

maeg

PROCESSO PRODUTTIVO

PROGETTAZIONE
APPROVVIGIONAMENTO
PRE-LAVORAZIONI
LAVORAZIONI
TRATTAMENTO
INSTALLAZIONE
QUALITÀ

Specialista nella
progettazione,
fornitura e
posa in opera
di strutture in acciaio

About Maeg

Maeg è un international player nel settore delle costruzioni. Con oltre 40 anni di esperienza, Maeg si adatta alle caratteristiche di ogni progetto, fornendo soluzioni ingegneristiche innovative e su misura e trasforma i progetti in realtà.



Indice

Stabilimenti produttivi

07-08 | 09-10

Il processo produttivo

11-12

01 Progettazione

13-14 | 15-16

02 Approvvigionamento

17-18 | 19-20

03 Pre-lavorazioni

21-22 | 23-24

04 Lavorazioni

25-26 | 27-28

05 Trattamento

29-30 | 31-32

06 Installazione

33-34 | 35-36

07 Qualità

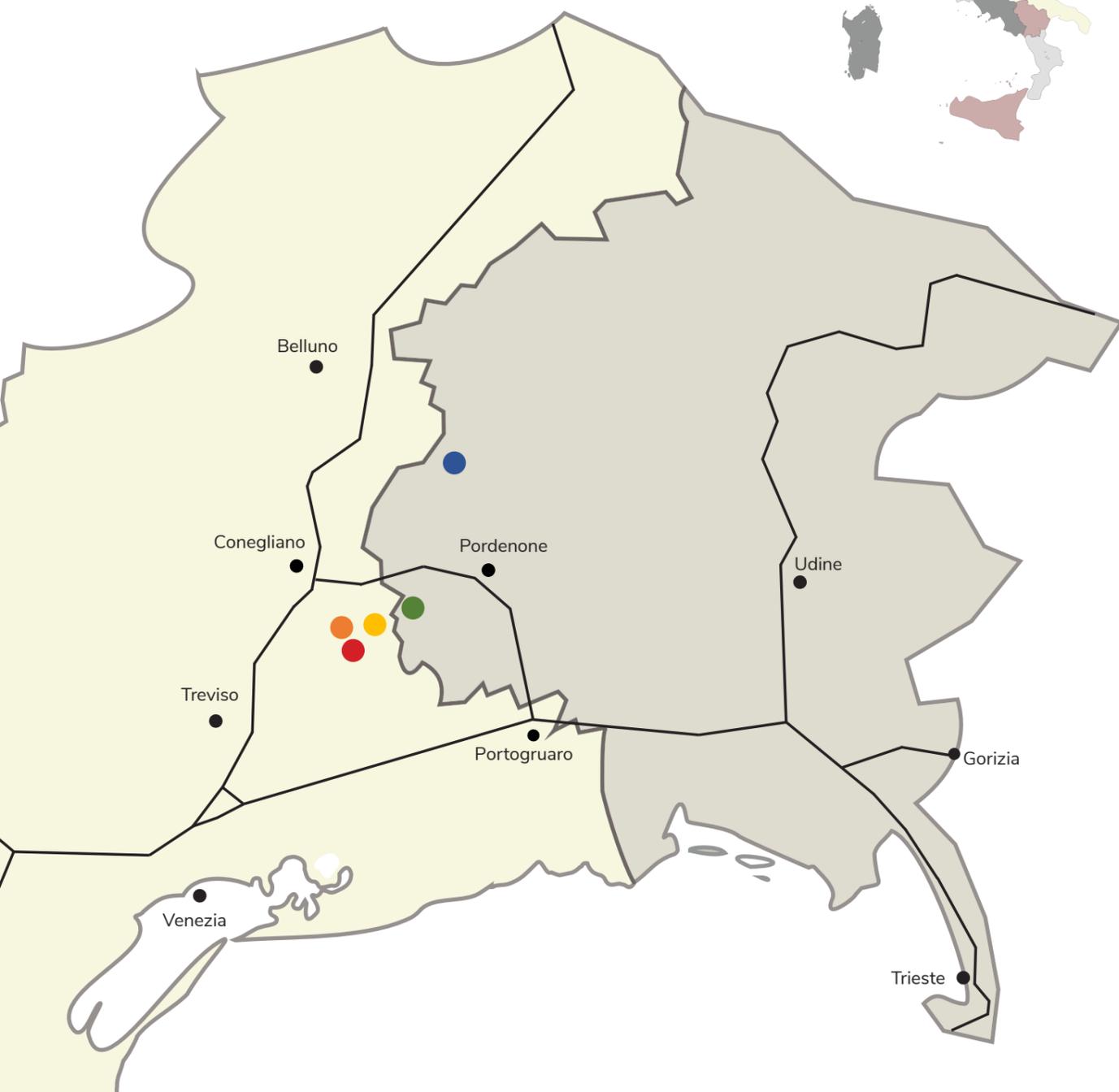
37-38 | 39-40

I vantaggi dell'acciaio

41-42

STABILIMENTI PRODUTTIVI

I 5 stabilimenti Maeg sono dislocati in un'area di 35 chilometri di distanza nel nord-est italiano, in questo modo, il processo produttivo è ottimizzato garantendo flessibilità e monitoraggio.



● Vazzola (HQ)

Fondazione	1989
Indirizzo	Via Toniolo 40, 31028 Vazzola (TV) – Italia
Telefono	+39 0434 441558
Personale	25-30
Superficie	7.000 m ² (3.500 coperti, 3.500 scoperti)
Attività	Lavorazioni



● Cimavilla

Fondazione	1998
Indirizzo	Via del Lavoro, 52 - Z.I. Cimavilla, 31013 (TV) – Italia
Telefono	+39 0438 470813
Personale	50-55
Superficie	14.000 m ² (5.500 coperti, 8.500 scoperti)
Attività	Pre-lavorazioni



● Maron di Brugnera

Fondazione	2003
Indirizzo	Via Moret 13, 33070, Maron di Brugnera (PN) – Italia
Telefono	+39 0434 608219
Personale	80-100
Superficie	48.000 m ² (12.500 coperti, 35.500 scoperti)
Attività	Lavorazioni, trattamento



● Codognè

Fondazione	2010
Indirizzo	Via Comun 7, 31013, Codognè (TV) - Italia
Telefono	+39 0438 794933
Personale	80-100
Superficie	35.000 m ² (8.500 coperti, 26.500 scoperti)
Attività	Pre-lavorazioni, lavorazioni, trattamento



● Budoia

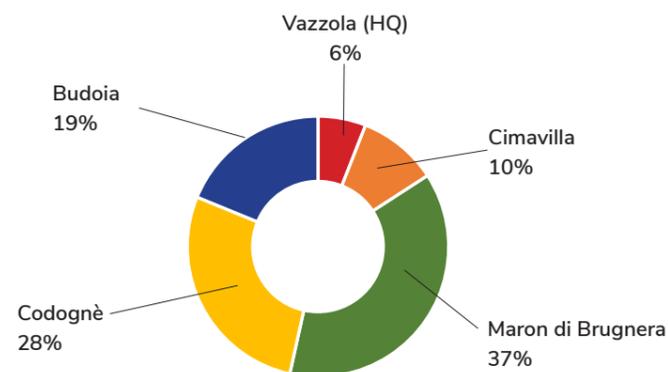
Fondazione	2016
Indirizzo	Via della Braida 5, 33070, Budoia (PN) - Italia
Telefono	+39 0434 737304
Personale	40-50
Superficie	23.500 m ² (5.000 coperti, 18.000 scoperti)
Attività	Lavorazioni, trattamento



