

Marco D'Orazio

## Cassette in acciaio. Esperienze di prefabbricazione basata sull'acciaio nei primi anni '30 in Italia

Nel 1929, dalle pagine della rivista *l'Ingegnere*, Gaetano Minnucci apriva la strada in Italia ai tentativi di utilizzo della struttura metallica per la realizzazione di piccole abitazioni prefabbricate. Già l'acciaio aveva trovato estesa applicazione per la realizzazione di strutture civili, dalle coperture per strutture ferroviarie, ai ponti, alle costruzioni speciali (pali per linee elettriche, paratoie), ma la possibilità di costruire in serie abitazioni di piccole dimensioni in lamiera o con struttura metallica appariva una esperienza nuova, guardata con interesse dalle aziende produttrici del settore per la possibilità di ampliare il proprio mercato. Diversi autori oltre Minnucci, come Masi<sup>(1)</sup>, Griffini, Pagano<sup>(2)</sup> e Bottoni<sup>(3)</sup> descrissero a più riprese, nell'arco di 5 anni queste tipologie costruttive, cogliendo la transizione maturata soprattutto in Germania da una prefabbricazione "pesante" che prevedeva la realizzazione di piccole case in acciaio (struttura metallica intelaiata e lastre metalliche a fungere da pareti di tamponamento) ad una prefabbricazione leggera "basata" su componenti preformati in fabbrica da assemblare in cantiere<sup>(4)</sup>. Ma a fronte di questa promozione, in Italia l'industrializzazione edilizia basata sull'uso di componenti in acciaio da assemblare rimase una esperienza quasi interamente letteraria, con limitatissime esperienze realizzative, quando peraltro nei paesi di origine erano già risultati evidenti i loro limiti tecnologici ed espressivi.

### I SISTEMI COSTRUTTIVI PER LA PREFABBRICAZIONE BASATA SULL'ACCIAIO

La necessità di trovare spazi di mercato all'industria bellica dopo la prima guerra mondiale<sup>(5)</sup>, portò in Inghilterra, nel 1920, ai primi tentativi di introduzione dell'acciaio per la realizzazione di piccole abitazioni, grazie all'economia ed alla velocità di costruzione permessa dall'assemblaggio di componenti edilizi in acciaio sia per le strutture che per gli elementi di tamponamento.

I primi sistemi impiegati furono il "Dorlonco" e

"Nella nostra epoca due parole ricorrono sovente negli scritti e sulle labbra: industria e razionalizzazione. Nel campo edilizio questo spirito è portato a numerosi tentativi di sovvertimento completo nel modo e nella materia con cui si costruisce una casa. Di questi sistemi e di queste nuove materie che, abbandonato il mattone e la pietra, l'uomo di oggi vuole utilizzare per la sua abitazione, accenneremo brevemente, cominciando dalle case di acciaio che, specie in Inghilterra e Germania, hanno trovato fecondo terreno di diffusione" (G. C. Minnucci, 1929).

### Steel houses. Experience of prefabrication based on steel in Italy in the early Thirties

*In our times, two words frequently recur in writing and speech – industry and rationalisation. In the building sector, this spirit has led to a number of attempts to completely overturn the ways and materials with which a house is built. After abandoning bricks and stone, among the new systems and materials modern man wishes to use for the construction of his home, we'll make a brief mention of steel houses, which have become widespread in the UK and Germany in particular (G. C. Minnucci, 1929).*

l'"Adams", con i quali, a partire dai primi anni '20, vennero realizzati insediamenti estesi, prima in Inghilterra ed in Olanda. Questi sistemi, analoghi ad altri realizzati in Germania nello stesso periodo, prevedevano l'uso di lamiere metalliche a tamponamento esterno di costruzioni realizzate con una struttura lignea portante e si basavano su una idea di prefabbricazione di tipo "pesante". Era prevista cioè la tipizzazione oltre che degli elementi costruttivi anche dei tipi abitativi, fino ad arrivare (sistema *Wohr*) a riproporre con tecnologie innovative tipologie abitative locali. In quegli stessi anni nella repubblica di Weimar prese l'avvio l'esperienza delle *Siedlungen*, quartieri operai, realizzati sulla base di un preciso programma di rinnovamento costruttivo messo in atto grazie alla "Società di ricerca per l'economia nel campo dell'edilizia e delle abitazioni"<sup>(6)</sup> la quale incentivò la sperimentazione di nuovi procedimenti tecnici ed organizzativi per migliorare l'offerta di abitazioni a costi

<sup>(1)</sup> È questo l'autore che descrive in forma più dettagliata i sistemi costruttivi in acciaio. Suo è il primo libro "Case in acciaio" pubblicato in Italia (1933) su tali argomenti.

<sup>(2)</sup> Pagano viene coinvolto dall'ANFIMI per la promozione dell'acciaio in Italia. Promuove la realizzazione di abitazioni in acciaio alla Triennale del '33 e dà spazio sulla rivista *Casabella* ad una sezione dedicata alle "costruzioni metalliche".

<sup>(3)</sup> Bottoni si stacca dagli altri autori che in Italia affrontano il tema della costruzione metallica. Mentre Minnucci, Griffini, Masi, appaiono unicamente interessati all'aspetto tecnologico, evitando di cogliere i nessi con la modernizzazione del linguaggio architettonico che pure aveva informato molte di queste esperienze, Bottoni si sofferma in un suo articolo su *l'Ingegnere* (1932) sul "perfetto equilibrio di masse e di volumi, di rapporti tra superfici vetrate e superfici piene" e sulla "sicurezza di forme (...) raggiunte in quella corrente di puro razionalismo di cui vanno formandosi anche in Italia alcuni validi assertori. P. Bottoni, Costruzioni civili con scheletro metallico, *l'Ingegnere*, 1932.

<sup>(4)</sup> Le esperienze condotte dai primi anni '20 all'estero prevedevano infatti la realizzazione di interi quartieri con cassette, riproponendo modelli formali caratteristici del luogo, di uno o due piani, tutte, o quasi, di acciaio. Successivamente, compresi i limiti di questo tipo di prefabbricazione, l'interesse si era spostato verso una prefabbricazione leggera, basata sull'assemblaggio in cantiere di elementi portanti di acciaio e pannelli di tamponamento a formare costruzioni intelaiate organizzate su moduli ripetibili, atti a dare risposta alle problematiche abitative, sulla base di principi costruttivi improntati alla razionalizzazione (serialità, economia, velocità di realizzazione).

<sup>(5)</sup> Minnucci G, La costruzione metallica delle piccole case, su *l'Ingegnere*, 1930

<sup>(6)</sup> Gulli R., Sistemi costruttivi in acciaio, CLUA ed., Ancona, 1990.

