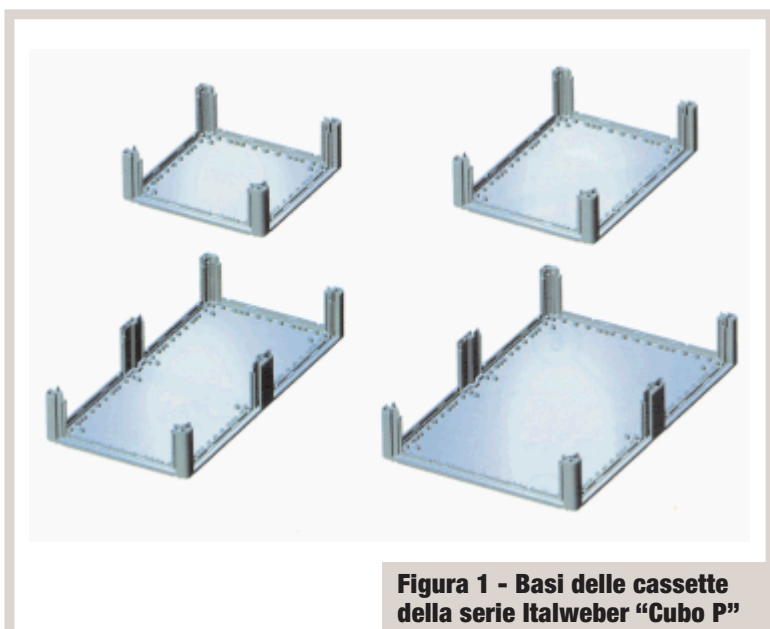


# I quadri a moduli componibili

**Massimo Salmoiraghi**  
Responsabile  
assicurazione qualità  
Italweber

L'approccio modulare è andato sempre più affermandosi in diversi **settori dell'impiantistica** e non solo di quella elettrica. Il perché va ascritto al **criterio di flessibilità** che spesso informa gli **impianti** di distribuzione, i sistemi di processo e le macchine



**Figura 1 - Basi delle cassette della serie Italweber "Cubo P"**

**L**a necessità di adeguarsi in tempo reale alle continue innovazioni imposte dal mercato impone ai sistemi di prevedere un'elasticità che li ponga in linea con queste esigenze, senza per questo venire meno alle imprescindibili doti di affidabilità, sicurezza ed economicità. Questi tre elementi vanno perseguiti in modo integrato, pensando ad essi fin dalla fase di scelta delle soluzioni tecniche. Senza cadere nell'errore di limitarsi alla fase contingente, bensì sviluppando ipotesi sia in ordine alla conduzio-

ne degli impianti, sia in prospettiva di eventuali future modifiche che si rendessero necessarie.

## **I QUADRI MODULARI**

La tecnica di composizione modulare dei quadri elettrici si è andata affermando nel mondo già da molti anni, ed è proprio grazie a questa sua "anzianità" che può contare su uno sviluppo ingegneristico molto accurato, che è andato via via perfezionando le soluzioni strutturali, al fine di soddisfare una serie di esigenze espresse sia da