5 Stabilimenti
126.500 mq
100% Made in Italy
700+ Persone
65.000 Ton/anno
25+ Paesi
40 Anni di esperienza

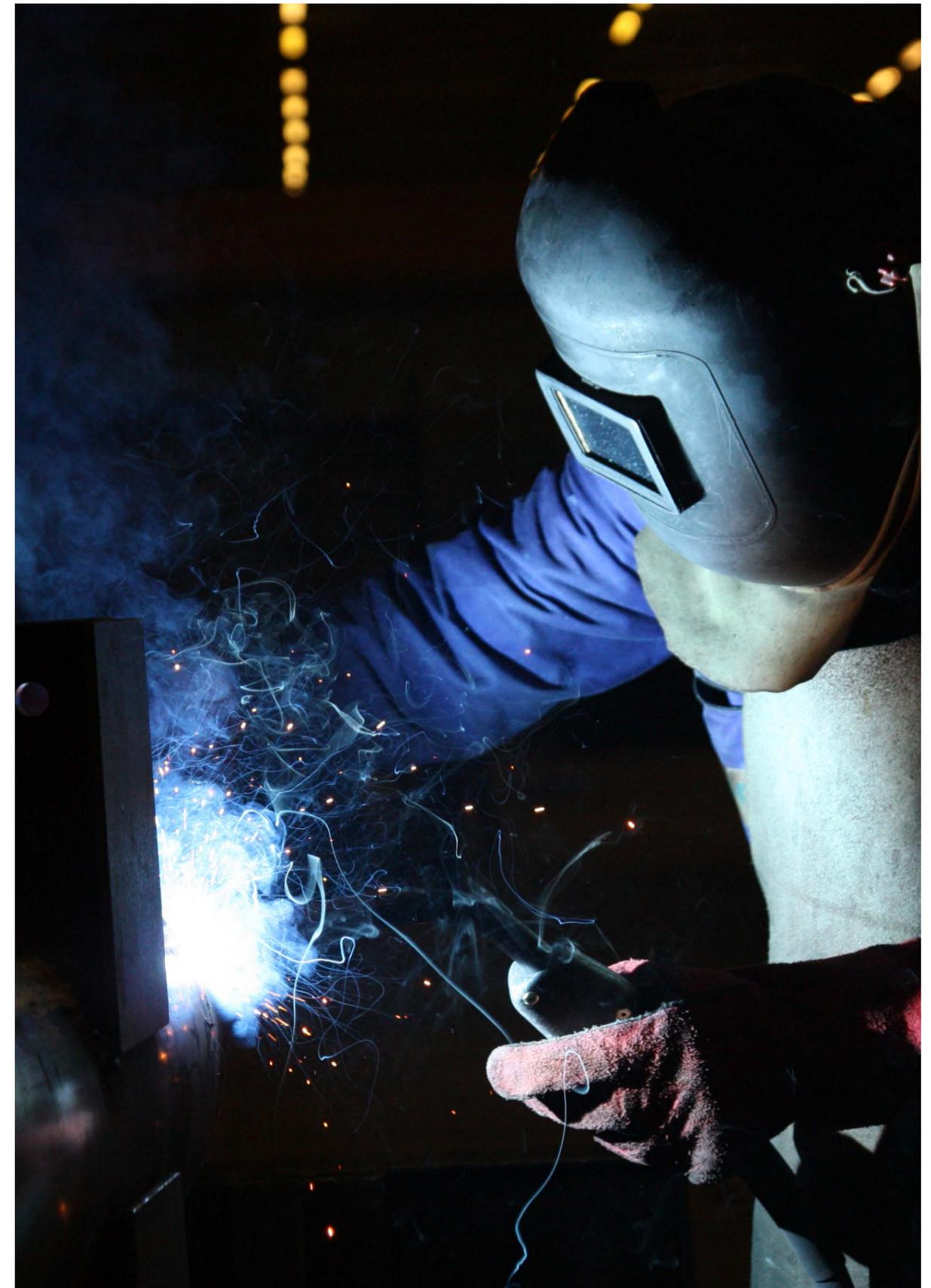
Il processo di progettazione, approvvigionamento e lavorazione del materiale costituisce la maggior parte dell'intero processo realizzativo.

Trasformare un progetto nella sua realizzazione tangibile è un processo complesso che coinvolge diverse fasi. Ogni passaggio è gestito da un gruppo di professionisti dedicati che coordinano ed integrano le diverse competenze ed abilità per massimizzare l'efficienza del processo, ottimizzando i costi ed i tempi di realizzazione. L'ottenimento delle principali certificazioni nel settore per la qualità e specializzazione nel processo costruttivo, rilasciate da enti certificatori internazionali, garantiscono le capacità di Maeg e la sua attenzione agli standard qualitativi nello svolgimento del progetto secondo i requisiti richiesti.



Suddivisione della superficie produttiva per stabilimento

	Mq interni	Mq esterni	Mq totali	Pre-lavorazioni	Lavorazioni	Trattamento	Area esterna
Vazzola (HQ)	3.500	3.500	7.000		●		
Cimavilla	6.000	7.000	13.000	●			
Maron di Brugnera	12.500	35.500	48.000		●	●	●
Codognè	8.500	26.500	35.000	●	●	●	●
Budoia	5.130	18.430	23.560		●	●	●
Totale	35.630	90.930	126.560				



IL PROCESSO PRODUTTIVO

La carpenteria metallica è una nicchia del settore delle costruzioni, e richiede una conoscenza specialistica delle caratteristiche del materiale e del suo comportamento per ottimizzare e realizzare al meglio il progetto.



01 Progettazione

Processo alla base di un progetto per definire, basandosi su norme, calcoli, specifiche tecniche e disegni, ogni dettaglio della struttura in termini di produzione e l'installazione dell'opera.

- 1.1 Analisi documentazione
- 1.2 Sviluppo per produzione
- 1.3 Sviluppo per cantiere

02 Approvvigionamento

Il processo commerciale che provvede alle forniture necessarie a soddisfare le esigenze per la realizzazione del progetto in base alla distinta dei materiali sviluppata dall'ufficio tecnico.

- 2.1 Lamiere
- 2.2 Profilati
- 2.3 Prodotti cavi
- 2.4 Pioli
- 2.5 Bulloni
- 2.6 Vernice

03 Pre-lavorazioni

Le attività di pre-lavorazione consistono nella realizzazione dei singoli elementi della struttura (o posizioni) attraverso l'ausilio di macchine a controllo numerico (o CNC - Computer Numerical Control).

- 3.1 Accettazione materiale e nesting
- 3.2 Taglio
- 3.3 Cianfrinatura
- 3.4 Foratura
- 3.5 Travi saldate
- 3.6 Steel preparation

04 Lavorazioni

I singoli elementi o posizioni vengono composti insieme attraverso il processo di lavorazione in marche, ossia elementi formati da diverse parti, secondo le specifiche di progetto.

- 4.1 Trasporto da altri stabilimenti
- 4.2 Assiemaggio
- 4.3 Saldatura
- 4.4 Piolatura
- 4.5 Pre-montaggio

05 Trattamento

In base alla tipologia d'opera, all'utilizzo e alle condizioni atmosferiche a cui la struttura viene esposta, ha come obiettivo la protezione della struttura da ruggine e corrosione.

- 5.1 Verniciatura
- 5.2 Zincatura
- 5.3 Corten
- 5.4 Trasporto verso cantiere

06 Installazione

La struttura prodotta negli stabilimenti produttivi viene portata in cantiere per essere assemblata ed installata nel luogo finale dell'opera, completando così il processo produttivo.