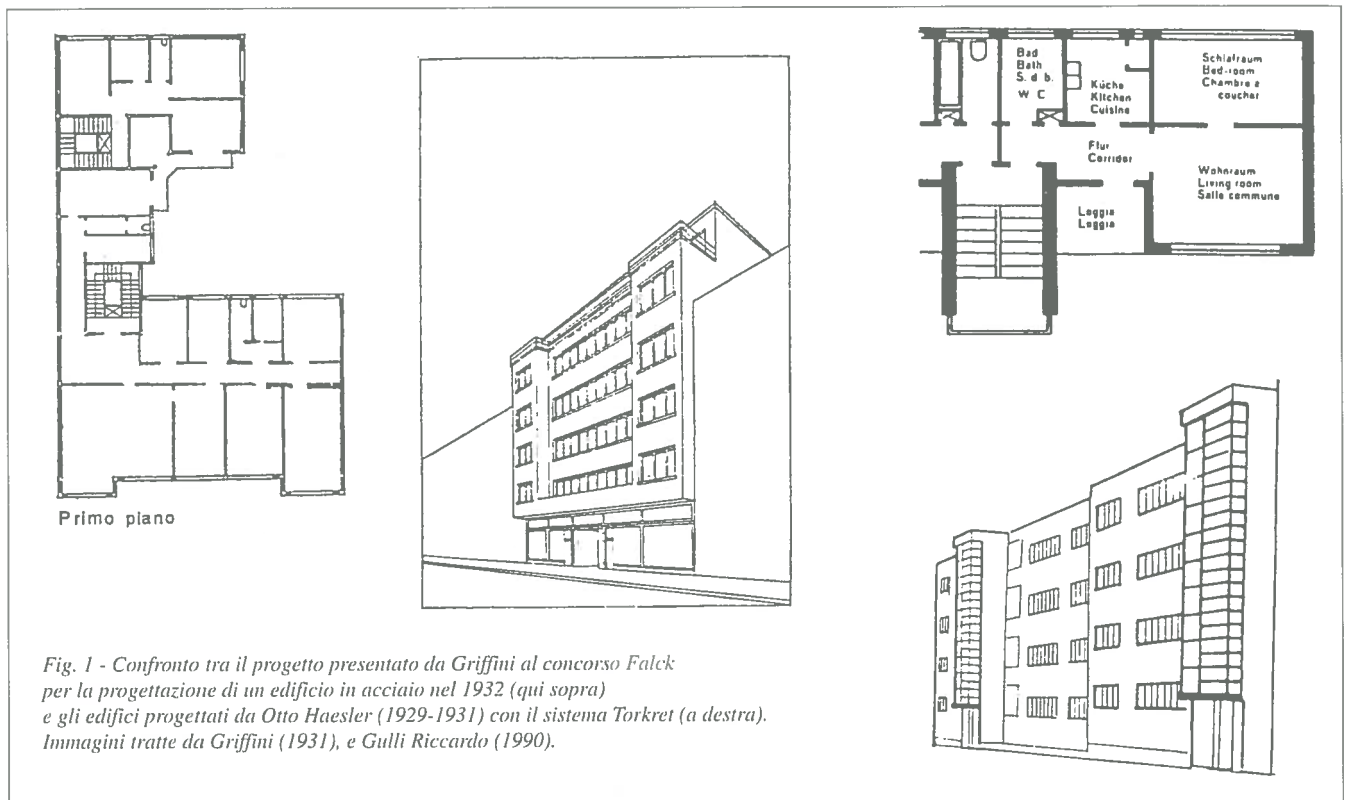
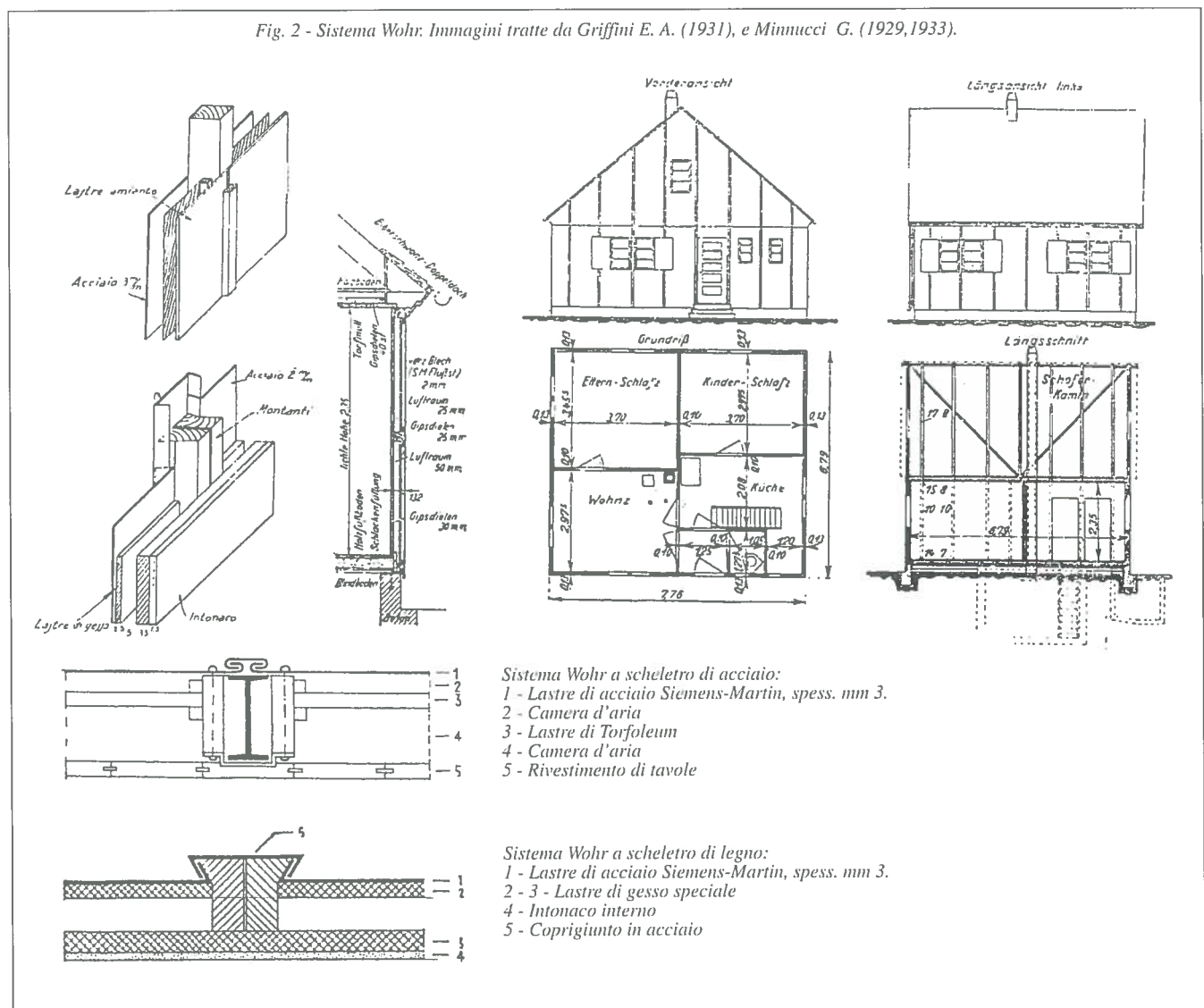


Fig. 1 - Confronto tra il progetto presentato da Griffini al concorso Falck per la progettazione di un edificio in acciaio nel 1932 (qui sopra) e gli edifici progettati da Otto Haesler (1929-1931) con il sistema Torkret (a destra). Immagini tratte da Griffini (1931), e Gulli Riccardo (1990).

Fig. 2 - Sistema Wohnr. Immagini tratte da Griffini E. A. (1931), e Minnucci G. (1929,1933).



contenuti, permettendo così lo sviluppo di tecnologie a struttura intelaiata di acciaio e di sistemi di tamponamento leggeri. I procedimenti proposti concentravano le lavorazioni nella fase di prefabbricazione in officina semplificando le procedure di cantiere, in modo da ridurle a semplici operazioni di montaggio a vantaggio dei tempi di realizzazione. L'esperienza delle Siedlungen, nella quale si impegnarono progettisti come Gropius, Hoessler, Taut, si rivelò un laboratorio dove verificare teorie architettoniche e metodologie di progettazione capaci di coniugarsi con una riorganizzazione dei modi di produzione del settore edilizio, al fine di rispondere ad istanze sociali ed abitative. Qui si abbandonò l'idea della riproposizione mediante l'acciaio di tipologie abitative locali per promuovere sistemi edilizi basati sulla ripetizione standardizzata di moduli abitativi atti a costruire con la loro aggregazione edifici caratterizzati da un linguaggio architettonico orientato alla modernità. fig.1

Da un punto di vista strettamente tecnologico i sistemi costruttivi che vennero adottati tra gli anni '20 e '30 per l'uso dell'acciaio nella prefabbricazione erano riconducibili a tre grandi categorie:

- edifici a struttura portante composta di uno scheletro ligneo o metallico e chiusura esterna in lastre metalliche;
- edifici con sole pareti in lastre metalliche funzionanti da sostegno e chiusura.
- edifici a struttura portante composta di uno scheletro metallico ma senza impiego dell'acciaio in lastre a tamponamento;

Nel primo caso l'edificio prevedeva il tamponamento esterno in lamiera, connesso ad una struttura portante realizzata in legno o in acciaio. Nel secondo caso la struttura portante era costituita dalle sole pareti di lamiera esterne, le quali connesse tra di loro garantivano l'adeguatezza strutturale. Nel terzo ed ultimo caso l'edificio veniva realizzato con una intelaiatura metallica all'interno della quale erano previste, come strutture di tamponamento pannelli prefabbricati di varia natura (aggregati lignei, cementi alleggeriti...) o murature tradizionali.

#### Edifici a struttura portante in telai lignei o metallici e chiusura esterna in lastre metalliche

Questi sistemi furono i primi impiegati per la realizzazione di abitazioni in serie. Qui la lamiera di acciaio veniva utilizzata solo come elemento di tamponamento, portata da una struttura spesso lignea. Sistemi simili di questo tipo erano il Wöhr (Germania) ed il Weir (Inghilterra). fig.2,3

Il primo, descritto da Griffini, prevedeva l'uso di una travatura di legname, ricoperta da un rivestimento esterno in lastre di acciaio in spessore 2 mm e dimensioni 1 x 2.50. La parte interna era invece costituita da lastre di gesso distanziate in modo da costituire una intercapedine d'aria. Le lastre anziché essere fissate con viti e chiodi, erano fissate ad incastro e sostenute da speciali strisce metalliche di lamiera sagomata, che andava ad incastrarsi, nel caso dell'uso di una struttura con montanti lignei, sui montanti stessi, sagomati a coda di rondine. Le preoccupazioni dell'RGB tedesco a proposito dell'uso di strutture lignee impiegate nel sistema Wöhr, in quanto passibili di fenomeni di marcescenza in

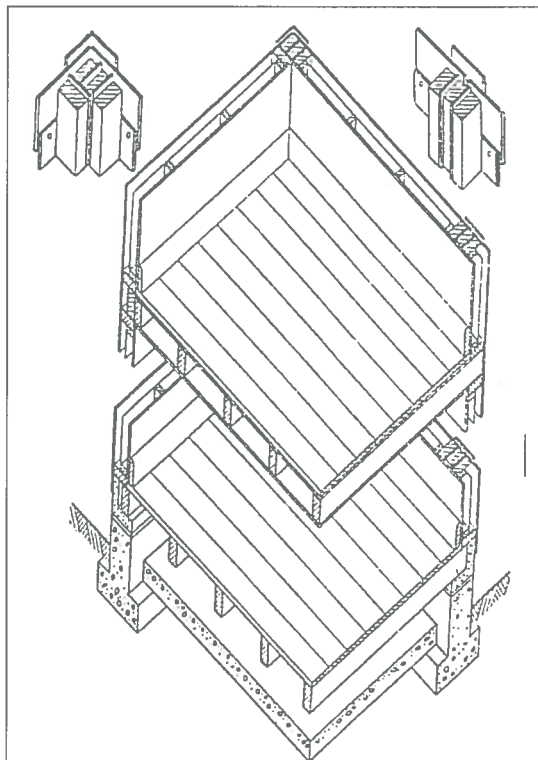
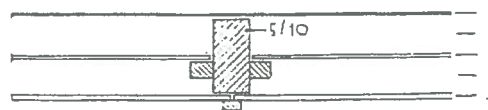


Fig. 3 - Sistema Weir. Lastre di acciaio su scheletro di legno con montanti rinforzati da piattine di acciaio. Immagini tratte da Griffini E.A. (1931).



