



CAMPI CALCIO

PROGETTO ESECUTIVO

PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DI
LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL
CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA PRESSO N°
5 (CINQUE) IMPIANTI SPORTIVI COMUNALI.

A05 - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO



INDICE

PARTE PRIMA – OGGETTO DELL’APPALTO E SUA REGOLAMENTAZIONE	5
CAPO 1 NATURA E OGGETTO DELL’APPALTO	8
1. OGGETTO DELL’APPALTO.....	8
2. AMMONTARE DELL’APPALTO.....	9
3. CONDIZIONI DI APPALTO	10
CAPO 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE	10
4. MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	10
5. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	11
CAPO 3 TERMINI PER L'ESECUZIONE	11
6. TERMINI PER L'INIZIO E L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALI IN CASO DI RITARDO.....	11
7. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI.....	11
8. SOSPENSIONI E PROROGHE	12
9. CRONOPROGRAMMA	12
10. INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE	12
CAPO 4 DISCIPLINA ECONOMICA	13
11. PAGAMENTI IN ACCONTO/ PAGAMENTO A SALDO.....	13
12. REVISIONE PREZZI	13
CAPO 5 CAUZIONI E GARANZIE	13
13. CAUZIONI E GARANZIE	13
14. COPERTURE ASSICURATIVE.....	14
CAPO 6 DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	14
15. VARIAZIONE DEI LAVORI.....	14
16. VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI	14
17. PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI.....	14
CAPO 7 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	15
18. MISURE DI SICUREZZA - ADEGUAMENTO ALLE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE	15
CAPO 8 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	15
19. SUBAPPALTI E COTTIMI	15
CAPO 9 ADEMPIMENTI IN MATERIA ANTIMAFIA E PENALE	16
20. ADEMPIMENTI IN MATERIA ANTIMAFIA E IN MATERIA PENALE	16
21. DISPOSIZIONE PER LA PREVENZIONE E LA REPRESSIONE DELLA CORRUZIONE E DELL'ILLEGALITÀ NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE	16
22. PROTOCOLLO DI LEGALITÀ PER LA PREVENZIONE DEI TENTATIVI DI INFILTRAZIONE DELLA CRIMINALITÀ ORGANIZZATA IN APPALTI, CONCESSIONI, FORNITURE E SERVIZI NEL SETTORE DEI LAVORI PUBBLICI NELLA PROVINCIA DI REGGIO EMILIA	16
CAPO 10 CONTROVERSIE, ESECUZIONE D'UFFICIO	18

23.	DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	18
24.	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI	18
	CAPO 11 DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	19
25.	MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO	19
26.	DANNI DI FORZA MAGGIORE	20
27.	TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE	20
28.	PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI	20
	CAPO 12 NORME FINALI	20
29.	ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	20
30.	ONERI ED OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE	22
31.	CUSTODIA DEL CANTIERE	23
32.	CARTELLO DI CANTIERE.....	23
33.	- SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE	23
	PARTE SECONDA - NORME TECNICHE	25
	CAPO 13 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE	25
1.	CARATTERISTICHE GENERALI - CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE.....	25
	CAPO 14 SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI 26	
2.	MATERIALI FERROSI.....	26
	CAPO 15 MODI DI ESECUZIONE	29
3.	LAVORAZIONI D'OFFICINA.....	29
4.	SALDATURA	32
5.	BULLONATURA.....	37
6.	TOLLERANZE DI FABBRICAZIONE.....	42
7.	MONTAGGIO.....	54
8.	TOLLERANZE DI MONTAGGIO	57
9.	TRASPORTO	57
10.	STOCCAGGIO	57
11.	TRATTAMENTI PROTETTIVI	58
12.	GESTIONE DELLA QUALITÀ.....	64

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

PARTE PRIMA – OGGETTO DELL'APPALTO E SUA REGOLAMENTAZIONE

DEFINIZIONI

Committente

FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA, titolare degli effetti derivanti dall'aggiudicazione, con sede in Via F.lli Manfredi n. 12/D a Reggio Emilia – Codice Fiscale e Partita IVA 02299930350 di seguito per brevità Fondazione.

Appaltatore

La persona fisica o giuridica alla quale la Committente aggiudicherà l'appalto, nonché i suoi legali successori e aventi causa.

