

CONNESSIONI METALLICHE SU MISURA:

artigianalità e know-how, certificazioni e classi di esecuzione

La figura del **fabbro** ha origini molto profonde.

Si hanno infatti tracce di questo affascinante mestiere, con il ritrovamento dei primi utensili domestici e arnesi da lavoro, risalenti addirittura all'era neolitica, fino a diventare all'epoca degli antichi greci una delle categorie professionali più importanti della società, al pari di medici e astrologi.

Oggi, e in particolare nel mondo dell'edilizia in legno, **fabbro e carpentiere** vanno ormai di pari passo quali figure professionali indispensabili per la buona riuscita del lavoro, coadiuvate da progettisti e tecnici di settore.



Fig. 1, 2 & 3 - Le figure del fabbro e del carpentiere: ruoli chiave nel mondo dell'edilizia in legno

Sono infatti le **connessioni metalliche**, e in particolare quelle in **acciaio**, a conferire alla struttura in legno, materiale di per sé a comportamento fragile, quella **duttilità che permette di contrastare le azioni dinamiche derivanti da eventi sismici**, dissipandone l'energia.

Vista l'importanza di queste componenti, è chiaro quindi che quello del fabbro non può essere considerato un ruolo marginale, ma una figura rilevante, i cui requisiti sono studio e conoscenza dei materiali e delle norme di settore, costante ricerca e aggiornamento, tecnica e versatilità per adeguarsi alle più moderne tecnologie dei nostri tempi.

Senza peccare di presunzione, **Soltech srl** è un'azienda certamente in grado di rispondere ai requisiti sopracitati.



Fig. 4 - La sede produttiva di Soltech srl in località Montelabbate di Pesaro (PU)

Soltech srl: il “fabbro sartoriale” certificato con Artigianalità 4.0

Soltech srl nasce dalla passione del suo fondatore e amministratore Emanuele Gatti e da oltre 30 anni si occupa di carpenteria metallica per le strutture in legno, con l'obiettivo di renderle più sicure, durature e innovative.

Ne è un esempio il sistema brevettato Airtech, di cui è stato già discusso in precedenza e di cui si rimanda al link seguente:

<https://www.ingenio-web.it/articoli/il-tema-della-durabilita-delle-strutture-in-legno-la-soluzione-di-soltech-srl-per-l-attacco-a-terra-delle-pareti/>.

I tecnici di Soltech srl affiancano e si interfacciano quotidianamente con progettisti e carpentieri o imprese per offrire numerose soluzioni, grazie a un magazzino con oltre 30.000 articoli “standard” in pronta consegna.

Ma cosa si intende per “standard”?

Prima di approfondire il vero tema di questa trattazione, vale la pena aprire una parentesi su questa definizione.

Si può chiamare **connessione metallica standard** quell'elemento strutturale prodotto sulla base di una linea guida (ad esempio ETAG 015) e successivamente testato da laboratori accreditati al fine di ottenere il rilascio di una ETA (Valutazione Tecnica Europea), sulla base della quale il produttore può introdurre sul mercato l'elemento con marcatura CE e redigere la Dichiarazione di Prestazione (DoP), il documento che accompagna il prodotto in cantiere assieme al documento di trasporto.

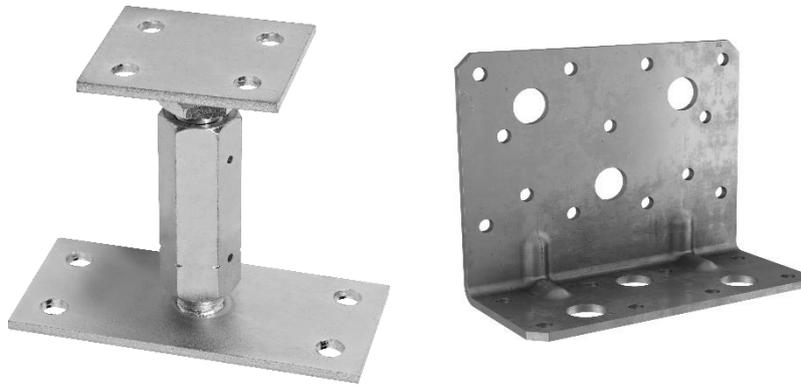


Fig. 5 - Esempi di connessione metallica "standard"

Cosa succede però quando questi prodotti, presenti ormai in numerosi cataloghi e magazzini, non soddisfano i requisiti di progetto o non ricadono in una linea guida?