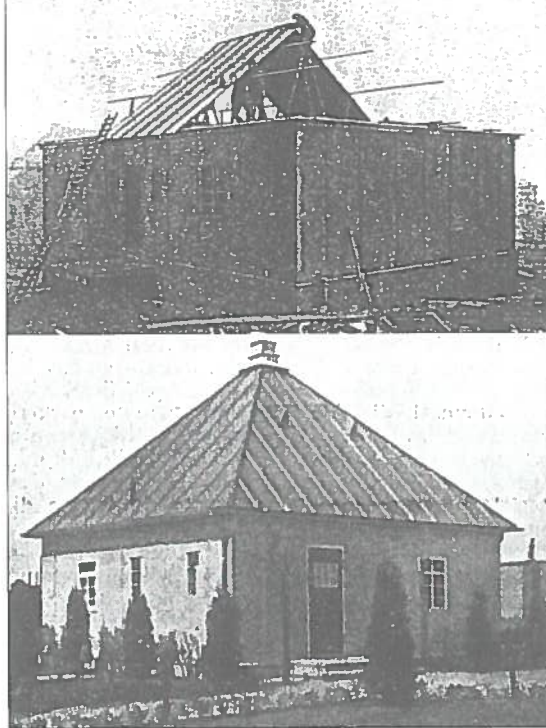
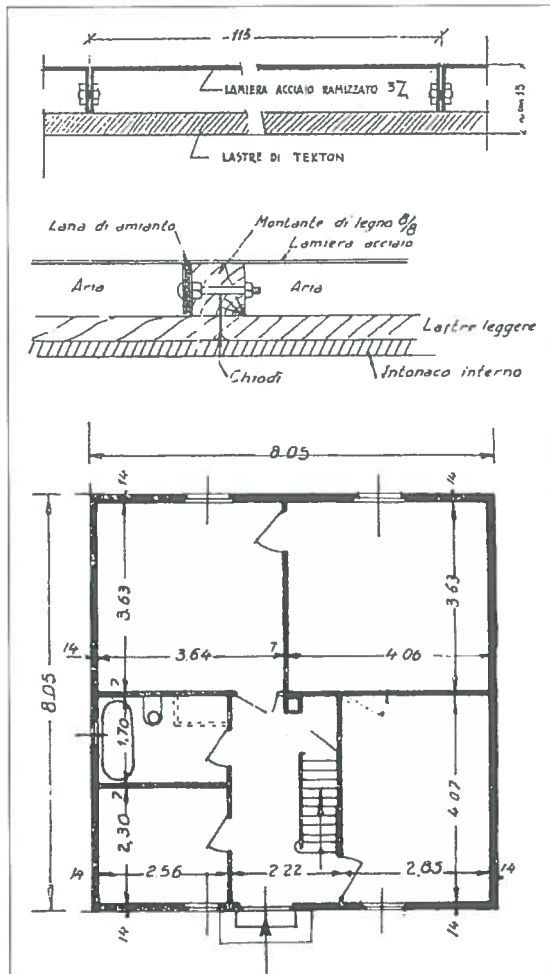
Particolare della struttura:  
1 - Lastre di acciaio Siemens-Martin, spess. mm 3.  
2 - Camera d'aria  
3 - Feltro bitumato  
4 - Lastre di fibrocemento

accoppiamento a lastre metalliche, portarono allo sviluppo di tecnologie basate sull'impiego di lastre metalliche ripiegate e connesse a profilati anch'essi metallici. Sistemi di questo tipo erano in particolare il Blecken della Stahlhaus ed il Vulkanuerft.

Il sistema Blecken (fig.4) impiegava lastre metalliche tanto per la parte portante che per le pareti di tamponamento. Le lamiere, realizzate con lastre di acciaio Thomas ramizzate, erano previste in spessore 3 mm, alte 2.80 m e larghe 1.15. Dette lamiere venivano rovesciate ai bordi in modo da formare il coperchio di una scatola piatta. Nel montaggio le lamiere venivano accostate l'una all'altra e riunite per mezzo di bulloni che stringevano i bordi contigui. Un'altra lamiera speciale spessa 5 mm serviva per la riunione di tutte le testate in modo da formare il bordo superiore della casa. Un'altra lamiera veniva utilizzata invece per lo zoccolo. Dietro la parete metallica, verso l'interno era previsto l'uso di un materiale di tamponamento, costituito da lastre di Celotex e Tekton, intonacate internamente. Il Vulkanuerft, (fig.5) tipo costruttivo impiegato in Germania, vicino ad Amburgo, prevedeva l'uso di strutture metalliche portanti lastre in metallo di dimensione di 1 mq ca. Sia internamente che esternamente era prevista l'applicazione di lastre di materiale isolante.



Fig. 4  
Sistema Blecken.  
Immagini tratte da  
Minnucci G.  
(1929,1933).



**Casce con pareti in lastre metalliche funzionanti da sostegno e chiusura**

Questi sistemi costruttivi prevedevano l'uso di lamiera piegata e giuntate a costituire elemento, oltre che di protezione anche di sostegno strutturale. Sistemi di questo tipo erano il Braithwite, il

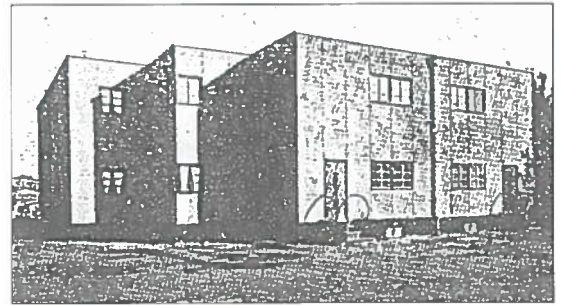


Fig. 5 - Sistema Vulkanewft. Immagine tratta da Minnucci G (1929, 1933).

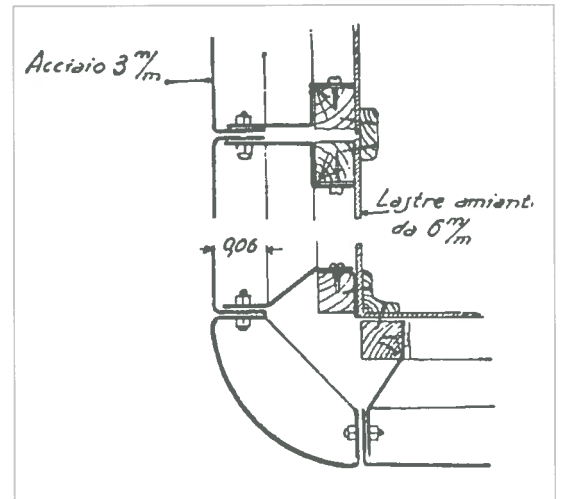


Fig. 6 - Sistema Braithwite. Immagine tratta da Minnucci G. (1929,1933).

Gutenhoffnungshutte, il sistema Fillod Francese ed i sistemi Telford e Tohrncliff inglesi.

Il Braithwite, (fig.6) prevedeva l'uso di lamiera di acciaio dello spessore di 3 mm ripiegate in modo da costituire l'elemento portante e nello stesso tempo di tamponamento dell'abitazione. Queste lamiere, alte un piano di casa e larghe ca. 1 m venivano messe assieme e giuntate con dadi a vite. Internamente, altre lamiere venivano poste in modo da formare le giunture per la realizzazione dell'intercapedine, su queste venivano posti listelli di legno legati alla struttura metallica, e quindi lastre di amianto. Il Gutenhoffnungshutte, (fig.7) prevedeva l'uso di lamiera di acciaio ramizzato di 3 mm in larghezza pari a 116 cm. I bordi ripiegati per 92 mm venivano riuniti e stretti da bulloni a vite. Dietro i bordi piegati veniva fissato il rivestimento interno di isolamento, in tekton. Lo spessore complessivo della parete raggiungeva i 14 cm, con un grado di isolamento pari ai 40 cm di una parete in mattoni.

Il sistema Fillod prevedeva quale elemento portante l'impiego di lastre di lamiera da 3 mm di spessore, alti quanto un piano e larghi da 0.5 a 0.75 m. Le lastre, poste sia internamente che esternamente venivano collegate ad elementi tubolari aventi funzione di controventamento.

L'Oberhutzen-Stahlhausbau, tipo di costruzione definito "pesante" si caratterizzava per l'essere realizzato con elementi a C atti a sostenere i diversi materiali costituenti la parete. Questa era formata all'esterno da lamiera di m 2x3 che evitando riba-

diture e bulloni erano fissate con l'aiuto di speciali incastri a guida atti a funzionare da giunti di dilatazione termica. Internamente era previsto un tamponamento in lastre isolanti. Aspetto particolare del sistema era il criterio utilizzato per la costruzione in situ. La parete veniva pre-formata a terra e poi sollevata con paranchi e collegata allo zoccolo di fondazione.