- 6.1 Cantieramento
- 6.2 Assiemaggio
- 6.3 Installazione carpenteria
- 6.4 Installazione elementi ausiliari
- 6.5 Verniciatura
- 6.6 Termine

07 Qualità

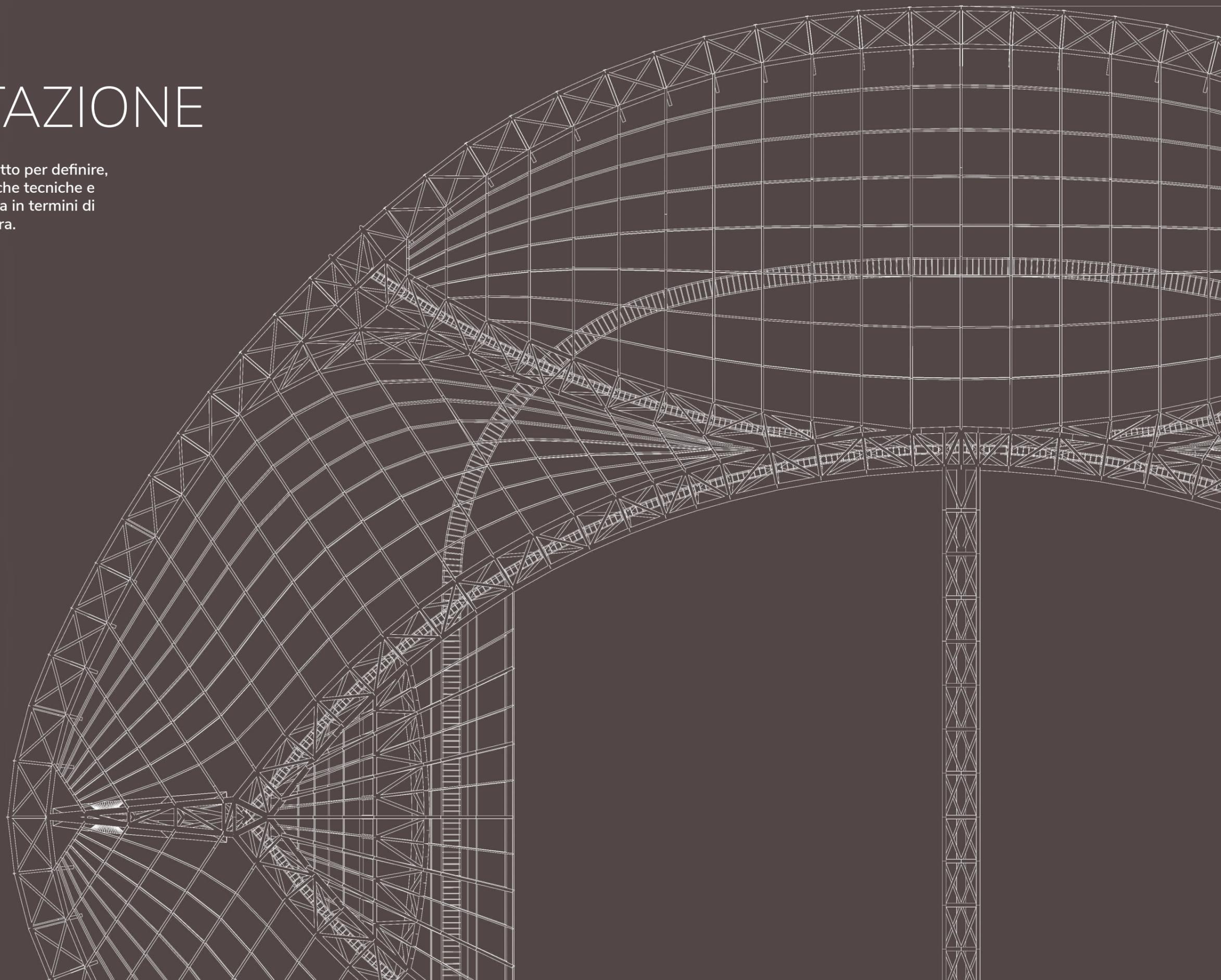
L'insieme di quelle azioni, processi e relativi documenti volti lungo l'intero ciclo produttivo volti a garantire il raggiungimento della performance secondo i requisiti e gli standard richiesti.

- 7.1 Tracciabilità
- 7.2 Controllo saldatura
- 7.3 Controllo topografico
- 7.4 Controllo verniciatura
- 7.5 Controllo bullonatura

01 PROGETTAZIONE

Processo alla base della di un progetto per definire, basandosi su norme, calcoli, specifiche tecniche e disegni, ogni dettaglio della struttura in termini di produzione e l'installazione dell'opera.

- 1.1 Analisi documentazione
- 1.2 Sviluppo per produzione
- 1.3 Sviluppo per cantiere



01 PROGETTAZIONE

1.1 Analisi documentazione

Il processo di progettazione comincia con l'analisi delle informazioni di progetto ricevute dal Cliente, il quale può essere un **progetto preliminare** - stabilisce le caratteristiche significative da dover sviluppare poi in dettaglio - oppure **progetto esecutivo** già specifico delle caratteristiche del materiale, dimensionali e geometriche della struttura. Parte integrante della documentazione sono le **specifiche tecniche o capitolato**, ossia i riferimenti normativi a identificare i requisiti dell'opera in termini di qualità, trattamento superficiale e classe di esecuzione.

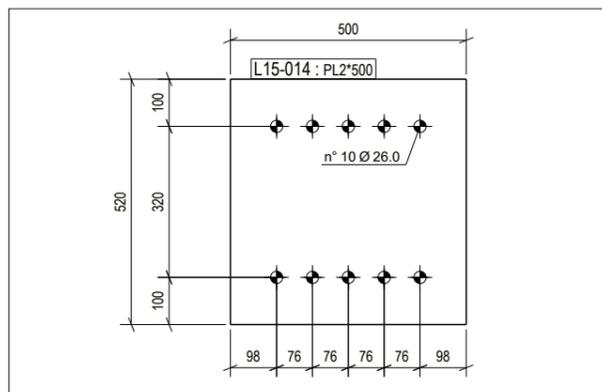
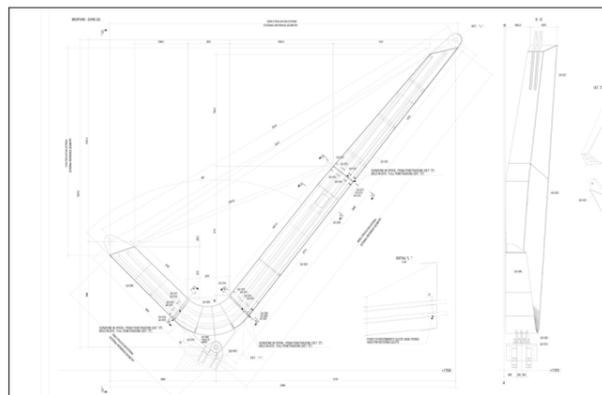


1.2 Sviluppo per la produzione

Il progetto dell'opera viene rimodellato analizzandone ogni dettaglio per realizzare i **disegni costruttivi o d'officina** in cui, per ogni singolo elemento costituente della struttura, vengono definiti i dettagli come la geometria, i fori, gli spessori, gli smussi, le saldature, il numero di pezzi da produrre identificando poi ogni elemento o marca con un numero identificativo (marcatatura).

Avendo definito ogni singolo elemento della struttura, dall'elaborazione dei disegni costruttivi si ottiene la **distinta materiali**, ossia un elenco che riassume il fabbisogno unitario, la qualità e le dimensioni del materiale da approvvigionare per il progetto.

