

# IL RAPPORTO DI UN BALCONE CON L'ACQUA E CON IL PARTICOLATO ATMOSFERICO

**a cura di Matteo Fiori**

Professore associato dipartimento ABC - Politecnico di Milano

## IL TEMA

Acqua e particolato sono agenti atmosferici praticamente sempre presenti in ambiente urbano.

Quale interazione esiste fra questi agenti e un balcone?

## LE TECNOLOGIE PRESENTI

La parte orizzontale dei balconi può essere realizzata mediante:

**A.** solo elemento portante in calcestruzzo (debolmente armato) o pietra. Non è, quindi, presente un elemento di tenuta dedicato né strati di rivestimento. L'elemento portante viene realizzato, molto spesso, già con una idonea pendenza (tale soluzione è presente in edifici fino agli anni '40);

**B.** elemento portante in calcestruzzo; strato di pendenza in massetto sabbia e cemento; strato di pavimentazione in piastrelle. Non è, quindi, presente un elemento di tenuta dedicato: sono le piastrelle che svolgono (per quanto possibile, a meno dei giunti) la funzione di elemento di tenuta all'acqua (tale soluzione è presente in edifici dagli anni '40);

**C.** elemento portante in calcestruzzo (normalmente con strato di rivestimento in intonaco); elemento di tenuta a base di materiali bituminosi, strato di pendenza in massetto sabbia e cemento; strato di pavimentazione in piastrelle. La tenuta all'acqua è garantita dall'elemento di tenuta (tale soluzione è presente in edifici dagli anni '60). Il parapetto può essere realizzato in molti modi:

**A.** solo elemento portante in calcestruzzo (con eventuali parti vuote), eventualmente intonacato o con rivestimento; l'elemento portante può essere gettato in opera oppure realizzato con elementi, piccoli o grandi, prefabbricati;

**B.** solo elemento portante in acciaio, normalmente verniciato;

**C.** elemento portante in vetro con o senza supporti in acciaio.

**D.** elemento portante in mattoni.

**Immagine 01.** Balcone realizzato con solaio in calcestruzzo. Parapetto realizzato con elementi in calcestruzzo prefabbricato. Sono presenti lacune di porzioni di parapetto, formazioni biologiche, depositi di colore scuro, decolorazioni.



**Immagine 02.** Balcone realizzato con elemento portante in calcestruzzo. Sono visibili le mensole a sbalzo nella zona sottostante la struttura orizzontale. Il balcone non è dotato di rompigoccia e sono visibili formazioni organiche sul frontalino. La zona sottostante il balcone presenta dei depositi di colore scuro.



## LE ANOMALIE

Si premette che le immagini sono dimostrative rispetto alle effettive soluzioni.

Le anomalie visibili sono le seguenti:

### - Balcone A (immagine 1)

Questa tipologia di balconi, pur essendo realizzata con una ridotta numerosità di elementi e materiali, presenta vari tipi di anomalie, molte connesse alla vetustà tecnologica:

1. depositi pulverulenti di colore scuro distribuiti in varie zone, sotto la soglia del balcone;
2. macchie di umidità, distacchi ed efflorescenze sotto la soglia;
3. macchie di umidità, distacchi ed efflorescenze all'intradosso dell'elemento portante;
4. lacune di porzioni di elemento portante orizzontale;
5. lacune parziali o totali di elementi costituenti il parapetto;
6. formazioni biologiche in varie zone.

I difetti presenti sono i seguenti:

- a. assenza di rompigoccia (1+2+6);
- b. ridotta pendenza o presenza di concavità sull'estradosso del balcone per difetti in fase di realizzazione (3);
- c. ossidazione di armatura (ove presente) e conseguente fenomeno di spalling o elevata porosità del calcestruzzo connesse a cicli di gelo e disgelo per ridotto copriferro/mix design non corretto (4)
- d. ossidazione di perni o similari di collegamento fra porzioni di parapetto e altri elementi portanti per assenza di manutenzione (5);

### - Balcone B (immagine 4)

Questa tipologia di balconi, presenta vari tipi di anomalie, chiaramente connesse, normalmente, a ridotta manutenzione:

1. depositi pulverulenti di colore scuro distribuiti in varie zone, sotto la soglia del balcone;
2. macchie di umidità, distacchi ed efflorescenze sotto la soglia;
3. macchie di umidità, distacchi ed efflorescenze all'intradosso dell'elemento portante;

4. lacune di porzioni di elemento portante;
5. ossidazione di elementi costituenti il parapetto;
6. formazioni biologiche in varie zone.

I difetti presenti sono i seguenti:

- a. assenza di rompigoccia (1+2+6);
- b. ridotta pendenza o presenza di concavità dello strato di rivestimento del balcone per errori durante la fase di esecuzione o lacune su giunti di malta del rivestimento (per cicli di gelo e disgelo), dovute ad assenza/ridotta manutenzione e conseguente infiltrazione attraverso di essi (3);
- c. ossidazione di armatura (ove presente) e conseguente fenomeno di spalling per ridotto copriferro o errato mix design(4)
- d. assenza di manutenzione (5)

### - Balcone C (immagine 3)

Questa tipologia di balconi, presenta vari tipi di anomalie, connesse, normalmente, a ridotta manutenzione:

1. depositi pulverulenti di colore scuro distribuiti in varie zone, sotto la soglia del balcone;
2. macchie di umidità, distacchi ed efflorescenze sotto la soglia;
3. macchie di umidità, distacchi ed efflorescenze all'intradosso dell'elemento portante;
4. lacune e/o distacchi dell'intonaco presente all'intradosso del balcone;
5. lacune di porzioni di elemento portante con presenza di barre di armatura a vista;
6. ossidazione di elementi costituenti il parapetto;
7. formazioni biologiche in varie zone.

