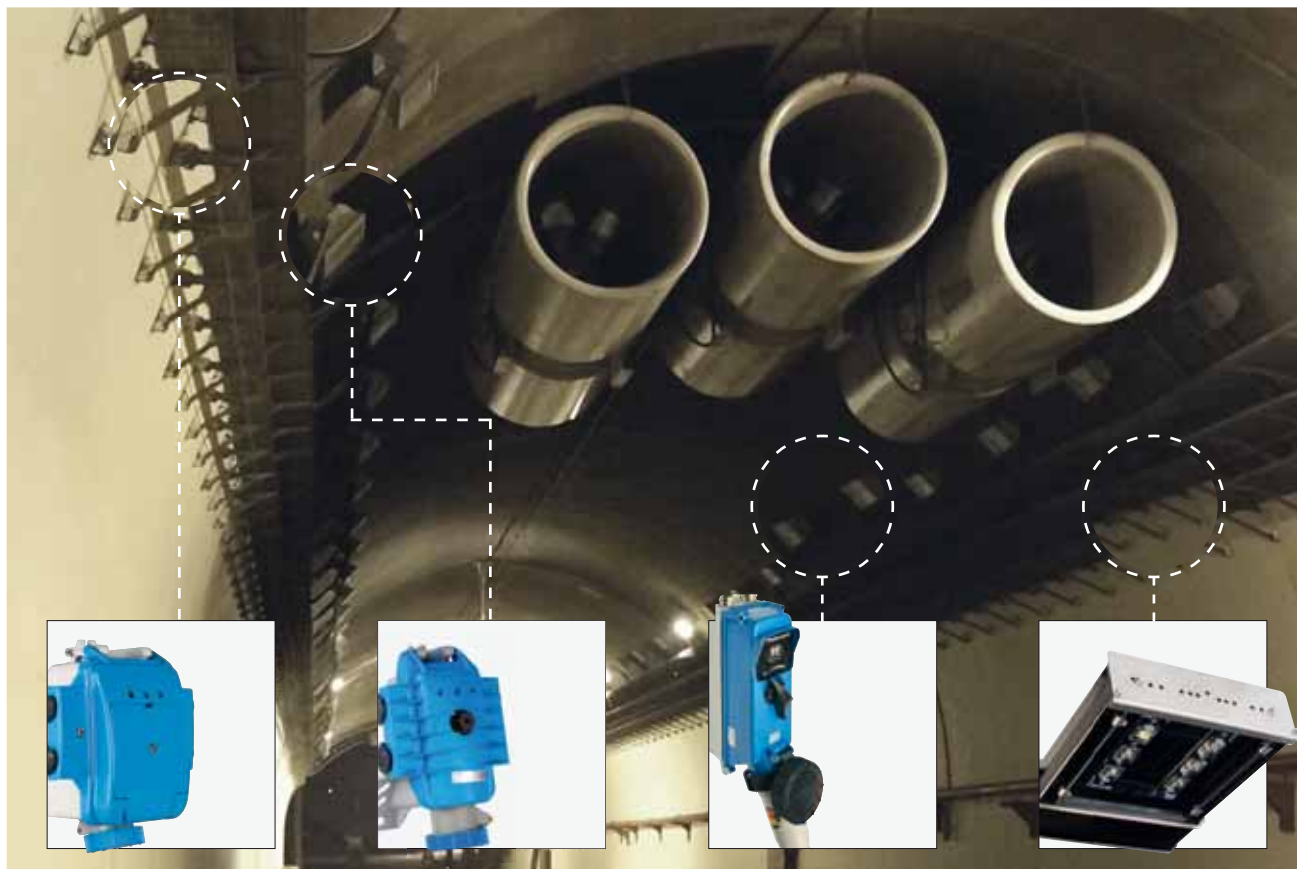
La Direttiva, in termini di sicurezza definisce, in funzione dei parametri di traffico e di geometria, i requisiti minimi impiantistici ed infrastrutturali che le gallerie TEN devono necessariamente possedere, siano esse in esercizio che di futura realizzazione. L'adeguamento delle gallerie italiane in esercizio andrà effettuato entro l'anno 2019. Tutto ciò che non ricade nelle TEN è disciplinato dal D.M. 05 giugno 2001, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Tale decreto impone agli Enti proprietari ed ai gestori precisi obblighi documentali e presidi di sicurezza. Importanti riferimenti per il progettista sono indicati nel D.Lgs. 264/2006: "Attuazione della direttiva europea 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale trans europea". L'obiettivo primario è raggiungere un livello di sicurezza tale da prevenire il verificarsi di tutte quelle situazioni che possano mettere in pericolo la vita umana, l'ambiente e gli impianti in galleria.