Per ogni posizione viene elaborata la **distinta di lavorazione o manualino**, in cui vengono riportate tutte le lavorazioni previste in officina per poter cominciare l'effettiva fase produttiva.

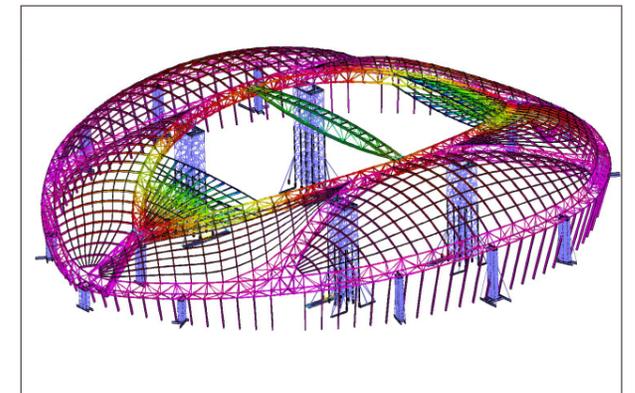
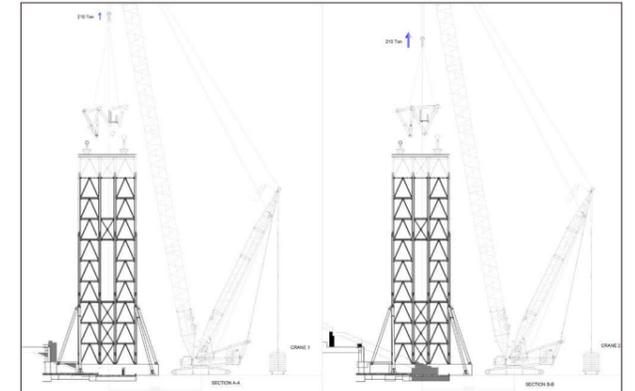


1.3 Sviluppo per cantiere

Una volta analizzati i singoli elementi minimi che compongono la struttura permettendo di cominciare la produzione si inizia a studiare un **piano di montaggio** per stabilire le modalità e la sequenza per unire questi singoli elementi in marche o elementi composti, tenendo conto della dimensione, costruibilità, trasportabilità, layout e spazi di cantiere, capacità di sollevamento delle gru e di montaggio in cantiere.

Considerando le diverse variabili, si inizia realizzando un **modello di calcolo** per verificare la tenuta strutturale dell'opera durante le diverse fasi di costruzione. Sviluppando i singoli passaggi vengono definite le attrezzature temporanee necessarie durante la fase di installazione (banchi, torri provvisorie, etc per la quale vengono realizzati disegni esecutivi e relazioni di calcolo dedicate per poi poter procedere alla loro produzione) e mezzi di sollevamento e trasporto necessari (gru, chiatte, etc, da approvvigionare).

Una volta definita quindi la metodologia di installazione che verrà seguita in cantiere per la realizzazione dell'opera, l'ufficio tecnico redige una **procedura di montaggio** illustrando le diverse fasi assicurando il rispetto delle normative sulla sicurezza.



02 APPROVVIGIONAMENTO

Il processo commerciale che provvede alle forniture necessarie a soddisfare le esigenze per la realizzazione del progetto in base alla distinta dei materiali sviluppata dall'ufficio tecnico.

- 2.1 Lamiere
- 2.2 Profilati
- 2.3 Prodotti cavi
- 2.4 Pioli
- 2.5 Bulloni
- 2.6 Vernice

02 APPROVVIGIONAMENTO

2.1 Lamiere

Le lamiere sono lastre d'acciaio ottenute attraverso il processo di laminazione di bramme (semilavorati realizzati tramite getto per colata continua di metallo liquido in apposite forme) in cui il materiale viene passato attraverso due cilindri che lo appiattiscono fino ad ottenere lo spessore desiderato.



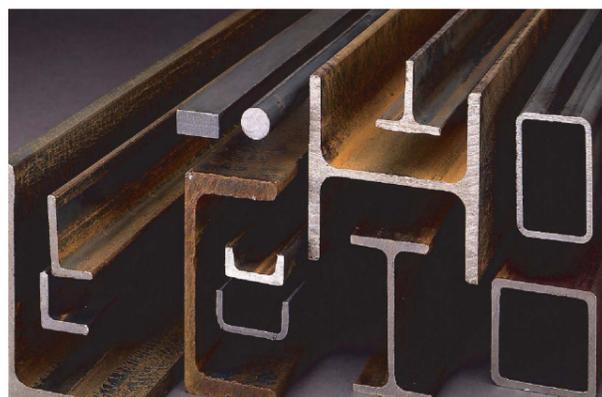
2.2 Profilati

I profilati sono prodotti trafilati a caldo detti "commerciali" in quanto seguono precisi standard internazionali riguardo alla forma della sezione della barra. Le sezioni trasversali più comuni sono:

Sezioni "a doppio T": profilati costituiti da due piattabande parallele collegate perpendicolarmente da un'anima. Questi profili possono essere di diversi tipi: IPE (l'altezza dell'anima è circa il doppio della larghezza delle piattabande) o HE (dove l'anima e la piattabanda hanno la stessa dimensione). Quando le dimensioni dei profilati superano quelle standard, le travi a doppio T vengono composte da lamiere saldate.

Sezioni a "U" o "C": profilati costituiti da un'anima e due piattabande raccordate in corrispondenza di una delle loro estremità, e la tipologia più comune è l'UPN.

Sezioni a "L" o angolari: profilati costituiti da due bracci perpendicolari, chiamati "ad ali uguali" se della stessa lunghezza o "ad ali disuguali" se di lunghezza diversa.



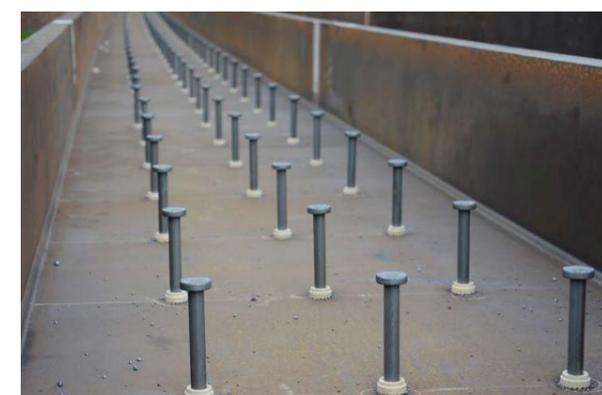
2.3 Prodotti cavi

Tubi tondi, ottenuti mediante estrusione o saldatura longitudinale, oppure tubi quadri o rettangolari, ottenuti per piegatura e successiva saldatura o trafilatura.



2.4 Pioli

Connettori impiegati soprattutto nelle strutture composte acciaio-calcestruzzo dei ponti per creare un effetto collaborante tra i due materiali attraverso la testa del piolo, la quale ha un diametro più grande rispetto al quello effettivo del gambo.



2.5 Bulloni

Elementi di giunzione smontabile, formato solitamente da un elemento maschio (vite), da un elemento femmina (dado) e da una o più rondelle, utilizzate per migliorare il bloccaggio e distribuire il carico di serraggio su una superficie più estesa. Oltre che per dimensioni, i bulloni si differenziano per classe di resistenza: vengono solitamente impiegati quelli di classe 8.8 (alta resistenza) e 10.9 (altissima resistenza).



2.6 Vernice

Considerata la superficie della struttura e l'ambiente naturale in cui viene installata, si calcolano le quantità necessarie e si procede con l'approvvigionamento.