I sistemi inglesi che prevedevano l'impiego di lastre metalliche portanti erano il Telford ed il Thorncliff. Entrambi prevedevano l'impiego di lastre bullonate ad elementi lignei che formavano una ossatura non portante di posizionamento delle lastre (fig. 8,9).

**Case ad ossatura portante in acciaio**

Le difficoltà di protezione dagli agenti esterni dalle lastre metalliche, quando impiegate in facciata, e la compressione dei limiti di una prefabbricazione spinta fino alla definizione del tipo abitativo, spesso sfociante nella riproposizione di tipi edilizi locali, portarono allo sviluppo di tecnologie e sistemi costruttivi dove la prefabbricazione era spostata interamente sull'uso di componenti da assemblare con maggiore libertà in cantiere. La prefabbricazione in questo caso prevedeva l'uso di una struttura metallica intelaiata, non vincolata alle dimensioni prefissate di una specifica tipologia abitativa, da impiegare con sistemi di tamponamento anch'essi di dimensioni prefissate, come nel caso delle lastre in esterno, ma di piccole dimensioni, in modo da non vincolare le possibilità espressive ricercate dai progettisti. Sistemi di questo tipo vennero impiegati in Germania (Stalbau Bohler, Braume & Roth) ed Inghilterra (Dukel Atholl House, Dorlonco).

Il sistema Stalbau-Düsseldorf (fig.10), prevedeva l'impiego di telai metallici realizzati con ferri sago-

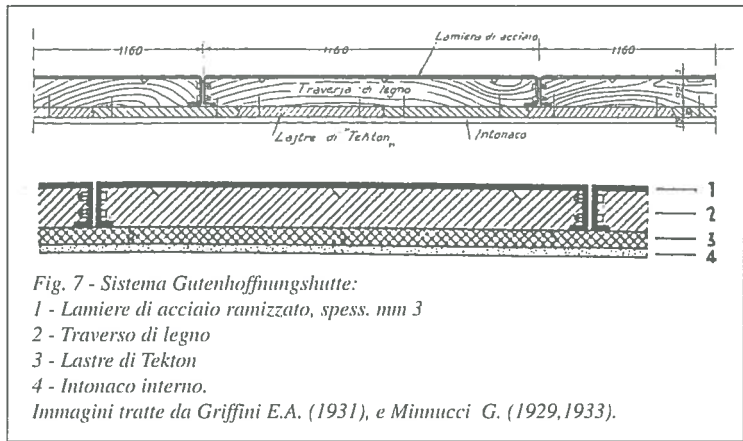


Fig. 7 - Sistema Gutenhoffnungshutte:  
 1 - Lamiera di acciaio ramizzato, spess. mm 3  
 2 - Traverso di legno  
 3 - Lastre di Tekton  
 4 - Intonaco interno.  
 Immagini tratte da Griffini E.A. (1931), e Minnucci G. (1929,1933).

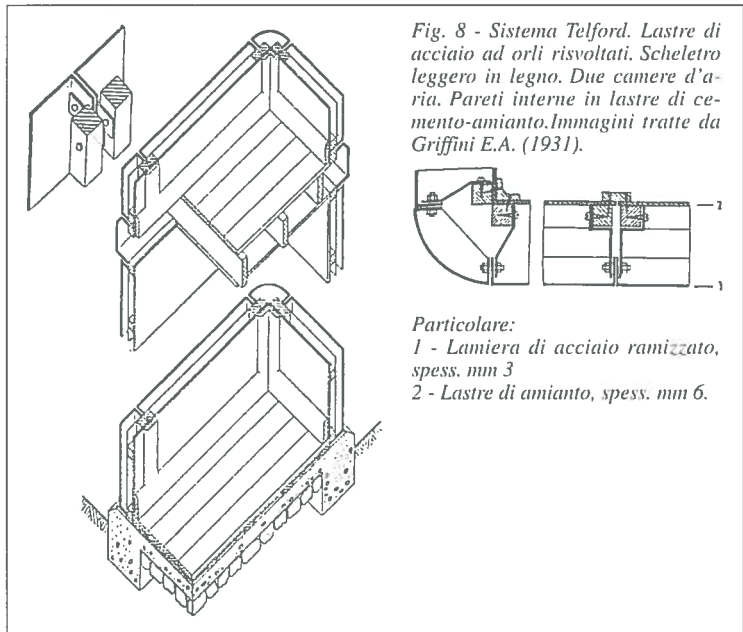


Fig. 8 - Sistema Telford. Lastre di acciaio ad orli risvoltati. Scheletro leggero in legno. Due camere d'aria. Pareti interne in lastre di cemento-amianto. Immagini tratte da Griffini E.A. (1931).  
 Particolare:  
 1 - Lamiera di acciaio ramizzato, spess. mm 3  
 2 - Lastre di amianto, spess. mm 6.

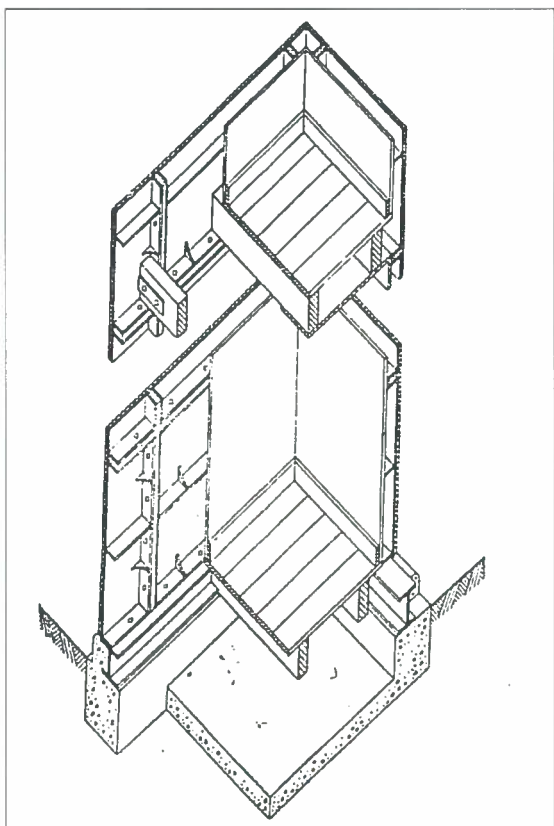


Fig. 9 - Sistema Thorncliff. Elementi di acciaio di circa 3 piedi quadrati rivestiti in cemento vibrato. Immagini tratte da Griffini E.A. (1931).

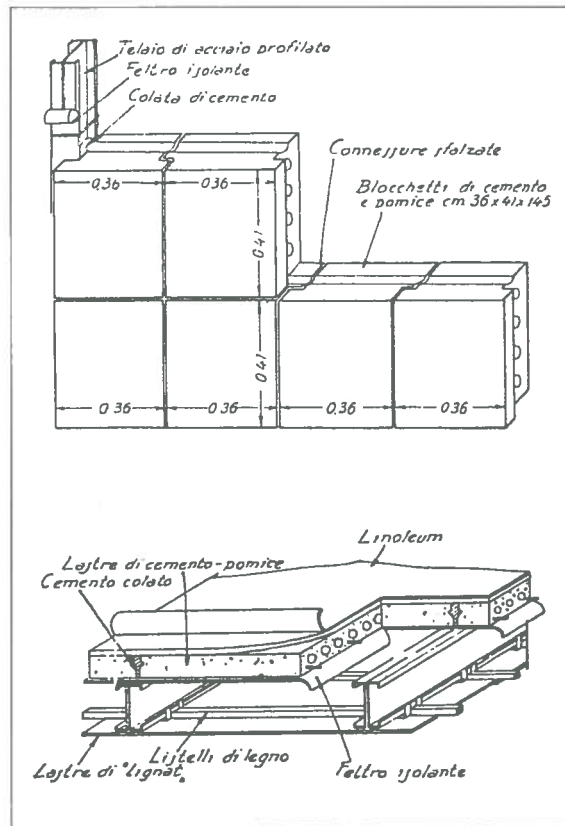


Fig. 10 - Sistema Stahlbau Düsseldorf. Immagine tratta da Minnucci G. (1929,1933).



Fig. 11 - Sistema Duke Atoll. Immagini tratte da Minnucci G. (1929, 1933).