L'Appaltatore gestisce il cantiere mediante i tre ruoli direttivi principali (Direttore Tecnico di Cantiere, Tecnico di cantiere, Capo cantiere) indicati a seguire.

Direttore dei Lavori

Il Tecnico responsabile dell'ufficio della Direzione Lavori debitamente nominato dalla Committente al quale è affidato il controllo della corretta applicazione delle clausole contrattuali, nonché della corretta esecuzione dei lavori.

I compiti specifici del direttore dei lavori sono quelli normati e individuabili in:

- condivisione del corpo progettuale;
- controllo della conformità delle opere eseguite al progetto ed al contratto;
- controllo della esecuzione delle opere secondo tecnica e regola d'arte;
- controllo della conformità delle opere eseguite con i titoli abilitativi;
- controllo e accettazione dei materiali forniti dall'appaltatore.

In particolare l'attività del Direttore dei Lavori si concreta nell'alta sorveglianza delle opere, che, pur non richiedendo la presenza continua e giornaliera sul cantiere né il compimento di operazioni organizzative e produttive che sono proprie e in carico all'impresa, comporta il controllo della realizzazione dell'opera attraverso periodiche visite e contatti diretti con gli organi tecnici dell'impresa.

Direttore Tecnico di Cantiere

Il Tecnico debitamente nominato dall'Impresa che rappresenta la stessa nella condotta dei lavori.

Il direttore del cantiere è responsabile dell'organizzazione, della gestione e della conduzione del cantiere e mantiene i rapporti con la Direzione dei Lavori e con la Committente, coordina e segue l'esecuzione delle prestazioni in contratto e sovrintende all'adattamento, all'applicazione, all'osservanza ed all'aggiornamento dei piani di sicurezza. Il direttore del cantiere ha i poteri di ricevere ordini dalla DL e di applicare il contratto e firmare atti di integrazioni e/o modifiche.

Tecnico di Cantiere

Il tecnico del cantiere ha la competenza e l'incarico di gestire il corpo contrattuale progettuale e conservare e aggiornare tutta la documentazione di cantiere.

Il tecnico del cantiere ha i poteri di ricevere istruzioni dalla DL e si coordina con il capocantiere per la compilazione del giornale di cantiere e provvedere che sia vistato dal direttore dei lavori; compilare lo stato di avanzamento lavori.

Il tecnico di cantiere ha questi ulteriori ruoli:

- organizza il cantiere, l'impiego di mezzi d'opera, le opere provvisionali;

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

- adotta i mezzi richiesti dalle norme o suggeriti dalla pratica per evitare danni;
- ai lavoratori o ai terzi, rispetto della normativa antinfortunistica;
- guida e sorveglianza le maestranze controlla la fedele esecuzione del progetto, del contratto e dell'osservanza delle prescrizioni impartite dal DL da parte dei lavoratori e dei subappaltatori
- controlla i materiali
- aggiorna il programma dei lavori
- cura la documentazione necessaria alla costruzione e sia tempestivamente trasmessa ai responsabili delle singole squadre;
- controlla la realizzazione a regola d'arte delle singole lavorazioni;
- adotta ogni accorgimento affinché l'opera risulti conforme alle condizioni contrattuali, statiche, funzionali ed esteticamente accettabile e collaudabile.

Capo cantiere

Il Capo cantiere è colui che ha le seguenti mansioni:

- prende ordini dal Direttore del Cantiere e dal Tecnico del cantiere;
- è custode del cantiere per 24 ore su 24 ed è reperibile telefonicamente 24 ore su 24 per tutta la durata del cantiere per ogni emergenza;
- è responsabile della quotidiana apertura e chiusura del cantiere;
- è responsabile dell'accesso al cantiere di qualsiasi persone e/o cose;
- è responsabile per l'uscita di qualsiasi cosa dal cantiere;
- impartisce gli ordini e coordina le maestranze, assicura che le strutture igienico sanitarie, i locali di servizio, le attrezzature, i macchinari, i mezzi d'opera comuni alle imprese siano idonei e in buono stato;
- da supporto e assistenza alle ispezioni e/o controlli della DL.

Responsabile Unico dei Lavori (RUP)

Il soggetto che, ai sensi del D. Lgs 50/2016 e s.m.i. è nominato con atto formale del soggetto responsabile dell'unità organizzativa, che deve essere di livello apicale.