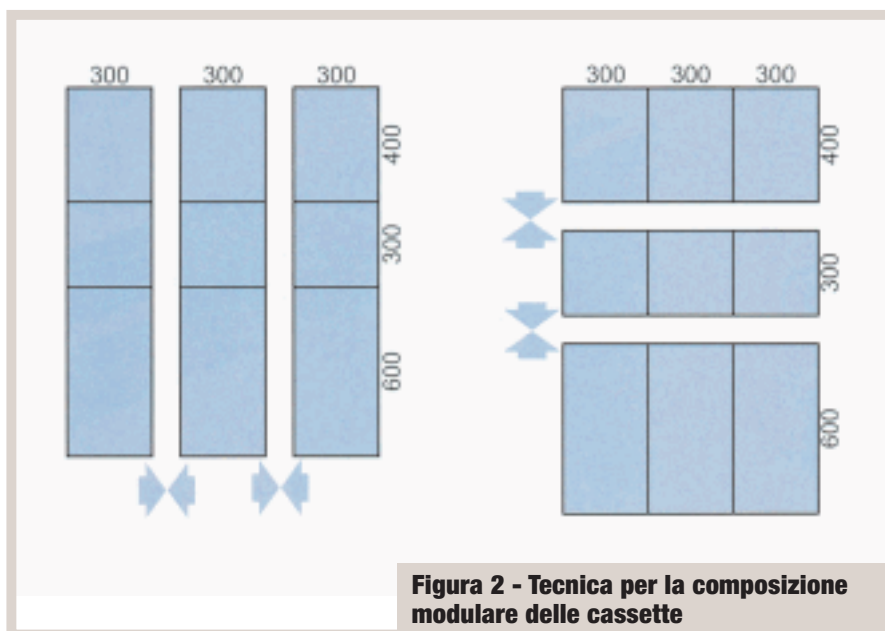


Figura 2 - Tecnica per la composizione modulare delle cassette

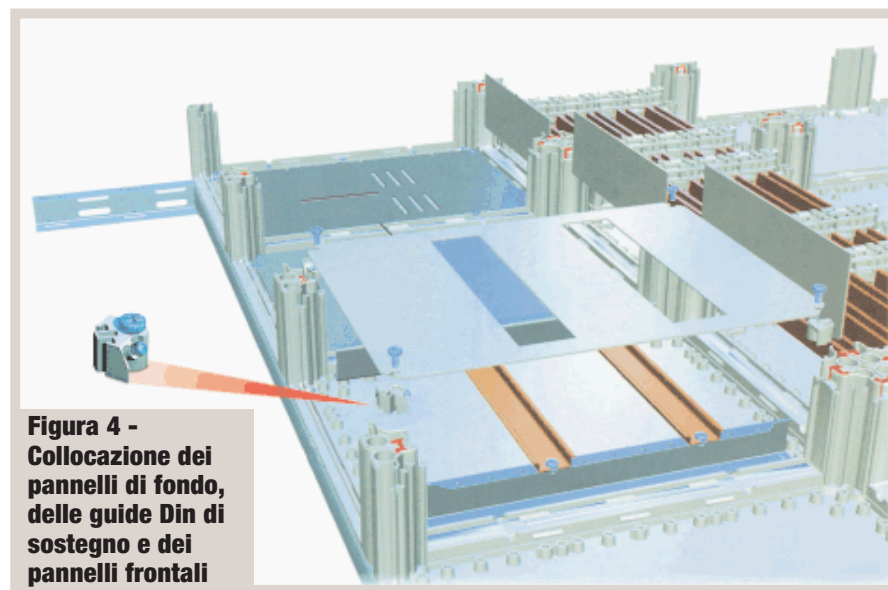


Figura 4 - Collocazione dei pannelli di fondo, delle guide Din di sostegno e dei pannelli frontali

