

Dr. Ing. Vittorio Boneschi  
Centro Inox - Milano

*Ancoraggi inox per le facciate:  
aspetti generali e normativa*

Comunicazione presentata al convegno:  
*"Qualificazione e certificazione nel settore delle costruzioni"*

Organizzato da ICMQ  
Istituto Certificazione e Marchio Qualità  
per Prodotti e Servizi per le costruzioni

Bologna, SAIE - 17 ottobre 1997

## Aspetti generali

Oggi più che mai l'impatto visivo di un complesso architettonico ricopre un ruolo molto importante per svariati motivi.

Prima di tutto è il biglietto da visita di chi lo occupa; in secondo luogo è il marchio, lo stile e la filosofia progettuale dell'architetto che lo concepisce. In ultimo, è sintesi di gusto estetico e tecnica strutturale.

In tutto questo la scelta del materiale gioca un ruolo di primaria importanza per la riuscita, il conseguimento e la durata del risultato.

Le crescenti esigenze economiche e tecniche hanno portato ad un'evoluzione delle metodologie di realizzazione delle facciate; si è passati perciò dal fissaggio a zanche murate a quello a secco. Ciò ha consentito di ovviare a diversi problemi quali:

- *lunghi tempi di posa in opera*
- *formazione di fessurazioni dovute ai diversi movimenti tra lastra e struttura*
- *correzione di irregolarità*

Attualmente le facciate possono essere suddivise in tre grandi categorie:

- **rivestimenti:** *l'edificio viene rivestito con una "seconda pelle". Si ancora ogni singola lastra meccanicamente lasciando la massima libertà di dilatazione sia alla lastra stessa sia alla facciata retrostante; si ottiene così per l'edificio una protezione dalle piogge e dal surriscaldamento del sole. (fig. 1)*
- **facciate ventilate:** *sono rivestimenti distanziati dal rustico, così da creare una vera e propria corrente d'aria ascensionale. La corrente crea il taglio termico sottraendo il calore alle lastre durante la stagione calda e limitando le dispersioni durante i periodi freddi. Per generare tale corrente e consentirne un deflusso regolare è necessaria una luce minima di 4 cm. di larghezza, che sia il più uniforme su tutta l'altezza dell'edificio, e due aperture, una superiore ed una inferiore. (fig. 2)*
- **facciate a cappotto:** *durante la posa in opera degli ancoraggi la superficie dell'edificio viene rivestita con materassini isolanti. Lo spessore del coibente varia a seconda delle scelte e delle regole nazionali. Per una buona coibentazione è*

*fondamentale che la superficie sia rivestita interamente e con il minor numero di ponti termici. (fig.3)*