È necessario ricorrere ad **elementi** realizzati **su misura** ed **affidarsi a fabbri "sartoriali"**, in grado cioè di "cucire" alla particolare situazione di cantiere una soluzione appositamente progettata e creata, poiché non reperibile sul mercato, fornendo contestualmente le dovute garanzie circa la qualità del prodotto realizzato.

Soltech srl è in grado di rispondere anche a queste esigenze, grazie a un reparto carpenteria attrezzato, con macchinari a controllo numerico, robot e personale altamente qualificato, e grazie al possesso delle **Certificazioni EN 1090 e ISO 3834**, che consentono di **marcare CE anche gli ancoraggi metallici realizzati su progetto**. Dal 2006 inoltre l'azienda è certificata EN 1090 anche per elementi progettati in classe di esecuzione EXC3.

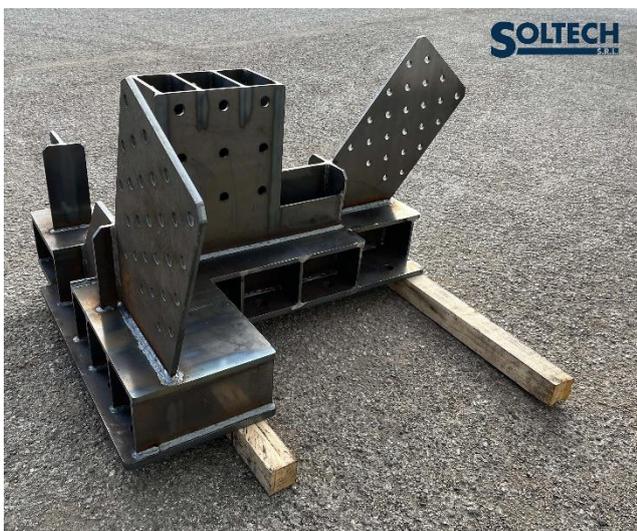


Fig. 6 - Esempio di connessione metallica a progetto

La vita di una connessione metallica a progetto

Come detto, quando non si riescono a raggiungere determinate prestazioni con i prodotti standard, è necessario ricorrere ad elementi speciali, pezzi unici per forma e caratteristiche e con vita propria, che vengono appositamente studiati e prodotti per la situazione in esame.

La progettazione dell'elemento sulla base delle normative di riferimento NTC 2018 ed EC 5 è affidata al progettista strutturale, il quale dovrà fornire al produttore un disegno tecnico della connessione metallica, dove siano indicati anche il **tipo di acciaio** strutturale da utilizzare, la **tipologia e la classe di esecuzione delle saldature** (EXC2 o EXC3), oltre ad eventuali **controlli** aggiuntivi sulle stesse, e infine il tipo di **trattamento protettivo** da applicare all'elemento al fine di garantirne la voluta durabilità.