03 PRE-LAVORAZIONI

Le attività di pre-lavorazione consistono nella realizzazione dei singoli elementi della struttura (o posizioni) attraverso l'ausilio di macchine a controllo numerico (o CNC - Computer Numerical Control).

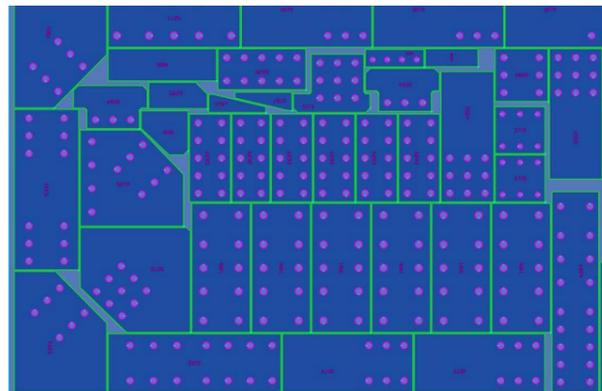
- 3.1 Accettazione materiale e nesting
- 3.2 Taglio
- 3.3 Cianfrinatura
- 3.4 Foratura
- 3.5 Travi saldate
- 3.6 Steel preparation



03 PRE-LAVORAZIONI

3.1 Accettazione materiale e nesting

La materia prima viene spedita nello stabilimento e viene smistata secondo le priorità di produzione nell'area di stoccaggio e trasportata nelle campate di lavorazione con l'ausilio di traverse magnetiche. L'inizio delle attività prevede l'analisi del **piano di taglio o nesting**, ossia l'analisi per l'ottimizzazione del taglio sagomato delle lamiere minimizzando gli sfridi (o scarti di produzione) secondo i normalini prodotti dall'ufficio tecnico: il nesting immagazzina i dati di ogni marca come dimensioni, spessore e le relative lavorazioni.



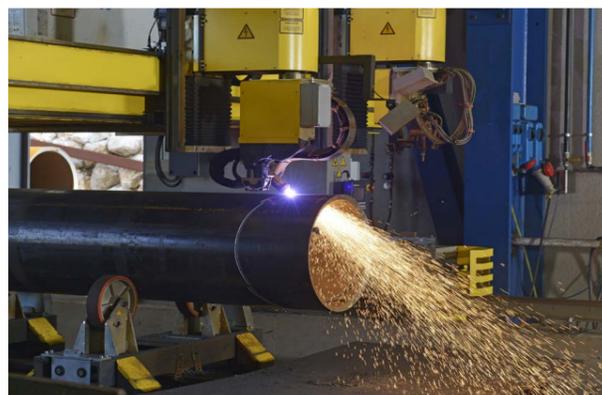
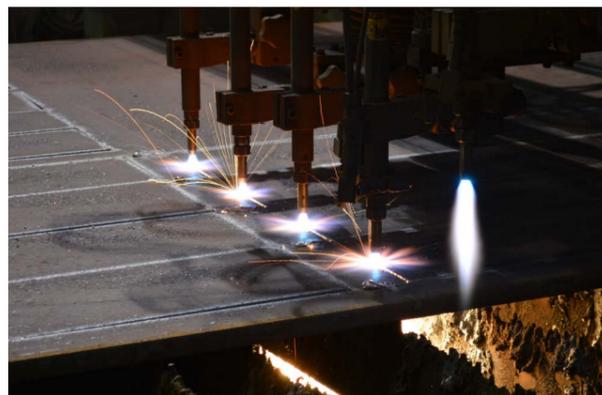
3.2 Taglio

Una volta stabilito il piano di taglio comincia l'effettiva fase di taglio sia su lamiere, tubi e angolari.

Il taglio può essere **al plasma** quando il taglio avviene tramite la ionizzazione dell'aria tra la torcia e la lamiera, creando una fiamma che raggiunge i 20.000° C e polverizza l'acciaio. Generalmente, gli spessori di taglio sono limitati, quindi il taglio è veloce e permette all'acciaio di scaldarsi meno, subendo minori deformazioni termiche.

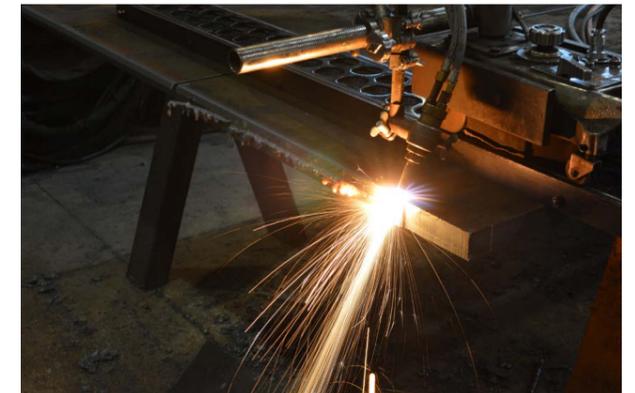
Il **taglio autogeno o ossitaglio**, invece, avviene attraverso la combinazione di gas, propano e ossigeno, che porta localmente l'acciaio ad un'elevata temperatura volatilizzando il carbonio. Permette generalmente spessori maggiori (fino ai 600 mm) e, muovendosi lentamente, scalda maggiormente l'acciaio ma il risultato sui bordi è più preciso.

Una volta tagliato il pezzo, contestualmente al taglio o successivamente, in base alla tipologia di macchina, si esegue la **marcatatura**, ossia la punzonatura low stress (con minori impatti sulla lamiera, evitando principi di rottura e cricche) sulla lamiera tagliata del numero identificativo di ogni singolo elemento per permetterne l'identificazione e tracciabilità in ogni fase costruttiva.



3.3 Cianfrinatura

I singoli elementi verranno successivamente uniti insieme. Quando l'unione avviene mediante saldatura, per assicurarne la corretta esecuzione si preparano i lembi alle estremità attraverso la cianfrinatura, ossia un particolare tipo di taglio angolato. Lo spazio che si crea fra i lembi tagliati si chiama cianfrino ed agevola il riempimento dello spazio tramite metallo fuso d'apporto durante la saldatura. Il cianfrino può essere di diversi tipi: a "v", a "u", a "doppia u", a "x", a "imbuto".



3.4 Foratura

Quando i singoli elementi verranno successivamente uniti mediante bullonatura o barre, i singoli elementi vengono preparati con i fori necessari ad accogliere il bullone. La foratura è una lavorazione meccanica ad asportazione di truciolo e, in caso di fori ovali e non circolari, è necessario utilizzare un'alesatrice che, con un moto rotatorio, aumenta il diametro del foro e lo porta alla geometria ovale desiderata.



3.5 Travi saldate

Quando le dimensioni dei profilati commerciali superano quelle standard, le travi a doppio T vengono composte da lamiere e larghi piatti con spessori solitamente maggiore ai 12 mm saldati insieme con sistemi di saldatura automatici. In questo modo è possibile ottenere delle sezioni costruite dalle forme e dimensioni altrimenti non ottenibili con la normale laminazione a caldo.



3.6 Steel preparation

In caso la struttura venga verniciata si procede con le attività di steel preparation - molatura bordi, spigolatura angoli, svasatura fori, attività svolte in maniera automatica garantandone la qualità - con lo scopo di rifinire le pre-lavorazioni e favorire l'aderenza della vernice che verrà applicata successivamente, specie in aree della struttura come fori ed angoli dove, in futuro, è più probabile lo svilupparsi di ruggine.



04 LAVORAZIONI

I singoli elementi o posizioni vengono composti insieme attraverso il processo di lavorazione in marche, ossia elementi formati da diverse parti, secondo le specifiche di progetto.

