

# Lamiere grecate per solai, coperture e pareti

**Benedetto Cordova**

Le lamiere grecate costituiscono un importante complemento nella realizzazione di strutture ed edifici. Possono infatti essere utilizzate per le coperture, i rivestimenti di facciata ed i solai.

Esse sono realizzate mediante profilatura a freddo di *coils* di differenti spessori in acciaio o in lega di alluminio. In genere vengono fornite zincate (se in acciaio) e/o verniciate. La verniciatura può interessare entrambe le facce della lamiera grecata o, nei casi in cui la lamiera vada a contatto con altro materiale, una soltanto. Ad esempio, nelle solette la faccia a contatto con il calcestruzzo, o quella a contatto con il coibente nei manti di parete e copertura, non necessita di un ciclo completo di verniciatura.

La profilatura ha ovviamente lo scopo principale di conferire alla lamiera resistenza strutturale, ma nel contempo anche di soddisfare alle esigenze di architetti e progettisti che richiedono, sempre più, pregio estetico ai rivestimenti degli edifici. Ad esempio, vengono prodotte lamiere di copertura profilate e sagomate a tegola, che consentono quindi la realizzazione di coperture dall'aspetto tradizionale pur mantenendo tutti i vantaggi derivanti dall'uso delle lamiere.

Quali sono questi vantaggi? Certamente la leggerezza, la rapidità di posa, la scarsa necessità di manutenzione, il pregio estetico e l'economicità. Un aspetto particolare è la possibilità offerta dalle lamiere grecate di essere impiegate per ricoprire, senza rimuoverle, coperture esistenti contenenti amianto, consentendo così un notevole risparmio, data l'onerosità dello smaltimento dell'amianto.

Nel caso in cui non vi siano particolari esigenze di isolamento termico ed acustico, coperture e rivestimenti di parete possono essere realizzati usando lamiere grecate semplici, soluzione sicuramente molto economica. Se poi si desidera ridurre il rumore da pioggia battente e

da calpestio e i tipici rumori da contatto e di movimento delle lamiere, si può ricorrere, pur restando nell'ambito di coperture in lamiera semplice, a lamiere grecate sul cui lato interno viene applicato un composto bituminoso con anima in poliestere completato da uno strato di tessuto non tessuto o da un sottile strato di alluminio centesimale. Se invece sono richieste ai rivestimenti di copertura e parete capacità di isolamento dal calore e dal rumore, allora le soluzioni con lamiera grecata semplice non sono più adatte ed occorrerà accoppiare ad esse opportuni materiali coibentanti e fonoassorbenti. La soluzione più diffusa è certamente quella dei pannelli prefabbricati, composti da una o due lamiere grecate ed interposto coibente, da usare sia in copertura che per le pareti. Esistono anche in commercio pannelli prefabbricati dotati di una terza lamiera intermedia, per poter raggiungere elevate caratteristiche di fonoassorbenza. È anche possibile realizzare in opera manti di copertura coibentati: ad esempio, si potrebbe realizzare in opera un manto di copertura pedonabile mediante la posa di una lamiera grecata zincata sulla quale vengono successivamente applicati: una barriera al vapore (spalmatura di *primer* bituminoso, o altra soluzione opportuna), un isolamento termo-acustico (pannelli in lana di roccia), una impermeabilizzazione (membrana elastoplastometrica), uno strato di separazione (tessuto-non-tessuto di poliestere), e per ultima una protezione finale realizzata con quadrotti in malta di cemento, oppure con un lastrico alleggerito in argilla espansa.

Un accenno al panorama normativo. Le lamiere grecate devono conformarsi alla norma di prodotto UNI EN 14782:2006 "Lastre metalliche autoportanti per coperture, rivestimenti esterni e interni - Specifica di prodotto e requisiti", che fornisce tra l'altro indicazioni delle tolleranze dimensionali. Le tolleranze sullo spessore devono essere secondo la UNI EN 10143:2006 "Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma". I materiali saranno in conformità alla UNI EN 10346:2009 "Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura".

Per quanto riguarda il calcolo statico, essendo le lamiere grecate profili sottili piegati a freddo e quindi sicuramente soggetti a fenomeni di in-



Fig. 1 - LG 40 (Isopan) - lamiera per copertura



Fig. 2 - LG 55 (Isopan) - lamiera collaborante

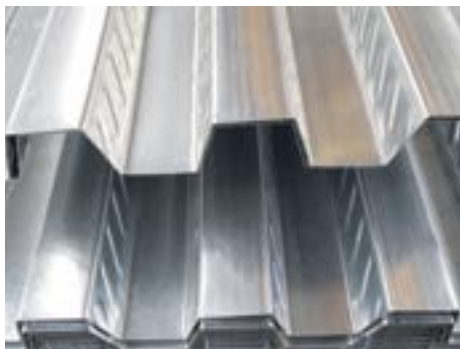


Fig. 3 - Lamiere grecate per solai collaboranti (Isolpack S.p.A.)

stabilità locale, utili indicazioni sono riportate nelle seguenti parti dell'Eurocodice 3: UNI EN 1993-1-3:2007 "Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo", e UNI EN 1993-1-5 : 2007 "Progettazione delle strutture di acciaio Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra".