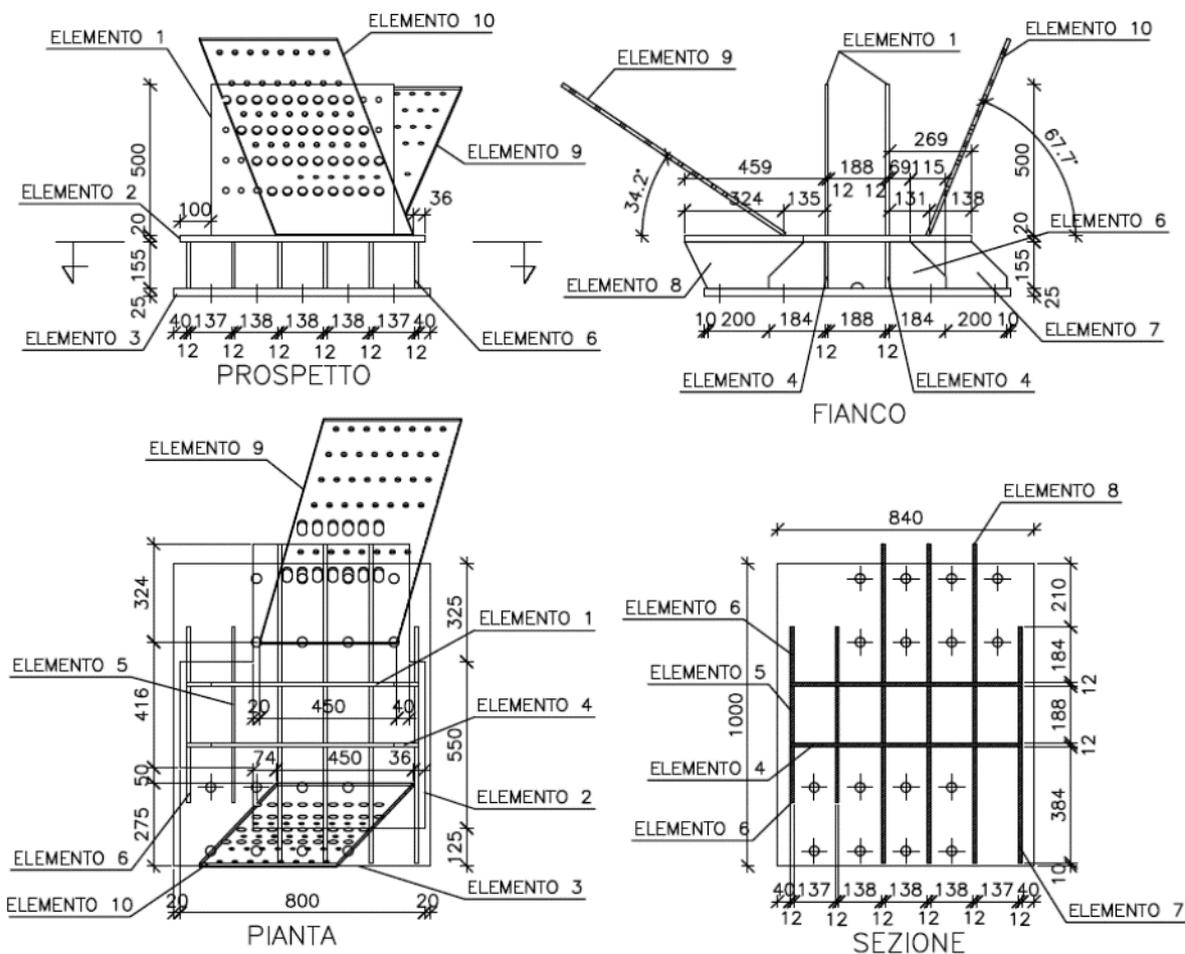


Fig. 7 - Disegno tecnico-dimensionale di un portapilastro da realizzare su misura

A questo punto il produttore si fa carico della costruzione del componente, seguendo la normativa armonizzata EN 1090.

Essendo in possesso del certificato CE relativo al controllo di produzione in fabbrica, Soltech srl garantisce la conformità a tale norma sia per quanto riguarda il taglio che la saldatura della lamiera in acciaio.

Per ogni elemento realizzato redige un **piano di fabbricazione e controllo**, che segue l'iter produttivo dello stesso, in cui vengono indicati i materiali utilizzati con i relativi certificati di origine, il tipo di lavorazioni eseguite su di esso e l'operatore (dotato di apposito patentino WELDER APPROVAL TEST CERTIFICATE IN ACCORDANCE WITH ISO 9606-1) che ha eseguito le eventuali saldature.

Talvolta, per le operazioni di taglio o per le saldature stesse, Soltech srl si avvale di macchinari robotizzati all'avanguardia.