I difetti presenti sono i seguenti:

- a. assenza di rompigoccia (1+2+7);
- b. infragilimento dell'elemento di tenuta, sua fessurazione e conseguente infiltrazioni attraverso tali fessure (3+4) per assenza di manutenzione;
- c. ossidazione di armatura e conseguente fenomeno di spalling (5) per ridotto copriferro/errato mix design del calcestruzzo;
- d. assenza di manutenzione (6)



**Immagine 03. Balcone realizzato in laterocemento con ringhiera in ferro. Nella zona sottostante il balcone posto all'ultimo piano sono visibili alterazioni cromatiche che evidenziano infiltrazioni idriche dovute alla presenza di soluzioni di continuità sull'elemento di tenuta. Normalmente i fenomeni maggiori sono visibili all'ultimo piano, soprattutto quando è assente in tutto o in parte una protezione superiore.**  
Fonte: google maps

### IL MODO DI GUASTO

Le principali catene che hanno attivato i vari modi di guasto sono le seguenti:

- a.** l'acqua di origine meteorica percola, sul frontalino del balcone in quanto è assente un elemento rompigoocia;
- b.** l'acqua di origine meteorica percola, anche attraverso piccole soluzioni di continuità e giunge fino all'intradosso della soletta del balcone. Materiali sensibili all'acqua, quali intonaci, si disgregano; se fossero presenti, in prossimità, barre di armatura (nel qual caso si dovrebbero vedere macchie di colore rossastro, si avrebbe ossidazione delle stesse e riduzione della sezione utile, con possibili problematiche di tipo meccanico.

### LE SOLUZIONI

Le possibili soluzioni sono le seguenti:

- a.** inserimento di un piccolo elemento metallico, in corrispondenza di bordi e soglie, al fine di permettere il percolamento di acqua verso l'esterno;
- b.** sostituzione o nuova realizzazione dell'elemento di tenuta. Questa situazione può essere critica qualora vi sia un ridotto dislivello fra il piano pavimento interno e quello esterno. In questo caso è possibile utilizzare un elemento di tenuta realizzato mediante una membrana liquida che svolga anche la funzione di strato di collegamento con il rivestimento finale. In questo caso lo spessore totale è, di solito, inferiore ai 2 cm;
- c.** effettuazione di una manutenzione programmata;

Una delle soluzioni tecnologicamente corrette è la seguente:

- un elemento portante realizzato mediante calcestruzzo pieno, con solaio in laterocemento o altro;
- uno strato di pendenza realizzato mediante un massetto in sabbia e cemento;
- un elemento di tenuta realizzato mediante una membrana in bitume polimero;
- uno strato di controllo delle interazioni meccaniche realizzato mediante un foglio in polietilene microforato;
- uno strato di supporto realizzato mediante un massetto in sabbia e cemento;
- uno strato di protezione all'acqua e di collegamento realizzato mediante una membrana cementizia;
- uno strato di pavimentazione realizzato mediante piastrelle in grès;

**d.** il dettaglio in corrispondenza del bocchettone è di particolare interesse in quanto, soprattutto per esigenze di tipo architettonico, vengono utilizzati vari tipi di materiali, molti dei quali non compatibili con i materiali che vengono nor-

**Immagine 4. Il balcone è realizzato in laterocemento con cordolo di bordo in calcestruzzo armato. Sono visibili assenze di copriferro, assenze di intonaco del frontalino, efflorescenze sull'intradosso.**



malmente utilizzati per l'elemento di tenuta. Questo fa sì che si pensa di creare continuità idrica quando, nella realtà delle cose, i due materiali non sono compatibili e, quindi, la saldatura, nel tempo (anche breve) non è più attiva, lasciando percolare acqua.

### LE CONCLUSIONI

Il balcone è un elemento che ha un elevato grado di esposizione rispetto agli agenti atmosferici, essendo esposto su molti lati. In quanto tale, la scelta delle caratteristiche dei materiali e la manutenzione programmata sono fondamentali per permettere il corretto funzionamento in esercizio. Si tenga presente che interventi su di esso sono certamente costosi, visto che può essere necessario l'utilizzo di opere provvisorie quali piattaforme elevatrici o simili. La manutenzione programmata di questo elemento è importante anche ai fini della sicurezza delle persone in quanto, molto spesso, essi sono posizionati in corrispondenza di passaggi pedonali o carrai. La caduta di parti, anche piccole, può comportare danni anche di tipo fisico. Normalmente, non vi è un elevato grado di complessità tecnologica. I dettagli riguardano solo il bocchettone, la soglia e i risvolti verticali. Dettagli molto standardizzati per i quali sono presenti informazioni particolareggiate anche nella documentazione tecnica dei vari produttori di materiali, quali, ad esempio, produttori di membrane impermeabili.