



DARIO PAGNI

GIUNTI E COLLEGAMENTI IN ACCIAIO

GIUNTI FLANGIATI

VERIFICA DEL COLLEGAMENTO TRAVE-COLONNA CON FLANGIA
DI DIVERSE TIPOLOGIE, SECONDO LE VIGENTI NORMATIVE TECNICHE



Clicca e richiedi di essere contattato
per **informazioni** e **promozioni**



WEBAPP INCLUSA
CON AGGIORNAMENTO AUTOMATICO

GRAFILL

Dario Pagni

GIUNTI E COLLEGAMENTI IN ACCIAIO – GIUNTI FLANGIATI

Ed. I (06-2021)

ISBN 13 978-88-277-0260-4

EAN 9 788827 702604

Collana **COME FARE PER** (65)



Prima di attivare Software o WebApp inclusi
prendere visione della licenza d'uso.

Inquadrare con un reader il QR Code a fianco
oppure collegarsi al link <https://grafill.it/licenza>

© **GRAFILL S.r.l.** Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo
Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313 – Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail grafill@grafill.it

**CONTATTI
IMMEDIATI**



ProntoGRAFILL
Tel. 091/6823069



Chiamami
chiamami.grafill.it



Whatsapp
grafill.it/whatsapp



Messenger
grafill.it/messenger



Telegram
grafill.it/telegram

Edizione destinata in via prioritaria ad essere ceduta nell'ambito di rapporti associativi.

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.



**PRONTO
GRAFILL**



**CLICCA per maggiori informazioni
... e per te uno SCONTO SPECIALE**

SOMMARIO

➤	INTRODUZIONE	p.	5
1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	"	7
1.1.	Norma UNI EN 1090 per le componenti in acciaio	"	8
1.2.	Normativa di riferimento della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO	"	10
2.	TIPOLOGIA DI PROFILATI	"	11
2.1.	I profili IPE	"	11
2.2.	I profili HEA	"	12
2.3.	I profili HEB	"	12
2.4.	I profili UPN	"	12
2.5.	I profili cavi rettangolari	"	13
2.6.	I profili cavi quadrati.....	"	13
3.	LA CLASSIFICAZIONE DEGLI ACCIAI	"	14
3.1.	La classificazione dei bulloni	"	15
4.	GENERALITÀ GIUNTO FLANGIATO TRAVE-COLONNA	"	17
5.	DETTAGLI NORMATIVI	"	19
5.1.	Funzione specifica della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO	"	22
6.	PROCEDIMENTO DI CALCOLO	"	23
6.1.	Metodo con flangia infinitamente rigida.....	"	23
6.2.	Metodo con flangia deformabile	"	27
6.3.	Funzione specifica della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO	"	37

7. ELEMENTI NUOVI O ESISTENTI	p.	38
7.1. Funzione specifica della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO	“	38
8. LA WEBAPP DI CALCOLO ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO	“	39
8.1. Introduzione alla WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO	“	39
8.2. Requisiti hardware e software	“	39
8.3. Attivazione della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO	“	39
8.4. Funzionamento della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO	“	40
9. ESEMPI SVOLTI	“	45
ESEMPIO N. 1. TRAVE IPE240 COLONNA HEB200 – FLANGIA RIGIDA	“	46
ESEMPIO N. 2. TRAVE IPE240 COLONNA HEB200 – FLANGIA DEFORMABILE	“	58
ESEMPIO N. 3. TRAVE HEB180 COLONNA HEB240 – FLANGIA DEFORMABILE	“	83
ESEMPIO N. 4. TRAVE IPE120 COLONNA HEA160 – GIUNTO A COMPLETO RIPRISTINO	“	114
▼ BIBLIOGRAFIA	“	151

INTRODUZIONE

Un aspetto molto importante, quando si progetta una struttura in acciaio, è legato al calcolo dei collegamenti.

Con questo e-book vengono analizzati i collegamenti trave-colonna di tipo flangiato, molto frequenti ed utilizzati dai professionisti del settore.

Il collegamento flangiato è un giunto bullonato ottenuto da una piastra, detta appunto flangia, e la piattabanda della colonna ed è in grado di sopportare azioni di tipo tagliante e flettente.

Nel testo si esaminano le peculiarità di questo importantissimo collegamento, con alcuni esempi specifici, svolgendo i procedimenti di calcolo secondo le vigenti normative tecniche italiane, NTC2018 e Circolare n. 7/2019, oltre all'impiego dell'Eurocodice 3.

Attraverso questi esempi ed i diversi tipi di flangia, questa pubblicazione punta a fornire una guida passo per passo dei procedimenti da utilizzare per eseguire le verifiche e per affrontare al meglio i concetti chiave della progettazione.

Lo svolgimento degli esempi è affrontato in maniera analitica, esplicitando formulazioni e procedimenti anche mediante l'ausilio della WebApp di calcolo **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO**, della piattaforma **Ingegnerone.com**, che consente la verifica del collegamento trave-colonna con flangia di diverse tipologie, secondo le vigenti normative tecniche.

La WebApp **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO** è parte integrante dell'ebook ed è concessa in abbonamento gratuito per 12 mesi dall'attivazione.

La WebApp di calcolo **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO** appartiene al pacchetto **STRUTTURE IN ACCIAIO**, in cui è possibile trovare anche altre WebApp di calcolo per membrature e collegamenti in acciaio.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'acciaio è soggetto a numerose norme tecniche, sia in riferimento alla situazione normativa italiana sia a quella europea. Sotto l'aspetto delle strutture si differenziano le normative tecniche di prodotto e quelle di costruzione.

Le norme di prodotto riguardano principalmente i processi produttivi, le condizioni tecniche di fornitura e le caratteristiche dimensionali degli elementi, siano essi profili a sezione aperta, profili a sezione cava o laminati.