PIANO DI FABBRICAZIONE E CONTROLLO				
SPECIFICA DEL COMPONENTE			REV.	
<p>La produzione dei componenti da Voi richiesti è controllata mediante la Specifica del componente, pertanto al fine di poter consegnare il componente marcato CE ai sensi della EN 1000 e del CPR 305/2011, Vi chiediamo di compilare il presente documento in tutte le sue parti.</p> <p>Salvo diverse indicazioni, i componenti saranno realizzati rispettando i requisiti prescritti dalla EN 1009 per la specifica classe di esecuzione da voi indicata, pertanto ogni ulteriore requisito specifico dovrà essere chiaramente esplicitato nel presente documento.</p> <p>Ringraziando anticipatamente per la gentile collaborazione e nell'attesa di un Vs. riscontro SOLTECH S.R.L. rimane a Vs. completa disposizione per ogni eventuale chiarimento.</p>				
DATI GENERALI				
COMMITTENTE				
PREVENTIVO N°	200/B	COMMESSA N°	19/455	
PROGETTISTA				
CARATTERISTICHE ESSENZIALI	DESCRIZIONE			
NOME/CODICE COMPONENTE	CANTIERE N°01			
CLASSE DI ESECUZIONE	EXC2			
SPECIFICA ESECUZIONE CALCOLI	D.M. 17/01/2018			
DISEGNO TECNICO	Rev. 00 Tavola: A01 del dicembre 2018			
Riferimenti elaborati progettuali				
DESCRIZIONE DEI PRODOTTI	Tipologia/spessore	Grado di acciaio	Resilienza	Note
PIASTRE (spessore e dimensioni)				
PIASTRE Sp. 8 mm		S355	JR	
PIASTRE Sp. 10 mm		S355	JR	
PIASTRE Sp. 8 mm		S235	JR	
TONDO Ø 16 mm		S355	JR	
TONDO Ø 10 mm		S355	JR	
TIPO DICERTIFICATO DI CONFORMITÀ	3.1 in accordo alla EN 10204 Note:			
LAVORAZIONI PREVISTE	Taglio	tipologia	Taglio termico	
	Foratura	tipologia	Taglio termico	
	Saldatura	tipologia	135 Saldatura Filo MAG	
	Zincatura	tipologia	Zincatura a Caldo - UNI 1461	
		tipologia		
		tipologia		
		tipologia		
TOLLERANZE DIMENSIONALI E DI FORMA	Tolleranze essenziali della EN 1090-2 Appendice "B" UNI EN ISO 13920 classe A			
PROCESSO DI SALDATURA	135 Saldatura Filo MAG			
TIPOLOGIA DI GIUNTI SALDATI (in conformità all'allegato A)	PW			



Fig. 8, 9, 10 & 11 - Piano di fabbricazione e controllo e processi produttivi di connessioni metalliche speciali

Al termine delle lavorazioni il personale interno, dotato di qualifica di OPERATORE DI II LIVELLO in accordo con le normative UNI EN 473 e ISO 9712, esegue i controlli sulle saldature, in funzione della classe di esecuzione richiesta dal progettista. Seguono controlli sui trattamenti protettivi applicati, attraverso apposite strumentazioni, e il tutto viene documentato e riportato nel documento suddetto.

Classi di esecuzione: cosa sono e come si determinano

Si definisce **classe di esecuzione** l'insieme classificato dei requisiti specificati per l'esecuzione di un'opera di carpenteria metallica nel suo complesso, di un singolo componente o di un dettaglio di un componente, ovvero il livello di qualità commisurato alla sicurezza richiesta per quel componente nell'opera finale.