- 4.1 Trasporto da altri stabilimenti
- 4.2 Assiemaggio
- 4.3 Saldatura
- 4.4 Piolatura
- 4.5 Pre-montaggio



04 LAVORAZIONI

4.1 Trasporto da altri stabilimenti

I singoli elementi pre-lavorati durante la precedente fase produttiva vengono smistati e trasportati verso altri stabilimenti per essere assemblati e lavorati in strutture composte.



4.2 Assiemaggio

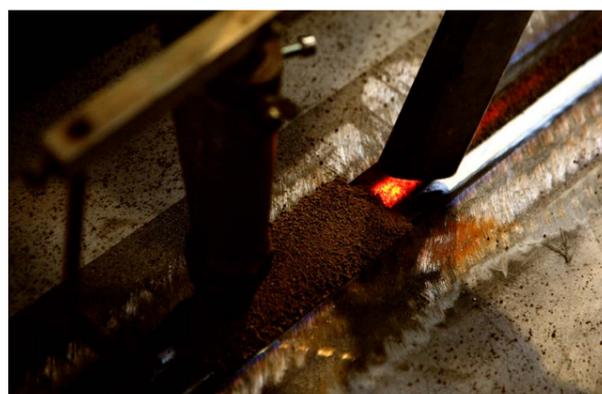
L'attività di imbastitura consiste nel montaggio provvisorio dei singoli elementi della struttura per fissare con precisione le posizioni relative degli elementi che la compongono tramite saldatura a punti utilizzando elettrodi/filo per la saldatura, onde permettere il successivo collegamento dei pezzi fino alla saldatura completa.



4.3 Saldatura

La saldatura è un processo che permette l'unione di due pezzi di acciaio con soluzione di continuità (vi è una continuità quasi totale nelle caratteristiche del materiale delle parti unite) mediante la fusione degli stessi o tramite metallo d'apporto fondendo insieme i lembi accostati dei pezzi da congiungere.

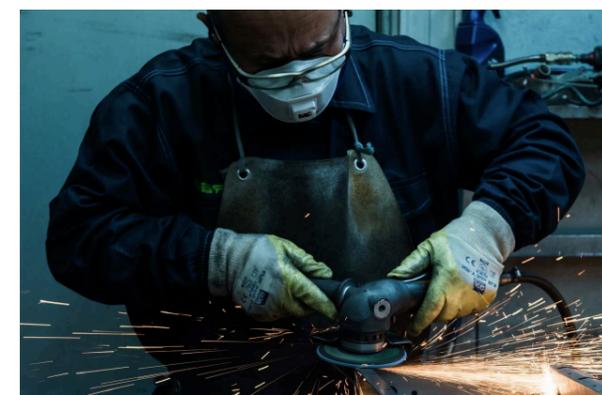
Nei casi di **saldatura automatica**, il materiale d'apporto viene applicato attraverso appositi macchinari ed è preferito in quei casi dove la saldatura è per lunghi tratti privi di interruzione.



Negli altri casi si predilige la **saldatura manuale**, in cui il materiale d'apporto viene applicato da un saldatore che regola manualmente la saldatrice e movimentata la sorgente di calore adattandosi alla conformazione del pezzo da saldare. In base alla posizione del giunto rispetto all'operatore, si possono identificare diverse posizioni di saldatura, come in piano, frontale, sopra testa, verticale e inclinata.

La tipologia di saldatura si può inoltre identificare secondo la **sorgente termica** con cui viene prodotto il calore che porta a fusione il metallo: nel caso di **saldatura a gas**, la protezione del bagno di saldatura è assicurata da un gas di copertura che protegge la zona di saldatura dagli influssi dell'atmosfera circostante, mentre nel caso di **saldatura ad arco** la fusione avviene grazie al raggiungimento di altissime temperature per mezzo di un "arco" elettrico che viene generato fra l'elettrodo e la parte da saldare, in cui l'elettrodo è fuso e il materiale si depositano lungo il giunto da riempire.

Al termine della saldatura, è possibile sia necessaria la **molatura**, ossia l'operazione di levigare, arrotare e lucidare mediante mola o molatrice la saldatura in eccesso, per livellare o riformare il profilo delle parti unite.



4.4 Piolatura

Processo di saldatura dei pioli connettori sulle travi tramite un sistema di saldatura a pressione: eseguita con la pistola, è realizzata facendo scoccare un arco elettrico tra la punta del prigioniero e la superficie dell'elemento metallico. Sono impiegati soprattutto nelle strutture composte acciaio-calcestruzzo dei ponti per creare un effetto collaborante tra i due materiali attraverso la testa del piolo.



4.5 Pre-montaggio

Processo cui si uniscono opportunamente le parti di una struttura sulla base dei disegni di montaggio. Viene svolto in officina, solitamente, quando la struttura è particolarmente complessa e si richiede il controllo delle geometrie complessive prima che la struttura venga trasportata in cantiere. Si evitano in questo modo problemi di congruenza e si limitano gli imprevisti in cantiere, consentendo il contenimento dei costi di messa in opera.



05 TRATTAMENTO

Determinato in base alla tipologia d'opera, all'utilizzo e alle condizioni atmosferiche a cui la struttura viene esposta, ha come obiettivo la protezione della struttura da ruggine e corrosione.

- 5.1 Verniciatura
- 5.2 Zincatura
- 5.3 Corten

5.4 Trasporto verso cantiere



05 TRATTAMENTO

5.1 Verniciatura

La verniciatura consiste nell'applicazione di diversi strati di vernice per formare una superficie protettiva, il cui spessore è misurato in micron. La verniciatura prevede, generalmente, i seguenti passaggi:

Sabbiatura: procedimento meccanico di abrasione della superficie tramite un getto di graniglia ed aria per rimuovere la calamina (l'ossido derivante dal taglio delle lamiere) e altre impurità erodendo la parte più superficiale dell'acciaio in modo da permettere la necessaria rugosità per dare alla vernice maggiore aderenza e presa. Quando gli elementi da sabbiare superano le dimensioni della sabbiatrice automatica, o in caso di specifica valutazione, la sabbiatura viene effettuata manualmente.

Applicazione: Entro poche ore dalla sabbiatura è necessario procedere con la verniciatura onde evitare che il processo di ossidazione dell'acciaio ricominci. Il processo di verniciatura avviene manualmente, con una pistola ad aria compressa: si tratta infatti di superfici estremamente variegate e irregolari, impossibili da verniciare in maniera automatica. Lo spessore della verniciatura viene stabilito nelle caratteristiche di progetto dall'ufficio tecnico: in concomitanza con l'ufficio qualità e con il cliente, è stabilito lo spessore di verniciatura dell'opera, che viene calcolato sulla base della sua superficie della struttura e della classe di corrosività dell'ambiente.

Intumescente: se previsto, alla struttura può essere applicato uno strato di vernice intumescente la quale offre, ad elevata temperatura, la protezione contro il fuoco attraverso un processo di espansione dei componenti delle vernici stesse, creando uno strato microcellulare altamente coibente e resistente al calore. Questa viene applicata in cantiere con pompe airless specifiche, negli spessori atti a fornire una resistenza al fuoco R-REI che varia da 30 a 120 minuti, fornendo il tempo necessario per evacuare l'area in caso di incendio.



5.2 Zincatura

Processo con cui viene applicato un rivestimento di zinco su un manufatto metallico per proteggerlo dalla corrosione. Innanzitutto, il materiale da trattare è adeguatamente preparato (pre-sgrassato, decapato e sgrassato), poi zincato per immersione a caldo (l'elemento da trattare viene completamente immerso nello zinco fuso che si trova ad una temperatura di circa 445 °C), o attraverso la zincatura elettrolitica (l'elemento viene immerso in una soluzione elettrolitica, contenente sali di zinco).