Queste sono norme europee recepite a livello nazionale tramite l'ente nazionale italiano di unificazione (UNI), tra le quali troviamo le già citate UNI EN 10025, UNI EN 10210, UNI EN 10219, etc..

Altre norme di prodotto sono relative ai collegamenti meccanici, come ad esempio la UNI EN ISO 898, e alle saldature come la UNI EN 9692.

Per quanto riguarda le normative da costruzione si trovano gli Eurocodici, norme europee, e la normativa tecnica italiana.

La normativa tecnica attualmente in vigore in Italia, è il D.M. 17 gennaio 2018 e la relativa Circolare applicativa del C.S.LL.PP. n. 7 del 21 gennaio 2019. Tale normativa, definita NTC2018, consiste in un aggiornamento delle precedenti NTC 2008, in cui sono stati aggiornati e rivisti i vari capitoli. Questa norma, di tipo prestazionale, definisce i principi per il progetto, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni richieste in termini di resistenza meccanica e di stabilità, sia in condizioni standard, sia in caso di incendio, e in termini di durabilità.

Le disposizioni contenute nei vari capitoli delle NTC consentono di eseguire le verifiche necessarie, proponendo formulazioni e procedimenti in grado di soddisfare tali prestazioni.

Oltre a tali procedimenti di calcolo, le NTC prevedono una serie di accorgimenti e dettagli da rispettare per prevenire problematiche strutturali e per garantire prestazioni migliori. Quindi è possibile, seguendo le formulazioni proposte dalle NTC, svolgere le verifiche locali dei vari elementi metallici in maniera esauriente.

Per tutto ciò che non si trova nelle pagine delle NTC, le stesse prevedono l'applicazione e quindi l'utilizzo di altre norme di comprovata validità.

TIPOLOGIA DI PROFILATI

Per soddisfare le esigenze strutturali e non, in commercio è possibile trovare prodotti in acciaio sotto svariate forme.

La produzione di questi elementi avviene principalmente attraverso un processo di profilatura o di laminazione, sia a caldo che a freddo.

Gli elementi strutturali più utilizzati sono sicuramente i profilati, utilizzati nel campo della carpenteria pesante oppure gli elementi tubolari cavi per la carpenteria leggera.

I più comuni profilati commerciali sono caratterizzati da sezione a doppia T. Tra questi si hanno i profili IPE ed HE, che a seconda delle caratteristiche geometriche si suddividono in HEA, HEB, HEM.

Oltre a questi è possibile trovare elementi con sezione ad 'L' oppure a 'T', oltre ai profili a 'C', denominati UPN.

Per quanto riguarda gli elementi a sezione cava, è possibile trovare sezioni circolari, quadrate e rettangolari, formate a caldo oppure a freddo.

I prodotti laminati si differenziano in base allo spessore, da lamiere sottili a lamiere spesse, ed alla presenza di nervature e piegature di irrigidimento, come per le lamiere nervate o grecate.

È importante ricordare che durante le fasi progettuali, la scelta dei prodotti da utilizzare viene eseguita ottimizzando l'impegno del materiale, in modo da ottenere un ottimo rapporto tra resistenza e peso. In questo modo si preven- gono gli eccessi di sovradimensionamento che renderebbero l'intera opera metallica poco conveniente.

2.1. I profili IPE

Questa tipologia di profilo è caratterizzata da una sezione a doppio T, ed il suo acronimo sta ad indicare un **P**rofilo **E**uropeo a forma di **I** (Figura 2.1). La sigla IPE è seguita da un numero, il quale indica l'altezza del profilo in mm.

La sezione allungata, con una larghezza generalmente pari alla metà dell'altezza, non è indicata in presenza di forti compressioni a causa dell'instaurarsi di fenomeni di instabilità.

LA CLASSIFICAZIONE DEGLI ACCIAI

Dati i numerosi ambiti di applicazione si identificano altrettante tipologie di acciaio.

Questo materiale, ottenuto dal ferro con aggiunta di carbonio, la cui quantità è definita *tenore di carbonio*, può contenere molti altri elementi per ottenere caratteristiche diverse. Si hanno così gli acciai legati, bassolegati o altolegati relativamente se nessun elemento aggiuntivo supera il 5%, o almeno uno supera tale percentuale. Gli acciai legati offrono caratteristiche diverse in funzione di quale elemento viene aggiunto, ad esempio l'aggiunta di cromo aumenta la resistenza alla trazione ed all'ossidazione, l'aggiunta di silicio permette di avere una buona resistenza agli acidi oppure l'aggiunta di molibdeno che permette di migliorare la resistenza all'usura.

Tutti gli acciai presenti sul mercato sono caratterizzati da una nomenclatura alfanumerica che permette di conoscere l'impiego e le principali caratteristiche. Esaminando gli acciai di tipo strutturale, per carpenterie metalliche, troveremo la lettera S (uso strutturale, appunto) seguito da un numero che ne definisce la tensione di snervamento, una lettera per la resilienza (J, K, L) ed una lettera o numero per la temperatura della prova di resilienza.

Ad esempio:

S235J0

- **S** = acciaio da costruzione, uso strutturale;
- **235** = tensione di snervamento espressa in N/mm²;
- **J0** = resilienza minima 27J provata a 0°.

È possibile talvolta trovare altre lettere in fondo alla nomenclatura, come:

- **N / NL** = normalizzato laminato;
- **M / ML** = laminato mediante laminazione termomeccanica;
- **W** = resistenza alla corrosione atmosferica migliorata;
- **H** = laminati a caldo con profili a sezione cava.

Tutte queste classificazioni sono riportate nella norma UNI EN 10025 parti da 2 a 5.

GENERALITÀ GIUNTO FLANGIATO TRAVE-COLONNA

Un'importante tipologia di collegamento bullonato è il giunto flangiato, utilizzato frequentemente nel collegamento trave-colonna. Il giunto è caratterizzato da una piastra saldata in tesa alla trave e collegata mediante bullonatura alla colonna o ad altro elemento. Tale piastra denominata appunto flangia di estremità può avere dimensioni pari alla trave, e ricadere quindi nell'ingombro della sezione della trave oppure avere dimensioni maggiori.