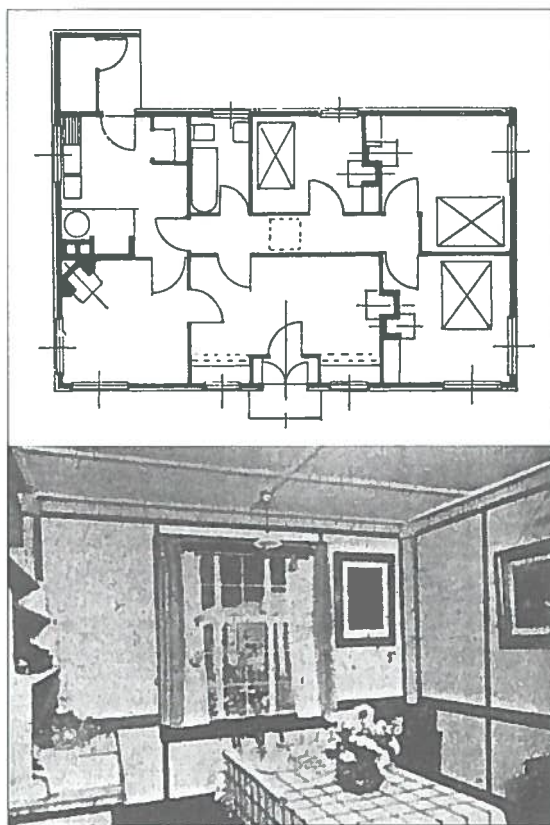
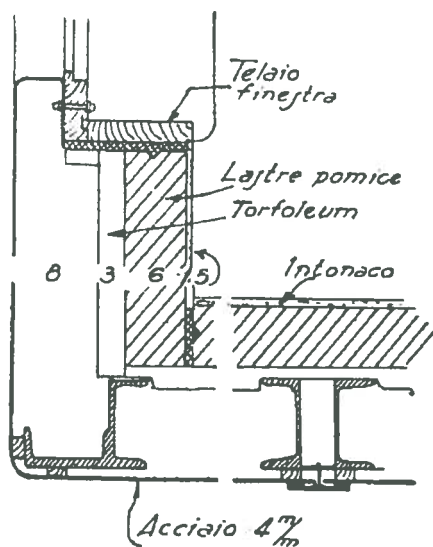


Fig. 12 - Sistema Braune & Roth. Immagini tratte da Griffini E.A. (1931), e Minnucci G. (1929, 1933).



- 1 - Lamiere di acciaio Siemens-Martin, spess. mm 4.
- 2 - Armatura di acciaio
- 3 - Lastre di Torfoleum
- 4 - Lastre di pomice
- 5 - Intonaco interno

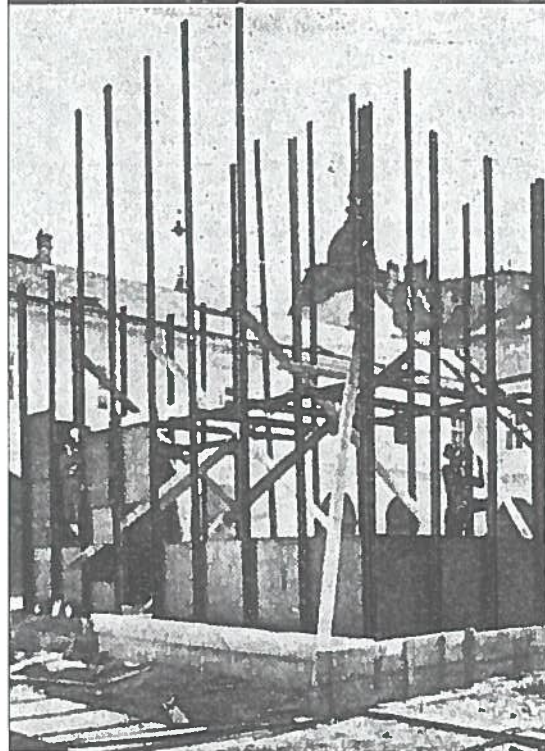
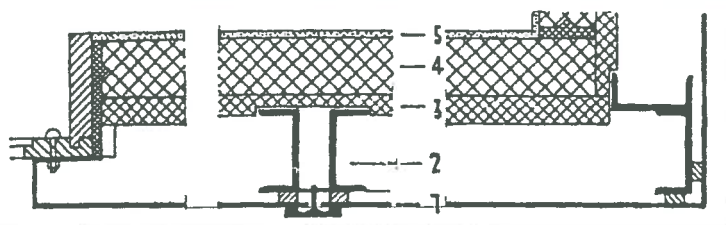
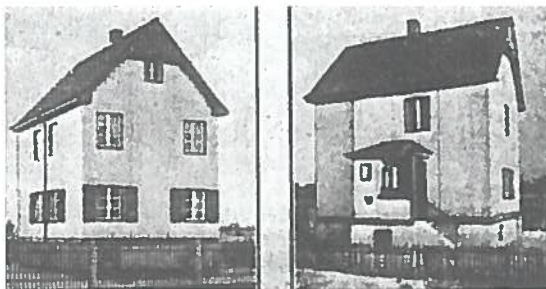


Fig. 13 - Sistema Bohler. Immagini tratte da Minnucci G. (1929, 1933).

mati a C o H uniti con bulloni. Realizzati con elementi di lamiera in spessori di 2 o 3 mm a costituire telai.

La pianta dell'edificio era studiata per multipli di 0.74 m. La parete esterna veniva formata mediante blocchi forati di pomice e cemento cellulare in spessori pari a 14 e 10 cm protetti esternamente da un intonaco impermeabile di 2 cm di spessore. Internamente veniva applicato invece uno strato interno costituito da lastre di materiali isolanti, come il "lignat" arrivando ad uno spessore complessivo di 15 cm. Simile a questo sistema era il Droderick Steel Frame Corp., impiegato negli Stati Uniti, con la differenza di un impiego di muratura tradizionale come tamponamento e la possibilità di realizzare edifici di dimensioni più elevate in altezza.

Il sistema Duke Atholl House, (fig.11) fu impiegato in Inghilterra per la costruzione di oltre 1500 abitazioni. Prevedeva l'uso di una armatura portante costituita da ferri profilati a T ed a L con rivestimento in lastre di acciaio di ca. 3 mm di spessore. Internamente era previsto l'uso di lastre in celotex con listelli copri-giunto.

Il sistema Braune & Roth (fig. 12) consisteva nell'impiego all'esterno di elementi portanti costituiti da lastre di acciaio con strato antiruggine da 4 mm. Verso l'interno si trovava poi una intercapedine d'aria da 100 mm, lastre di Torfoleum da 30 mm, ed infine blocchi di pomice o scorie da 60 mm intonacati.

Simile ai precedenti era il sistema Bohler, (fig. 13) il quale tuttavia prevedeva l'impiego di lamiera stampata a forma di U, come elemento di tamponamento interno all'edificio. Verso l'esterno era invece previsto l'uso, dopo l'intercapedine con aria, di lastre di eraclit protette con un intonaco impermeabile. La presenza della lastra metallica internamente lasciava qualche difficoltà nell'arredamento e personalizzazione delle singole abitazioni, aspetto che richiedeva la presenza di listelli di legno posti a costituire elementi di connessione.

Allo stesso gruppo apparteneva il sistema Dorlonco, (fig.14) brevetto di origine inglese, ma che trovò applicazione anche in Olanda. Questo sistema costruttivo si caratterizzava per essere realizzato con sostegni verticali realizzati con profilati ad U, sui quali venivano tese reti metalliche sulle quali era poi spruzzato uno strato di cement-gun (1 parte di cemento - 3 parti di sabbia). Nella parte interna, lasciando una intercapedine d'aria di 7-8 cm, veniva realizzata una parete in lastre di conglomerato di cemento e pomice. Simile a questo sistema costruttivo era il "phoenix", il quale prevedeva uno scheletro portante in profilati a doppio T con rivestimenti in lastre di vari materiali, standardizzati nella dimensione al fine di permettere la serializzazione degli elementi di finitura (porte, finestre).

Altro sistema costruttivo che prevedeva l'uso di telai metallici era il Torkret. (fig.15) Questo tipo di costruzione prevedeva l'impiego di profilati metallici a doppio T (100x100 e 100x85), con la chiusura in pareti realizzate in lastre di conglomerato cementizio (aerokret-gasbeton), protette esternamente da un intonaco impermeabile applicato con aria compressa. Questo sistema costruttivo permetteva la realizzazione di edifici alti fino a 4 piani. Aspetto

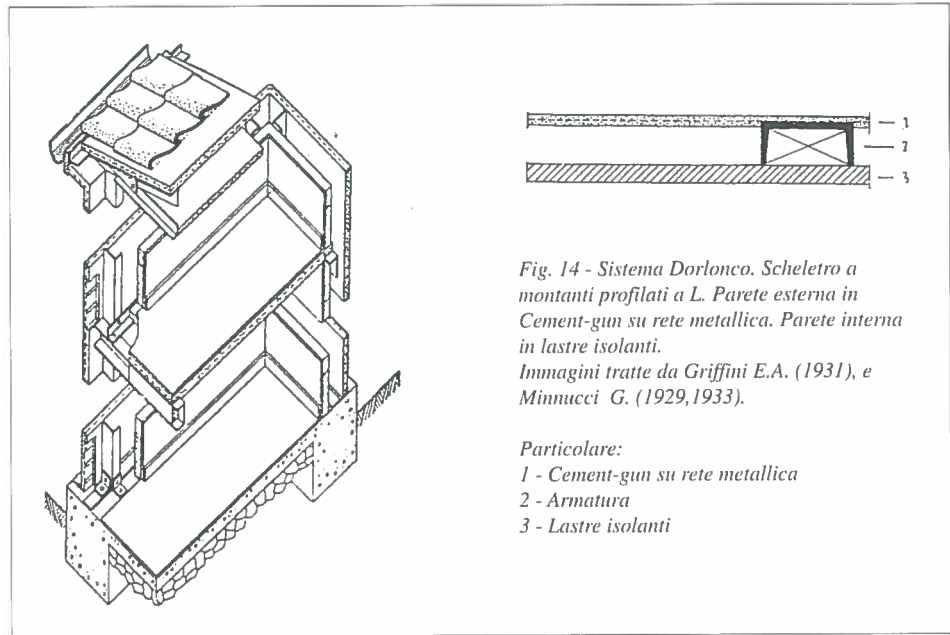


Fig. 14 - Sistema Dorlonco. Scheletro a montanti profilati a L. Parete esterna in Cement-gun su rete metallica. Parete interna in lastre isolanti. Immagini tratte da Griffini E.A. (1931), e Minnucci G. (1929,1933).