LE LINEE GUIDA ANAS

La Direzione Progettazione ANAS, tenendo conto di tutti i provvedimenti normativi nazionali ed internazionali, ha realizzato le Linee Guida per la Progettazione della Sicurezza nelle Gallerie Stradali. I progetti Anas sono in stretta aderenza con i moderni standard della sicurezza nelle gallerie stradali. In particolare per l'applicazione del D.Lgs. 264/2006, che ricordiamo vale solo per la rete TEN. ANAS non solo ne ha esteso l'applicazione a tutte le gallerie di proprietà, ma ha potenziato i cosiddetti requisiti minimi arrivando ad un livello di rischio accettabile minore e quindi ad un livello di sicurezza maggiore.

ANAS e PALAZZOLI

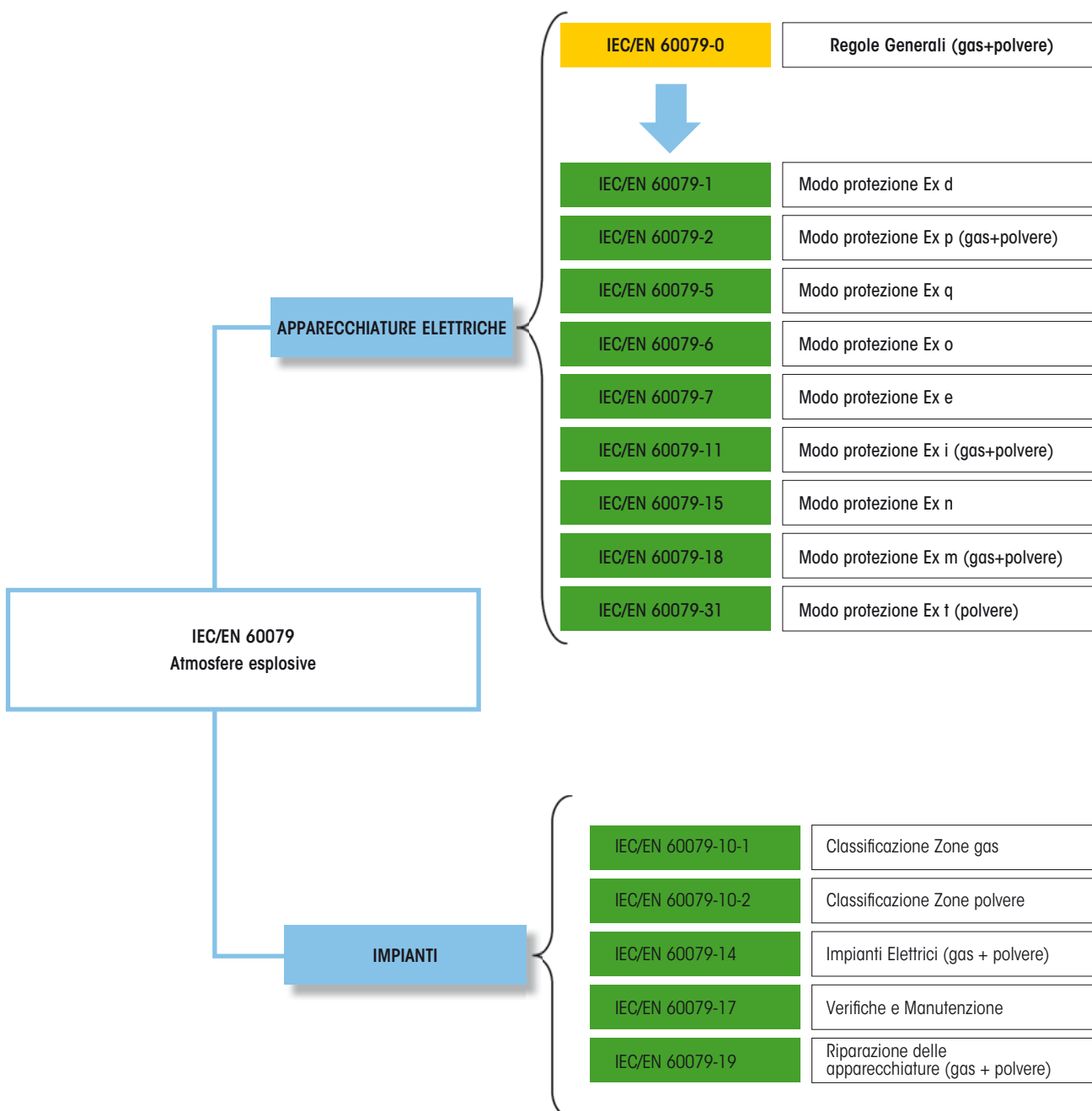
Palazzoli collabora con ANAS da oltre 10 anni nell'adozione di quelle misure di prevenzione atte a scongiurare situazioni critiche che possano mettere in pericolo la vita umana, compromettere l'ambiente e gli impianti in galleria. In particolar modo Palazzoli costituisce la base dei capitolati ANAS per gli impianti di illuminazione e ventilazione.