Questa tipologia di collegamento fornisce un comportamento del nodo di tipo semi-rigido oppure rigido, e consente spesso un collegamento a completo ripristino di resistenza. Per incrementare la rigidezza del nodo si dovranno prevedere irrigidimenti trasversali, oltre che per la flangia, anche per la colonna.

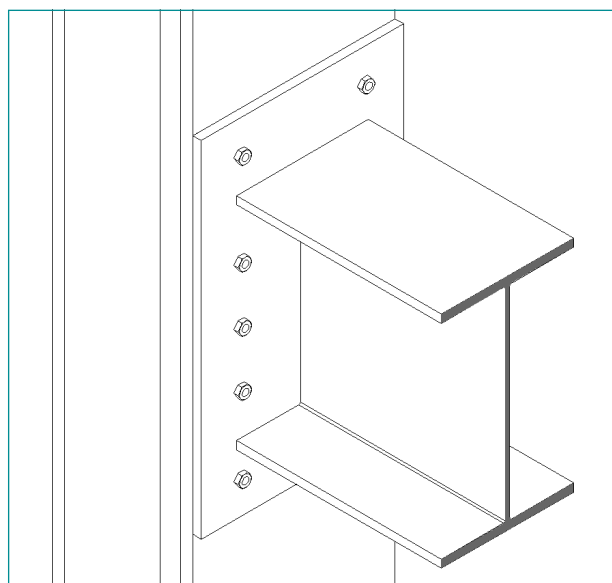


Figura 4.1. Esempio di giunto flangiato

Il collegamento flangiato permette di trasmettere le sollecitazioni dalla trave all'elemento a cui è collegato, compresa anche l'azione flettente.

DETTAGLI NORMATIVI

La vigente normativa di calcolo, NTC2018, per i collegamenti bullonati riporta alcune indicazioni e limitazioni geometriche sulla distanza ed interasse tra i fori, oltre ad indicare le formule per la determinazione dei valori di resistenza delle singole componenti il giunto.

Trattandosi di un collegamento bullonato si deve porre attenzione al gioco foro-bullone, all'interasse dei fori ed alle distanze degli stessi fori dai lati liberi di piastre e profilati. Si definisce gioco "foro-bullone" lo spazio interposto tra il foro ed il bullone. Questo in alcuni casi può generare assestamenti che comportano eccessive deformazioni e spostamenti della struttura che possono causare il superamento del limite di deformabilità.

Come già descritto in precedenza, questo tipo di collegamento deve essere in grado di consentire le necessarie rotazioni, il gioco foro-bullone consentirebbe una rotazione che però si verificherebbe al momento del montaggio, quindi prima del sopraggiungere delle deformazioni dovute ai carichi, incrementando così lo stato deformativo della trave.

Per tale motivo, secondo le NTC2018, il diametro del foro è generalmente posto pari al diametro nominale del bullone aumentato di:

- 1 mm per diametri del bullone fino a 20 mm;
- 1,5 mm per diametri del bullone maggiore di 20mm;

mentre secondo l'Eurocodice 3:

- 1 mm per diametri del bullone inferiori a 16 mm;
- 2 mm per diametri del bullone superiori a 16 mm fino a 24 mm;
- 3 mm per diametri superiori a 24 mm.

In caso di particolari esigenze costruttive è possibile avere fori calibrati, con una marcata riduzione del gioco foro-bullone, avendo quindi:

- 0,3 mm per diametri del bullone fino a 20 mm;
- 0,5 mm per diametri del bullone maggiore di 20mm.

In merito alle posizioni dei fori è fondamentale porre attenzione sia all'interasse tra i singoli fori, sia alla distanza dei fori dai lati liberi degli angolari.

PROCEDIMENTO DI CALCOLO

Come descritto in precedenza il giunto flangiato può essere studiato secondo due teorie che si differenziano sulla base della rigidità della flangia:

- flangia infinitamente rigida;
- flangia deformabile.

Il primo metodo è quello più semplice e consiste nel considerare i bulloni tesi in campo elastico e la porzione di flangia compressa, anch'essa in campo elastico. In questo modo si determina il valore del momento resistente e si affida l'azione di taglio a tutti i bulloni.

Quindi i bulloni tesi sono soggetti all'azione combinata di trazione e taglio, per cui oltre alle singole verifiche delle due sollecitazioni si deve procedere alla verifica combinata. Questo metodo richiede uno spessore della flangia maggiore rispetto a quello della piattabanda della colonna a cui è collegata. Il secondo metodo è un po' più complesso, in quanto considera diversi criteri di rottura, ma permette di analizzare in maniera più dettagliata il collegamento bullonato.

In pratica si determinano i valori di resistenza di ciascun componente il collegamento e le parti della trave e della colonna soggette alle azioni di progetto, compressione, trazione, taglio, etc., individuando la parte che offre la caratteristica di resistenza minore. Ovviamente tale valore ha la funzione di ridimensionare l'effettiva resistenza del nodo, facendo sì che tale resistenza sia garantita da tutte le singole parti del collegamento.

Nello sviluppo del presente paragrafo si svolgeranno entrambi i metodi visti.

6.1. Metodo con flangia infinitamente rigida

Un requisito importante è lo spessore della piastra, che deve risultare maggiore degli altri spessori in gioco e sufficiente a garantire il comportamento rigido. Definite le caratteristiche geometriche della trave e della colonna si dimensiona la piastra, in modo che tutta la trave ricada al suo interno, determinando le distanze della trave dai bordi della flangia. Questi dati sono indispensabili per determinare l'esatto asse di applicazione dei carichi e considerare quindi

ELEMENTI NUOVI O ESISTENTI

La verifica delle piastre di base può essere eseguita sia in presenza di elementi nuovi, nuove realizzazioni, sia con strutture ed elementi esistenti.