5.3 Naturale CorTen

La protezione dell'acciaio avviene attraverso la propria caratteristica auto passivante. Questo tipo di acciaio è chiamato Corten dall'abbreviazione dei termini inglesi che ne definiscono le caratteristiche principali, CORrosion resistance (resistenza alla corrosione) e TENSile strength (resistenza a trazione), e presenta ruggine e scaglie di laminazione (calamina) che producono una patina auto protettiva. Solitamente è sconsigliato in ambienti marini poiché impedisce la formazione della patina auto protettiva.



5.4 Trasporto verso cantiere

Gli elementi lavorati e trattati vengono trasportati verso il cantiere di destinazione per essere assemblati ed installati nella loro conformazione finale. In base alla distanza e raggiungibilità del luogo, il trasporto può essere:

Via terra: attraverso bilici standard con 13,50 metri di rimorchio, trasporti con misure che eccedono questa lunghezza vengono definiti eccezionali e richiedono specifici permessi.

Via mare: trasporto intermodale in cui il materiale viene trasportato via gomma presso il porto di riferimento per essere trasportato via mare in container standard da 40 piedi (11,90x2,30x2,30 metri al netto di carico) oppure, quando diventa necessario trasportare elementi fuori standard, si ricorre al trasporto eccezionale cosiddetto break-bulk, in cui non esistono limiti di fattibilità di trasporto e i pezzi, di notevoli dimensioni, vengono caricati singolarmente. Viene poi essere scaricato a destinazione per raggiungere il cantiere nuovamente via gomma.

Via aerea: in casi eccezionali, per singoli elementi con poco peso, si può ricorrere ad una più veloce spedizione aerea.



06 INSTALLAZIONE

La struttura prodotta negli stabilimenti produttivi viene portata in cantiere per essere assemblata ed installata nel luogo finale dell'opera, completando così il processo produttivo.

- 6.1 Cantieramento
- 6.2 Assiemaggio
- 6.3 Installazione carpenteria
- 6.4 Installazione elementi ausiliari
- 6.5 Verniciatura
- 6.6 Termine



06 INSTALLAZIONE

6.1 Cantieramento

Il cantieramento consiste nella fase di avvio ed impostazione iniziale del cantiere, per organizzare le strutture, i servizi e la logistica necessaria a procedere con le attività produttive in cantiere una volta arrivato il materiale dalle officine. Questa fase di start-up include l'organizzazione dei servizi (uffici, magazzino, servizi igienici), mezzi (per trasporto o sollevamenti) e la preparazione delle attrezzature temporanee necessarie per l'assieme e per l'installazione della struttura metallica nella sua collocazione finale.



6.2 Assieme

Il materiale spedito dalle officine arriva in elementi da comporre insieme nella struttura finale. Questa scomposizione è stata precedentemente studiata per consentire ed ottimizzare la produzione in stabilimento, il trasporto e l'installazione, considerando i limiti di fattibilità. Una volta in cantiere, questi elementi vengono assemblati secondo il piano di montaggio ed uniti in maniera definitiva mediante saldatura o bullonatura.



6.3 Installazione carpenteria

In base alla tipologia d'opera e alle specifiche del piano di montaggio, il quale considera il peso della struttura e le aree di cantiere a disposizione, le parti dell'opera precedentemente assemblate ed unite tramite bullonatura o saldatura vengono installate in opera.

Quando l'opera è raggiungibile da terra e vi è lo spazio necessario per operare, l'installazione può avvenire tramite **sollevamenti dal basso**, dove una gru o più gru in tandem sollevano l'elemento e lo portano in posizione.



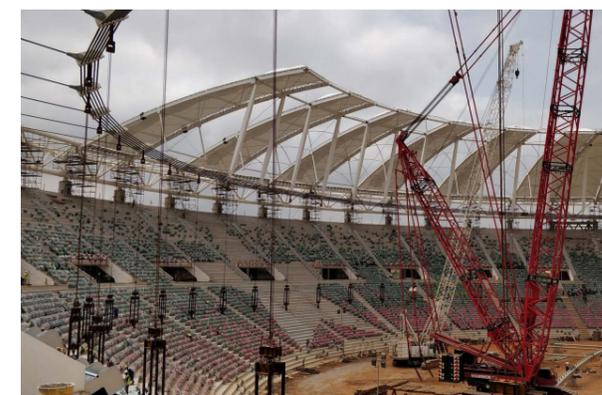
Nel caso di ponti con luci notevoli, in quote non raggiungibili con una gru da terra o a scavalco di aree non accessibili con la gru (corsi d'acqua, strade, zone abitate), la struttura può essere varata.

Al termine dell'installazione dei segmenti, vengono completati i giunti fra gli stessi secondo le specifiche di progetto (saldati, bullonati), unendoli insieme e portando a compimento l'installazione della struttura aggiustata poi nelle quote finali, permettendo di assumere il comportamento statico finale e autoportante.



6.4 Installazione elementi ausiliari

L'installazione può prevedere inoltre, in base alla tipologia d'opera, anche altri elementi non propriamente all'interno della competenza specifica dell'acciaio ma strettamente correlati al suo sviluppo ingegneristico, realizzativo e d'installazione (cavi, membrane, appoggi, etc) che vengono gestiti insieme a subappaltatori specializzati.



6.5 Verniciatura

Solitamente, le opere verniciate vengono spedite e lavorate in cantiere senza l'ultima mano di finitura estetica, in modo da non essere rovinata durante il processo di lavorazione ed installazione. In cantiere quindi viene applicata l'ultima mano di vernice e vengono fatti i necessari ripristini dove necessario per garantire la conformità del ciclo di verniciatura.



6.6 Termine

Una volta completate le lavorazioni unendo insieme tutte le componenti, la struttura diventa staticamente autoportante, viene collaudata, ed è possibile rimuovere tutte le strutture temporanee. L'installazione risulta così completata ed è possibile procedere alla rimozione dal cantiere di tutti i mezzi e strutture temporanee, considerando il processo concluso, lasciando spazio alle successive attività di altri fornitori (ad esempio asfalto in caso di ponti, rivestimenti ed impianti in caso di edifici).



07 QUALITÀ

L'insieme di quelle azioni, processi e relativi documenti lungo l'intero ciclo produttivo volti a garantire il raggiungimento della performance secondo i requisiti e gli standard richiesti.

- 7.1 Tracciabilità
- 7.2 Controllo saldatura
- 7.3 Controllo topografico
- 7.4 Controllo verniciatura
- 7.5 Controllo bullonatura



07 QUALITÀ

7.1 Tracciabilità

L'intero processo produttivo si attiene alle normative sulla qualità vigenti, assicurando la tracciabilità del materiale e delle relative lavorazioni su tutta la filiera per comprovare la conformità della struttura assicurando l'ottemperanza alle normative lungo le diverse fasi. Oltre ai certificati da richiedere al fornitore sul materiale grezzo in fase di acquisto, i quali certificano la conformità della fornitura all'ordine basandosi su controlli specifici a campione, vengono monitorate e certificate anche le successive lavorazioni secondo le specifiche di progetto.



7.2 Controllo saldatura

Per verificare che non ci siano impurità all'interno della saldatura vengono eseguiti dei controlli sui giunti saldati. Nel caso di **prove distruttive**, il materiale viene alterato e richiede quindi appositi campioni di prova per valutare le caratteristiche meccaniche (prove di trazione, di piega e di resilienza) oppure metallurgiche (macrografie o micrografie) del giunto. Nel caso di **controlli non distruttivi o CND**, invece, i test non influiscono sul materiale e vengono svolti direttamente sui giunti saldati della struttura. I controlli non distruttivi sono principalmente i seguenti:



Controllo visivo (VT)

Verifica la conformità alle specifiche geometriche del progetto per identificare eventuali distorsioni o presenza di difetti evidenti quali cricche, porosità, fusioni incomplete e altri difetti immediatamente visibili senza la necessità di ulteriori controlli.