Particolare:

- 1 - Cement-gun su rete metallica
- 2 - Armatura
- 3 - Lastre isolanti

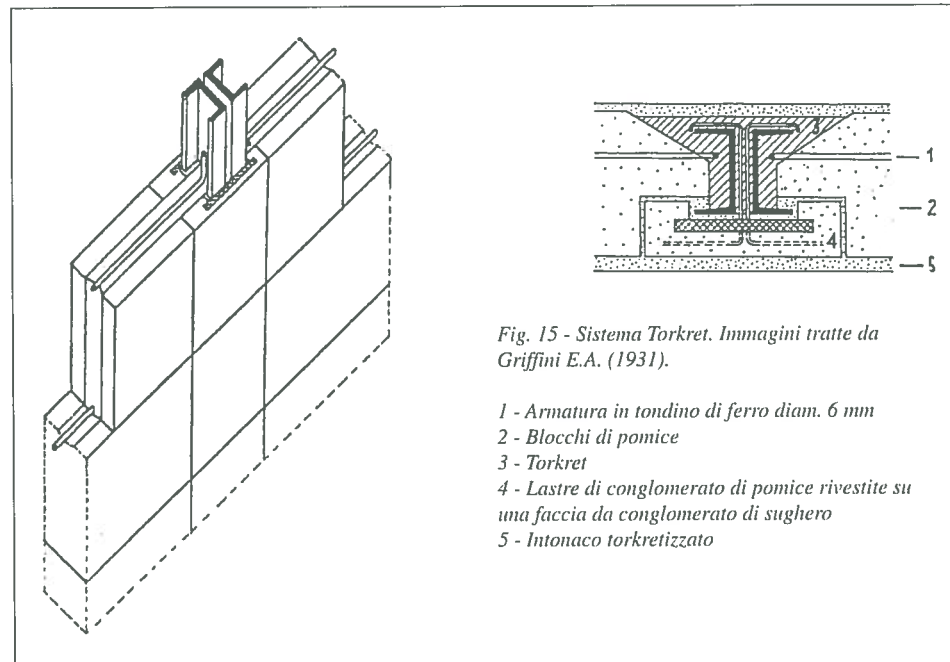


Fig. 15 - Sistema Torkret. Immagini tratte da Griffini E.A. (1931).

- 1 - Armatura in tondino di ferro diam. 6 mm
- 2 - Blocchi di pomice
- 3 - Torkret
- 4 - Lastre di conglomerato di pomice rivestite su una faccia da conglomerato di sughero
- 5 - Intonaco torkretizzato

caratteristico del sistema era il rivestimento dei montanti di acciaio che avveniva per mezzo di speciali blocchi isolanti ("Korksteinen") riuniti tra loro con un impasto speciale colato intorno al pilastro, in modo da costituire una lastra monolitica. Sui giunti dei blocchi delle pareti correvano tondini di ferro per il collegamento di esse ai montanti metallici. I solai erano costituiti da una orditura di ferro e blocchi forati.

Simile al Torkret il sistema Urban (fig.16) era costituito da elementi tubolari a sezione quadrata ricavati da lamiere di spessore di 2 mm. Questi elementi venivano posti verticalmente a distanze pari a 1.1 m. Il tetto, realizzato con armature dello stesso tipo, era di forma ogivale e comprendeva locali di abitazione. La parete, era costituita da due strati di lastre di cemento cellulare (45 mm di spessore) comprendenti una camera d'aria da 40 mm. Le lastre erano finite da un intonaco impermeabile all'esterno.



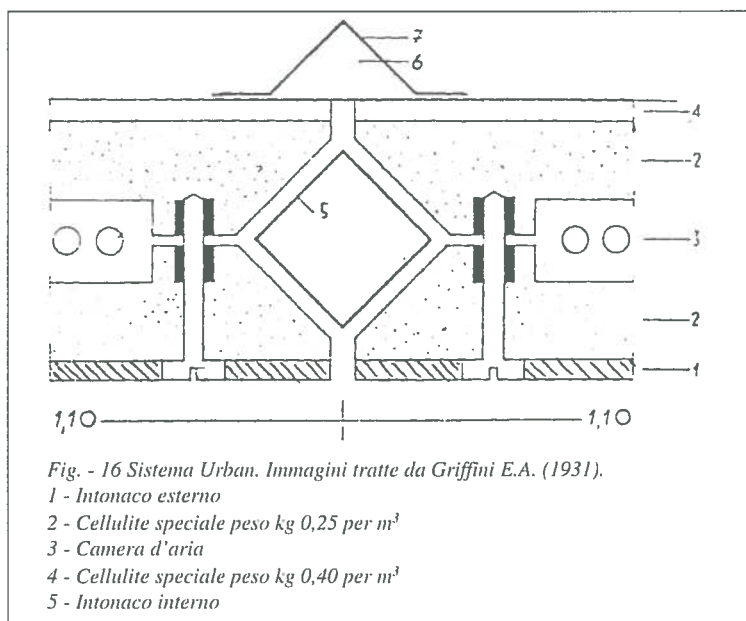


Fig. - 16 Sistema Urban. Immagini tratte da Griffini E.A. (1931).

- 1 - Intonaco esterno
- 2 - Cellulite speciale peso kg 0,25 per m<sup>3</sup>
- 3 - Camera d'aria
- 4 - Cellulite speciale peso kg 0,40 per m<sup>3</sup>
- 5 - Intonaco interno

### PROGETTI E REALIZZAZIONI DI ABITAZIONI PREFABBRICATE IN ACCIAIO IN ITALIA

L'Italia arrivò con estremo ritardo rispetto agli altri paesi all'uso di tecnologie basate sull'acciaio, tanto che la prefabbricazione di tipi edilizi basata su tali tecnologie risultò quasi del tutto assente. Non si trattò tuttavia solamente di un problema di limitatezza del materiale base. Non esistevano in Italia le condizioni politiche utili a promuovere programmi di edilizia a basso costo nei quali sperimentare l'impiego di sistemi costruttivi per la prefabbricazione. Né i professionisti avevano una cultura adeguata all'uso di tali tecnologie<sup>(7)</sup>. Le uniche esperienze di prefabbricazione basata sull'impiego dell'acciaio in Italia si concentrarono tra il '33 ed il '35, quando si tentò la riproposizione dei modelli che in altri paesi avevano segnato i diversi momenti dello sviluppo tecnologico dell'acciaio per l'edilizia abitativa. Le distinte esperienze di prefabbricazione "pesante" e di prefabbricazione "leggera" che avevano segnato l'evoluzione delle tipologie costruttive in acciaio all'estero, in Italia si sovrapposero temporalmente. Semplice tentativo di riproposizione di modelli esteri al di fuori di un reale programma politico e sociale necessario a supportarne l'esistenza.

Due furono i tipi di esperienze distinte che vengono condotte in Italia:

- la riproposizione di modelli abitativi stranieri per la prefabbricazione "pesante" di piccole case per edilizia a basso costo e temporanea, con la realizzazione della casa "tutta di acciaio" e con il progetto di abitazioni temporanee per operai del ministero delle telecomunicazioni;
- la riproposizione delle esperienze condotte nelle Siedlungen in Germania mediante la progettazione di elementi modulari atti a costituire con la loro ripetizione insediamenti abitativi analoghi a quelli proposti nell'esperienza della repubblica di Weimar, con la realizzazione di due edifici a "struttura di acciaio" alla Triennale di Milano del '33: l'abitazione tipica e la casa tipica a struttura di acciaio.

### La casa tutta di acciaio

La casa "tutta di acciaio"<sup>(8)</sup> della soc. an. Costruzioni Edilizie "Tutto acciaio" di Roma<sup>(9)</sup> fu realizzata all'interno della V Triennale<sup>(10)</sup>, nella mostra dell'abitazione moderna, consistente nella realizzazione nel parco di modelli al vero di piccoli edifici o parti di essi, destinati ad illustrare temi specifici legati all'abitazione tra cui l'uso dell'acciaio (fig. 17).

L'edificio si presentava come un blocco prismatico rettangolare, alto un piano, della larghezza di tre ambienti e della profondità di uno, con una semplice disposizione, quasi simmetrica, di aperture sul lato frontale. La società "Tuttoacciaio" impiegò nel suo sistema la concessione dei brevetti Fillod<sup>(11)</sup>, sistema costruttivo già impiegato per la realizzazione dell'ospizio di Villejuff in Francia<sup>(12)</sup> (fig. 18). L'edificio risultava realizzato con "doppie pareti formate da pannelli d'acciaio, racchiudenti uno spazio di 32 cm riempito di materiale isolante"<sup>(13)</sup>, costituito da scoria di forni d'acciaio o segatura di legno o paglia tritata<sup>(14)</sup>. In particolare il sistema si fondava su una struttura di parete esterna, formata da elementi di lamiera spessi 3 mm, alti quanto un piano. Queste lamiere, con bordi verticali piegati per 3 cm. secondo un angolo di 60°, erano disposte una internamente ed una esternamente, e collegate per mezzo di telai posti trasversalmente all'interno della parete, formati da una coppia di tubi aperti da un lato, a formare un'asola dove venivano infilati i bordi delle lamiere piegate. I telai permettevano di riunire i bordi delle lamiere, irrigidendole, ed al

<sup>(7)</sup> Punto di riferimento base rimasero per anni le norme tecniche delle Ferrovie dello Stato per le costruzioni metalliche, prodotte nel 1916. E le norme sismiche prodotte a più riprese negli anni '30 riuscirono a recepire con ritardo le innovazioni intervenute con il passaggio alla struttura intelaiata.