Nel secondo caso, si dovrà procedere ad analizzare l'elemento in questione al fine di individuare la tipologia di elemento e le sue caratteristiche meccaniche.

Le vigenti norme tecniche consentono pertanto di definire un livello di conoscenza, da 1 e 3, in funzione delle analisi svolte per identificare dettagli strutturali e proprietà dei materiali.

Quindi si avrà un livello di conoscenza LC1 in condizioni di bassa conoscenza e limitate prove in situ, mentre si avrà un livello LC3 in condizioni di prove in situ esaustive e ottima conoscenza dei dettagli della struttura.

I tre livelli di conoscenza prevedono quindi dei fattori di confidenza che diminuiscono all'aumentare del livello di conoscenza:

$$LC1 \rightarrow FC = 1.35$$

$$LC2 \rightarrow FC = 1.20$$

$$LC3 \rightarrow FC = 1.00$$

I fattori di confidenza, determinati quindi in funzione del livello di conoscenza acquisito, vengono applicati ai valori medi delle resistenze dei materiali.

7.1. Funzione specifica della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO

La WebApp di calcolo **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO** consente di selezionare il livello di conoscenza dei componenti del giunto stesso. Automaticamente la WebApp determina il relativo fattore di confidenza.

ELEMENTI NUOVI O ESISTENTI

La verifica delle piastre di base può essere eseguita sia in presenza di elementi nuovi, nuove realizzazioni, sia con strutture ed elementi esistenti.

Nel secondo caso, si dovrà procedere ad analizzare l'elemento in questione al fine di individuare la tipologia di elemento e le sue caratteristiche meccaniche.

Le vigenti norme tecniche consentono pertanto di definire un livello di conoscenza, da 1 e 3, in funzione delle analisi svolte per identificare dettagli strutturali e proprietà dei materiali.

Quindi si avrà un livello di conoscenza LC1 in condizioni di bassa conoscenza e limitate prove in situ, mentre si avrà un livello LC3 in condizioni di prove in situ esaustive e ottima conoscenza dei dettagli della struttura.

I tre livelli di conoscenza prevedono quindi dei fattori di confidenza che diminuiscono all'aumentare del livello di conoscenza:

$$LC1 \rightarrow FC = 1.35$$

$$LC2 \rightarrow FC = 1.20$$

$$LC3 \rightarrow FC = 1.00$$

I fattori di confidenza, determinati quindi in funzione del livello di conoscenza acquisito, vengono applicati ai valori medi delle resistenze dei materiali.

7.1. Funzione specifica della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO

La WebApp di calcolo **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO** consente di selezionare il livello di conoscenza dei componenti del giunto stesso. Automaticamente la WebApp determina il relativo fattore di confidenza.

ELEMENTI NUOVI O ESISTENTI

La verifica delle piastre di base può essere eseguita sia in presenza di elementi nuovi, nuove realizzazioni, sia con strutture ed elementi esistenti.

Nel secondo caso, si dovrà procedere ad analizzare l'elemento in questione al fine di individuare la tipologia di elemento e le sue caratteristiche meccaniche.

Le vigenti norme tecniche consentono pertanto di definire un livello di conoscenza, da 1 e 3, in funzione delle analisi svolte per identificare dettagli strutturali e proprietà dei materiali.

Quindi si avrà un livello di conoscenza LC1 in condizioni di bassa conoscenza e limitate prove in situ, mentre si avrà un livello LC3 in condizioni di prove in situ esaustive e ottima conoscenza dei dettagli della struttura.

I tre livelli di conoscenza prevedono quindi dei fattori di confidenza che diminuiscono all'aumentare del livello di conoscenza:

$$LC1 \rightarrow FC = 1.35$$

$$LC2 \rightarrow FC = 1.20$$

$$LC3 \rightarrow FC = 1.00$$

I fattori di confidenza, determinati quindi in funzione del livello di conoscenza acquisito, vengono applicati ai valori medi delle resistenze dei materiali.

7.1. Funzione specifica della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO

La WebApp di calcolo **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO** consente di selezionare il livello di conoscenza dei componenti del giunto stesso. Automaticamente la WebApp determina il relativo fattore di confidenza.

LA WEBAPP DI CALCOLO ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO

8.1. Introduzione alla WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO

L'acquisto della presente pubblicazione include un abbonamento annuale alla WebApp **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO** (del pacchetto **STRUTTURE IN ACCIAIO** della piattaforma **Ingegnere.com**) che consente la verifica del collegamento trave-colonna con flangia di diverse tipologie, secondo le vigenti normative tecniche. Le WebApp del pacchetto **STRUTTURE IN ACCIAIO**, che sono sviluppate con tecnologia *cloud* accessibili da qualsiasi dispositivo, permettono l'automatizzazione di procedimenti spesso complessi o iterativi e sono un ottimo strumento di sussidio alla progettazione strutturale. Consentono un innumerevole quantitativo di processi di calcolo in pochi secondi, lasciando tuttavia al professionista la possibilità di modificare i metodi di calcolo e garantire una personalizzazione della verifica da svolgere.

La WebApp **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO** è concessa in abbonamento gratuito per 12 mesi dall'attivazione. Allo scadere dell'abbonamento gratuito il portale proporrà automaticamente il rinnovo e la scelta delle modalità per addebito del pagamento. I prezzi dei piani di abbonamento sono consultabili sul sito **www.ingegnerone.com**.

Nessun pagamento verrà richiesto fino al termine del periodo gratuito.

Il codice di attivazione della WebApp **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO** in abbinamento all'acquisto della presente pubblicazione è utilizzabile una sola volta.

8.2. Requisiti hardware e software

- Accesso ad internet e browser web;
- Software per la gestione di documenti Office e PDF.