Notevole importanza riveste il corretto fissaggio delle lamiere grecate alle strutture sottostanti. Spesso infatti il progettista tiene conto dell'azione delle lamiere grecate nell'impedire l'instabilità flessio-torsionale delle travi che le supportano (arcarecci o anche travi d'impalcato). Ciò impone che il fissaggio sia sufficientemente robusto e ben distribuito, affinché l'azione stabilizzante della lamiera sia efficace. I sistemi di fissaggio vanno poi valutati nei confronti di azioni di strappamento, conseguenza di depressioni generate dal vento su copertura e pareti, specie in presenza di manti di copertura particolarmente leggeri (in lamiera semplice, ad esempio). È opportuno che il fissaggio avvenga su tutte le onde della lamiera e su tutte le travi di supporto, affinché la luce di calco-



Fig. 4 - Sperimentazione su lamiere grecate per solai collaboranti (Politecnico di Milano)

lo per azioni di depressione sia pari a quella impiegata per carichi che agiscono comprimendo la lamiera contro le travi di supporto. Comunque va notato che se il progettista intende affidare la stabilità flessio-torsionale delle proprie travi all'azione di ritegno della lamiera, occorre che egli prescriva l'opportuno metodo di fissaggio delle lamiere e sia sicuro che questo venga correttamente realizzato. In assenza di questa certezza (a volte può accadere che la tipologia del manto di copertura venga decisa da altri a valle del progetto, o mutata rispetto alle indicazioni del progettista), è più prudente che il progettista dimensiona le proprie strutture di copertura in grado di resistere all'instabilità flessio-torsionale anche in assenza dell'azione stabilizzante del manto.

Un discorso a parte meritano le lamiere grecate impiegate nella realizzazione di solette composte.

L'uso di lamiere grecate nella realizzazione dei solai consente di accelerare i tempi di realizzazione e conseguire così indubbi vantaggi economici. Viene eliminata infatti la necessità di puntellare i solai durante i getti, come invece occorre fare con l'impiego di casseri tradizionali. Ciò consente la realizzazione di solette anche simultaneamente a quote differenti, una notevole riduzione dei mezzi di trasporto che entrano in cantiere e un ridotto impiego di mezzi di sollevamento.

Le lamiere grecate per la realizzazione dei solai sono fondamentalmente di due tipi: quelle impiegate esclusivamente come casseri a perdere, e quelle per solai collaboranti che, oltre a svolgere la funzione di cassero durante il getto del calcestruzzo, svolgono, a maturazione avvenuta, la funzione di armatura in zona tesa. Le lamiere grecate usate come casseri a perdere si presentano in genere lisce, mentre quelle collaboranti sono dotate di speciali impronte o bugnature che servono ad aumentare l'aderenza lamiera-calcestruzzo. Il calcolo delle lamiere non collaboranti prevede dunque la verifica della loro capacità portante nella sola fase di getto. Quelle per solai collaboranti invece dovranno essere verificate anch'esse per la fase di getto, ma an-

che e soprattutto per la fase di esercizio nella quale agiranno da armatura in zona tesa della soletta. Ora, se si esegue una prova di rottura a flessione di una soletta con lamiera grecata collaborante, si vede come la rottura sia determinata nella pressoché totalità dei casi dallo scorrimento tra lamiera e calcestruzzo, che impedisce quindi di raggiungere lo snervamento della lamiera stessa e riduce la capacità portante della soletta al di sotto di quella teorica che si otterrebbe considerando che lo snervamento avvenga prima della perdita di aderenza. Da qui le prescrizioni delle Norme Tecniche per le costruzioni, DM 14-01-2008, che affermano (§11.3.4.11.2.1): "il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza al taglio longitudinale di progetto  $\tau_{u,Rd}$  della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'Appendice B.3 della norma UNI EN 1994-1-1:2005". Sulla base di tale sperimentazione il Produttore potrà stilare quindi delle tabelle di portata delle solette realizzate con le proprie lamiere collaboranti. Il Progettista dovrà quindi verificare che il Produttore abbia effettuato tale sperimentazione, ed impiegare tali tabelle di portata per i propri calcoli. Nel caso in cui i solai composti siano da progettare per il carico d'incendio, la soluzione con lamiera grecata collaborante risulta molto vulnerabile, perché la lamiera, che è anche l'armatura, è direttamente esposta al fuoco e quindi la sua resistenza decade molto rapidamente. Anche se prove sperimentali hanno dimostrato che la resistenza al fuoco di una lamiera grecata facente parte di un solaio è sensibilmente maggiore di quella di una lamiera isolata, e può arrivare anche a 30 minuti, è preferibile fare affidamento su armature aggiuntive poste nelle nervature con adeguato copriferro, riducendo di fatto la lamiera a semplice cassero a perdere, oppure proteggere la lamiera con controsoffittature o materiali protettivi (vernici intumescenti, pannelli, etc.).

**Dr. ing. Benedetto Cordova**  
Libero professionista, Milano