fig. 1: Rivestimento

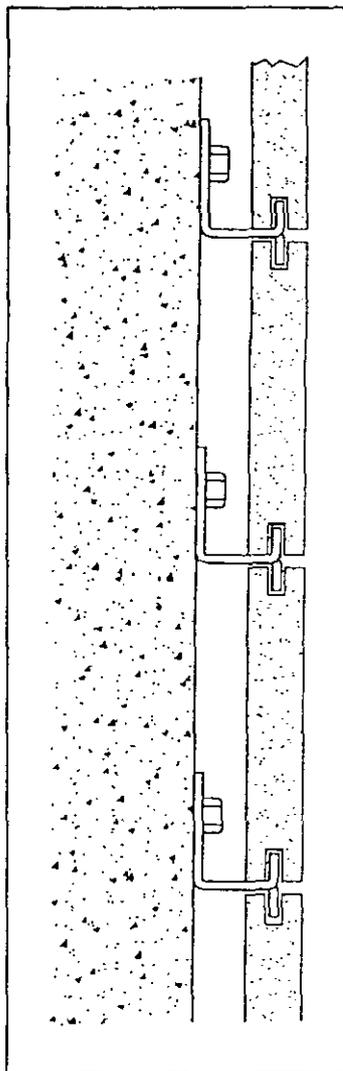


fig. 2: Facciata ventilata

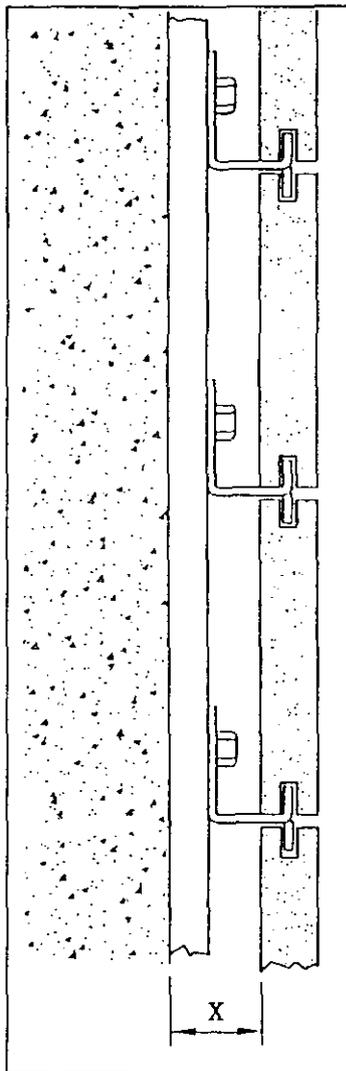
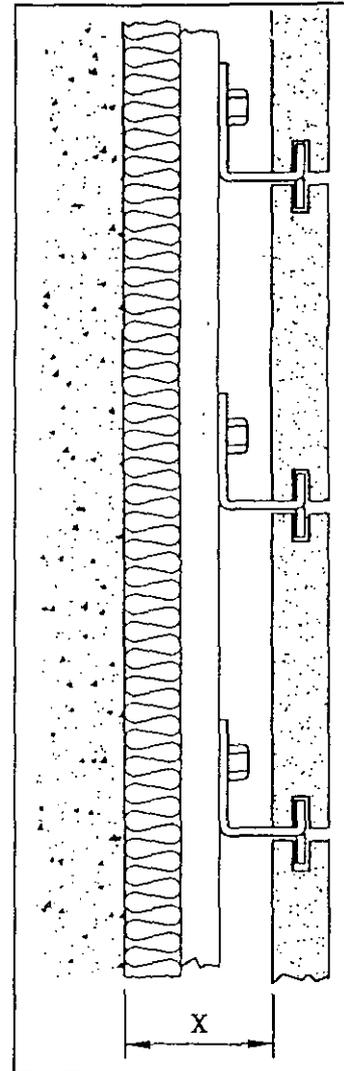


fig. 3: Facciata a cappotto



Il tipo di ancoraggio, in presenza di coibentazione, potrà essere:

- **Lineare:** sulla facciata viene prima fissata una rete di profili a cui vengono poi ancorate le lastre. (fig. 4)
- **Puntuale:** le zanche di ancoraggio vengono fissate direttamente sulla superficie esterna dell'edificio. (fig. 5)