8.3. Attivazione della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO

- 1) Collegarsi al seguente indirizzo internet:

https://www.grafill.it/pass/0260_4.php



PRONTO GRAFILL CLICCA per maggiori informazioni
... e per te uno **SCONTO SPECIALE**

- 2) Accedere al **Profilo utente Grafill** oppure crearne uno su **www.grafill.it**.
- 3) Cliccare il pulsante **[G-CLOUD]**.
- 4) Cliccare il pulsante **[Vai alla WebApp]** in corrispondenza del prodotto acquistato.
- 5) Fare il *login* con le stesse credenziali di accesso al **Profilo utente Grafill**.
- 6) Accedere alla WebApp abbinata alla presente pubblicazione cliccando sulla relativa immagine di copertina presente nello scaffale **Le mie App**.
- 7) Per attivare **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO** seguire le indicazioni ed utilizzare il codice di attivazione ricevuti per e-mail.

8.4. Funzionamento della WebApp ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO

Dopo aver eseguito il login al portale di calcolo strutturale è possibile accedere dalla comoda dashboard delle applicazioni.



Figura 8.1. Schermata home del portale ingegnerone.com



Figura 8.2. Pulsante di accesso alla dashboard delle applicazioni

La dashboard delle applicazioni permette di avere un rapido collegamento a tutte le applicazioni presenti e disponibili del portale.

A questo punto selezionare **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO** (cfr. figura 8.3).

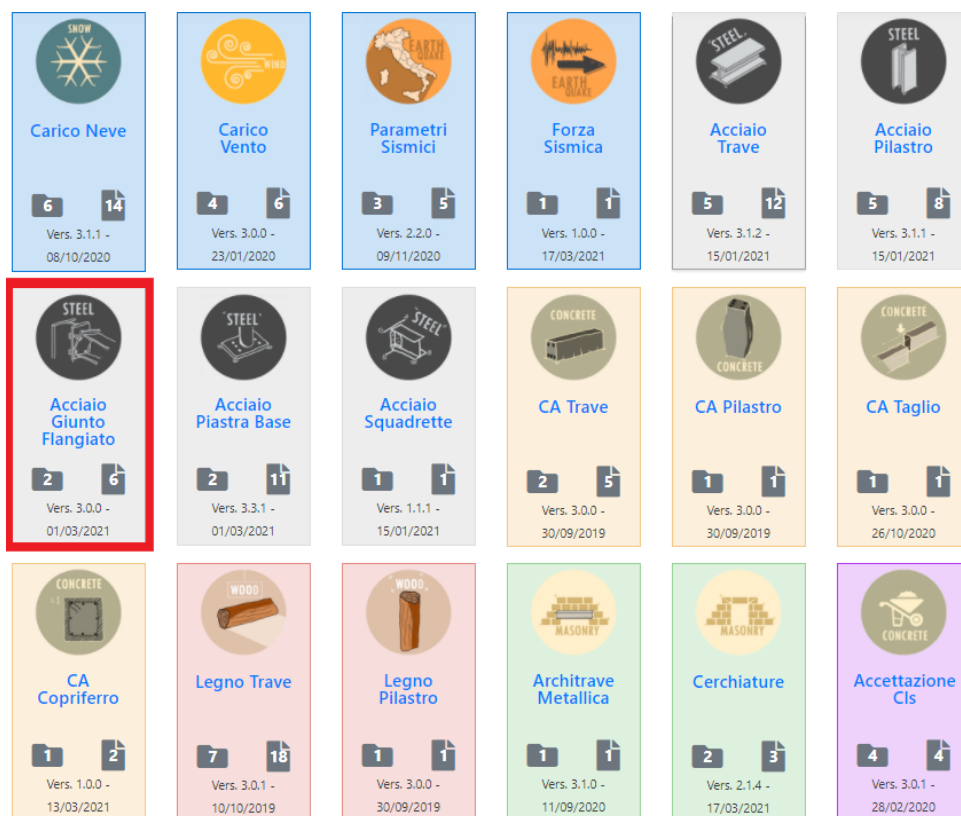


Figura 8.3. Dashboard delle applicazioni

Per l'utilizzo di **ACCIAIO GIUNTO FLANGIATO**, la prima cosa da generare è la cartella lavoro, identificata per nominativo cliente e indirizzo del cantiere.

Home / Applicazioni / Strutture in Acciaio - Acciaio giunto flangiato

Calcolo di giunti flangiati

Collegamento trave-colonna

v. 3.0.0 - Changelog ? Documentazione

Cartelle di lavoro

+ Aggiungi cartella lavoro 1

Cliente

Cliente 2

Indirizzo

Indirizzo 3

Crea 4

Figura 8.4. Procedura per creazione di cartella lavoro

Procedere con la creazione del relativo progetto.

Figura 8.5. Pulsante di creazione del progetto

A questo punto si accederà alla pagina del progetto in cui abbiamo i vari campi di input da compilare.

Figura 8.6. Schermata di input

A seguito della selezione del tipo di profilato, la WebApp caricherà automaticamente tutte le caratteristiche geometriche.

Caratteristiche flangia di collegamento

Dimensione flangia dir 1 (L_1) *	<input type="text" value="mm"/>	Dimensione flangia dir 2 (L_2) *	<input type="text" value="mm"/>
Spessore flangia (s) *	<input type="text" value="mm"/>	Tipologia acciaio flangia *	<input type="text" value="Scegli tipologia"/>
Tensione di snervamento (f_{yk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup>"/>	Tensione di rottura (f_{tk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup>"/>

Figura 8.7. Schermata di input 2

A questo punto inserire le caratteristiche della flangia.