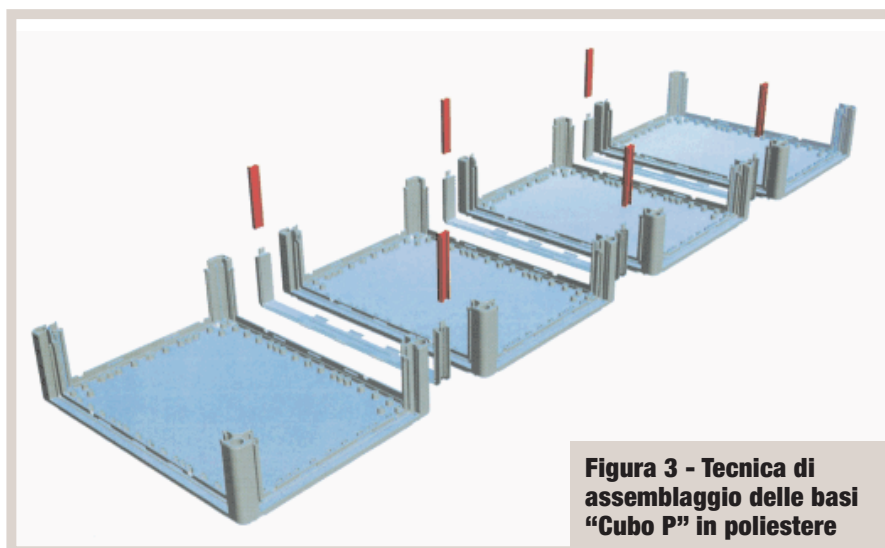


Figura 3 - Tecnica di assemblaggio delle basi "Cubo P" in poliuretano

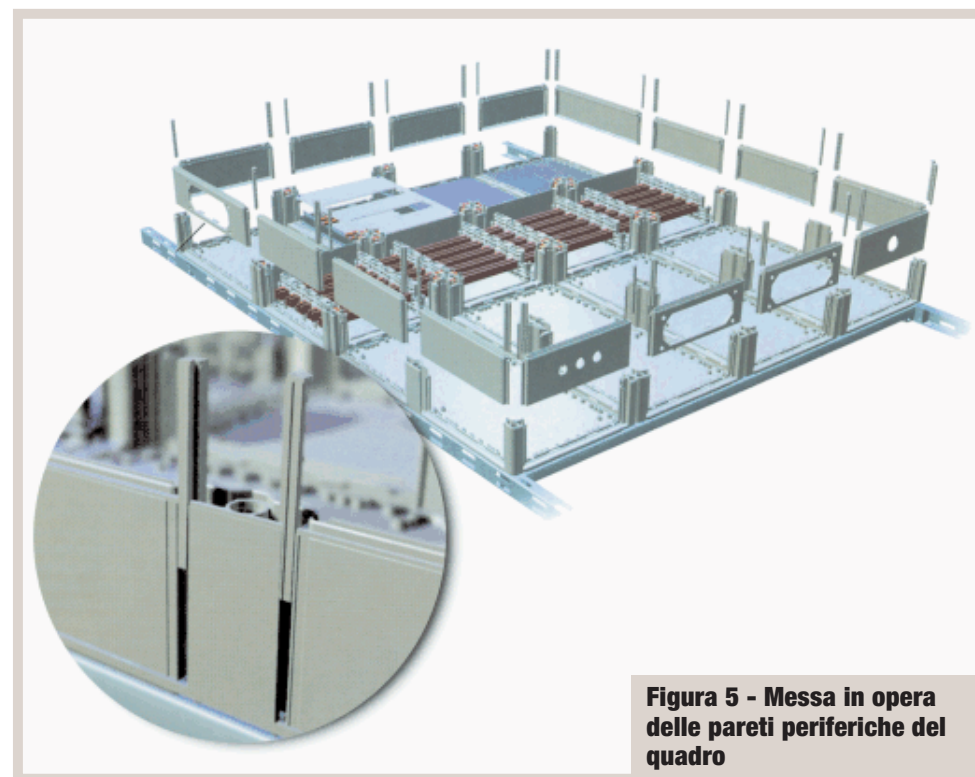


Figura 5 - Messa in opera delle pareti periferiche del quadro

gli installatori sia dagli utenti. L'ultima generazione di cassette stagne componibili destinate a formare quadri elettrici di varia misura - in profondità, altezza e larghezza - rispecchia lo stadio a cui sono giunte le ricerche in questo settore e si propone ai progettisti e agli installatori per un proficuo im-

piego in tutti i possibili settori, quali per esempio:

- la distribuzione di potenza;
  - l'automazione degli impianti di processo;
  - l'automazione delle macchine;
  - l'alimentazione ed il controllo di utenze all'aperto o in ambienti chimicamente aggressivi.
- L'uso esclusivo di policarbonato-

to - almeno per quanto riguarda il contenitore, nelle sue parti a contatto con l'esterno - consente di ovviare alle conseguenze critiche delle carpenterie in metallo, in particolare per quanto attiene la tenuta contro l'aggressività climatica (umidità, presenza di composizioni saline o di altri vapori chimici in sospensione) e la possibilità di evitare la messa a terra delle varie parti. Ove è richiesta una maggiore resistenza meccanica, come nelle basi delle cassette, il policarbonato viene rinforzato con fibre di vetro.

#### Dislocazione dei componenti

Il quadrista può dislocare i componenti sul pannello di fondo così come farebbe se ad accoglierli fosse un quadro tradizionale, con però alcuni accorgimenti particolari:

1. l'area complessiva di appoggio deriva dalla composizione dei moduli prefabbricati e quindi dalla sommatoria delle misure complessive;
2. la scelta della profondità di-

pende dal tipo di apparecchiature e può essere diversa su uno o più moduli rispetto agli altri; nel senso che, se una apparecchiatura è particolarmente profonda, il sistema modulare consente di evitare l'aumento di profondità dell'intero quadro, limitandolo al modulo in cui tale apparecchiatura verrà collocata;

3. le pareti di ogni modulo sono completamente libere da ogni lato (figura 1); il che consente interconnessioni e collegamenti in canalette o tramite barre di rame. Unici ostacoli da rispettare sono le colonnette poste sui vertici di ogni modulo singolo e anche sulla mezzera del lato più lungo del modulo doppio.