<sup>(8)</sup> L'interesse per i sistemi costruttivi in acciaio appare sentito solo da una parte della cultura architettonica. La rivista *l'Ingegnere*, solo nel 1934 pubblica un trafiletto, a firma G. Minnucci sul sistema Fillod impiegato a Villejuff. La rivista *Casabella* comincia solo a seguito della Triennale a dare spazio a questo sistema costruttivo. La presentazione del progetto di Pagano, Albini, Camus di Casa a struttura in acciaio suona su questa rivista come un invito all'utilizzo dell'acciaio.

<sup>(9)</sup> Catalogo della V Triennale di Milano, Ceschina ed. op. cit.

<sup>(10)</sup> La V Triennale apriva il 6 maggio del 1933 non più a Monza, ma a Milano, nel palazzo dell'Arte, costruito da Muzio tra il 1931 ed il 1933. Il cambiamento di sede, la costituzione dell'Ente autonomo, e l'ampliamento del tema espositivo all'architettura testimoniavano il successo e la rilevanza culturale che le triennali si erano acquistate nel dibattito europeo.

<sup>(11)</sup> Catalogo della V Triennale di Milano, Ceschina ed. op. cit.

<sup>(12)</sup> Minnucci G., "Case metalliche" su *Notiziario tecnico*, sezione de *l'Ingegnere* Agosto, 1933.

<sup>(13)</sup> Descrizione effettuata da Gussoni su *l'Ingegnere*, Ottobre 1933. Gussoni prosegue dicendo: "Oltre a riuscire leggera, rigida, incombustibile ed igienica la struttura è a quanto si afferma, anche isoterma ed afona. L'acciaio impiegato è prodotto con forni Martin, con il 2% di rame per renderlo inossidabile e viene applicato nello spessore di 2 mm". L. Gussoni, *La V triennale delle arti decorative e dell'architettura*, in *l'Ingegnere*, ottobre 1933.

<sup>(14)</sup> Catalogo della V Triennale di Milano, Ceschina ed. op. cit.



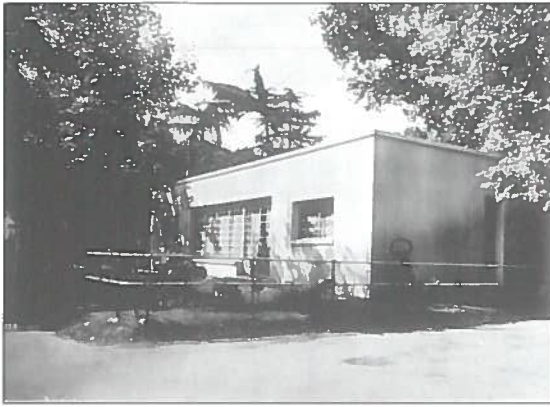


Fig. 17 - Casa "Tuttacciaio" realizzata alla Triennale del 1933 Milano.

contempo di controventare trasversalmente la parete vuota. L'immagine dell'edificio realizzato evidenzia l'uso di lamiera alte ca. 3 m e larghe ca. 40-50 cm.

La scheda descrittiva del catalogo della Triennale del 1933 non offre altri spunti sul sistema costruttivo, se non la presenza di finestre metalliche realizzate con profilati forniti dall'ILVA.

Interessante, per completare la descrizione del sistema costruttivo, appare invece la descrizione fatta da Gaetano Minnucci<sup>(15)</sup>, dello stesso sistema costruttivo Fillod così come impiegato a Villejuff in Francia. Le fondazioni previste per questo sistema, vengono realizzate a Villejuff, distanziando il primo solaio del fabbricato di un metro dal terreno. La realizzazione di questo solaio è prevista mediante una soletta armata con rete metallica poggiante su travi metalliche. La realizzazione del solaio di interpiano è prevista con travi metalliche a U contrapposte a formare una sezione rettangolare, poi rivestite. Su queste viene poggiata una soletta, realizzata usando come base di appoggio per la gettata in cemento, lamiera ripiegata in modo da formare nervature. Le nervature vengono poi sagomate in modo da creare spazi di alleggerimento per il superiore getto di cemento.

La realizzazione della copertura è prevista, come le pareti, da una doppia lamiera. La lamiera inferiore viene ripiegata a realizzare un sistema simile al solaio di interpiano. La lamiera superiore viene ripiegata in senso opposto, in modo da lasciare costolature esterne poi controventate con tiranti collegati all'elemento di cornice superiore. I discendenti vengono incassati tra le due lamiere e posti internamente al fabbricato. Tutti i giunti vengono stuccati con una pasta bituminosa.

### I progetti di casette per il Ministero delle Telecomunicazioni

Diversa impostazione aveva il progetto per la realizzazione di abitazioni smontabili commissionato dal Ministero delle Telecomunicazioni alla Savigliano. Questi edifici dovevano servire per la permanenza di operai dello stesso Ministero in Albania, dovevano essere quindi facilmente e rapidamente smontabili e rimontabili in altra sede (fig. 19).

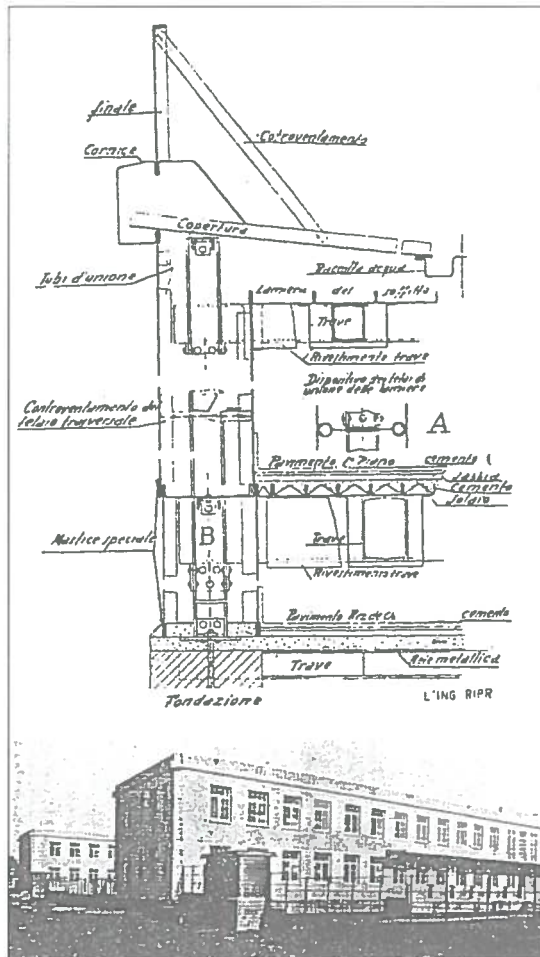


Fig. 18 - Sistema Fillod, utilizzato a Villejuff.

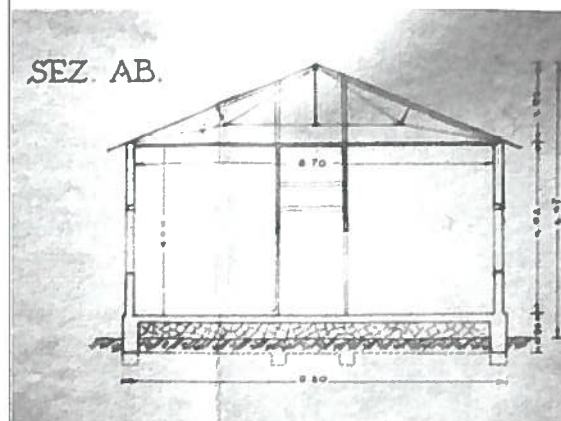
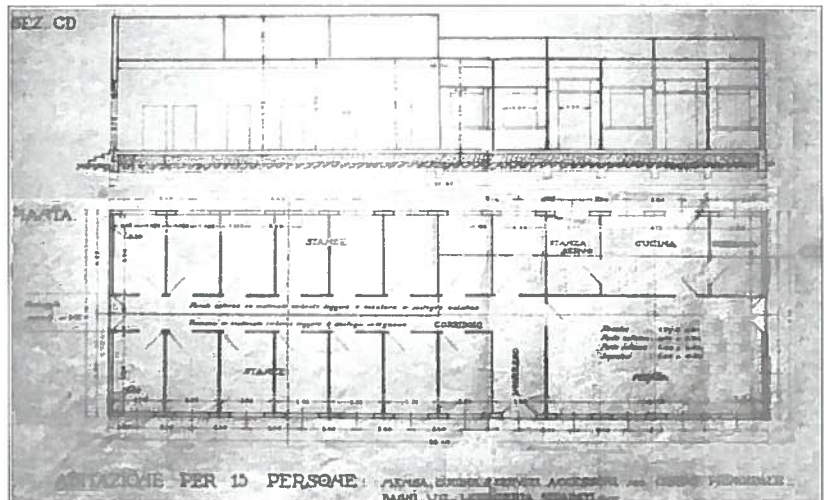


Fig. 19,20 - Progetto di casette in acciaio per operai, commissionato dal Ministero dei trasporti alle officine Savigliano. Archivio Savigliano.