La struttura delle norme IEC/EN 60079 è tale per cui la serie è suddivisa in parti. La parte 0 fissa i requisiti generali per tutte le apparecchiature, mentre le parti da 1 in poi riportano i requisiti per ogni specifico modo di protezione.

La conformità dell'apparecchiatura ai requisiti di costruzione e ai criteri di accettazione delle prove di laboratorio, di una specifica norma, implica che l'apparecchiatura sia realizzata con uno specifico modo di protezione e pertanto non sia in grado di innescare un'atmosfera esplosiva nel proprio funzionamento normale, in condizioni di primo guasto e/o in condizioni di guasto raro, a seconda del livello di protezione (EPL) del modo di protezione.





GAS - VAPORI - NEBBIE

RAGGRUPPAMENTO IN BASE ALLA TEMPERATURA MASSIMA SUPERFICIALE		
Classe di temperatura apparecchiatura	Temperatura di innesco del gas	Temperatura superficiale massima ammessa
T1	> 450 °C	440 °C
T2	> 300 °C	290 °C
T3	> 200 °C	195 °C
T4	> 135 °C	130 °C
T5	> 100 °C	95 °C
T6	> 85 °C	80 °C

LIVELLO DI PROTEZIONE DELL'APPARECCHIATURA		
Equipment Protection Level (Epl)	Apparecchiatura non innesca in condizioni di funzionamento	Zona
Ga	Normale 1° guasto raro	0
Gb	Normale 1° guasto	1
Gc	Normale	2

RAGGRUPPAMENTO IN BASE ALL'ATMOSFERA IN CUI SONO DESTINATE	
GRUPPI APPARECCHIATURE	
I	Intese per l'uso in miniere con possibile presenza di grisou.
II	Intese per l'uso in superficie con possibile presenza di Gas. Il Gruppo si suddivide in:
II A	Propano, Metano, Benzene, ecc.
II B	Etilene
II C	Idrogeno, Acetilene

SIMBOLO	MODO DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
ia	Sicurezza Intrinseca	Ga	0
ma	Incapsulamento		

SIMBOLO	MODO DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
d	Apparecchiature protette mediante custodie a prova d'esplosione	Gb	1
p, px, pz	Apparecchiature con modo di protezione a sovrappressione		
q	Riempimento polverulento		
o	immersione in olio		
e	Sicurezza aumentata		
ib	Sicurezza Intrinseca		
mb	Incapsulamento		

SIMBOLO	MODO DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
pz	Apparecchiature con modo di protezione a sovrappressione	Gc	2
ic	Sicurezza Intrinseca		
nA	Apparecchiature non scintillanti		
nC	Apparecchiature scintillanti nel normale funzionamento		
nR	Custodie a respirazione limitata		
mc	Incapsulamento		

POLVERI

RAGGRUPPAMENTO IN BASE ALLA TEMPERATURA MASSIMA SUPERFICIALE	
TEMPERATURA MASSIMA	
Massima temperatura superficiale determinata senza uno strato di polvere	Esempio T 95 °C
Massima temperatura superficiale determinata per un dato spessore dello strato di polvere, T ⁺ in mm, che circonda tutti i lati della costruzione	Esempio T ₅₀₀ 150 °C
Le apparecchiature intese per atmosfera esplosiva polvere non sono classificate in relazione alla temperatura.	

LIVELLO DI PROTEZIONE DELL'APPARECCHIATURA		
Equipment Protection Level (Epl)	Apparecchiatura non innesca in condizioni di funzionamento	Zona
Da	Normale 1° guasto Guasto raro	20
Db	Normale 1° guasto	21
Dc	Normale	22

RAGGRUPPAMENTO IN BASE ALL'ATMOSFERA IN CUI SONO DESTINATE	
GRUPPI APPARECCHIATURE	
III	Intese per l'uso in luoghi con atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile diversi dalle miniere con possibile presenza di grisou. Il Gruppo si suddivide in:
IIIA	Particelle combustibili (fibre)
IIIB	Polvere non conduttrice
IIIC	Polvere conduttrice


SIMBOLO	MODO DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
ia	Sicurezza Intrinseca	Da	20
ma	Incapsulamento		
ta	Protezione mediante custodie		

SIMBOLO	MODO DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
ib	Sicurezza Intrinseca	Db	21
mb	Incapsulamento		
tb	Protezione mediante custodie		
pD	Modo di protezione 'pD'		