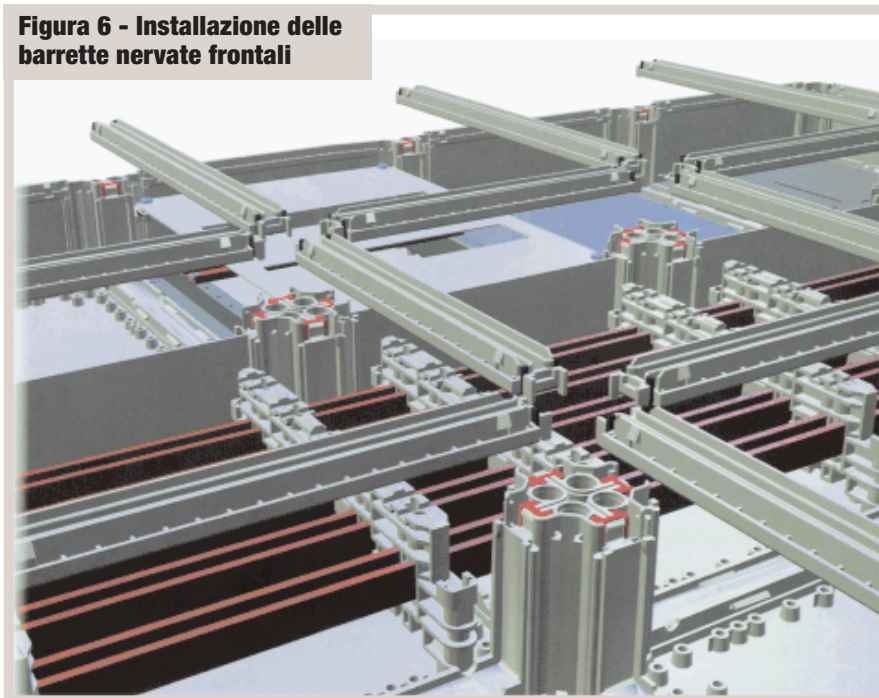
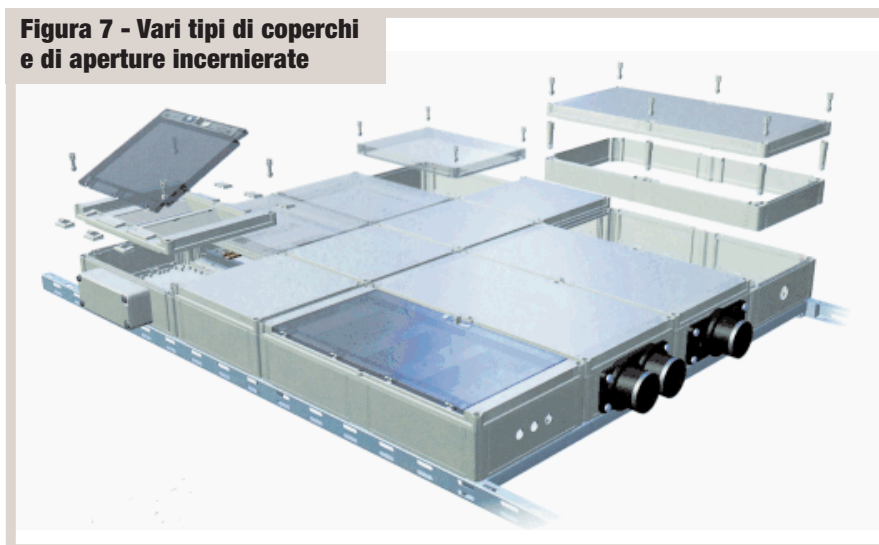
#### Tecnica di composizione dei moduli

La composizione dei vari elementi prende avvio con l'accoppiamento delle basi, già realizzate allo scopo di occupare uno o due moduli. Rispetto a quella che sarà la struttura finale del quadro, le basi devono essere unite tra loro, prima in sen-

## focus Le prestazioni del policarbonato

Il policarbonato (PC) è un materiale termoplastico amorfo che presenta caratteristiche tali da renderlo ideale per l'impiego come contenitore di apparecchiature elettriche. In particolare:

- a) è elettricamente isolante, quindi non richiede alcun collegamento di equipotenzializzazione e di messa a terra;
- b) il suo grado di isolamento è praticamente indipendente sia dalla temperatura sia dall'umidità, per cui si presta a qualsiasi ambiente di installazione, compreso quello all'aperto;
- c) è inattaccabile dall'umidità e dalla maggior parte dei prodotti chimici corrosivi;
- d) al variare della temperatura presenta una buona stabilità dimensionale, grazie ad un basso coefficiente di dilatazione termica;
- e) la sua solidità meccanica strutturale è elevata e resiste egregiamente agli urti meccanici.

**Figura 6 - Installazione delle barrette nervate frontali****Figura 7 - Vari tipi di coperchi e di aperture incernierate**

so verticale oppure orizzontale, poi unendo le colonne o le strisce così ottenute (figura 2).