<sup>(15)</sup> Case metalliche, su Notiziario tecnico de L'ingegnere, agosto, 1933.

Fig. 22 - Immagine della abitazione tipica ed abitazione tipica a struttura di acciaio (1933, Milano) durante la realizzazione. Questo edificio, come la casa in acciaio sono oggi a Riccione, in quanto smontati e rimontati per essere utilizzati come ampliamento di una struttura alberghiera. Si veda, per maggiori dettagli D'Orazio M., Note sull'impiego della struttura intelaiata in acciaio, in *Costruzioni Metalliche* n. 3/2000, ACAI, Milano.



Gli edifici erano pensati per ospitare ciascuno 15 persone, e possedevano al loro interno sia le stanze da letto per gli operai che i servizi comuni, compresa una cucina ed una mensa. L'edificio era pensato come un blocco prismatico alto un piano con una copertura a due falde. (fig.20)

Il carattere temporaneo di queste abitazioni spinse i tecnici della Savigliano ad impiegare elementi leggeri trasportabili ed assemblabili con facilità. Forse l'esperienza da loro già fatta con l'impiego di travi stirate Bates per la casa tipica a struttura di acciaio realizzata alla triennale l'anno prima li spinse ad utilizzare le travi "bates" come montanti stessi. Alle travi veniva poi imbullonato un traliccio di profilati ad L destinati a garantire la connessione

degli elementi di tamponamento e l'inserimento delle finestre e delle porte anch'esse prefabbricate. Per i tramezzi e per le pareti esterne era previsto invece l'uso di legname in tavole di dimensioni pari ai riquadri intelaiati. Con ogni probabilità il carattere temporaneo di tali abitazioni ed il clima della zona di insediamento prevista avevano limitato l'attenzione all'uso di materiali lignei che nelle esperienze tedesche furono invece abbandonati quasi immediatamente. La copertura, anch'essa per motivi di leggerezza fu pensata costituita da lastre metalliche accostate e giuntate rette da capriate tipo polonceau.

#### Le "case tipiche di acciaio" alla triennale

Più vicine alle esperienze delle Siedlungen nella repubblica di Weimar erano i due edifici a struttura metallica progettati per la V° Triennale di Milano. Entrambe le strutture, esempi di moduli tipo, erano incentrate sull'idea che si potesse dare risposta alle questioni abitative attraverso lo studio di elementi campione da moltiplicare secondo le necessità contingenti<sup>(16)</sup>, riprendendo in questo l'assunto base che aveva già informato l'esperienza delle Siedlungen<sup>(17)</sup> in acciaio<sup>(18)</sup>.

Questi edifici, interessanti anche per la particolare vicenda di smontaggio e rimontaggio che subirono<sup>(19)</sup>, erano entrambi esempi di industrializzazione leggera, basata sull'uso di strutture metalliche intelaiate coniugate con pannelli di tamponamento modulari atti a ridurre i tempi di esecuzione in cantiere. L'abitazione tipica a struttura di acciaio, progettata da Daneri e Vietti, prevedeva come sistema costruttivo una struttura intelaiata in acciaio in parte chiodata ed in parte saldata con rivestimenti in Celotex<sup>(20)</sup>, posto sia internamente che esternamente alla struttura metallica, costituita da montanti a U contrapposti, senza la chiusura dei giunti e l'intonacatura della superficie esterna ed interna. La casa tipica a struttura di acciaio, progettata invece da Pagano, Albini, Camus e Palanti, prevedeva l'impiego della saldatura Arcos, e proprio per dimostrare l'uso di questa tecnologia venne presentata finita solo negli ultimi due piani. La struttura in acciaio prevedeva come montanti coppie traversi ad U saldati con canestrelli. Le travi maestre erano disposte in senso trasversale alla costruzione, men-

<sup>(16)</sup> "La passione dell'architetto razionalista italiano è ancora rivolta all'oggetto casa, all'edificio; da montare anche in più esemplari, ma come moltiplicazione dell'uno, non ancora come composizione urbana. R.Mariani, l'utopia in Orbase, in 1930-1942. La città dimostrativa del razionalismo europeo. A cura di L.Caruzzi e R.Pozzo, Franco Angeli Ed. Catalogo della mostra "Architettura Moderna: poetica ed impegno civile della linea Tematica "Progetto di Architettura", alla XVI Triennale di Milano, Palazzo dell'Arte, 17 settembre, 23 ottobre, 1981.

<sup>(17)</sup> Nel 1926 Gropius scriveva, nell'anno di costruzione del primo blocco di abitazioni in acciaio della Siedlung Toerten a Dessau, "chi oggi compera una automobile non penserà di farsene costruire una su misura. Qui è eclatante il fatto che, solo la produzione in serie, quindi l'esecuzione del tipo prendendo come base numerosi pezzi unificati ha reso possibile creare uno strumento relativamente perfetto. E allora perché le nostre abitazioni non possono essere costruite secondo gli stessi principi razionali". Citazione tratta da R.Gulli, L'esperienza delle Siedlungen, Clua ed.Ancona, 1990.

<sup>(18)</sup> L'assunto di Gropius della serialità viene ripreso nel 1932 da Pagano: "Produzione in serie. Questa frase significa creazione e adozione di tipi uniformi: scoprire lo standard della nostra epoca e utilizzarlo con furberia. Questo non vuol dire livellamento, ma site, e per di più economia." E ancora "ecco dunque sorgere la fabbrica di case, case costruite a elementi, lontano dal cantiere e montate rapidamente sul posto: case componibili, aumentabili, a elementi più o meno deformabili". Pagano prosegue dicendo: "questa fabbricazione in serie può essere più facilmente adottata in città giardino o in quei raggruppamenti satelliti che i tedeschi chiamano Siedlungen". In *l'Edilizia Moderna*, 1931.

<sup>(19)</sup> I due edifici furono realizzati in occasione della Triennale del '33 di Milano, poi smontati e rimontati al termine della mostra a Riccione. Vedi in D'Orazio Marco, ... *Costruzioni Metalliche*, ACAI ed. Milano, 3/2000.

<sup>(20)</sup> Pannello costituito da fibre di canna da zucchero, di produzione americana. Griffini, la costruzione razionale della Casa, 1931

<sup>(21)</sup> In spessore di 9 cm.

<sup>(22)</sup> Paglia trattata chimicamente con sostanze ignifughe. Nell'articolo di presentazione su Casabella si riporta la possibilità di risolvere il tamponamento delle pareti per mezzo di altri materiali, come i mattoni vuoti, la cellulite, la pomice, l'Eraclit, e la magnesilite.



tre i travetti, intervallati tra loro a 140 cm. erano disposti in senso ortogonale. I travetti erano realizzati con travi Bates, fornite dall'Ilva. I solai risultavano costituiti da un piano in Isovis<sup>(21)</sup> sul quale era poi stata gettata una soletta in c.a. di 7 cm. di spessore. Su questa poi era stato posto un fondo bituminoso impermeabilizzante e poi il pavimento in linoleum. Anche in questo caso per i muri esterni ed interni, vennero utilizzati pannelli modulari, ma in Isovis<sup>(22)</sup> (fig. 21).

### CONCLUSIONI

La prefabbricazione basata sull'impiego di componenti in acciaio risultò in Italia una esperienza limitata. Si sovrapposero di fatto nell'arco di due-tre anni esperienze diverse che all'estero avevano invece occupato un periodo temporale di 10-15 anni, e che avevano visto il passaggio da un concetto di prefabbricazione "pesante", atta a riprodurre con materiali moderni tipi abitativi tradizionali, ad un concetto di prefabbricazione "leggera", basata sull'uso di componenti preformati in fabbrica da assemblare in cantiere.

Questo passaggio, che all'estero corrispose anche ad un preciso interesse della cultura architettonica nei confronti dei temi della razionalizzazione, in Italia non ebbe mai luogo, con la semplice proposizione nello stesso momento storico, e solo nello spazio dei progetti e delle mostre di diverse tipologie costruttive informate a principi e possibilità espressive tra loro molto diverse.

### BIBLIOGRAFIA

Ferrovie dello Stato, Capitolato generale tecnico di appalto delle opere metalliche che si eseguono dall'amministrazione delle Ferrovie dello Stato, Tipolito FS, Roma, 1983

Ferrovie dello Stato, Norme tecniche riguardanti le opere metalliche che interessano le ferrovie pubbliche. Tipografia editrice nazionale, Roma, 1916.

Bottoni Piero, Costruzioni civili con scheletro metallico, in L'Ingegnere, giugno, 1932

Griffini Enrico A., La costruzione razionale della casa, Hoepli Ed. 1933.

Minnucci Gaetano, Case in acciaio, in L'Ingegnere, luglio 1929

Minnucci Gaetano, Coperture a traliccio metallico, in L'Ingegnere, dicembre 1929

Minnucci Gaetano, Travi di ferro a traliccio, in L'Ingegnere, luglio 1931

Minnucci Gaetano, Coperture metalliche, in L'Ingegnere, settembre 1931

Minnucci Gaetano, la costruzione metallica delle piccole case, in L'Ingegnere, marzo 1933

Minnucci Gaetano, Case metalliche, in L'Ingegnere, aprile 1933

Masi Fausto, Case in acciaio, La pratica delle costruzioni metalliche, Hoepli ed., Milano, 1933

Gulli Riccardo, L'esperienza delle Siedlungen: sistemi costruttivi in acciaio, Clua Ed., Ancona, 1990