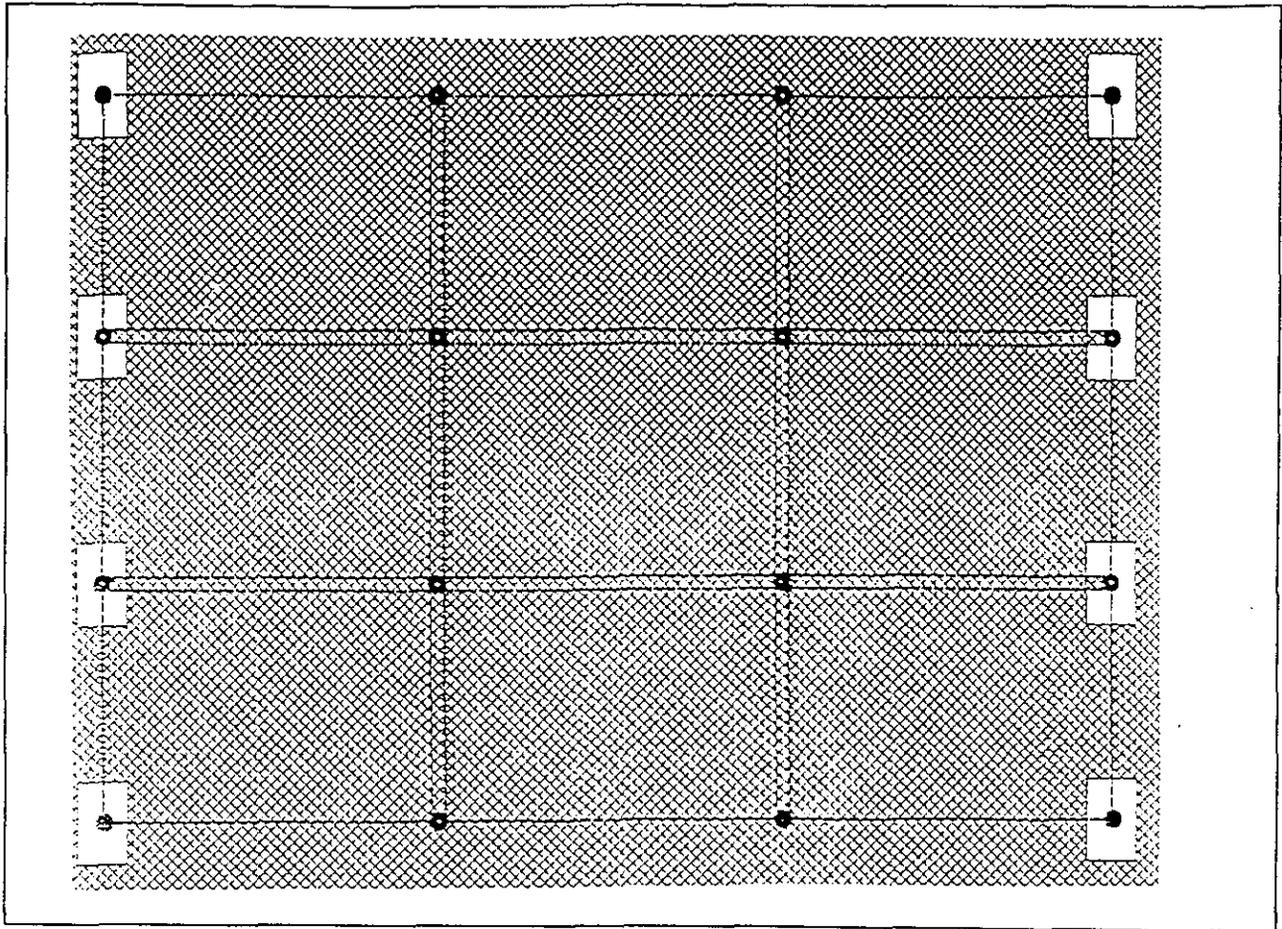