Questo dato deve essere definito dal **progettista** strutturale già **in fase di progetto**, ovvero prima della produzione dell'elemento di carpenteria metallica, in base a tre parametri definiti nella norma EN 1090-2:

- *Classe di conseguenza* (CC: Consequences Class), legata, come il termine stesso suggerisce, alle conseguenze economiche, sociali, ambientali e in termini di perdita di vite umane a seguito di danno sulle strutture;

Classe di conseguenze	Descrizione	Esempi di edifici e di opere di ingegneria civile
CC3	Elevate conseguenze per perdita di vite umane, o conseguenze molto gravi in termini economici, sociali o ambientali	Gradinate di impianti sportivi Edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono alte (es. sale da concerti) Ponti Ferroviari ecc...
CC2	Conseguenze medie per perdita di vite umane, conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali	Edifici residenziali e per uffici Edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono medie (es. edificio di uffici) Edifici industriali
CC1	Conseguenze basse per perdite di vite umane, e conseguenze modeste o trascurabili in termini economici, sociali o ambientali	Costruzioni agricole, <i>nei quali generalmente nessuno entra</i> (es. serre) Magazzini per sostanze non pericolose e nei quali l'accesso del personale sia assolutamente limitato
CC1=BASSA CC2=STANDARD CC3=ALTA		

- *Categoria di servizio* (SC: Service Categories), legata alla tipologia di sollecitazioni previste, a cui le strutture saranno sottoposte, e in base alle modalità di "comportamento" con cui sono state progettate nei confronti delle azioni sismiche e a fatica;

Categoria	Parametri
SC1	Strutture e componenti progettati soltanto per azioni quasi statiche Strutture e componenti le cui connessioni sono progettate per l'azione sismica in regioni con bassa sismicità e classe di duttilità DCL Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da carroponti/gru meccanici (classe S0)
SC2	Strutture e componenti progettati per la resistenza a fatica in accordo alla EN 1993 (es. ponti stradali e ferroviari, gru, carriponte classi da S1 a S9) Strutture suscettibili a vibrazione da vento, folla o macchinari in rotazione <i>Strutture e componenti progettati per l'azione sismica in regioni con media o alta sismicità ed in classe di duttilità DCM o DCH</i>
DCL, DCM, DCH: classi di duttilità in accordo alla EN 1998-1 (eurocodice-8) SC1= carico statico SC2=sollecitazione a fatica	

- *Categoria di produzione* (Production Categories), legata alle tecnologie produttive.

Categoria	Parametri
PC1	Componenti non saldati fabbricati con qualsiasi classe di acciaio componenti saldati fabbricati con classe di acciaio inferiore al S355 (=S275max)
PC2	Componenti saldati fabbricati con classe di acciaio uguale o superiore alla S355 Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati in situ mediante saldatura componenti prodotti a caldo o che ricevono trattamenti termici durante la produzione
PC1<S355(=S275) PC2≥S355	

Una volta stabiliti questi tre parametri, il progettista potrà definire la classe di esecuzione (EXC Execution Classes) della connessione metallica speciale, in base alla seguente tabella:

Consequence Classes		CC1		CC2		CC3	
Service Categories		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Production Categories	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3*	EXC3*
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3*	EXC4

* EXC4 should be applied to special structures or structures with extreme consequences of a structural failure as required by national provision

La scelta di una determinata classe di esecuzione da parte del tecnico progettista comporta a Soltech srl l'adozione di una serie di accorgimenti adeguati tra cui, ad esempio, l'innalzamento del livello minimo dei controlli non distruttivi da eseguire sulle saldature.

Il livello minimo dei controlli sulle saldature con giunto a T o a croce per la classe di esecuzione EXC2, tanto per citarne alcuni, consiste infatti in un'analisi visiva dimensionale, mentre per la classe EXC3 va effettuato un esame con liquidi penetranti (PT).



Fig. 16 & 17 – Controllo visivo-dimensionale e a liquidi penetranti sulle saldature

Poiché questi controlli, come detto, vengono eseguiti subito in fase post-produttiva, è evidente l'importanza di stabilire e indicare alla carpenteria metallica la classe di esecuzione scelta già in fase di progetto.

Sfoggia la sezione GALLERY del sito web di Soltech srl e scopri alcune delle più importanti opere e realizzazioni a cui l'azienda ha partecipato tramite la fornitura di elementi di carpenteria metallica speciale:

<https://www.soltechonline.com/produzione-soltech-soluzioni-tecniche.php>