Caratteristiche trave

Sigla profilato trave *	<input type="text" value="Scegli tipologia"/>	Tipo profilato trave *	<input type="text" value="Scegli profilato"/>
Tipologia acciaio trave *	<input type="text" value="Scegli tipologia"/>	h	b
		s	e
Tensione di snervamento (f_{yk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup>"/>	Tensione di rottura (f_{tk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup>"/>
Baricentro trave dir 1 (x_1) *	<input type="text" value="mm"/>	Baricentro trave dir 2 (x_2) *	<input type="text" value="mm"/>

Sollecitazioni

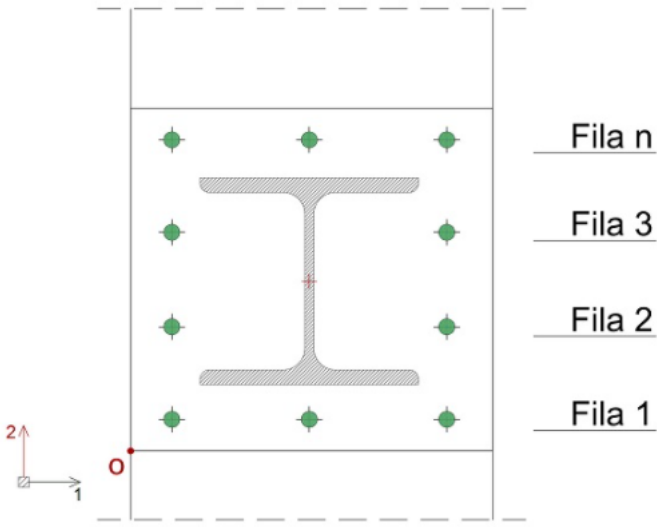
Momento massimo *	<input type="text" value="kNm"/>	Taglio massimo *	<input type="text" value="kN"/>
-------------------	----------------------------------	------------------	---------------------------------

Figura 8.8. Schermata di input 3

Anche per la trave, alla selezione del tipo di profilato la WebApp caricherà automaticamente le sue caratteristiche (vedi Figura 8.9).

Caratteristiche della bullonatura

Diametro bulloni* Classe bulloni*



n° file di bulloni (max 9 file)*

Figura 8.9. Schermata di input 4

Per la bullonatura si procede inserendo la classe ed il diametro oltre al numero delle file e successivamente il numero dei bulloni e la loro posizione. La WebApp mostrerà, in tempo reale, una rappresentazione grafica del giunto, per consentire una verifica della correttezza delle posizioni dei bulloni. Una volta terminata la compilazione dei vari campi obbligatori, contrassegnati da un asterisco rosso, è possibile calcolare il giunto flangiato ed ottenere così una comoda tabella di riepilogo dei dati di input e delle verifiche eseguite.

ESEMPI SVOLTI

ESEMPIO N. 1.

COLONNA HEB200 – PIASTRA DI BASE 400×400×25 MM –
 FLESSIONE PREVALENTE p. 38

ESEMPIO N. 2.

COLONNA HEB200 – PIASTRA DI BASE 400×400×25 MM –
 COMPRESSIONE PREVALENTE " 53

ESEMPIO N. 3.

COLONNA HEA140 – PIASTRA DI BASE 280×280×10 MM " 63

ESEMPIO N. 4.

COSCIALE UPN240 – PIASTRA DI BASE 400×285×20 MM " 76

ESEMPIO N. 1. TRAVE IPE240 COLONNA HEB200 – FLANGIA RIGIDA

Per lo svolgimento della verifica si prende come esempio una colonna HEB200 ed una trave IPE240 in acciaio S275.

Le sollecitazioni sono pari a:

- $V_{sd} = 91,558$ kN;
- $M_{sd} = 64,091$ kNm.

Caratteristiche generali			
Descrizione*	HEB200-IPE240 flangia rigida	Normativa tecnica - NTC *	2018
Criterio di calcolo *	Flangia infinitame		
Livello di conoscenza*	Nuova costruzione	Fattore di confidenza (FC)	1.00

Caratteristiche colonna			
Sigla profilato colonna*	Profilato tipo HEB	Tipo profilato colonna*	HEB200
Tipologia acciaio colonna*	S275	h	200
		b	200
		s	9
		e	15
Tensione di snervamento (f_{yk})	N/mm ² 275	Tensione di rottura (f_{tk})	N/mm ² 430

Figura 9.1. Dati di input colonna
(come da software incluso)

Per il collegamento si utilizza una flangia di:

- larghezza 200 mm;
 - altezza 400 mm;
 - spessore 20 mm;
- saldato assialmente con la trave IPE240.

Caratteristiche flangia di collegamento

Dimensione flangia dir 1 (L_1) *	<input type="text" value="mm 200"/>	Dimensione flangia dir 2 (L_2) *	<input type="text" value="mm 400"/>
Spessore flangia (s) *	<input type="text" value="mm 20"/>	Tipologia acciaio flangia *	<input type="text" value="S235"/>
Tensione di snervamento (f_{yk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 235"/>	Tensione di rottura (f_{tk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 360"/>

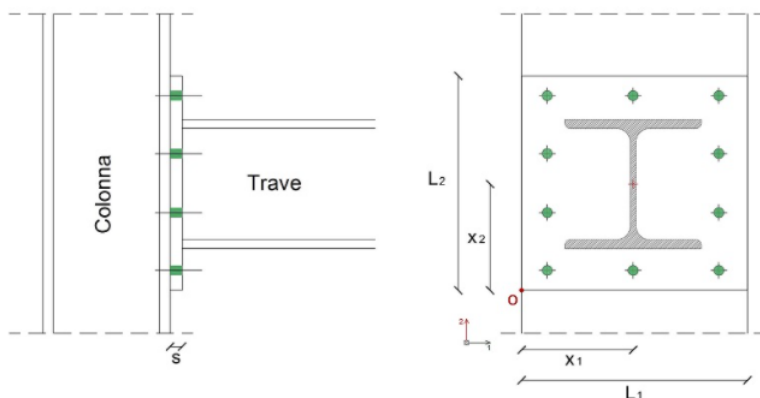


Figura 9.2. Dati di input flangia di collegamento (come da software incluso)