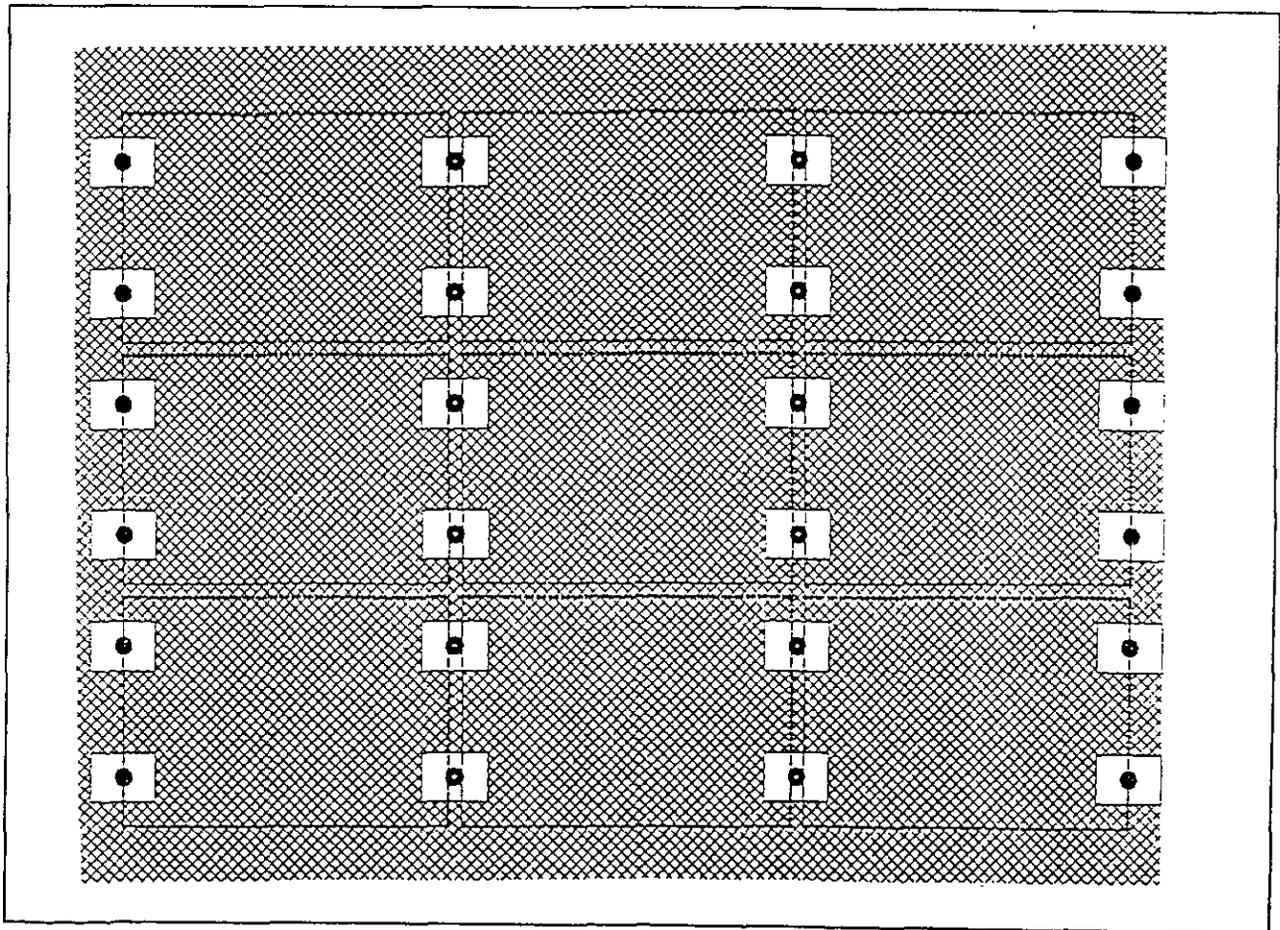