Nei punti di giunzione la tenuta contro la penetrazione di polvere e di acqua è garantita dalla presenza di un collare a forma di "U" e di un elemento di bloccaggio che si inserisce tra il collare e le colonnette solidali alla base (figura 3). Il collare conferisce alla struttura anche caratteristiche di solidità meccanica.

#### *Grado di protezione*

Il grado di protezione minimo previsto sul quadro, una volta montato con ogni sua parte, è IP65. Il che significa una protezione contro la penetrazione della polvere e contro getti d'acqua provenienti da qualsiasi lato. L'installazione si presenta perciò accettabile anche negli ambienti industriali più ostili sotto il profilo ambientale e anche all'aperto, senza l'obbligo di tettoie.

#### *Piastre di fondo*

Le piastre di fondo, una per ogni modulo, sono in acciaio galvanizzato. Su di esse trovano posto le apparecchiature o le guide Din su cui vengono ag-

ganciati gli apparecchi modulari. Le altezze di fissaggio delle guide, così come quelle dei pannelli frontali preforati da cui dovessero sporgere le leve di comando degli apparecchi modulari, possono essere regolate grazie all'impiego di appositi supporti a vite (figura 4).

#### *Le pareti*

Le pareti perimetrali del quadro vengono inserite e bloccate sulle colonnette di ogni modulo periferico senza l'ausilio di viti o di altri attrezzi (figura 5). Ogni parete va scelta in una delle possibili versioni:

- cieca (e forabile a piacere);
- con fori preincisi (e sfondabili secondo le esigenze);
- con telaio e finestra (per il montaggio di flange sporgenti).

Ove necessario, i vari moduli possono essere completati con pareti interne, sempre in policarbonato, destinate a segregare una o più zone rispetto alle altre.

#### *La chiusura frontale*

Sul fronte del quadro la chiusura con grado IP65 si realizza mediante barrette nervate che

bloccano definitivamente le basi tra loro (figura 6) e fungono da cornice di appoggio per i coperchi modulari. Ogni coperchio può essere fissato solo con viti, oppure incernierato; essere opaco oppure trasparente (figura 7). Ove ne ricorra la necessità, la profondità di uno o più moduli può essere aumentata interponendo una parete addizionale tra la cornice di fondo e il coperchio o l'anta apribile.

### PECULIARITÀ FUNZIONALI

I quadri a composizione modulare presentano una serie di peculiarità che ne ottimizzano l'impiego in osservanza alle più recenti disposizioni normative.

#### *Visibilità interna*

La presenza di coperchi trasparenti consente di rendere visibili segnalazioni e stati - per esempio condizioni di aperto o chiuso, in relazione alla posizione assunta dall'organo di comando - delle apparecchiature interne. In questo modo i led dei moduli di sicurezza, di controllo e dei relè differenziali, così come le leve degli interruttori o i segnalini dei fusibili sono visibili in permanenza, senza che ciò incida sul grado di protezione IP del quadro.

#### *Accessibilità in sicurezza*

La possibilità di accesso ad una zona piuttosto che ad un'altra, così come quella di segregare detta zona rispetto alle circostanze, consente di studiare soluzioni logistiche di dislocazione delle apparecchiature in modo da garantirne l'accesso in sicurezza - per esempio per il ripristino del relè termico o dell'interruttore magnetotermico - anche a persone non esperte (ma che occorre comunque avvertire circa il rischio elettrico e le corrette procedure di ripristino).

#### *Segregazione interna*

La segregabilità di alcune zone consente di collocare in esse le apparecchiature (per esempio le elettrovalvole) che le norme prescrivono debbano essere separate dagli altri componenti elettrici.

#### *Ampliabilità*

La composizione modulare consente di ampliare la volumetria del quadro - in altezza, su un

fianco o sull'altro, secondo le esigenze - mantenendo inalterato il grado IP e consentendo comunque di compattare le apparecchiature senza addensarle oltre misura e in palese contrasto con le raccomandazioni normative. Una considerazione simile può

essere fatta anche in caso di modifiche, essendo tra l'altro intercambiabili le posizioni dei coperchi, delle chiusure laterali e delle flange coi pressacavi.

#### *Recuperabilità*

Ogni elemento della struttura

modulare può essere recuperato e riutilizzato per altre, differenti composizioni.

La riciclabilità è, in questo caso, strategica: per la salvaguardia dell'ambiente, per il risparmio economico e per il risparmio di tempo. **E**