SIMBOLO	MODO DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
ic	Sicurezza Intrinseca	Dc	22
mc	Incapsulamento		
tc	Protezione mediante custodie		
pD	Modo di protezione 'pD'		



La marcatura CE è obbligatoria e deve essere apposta su ogni apparecchio/assieme o sistema di protezione (esclusi i componenti) prima che sia immesso sul mercato o messo in servizio. Il costruttore appone la marcatura CE sul prodotto conforme alla direttiva, nel rispetto delle seguenti indicazioni:

**Marchio comunitario CE + numero di riconoscimento dell'Organismo notificato
ha la responsabilità della sorveglianza +  + Gruppo + Categoria**

Ad esempio: CE₀₀₅₁  II 2GD

Per la Categoria 3, in quanto non è previsto l'intervento di un organismo notificato e quindi non vi è l'obbligo di un esame CE del tipo, né tantomeno della sorveglianza sulla produzione, la marcatura sarà apposta come segue:

Marchio comunitario CE +  + Gruppo + Categoria

Ad esempio: CE  II 3G


Il significato della marcatura è quello di comunicare a chi acquista, installa, utilizza, effettua manutenzione, verifica, ecc., che l'apparecchio è costruito nel rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza, per un determinato livello stabilito dalla categoria.

In conclusione, per poter installare un'apparecchiatura (elettrica e non elettrica) in un luogo con pericolo di esplosione, è necessario e sufficiente che sia marcata secondo quanto visto sopra.

Questo implica che si possono installare prodotti elettrici e non elettrici non conformi alle norme armonizzate (ad esempio le costruzioni Ex) ed essere conformi alla legge e ai principi di sicurezza contro l'esplosione.

In tal caso l'apparecchiatura sarà marcata come indicato negli esempi visti pocanzi.

Se invece si installano apparecchiature, ad esempio elettriche, conformi alla direttiva perché conformi alle norme armonizzate, quindi apparecchiature elettriche Ex, che hanno la presunzione di conformità agli ESR, la marcatura ATEX dovrà essere apposta nel rispetto delle seguenti indicazioni:


**Marchio comunitario CE + numero di riconoscimento dell'Organismo notificato
ha la responsabilità della sorveglianza +  + Gruppo + Categoria + Contrassegno dell'apparecchiatura Ex**

Esempio 1: CE₀₀₅₁  II 2G Ex de IIC T5 Gb

Esempio 2: CE₀₀₅₁  II 2D Ex tb IIIC T 100°C Db IP66

Esempio 3: CE  II 3G Ex nR IIC T6 Gc

Una marcatura completa di una apparecchiatura elettrica Ex, conforme alla direttiva 94/9/EC, deve riportare quanto segue:

ABCD SpA, Via Moro 2, Milano (nome e indirizzo costruttore)
MRT - 1234 - 2004 (tipo, numero serie o di lotto, anno)
CE0722 (marcatura CE, numero Organismo Notificato responsabile del controllo di fabbricazione)
 II 2G (gruppo, categoria)
Ex d IIB T4 Gb (modo di protezione, gruppo dei gas, classe di temperatura EPL)
CESI 02 ATEX 0999 (numero certificato esame CE del tipo)
Parametri caratteristici (tensione alimentazione, frequenza, ecc.)



I prodotti ATEX di Palazzoli sono progettati e costruiti per evitare il rischio di innesco.

Ogni codice è riconosciuto e certificato dal TÜV SÜD in conformità alla direttiva 94/9/CE e 2014/34/UE a garanzia della sua idoneità ad essere installato in un impianto per atmosfera esplosiva.

Ogni involucro dei prodotti ATEX è sottoposto, in conformità alla norma EN 60079-0, alle seguenti prove:



- 1) **PROVA TERMICA (THERMAL TEST)**
per determinare la temperatura massima di servizio del prodotto.



- 2) **PROVA THERMAL ENDURANCE**
in camera climatica alla temperatura massima di servizio rilevata dalla prova precedente ad una umidità del 90% per la durata di 4 settimane, un giorno, alla minima temperatura tra $-25^{\circ}\text{C} \div -30^{\circ}\text{C}$.



- 3) **PROVA DELLA RESISTENZA MECCANICA (IMPACT TEST)**
eseguita $+10^{\circ}\text{C} \div 15^{\circ}\text{C}$ e $-5^{\circ}\text{C} \div -10^{\circ}\text{C}$ rispetto alla temperatura massima di servizio.



- 4) **PROVE DEL GRADO DI PROTEZIONE IPXX**
(polvere e acqua).



- 5) **PROVE RELATIVE ALLO SPECIFICO MODO DI PROTEZIONE**
(pressure test, prova di respirazione limitata, prove dielettriche...)