fig. 5 : Foratura del coibente con sistema di fissaggio puntuale



## Ruolo dell'INOX

La scelta del tipo di materiale con il quale produrre un ancoraggio dipende da una serie di fattori estremamente diversi fra loro:

1. - *tipo di lavoro che l'ancoraggio deve svolgere*
2. - *durata dell'ancoraggio*
3. - *condizioni di esercizio*
4. - *esperienze precedenti*

### 1 Tipo di lavoro che l'ancoraggio deve svolgere

Deve sorreggere una certa quantità di lastre, consentendo, in certi casi, una ventilazione. Il vecchio ancoraggio a scomparsa è difficilmente raggiungibile e di conseguenza non ispezionabile e riparabile con facilità.

### 2 Durata dell'ancoraggio

La vita di un edificio ricoperto da lastre, a volte di valore elevato, è in genere frutto di investimenti cospicui, per cui se ne auspica una vita piuttosto lunga.

### 3 Condizioni di esercizio

Mentre un tempo le aggressioni chimiche dovute all'ambiente esercitavano un attacco limitato sulla struttura, oggi in molte zone urbane l'atmosfera agisce in maniera profonda sullo stato delle strutture; nelle località marine la situazione viene acuita dalla naturale aggressività.

Non si dimentichino le sollecitazioni meccaniche dovute alle forti vibrazioni causate dal traffico urbano e dalle reti metropolitane nonché l'azione meccanica dovuta alle differenti dilatazioni dei diversi componenti.

### 4 Esperienze precedenti

Certo l'ancoraggio prodotto oggi è ancora giovane, anche se ormai sono numerosi gli esempi di applicazione; ne vedremo uno più avanti. Sappiamo però che il vecchio ancoraggio a staffe cementate non permette di ottenere i risultati sperati soprattutto per i già citati problemi di diversa dilatazione.

Da questa breve presentazione emerge chiaramente l'importanza di un ancoraggio che permetta di abbinare efficacia nelle prestazioni e salvaguardia delle responsabilità del progettista.

In quest'ottica si inserisce la scelta dell'acciaio inossidabile quale materiale di sicura durata ed efficacia; si aggiunga, come meglio sarà chiarito, il notevole vantaggio di un prodotto che non necessiti di manutenzione che quindi garantisca nel tempo quel requisito di sicurezza, di fondamentale importanza per un'opera che voglia rimanere valida a lungo.

I tipi di acciaio inox generalmente usati sono l'AISI 304 (EN 1.4301) e l'AISI 316 (EN 1.4401).

La reperibilità in ogni formato e l'ormai diffusa esperienza nelle lavorazioni con macchinari dedicati per evitare inquinamenti di tipo ferroso, rendono gli acciai inossidabili una validissima alternativa al tradizionale acciaio zincato.

La scelta tra AISI 304 e AISI 316 copre abbondantemente tutti i campi di impiego; in particolare il 304 offre sufficienti garanzie di durata in quasi tutte le situazioni. Per quelle applicazioni che vedano ambienti particolarmente aggressivi si ricorre al AISI 316.

Anche da un punto di vista economico, inquadrando l'investimento in un'ottica globale che contempli le spese di ancoraggio, posa in opera, lastre, manutenzione su tempi lunghi, si evidenzia l'importanza di una visione a lungo termine di un progetto che preveda l'acciaio inossidabile come materiale impiegato.

Ragionando infatti in termini di LCC (Life Cycle Cost) è innegabile che l'acciaio inox emerge come scelta che consente di ripagare uno sforzo economico iniziale, con un tornaconto in termini economici, ma soprattutto di sicurezza, che va via via concretizzandosi e rafforzandosi col passare degli anni.

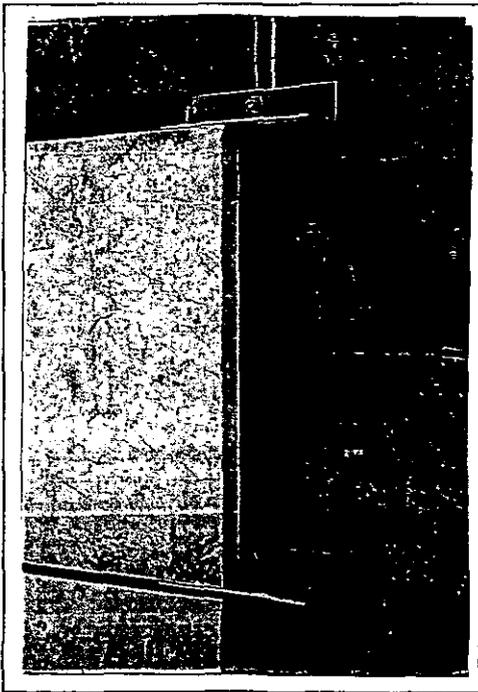
## Esempi applicativi: la RASBANK a Milano e il Credito Industriale Sardo a Cagliari

Un tipico esempio di ancoraggi inox per facciate ventilate (per un totale di circa 13 tonnellate di materiale inossidabile), è la sede della Rasbank a Milano.