Caratteristiche trave

Sigla profilato trave *	<input type="text" value="Profilati tipo IPE"/>	Tipo profilato trave *	<input type="text" value="IPE240"/>
Tipologia acciaio trave *	<input type="text" value="S275"/>	h	<input type="text" value="240"/> b
		s	<input type="text" value="6.2"/> e
		e	<input type="text" value="9.8"/>
Tensione di snervamento (f_{yk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 275"/>	Tensione di rottura (f_{tk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 430"/>
Baricentro trave dir 1 (x_1) *	<input type="text" value="mm 100"/>	Baricentro trave dir 2 (x_2) *	<input type="text" value="mm 200"/>

Sollecitazioni

Momento massimo *	<input type="text" value="kNm 64.091"/>	Taglio massimo *	<input type="text" value="kN 91.558"/>
-------------------	---	------------------	--

Figura 9.3. Dati di input trave e sollecitazioni (come da software incluso)

ESEMPIO N. 2. TRAVE IPE240 COLONNA HEB200 – FLANGIA DEFORMABILE

In questo esempio si considerano la stessa colonna HEB200 e la trave IPE240 in acciaio S275 dell'esempio precedente, ma stavolta si ipotizza un comportamento elastico della flangia.

Le sollecitazioni sono pari a:

- $V_{sd} = 91,558$ kN;
- $M_{sd} = 64,091$ kNm.

Caratteristiche generali			
Descrizione*	esempio libro flangia flessibile	Normativa tecnica - NTC*	2018
Criterio di calcolo*	Flangia deformab		
Livello di conoscenza*	Nuova costruzion	Fattore di confidenza (FC)	1.00

Caratteristiche colonna									
Sigla profilato colonna*	Profilato tipo HEB	Tipo profilato colonna*	HEB200						
Tipologia acciaio colonna*	S275	h	200	b	200	s	9	e	15
Tensione di snervamento (f_{yk})	N/mm ² 275	Tensione di rottura (f_{tk})	N/mm ² 430						

Figura 9.12. Dati di input colonna
(come da software incluso)

Per il collegamento si utilizza una flangia di:

- larghezza 200 mm;
- altezza 400 mm;
- spessore 20 mm;
- saldata assialmente con la trave IPE240.

Caratteristiche flangia di collegamento

Dimensione flangia dir 1 (L_1) *	<input type="text" value="mm 200"/>	Dimensione flangia dir 2 (L_2) *	<input type="text" value="mm 400"/>
Spessore flangia (s) *	<input type="text" value="mm 20"/>	Tipologia acciaio flangia *	<input type="text" value="S235"/>
Tensione di snervamento (f_{yk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 235"/>	Tensione di rottura (f_{tk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 360"/>

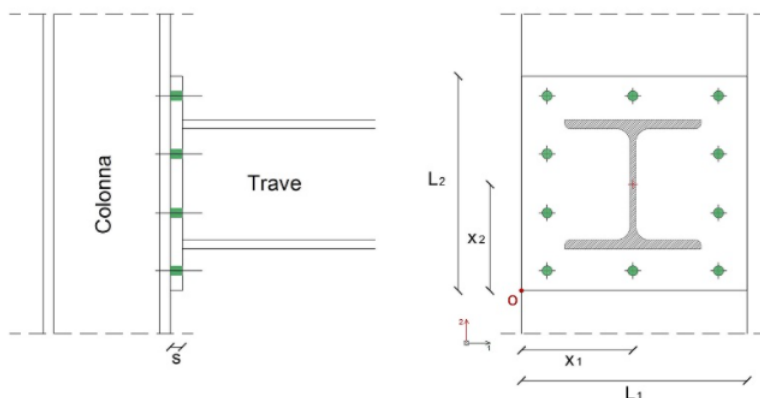


Figura 9.13. Dati di input flangia di collegamento (come da software incluso)

Caratteristiche trave

Sigla profilato trave *	<input type="text" value="Profilati tipo IPE"/>	Tipo profilato trave *	<input type="text" value="IPE240"/>
Tipologia acciaio trave *	<input type="text" value="S275"/>	h	<input type="text" value="240"/> b
		s	<input type="text" value="6.2"/> e
		e	<input type="text" value="9.8"/>
Tensione di snervamento (f_{yk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 275"/>	Tensione di rottura (f_{tk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 430"/>
Baricentro trave dir 1 (x_1) *	<input type="text" value="mm 100"/>	Baricentro trave dir 2 (x_2) *	<input type="text" value="mm 200"/>

Sollecitazioni

Momento massimo *	<input type="text" value="kNm 64.091"/>	Taglio massimo *	<input type="text" value="kN 91.558"/>
-------------------	---	------------------	--

Figura 9.14. Dati di input trave e sollecitazioni (come da software incluso)

ESEMPIO N. 3.

TRAVE HEB180 COLONNA HEB240 – FLANGIA DEFORMABILE

In questo esempio si considera una colonna HEB240 ed una trave HEB180 in acciaio S275 con una flangia deformabile nella sagoma della stessa trave.

Le sollecitazioni sono pari a:

- $V_{sd} = 21,148$ kN;
- $M_{sd} = 12,890$ kNm.

Caratteristiche generali			
Descrizione*	Colonna HEB240 - Trave HEB180	Normativa tecnica - NTC *	2018
Criterio di calcolo *	Flangia deformab		
Livello di conoscenza*	Nuova costruzione	Fattore di confidenza (FC)	1.00

Caratteristiche colonna									
Sigla profilato colonna*	Profilato tipo HEB	Tipo profilato colonna*	HEB240						
Tipologia acciaio colonna*	S275	h	240	b	240	s	10	e	17
Tensione di snervamento (f_{yk})	N/mm ² 275	Tensione di rottura (f_{tk})	N/mm ² 430						

Figura 9.24. Dati di input colonna
(come da software incluso)

Per il collegamento si utilizza una flangia dello stesso ingombro della trave, quindi con:

- larghezza 180 mm;
 - altezza 180 mm con spessore 10 mm;
- saldata assialmente con la trave HEB180.