Controllo ad ultrasuoni (UT)

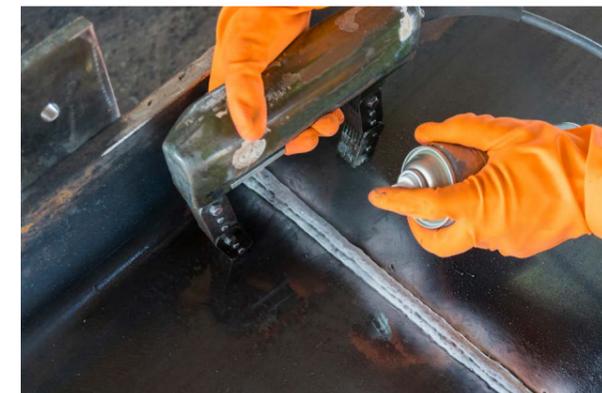
Consiste nell'introdurre nell'area sottoposta al test, attraverso una sonda, delle onde sonore ad alta frequenza per rilevare la presenza di eventuali difetti superficiali o interni, rilevabili dal rimbalzo delle onde sonore contro un eventuale ostacolo o difetto.



Controllo magnetico (MT)

Consiste nel magnetizzare l'area sottoposta al test cospargendola, attraverso uno spray, di polveri magnetiche e particelle di ferro che vengono attratte nelle zone a campo magnetico localizzato a causa di difetti superficiali o sub superficiali.

Per ogni progetto, in base alla tipologia e alle normative di riferimento, viene stabilita la percentuale di controlli e test a campione da svolgere per ogni tipologia di giunto saldato per assicurare e correggere, nel caso, eventuali difettosità.



7.3 Controllo topografico

Un rilievo topografico consiste nell'acquisizione di misure e punti nello spazio per ottenere una rappresentazione grafica. Durante l'assemblaggio di elementi singoli in strutture complesse, prima di procedere all'unione definitiva degli elementi mediante saldatura o bullonatura, è necessario assicurarsi che la geometria dei vari elementi sia corretta: il controllo topografico permette di rilevare i punti della struttura reale e di confrontarli con il modello per verificare eventuali deviazioni da correggere.



7.4 Controllo verniciatura

Il processo di verniciatura viene monitorato per garantire le condizioni necessarie ad ottenere il risultato richiesto. Dopo ogni fase di applicazione, per verificare la corretta applicazione della verniciatura ed il corretto spessore vengono effettuati dei microtest magnetici che misurano la distanza tra la superficie e lo strato in acciaio sottostante, misurati in micron (corrispondente al millesimo di millimetro).



7.5 Controllo bullonatura

Per garantire il funzionamento di una unione bullonata, i bulloni devono essere adeguatamente serrati con chiave dinamometrica: non devono essere poco serrati per ovviamente garantire la corretta prestazione del bullone ma nemmeno eccessivamente serrati per evitare il rischio di snervamento o addirittura di rottura del bullone.



I VANTAGGI DELL'ACCIAIO

Le caratteristiche dell'acciaio lo rendono un materiale flessibile e capace di adattarsi a molteplici utilizzi strutturali, offrendo migliori prestazioni rispetto ad altri materiali alternativi.



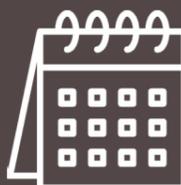
01 Estetica

La combinazione di resistenza, durata, precisione e malleabilità concede agli architetti parametri più ampi per sviluppare idee innovative, raggiungendo risultati estetici non perseguibili con altri materiali tradizionali esplorando forme e strutture differenti.



02 Funzionalità

L'acciaio permette di raggiungere alte performance strutturali con strutture sottili e di grande luce, riducendo ingombri e sostegni intermedi, offrendo molteplici combinazioni a forma libera per facciate, archi o cupole grazie alla sua capacità di piegarsi a una determinata distanza.



03 Durabilità

Il ciclo di vita dell'acciaio è notevolmente più lungo rispetto ad altri materiali tradizionali, in quanto è chimicamente poco vulnerabile agli agenti esterni. La sua durabilità è favorita inoltre dai rigidi controlli lungo l'intero processo industriale.



04 Resistenza alla corrosione

Con un'adeguata protezione meccanica (vernice protettiva) ed elettrochimica (zincatura a freddo o a caldo) che aiutano l'acciaio a mantenere inalterate le sue proprietà e a difenderlo da acqua e ossigeno, le strutture in acciaio sono in grado di resistere alla corrosione per anni.



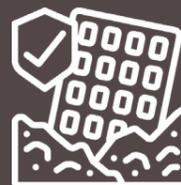
05 Resistenza al fuoco

Attraverso l'applicazione di una vernice intumescente che reagisce al fuoco, formando uno strato isolante che limita il riscaldamento della struttura rallentando l'impatto del calore sul materiale, le strutture metalliche hanno un ottimo ruolo nella resistenza al fuoco.



06 Efficienza energetica

L'acciaio è un materiale ad alta efficienza energetica: il calore si irradia rapidamente dalle coperture, creando un ambiente più fresco nelle zone a clima caldo oppure, nei climi freddi, il calore può essere contenuto con doppie pareti di pannelli in acciaio con funzione isolante.



07 Sismo resistenza

L'acciaio è un materiale elastico e duttile, qualità che permettono di assorbire le sollecitazioni di un evento sismico. Inoltre, l'acciaio è un materiale isotropo ed ha quindi la stessa capacità di resistenza agli sforzi di trazione o di compressione, longitudinali o trasversali.



08 Rapidità costruttiva

La leggerezza delle strutture di acciaio rispetto a quelle in calcestruzzo permette di costruire fondazioni ridotte. Inoltre, gli elementi in carpenteria possono essere prefabbricati prima della messa in opera, ottimizzando le attività di cantiere e facilitando la movimentazione.



09 Precisione

Il processo costruttivo dell'acciaio viene detto "a secco" e garantisce una maggior precisione e corrispondenza tra la fase di progetto e la fase di realizzazione, a differenza delle costruzioni in calcestruzzo, più soggette alla variabilità della posa in opera in cantiere.



10 Sostenibilità

L'acciaio è un materiale riciclabile al 100% e può essere riutilizzato potenzialmente un'infinità di volte mantenendo le stesse proprietà: questa caratteristica viene indicata con il termine "up-cycling" e permette di contribuire alla conservazione delle risorse naturali.



ISO 9001:2015
WORLDWIDE
Design, fabrication and installation of steel structures



ISO 1090-1/2
WORLDWIDE
Conformity of the production process for steel structures



ISO 3834
WORLDWIDE
Welding, joining and cutting for steel structures



EURO SOA
ITALY
Qualification to participate to public projects



RFI - SQ008 TMF-001
ITALY
Railway steel structures according to Italian standards



AFER
ROMANIA
Railway steel structures according to Romanian standards



RVS-15.05.11
AUSTRIA
Workshop's painting system according to Austrian standards



ČSN EN 1090-2
CZECH REPUBLIC
Design, fabrication and installation of steel structures

Ideas
shape
the
World

Maeg Costruzioni S.p.A.
Via Toniolo 40
31028, Vazzola (TV) - Italy
+39 0438 441558
www.maegspa.com