Il progetto, al quale il Centro Inox ha contribuito con la sua esperienza in materia, vede un rivestimento "a cappotto" con lastre in marmo di Aurisina, dello spessore minimo di 3 cm., dell'intero edificio preesistente (fig. 6). Per sostenere il grosso peso delle lastre e allo stesso tempo assicurare la ventilazione, è stata eseguita una struttura metallica di sostegno mediante profili scatolari in AISI 304 (EN 1.4301). Le zanche di ancoraggio (fig. 7), così come la bulloneria, sono realizzate con lo stesso tipo di acciaio inossidabile e progettate in modo da consentire le dilatazioni e quindi gli spostamenti relativi tra coperture e struttura retrostante.

Altro esempio rappresentativo della bontà dell'inox per questo tipo di applicazione è la sede del Credito Industriale Sardo a Cagliari; è stato effettuato il

fig. 8 :Ancoraggio banca a Cagliari



agevole montaggio.

Ancora una volta si evidenzia quindi la perfetta compatibilità dell'inox per un progetto che miri a valore estetico, durata, funzionalità e sicurezza.

fig. 6 :Ancoraggi nella Rasbank

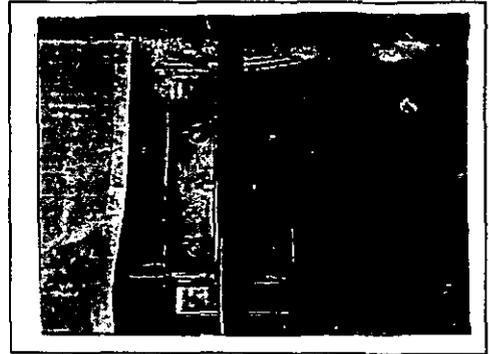


fig. 7 :Profili di sostegno nella Rasbank



posizionamento in facciata di lastre in marmo, grigliate per la parte infissi e piene per quella cieca. Anche qui si è prima stesa una rete di profili annegati nelle solette, a cui poi sono stati fissati gli ancoraggi, in AISI 304, per le lastre. (fig 8)

La stessa bulloneria utilizzata è in acciaio inossidabile del medesimo tipo precedentemente citato. Fondamentale caratteristica di questa soluzione è il taglio a misura delle singole lastre e relativa identificazione, per permettere un

### **La normativa: all'estero ed in Italia**

E' d'obbligo a questo punto puntualizzare quale sia lo stato della normativa relativamente agli ancoraggi.

Le attuali norme alle quali fare riferimento sono le tedesche DIN 18515 e DIN 18516, l'inglese BS 1243 e la francese DTU 55.2 (applicazione della NF P65-202); in tali norme ci si riferisce agli ancoraggi tradizionali a malta e non a quelli meccanici. Esiste anche una norma UNI 9811 che prende in esame gli ancoranti ad espansione.

La forte esigenza da parte dei produttori di avere una normativa specifica per le nuove tecnologie di ancoraggi, ha fatto sì che, con l'intervento del Centro Inox, si potesse sottoporre la questione all'UNI; dal 6 Marzo 1995 è attiva una specifica commissione che si sta occupando anche degli ancoraggi meccanici. Si tratta di un gruppo di lavoro, il GL15, nato nell'ambito della Commissione Edilizia, Sottocommissione 4 per lo studio "Rivestimenti di pavimenti, pareti e scale"; il GL15 in particolare si impegna nello studio della normativa riguardante "Sistemi di supporto dei rivestimenti lapidei".

Quale membro di tale gruppo di lavoro, il Centro Inox si impegna perchè la normativa contenga tutte le conoscenze tecniche per essere un valido strumento di lavoro per la progettazione.