Caratteristiche flangia di collegamento

Dimensione flangia dir 1 (L_1) *	<input type="text" value="mm 180"/>	Dimensione flangia dir 2 (L_2) *	<input type="text" value="mm 180"/>
Spessore flangia (s) *	<input type="text" value="mm 10"/>	Tipologia acciaio flangia*	<input type="text" value="S235"/>
Tensione di snervamento (f_{yk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 235"/>	Tensione di rottura (f_{tk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 360"/>

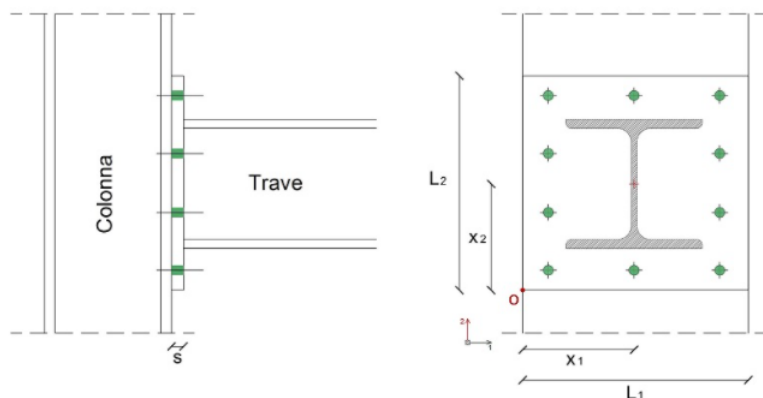


Figura 9.25. Dati di input flangia di collegamento (come da software incluso)

Caratteristiche trave

Sigla profilato trave*	<input type="text" value="Profilato tipo HEB"/>	Tipo profilato trave*	<input type="text" value="HEB180"/>
Tipologia acciaio trave*	<input type="text" value="S275"/>	h 180	b 180
Tensione di snervamento (f_{yk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 275"/>	s 8,5	e 14
Baricentro trave dir 1 (x_1) *	<input type="text" value="mm 90"/>	Tensione di rottura (f_{tk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 430"/>
		Baricentro trave dir 2 (x_2) *	<input type="text" value="mm 90"/>

Sollecitazioni

Momento massimo *	<input type="text" value="kNm 12.890"/>	Taglio massimo *	<input type="text" value="kN 21.148"/>
-------------------	---	------------------	--

Figura 9.26. Dati di input trave e sollecitazioni (come da software incluso)

ESEMPIO N. 4. TRAVE IPE120 COLONNA HEA160 – GIUNTO A COMPLETO RIPRISTINO

In questo esempio si considera una colonna HEA160 ed una trave IPE120 in acciaio S275 con una flangia deformabile di 10 mm di spessore.

In questo esempio si ricerca un giunto a completo ripristino di resistenza, per cui il momento resistente del giunto deve essere maggiore del momento resistente della trave stessa.

Le sollecitazioni sono quindi pari a:

- $V_{sd} = 81.474$ kN;
- $M_{sd} = 15,898$ kNm.

Caratteristiche generali			
Descrizione*	Trave IPE120 - Colonna HEA160	Normativa tecnica - NTC*	2018
Criterio di calcolo*	Flangia deformab		
Livello di conoscenza*	Nuova costruzione	Fattore di confidenza (FC)	1.00

Caratteristiche colonna			
Sigla profilato colonna*	Profilato tipo HEA	Tipo profilato colonna*	HEA160
Tipologia acciaio colonna*	S275	h 152	b 160 s 6 e 9
Tensione di snervamento (f_{yk})	N/mm ² 275	Tensione di rottura (f_{tk})	N/mm ² 430

Figura 9.37. Dati di input colonna
(come da software incluso)

Per il collegamento si utilizza una flangia della stessa larghezza della colonna, quindi con:

- larghezza 160 mm;
- altezza 170 mm;
- spessore 10 mm;

- saldata in testa alla trave IPE120, in modo che questa resti sul bordo inferiore della flangia.

Caratteristiche flangia di collegamento

Dimensione flangia dir 1 (L_1) *	<input type="text" value="mm 160"/>	Dimensione flangia dir 2 (L_2) *	<input type="text" value="mm 170"/>
Spessore flangia (s) *	<input type="text" value="mm 10"/>	Tipologia acciaio flangia*	<input type="text" value="S235"/>
Tensione di snervamento (f_{yk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 235"/>	Tensione di rottura (f_{tk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 360"/>

Figura 9.38. Dati di input flangia di collegamento (come da software incluso)

Caratteristiche trave

Sigla profilato trave*	<input type="text" value="Profilati tipo IPE"/>	Tipo profilato trave*	<input type="text" value="IPE120"/>
Tipologia acciaio trave*	<input type="text" value="S275"/>	h	<input type="text" value="120"/> b
		s	<input type="text" value="4.4"/> e
		e	<input type="text" value="6.3"/>
Tensione di snervamento (f_{yk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 275"/>	Tensione di rottura (f_{tk})	<input type="text" value="N/mm<sup>2</sup> 430"/>
Baricentro trave dir 1 (x_1) *	<input type="text" value="mm 80"/>	Baricentro trave dir 2 (x_2) *	<input type="text" value="mm 60"/>

Sollecitazioni

Momento massimo *	<input type="text" value="kNm 15.898"/>	Taglio massimo *	<input type="text" value="kN 81.474"/>
-------------------	---	------------------	--

Figura 9.39. Dati di input trave e sollecitazioni (come da software incluso)