Il RUP, ai sensi della legge 7 agosto 1990, n. 241, svolge tutti i compiti relativi alle procedure di programmazione, progettazione, affidamento ed esecuzione previste dal presente codice, che non siano specificatamente attribuiti ad altri organi o soggetti.

Oltre ai compiti specificatamente previsti da altre disposizioni del codice, in particolare, il RUP:

- formula proposte e fornisce dati e informazioni al fine della predisposizione del programma triennale dei lavori pubblici e dei relativi aggiornamenti annuali, nonché al fine della predisposizione di ogni altro atto di programmazione di contratti pubblici di servizi e di forniture e della predisposizione dell'avviso di preinformazione;
- cura, in ciascuna fase di attuazione degli interventi, il controllo sui livelli di prestazione, di qualità e di prezzo determinati in coerenza alla copertura finanziaria e ai tempi di realizzazione dei programmi;
- cura il corretto e razionale svolgimento delle procedure;
- segnala eventuali disfunzioni, impedimenti, ritardi nell'attuazione degli interventi;
- accerta la libera disponibilità di aree e immobili necessari;
- fornisce all'amministrazione aggiudicatrice i dati e le informazioni relativi alle principali fasi di svolgimento dell'attuazione dell'intervento, necessari per l'attività di

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	--

coordinamento, indirizzo e controllo di sua competenza e sorveglia la efficiente gestione economica dell'intervento;

- propone all'amministrazione aggiudicatrice la conclusione di un accordo di programma, ai sensi delle norme vigenti, quando si rende necessaria l'azione integrata e coordinata di diverse amministrazioni;
- propone l'indizione o, ove competente, indice la conferenza di servizi ai sensi della legge 7 agosto 1990, n. 241, quando sia necessario o utile per l'acquisizione di intese, pareri, concessioni, autorizzazioni, permessi, licenze, nulla osta, assensi, comunque denominati;
- verifica e vigila sul rispetto delle prescrizioni contrattuali nelle concessioni.

Responsabile dei Lavori

Il soggetto che, ai sensi dell'art. 89, comma 1, lettera e) del D. Lgs. n. 81/2008, è incaricato dal Committente della progettazione o del controllo dell'esecuzione dell'opera.

Coordinatore per la progettazione dell'opera

Il soggetto che, ai sensi dell'art. 89, comma 1, lettera e) del D. Lgs. n. 81/2008, è incaricato dal Committente o dal Responsabile dei Lavori dell'esecuzione dei compiti di cui all'art. 91 del D. Lgs. n. 81/2008.

Coordinatore per l'esecuzione dei lavori

Il soggetto incaricato dalla Committente o dal Responsabile dei Lavori dell'esecuzione dei compiti di cui all'art. 92 del D. Lgs. n. 81/2008.

Codice

il "Codice dei contratti pubblici" approvato con Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, e s.m.i..

Regolamento

il "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D. Lgs. 12/04/2006 n. 163" approvato con D.P.R. n. 207 del 5/10/2010 e s.m.i., per gli articoli ancora vigenti.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

CAPO 1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto i lavori di manutenzione straordinaria per l'adeguamento alle NTC 2018 delle strutture adibite a tribune site in alcuni campi da calcio nel Comune di Reggio Emilia da realizzarsi a corpo, su progetto esecutivo.

I lavori oggetto d'Appalto, descritti nei loro contenuti negli elaborati progettuali a corredo del progetto esecutivo, consistono in lavori di realizzazione di rinforzi delle strutture metalliche adibite a tribune, sostituzione dei parapetti laterali e posteriori e sostituzione del tavolato costituente le sedute.

Sommariamente gli interventi si possono riassumere secondo l'elenco seguente:

1. Campo di calcio "Cesare Campioli" - Via C. Campioli n. 11/a - Loc. Cavazzoli (RE):
 - a) sostituzione del tavolato costituente le sedute con altro di classe almeno C24/D24;
 - b) sostituzione dei parapetti laterali;
 - c) sostituzione dei parapetti posteriori.
2. Campo di calcio "Gino Cabassi" - Via Beethoven n. 78/c - Loc. Massenzatico (RE);
 - a) sostituzione del tavolato costituente le sedute con altro di classe almeno C24/D24;
 - b) sostituzione dei parapetti laterali;
 - c) sostituzione dei parapetti posteriori.
3. Campo di calcio "Lari" - Via Fano n. 27 - Reggio Emilia:
 - a) installazione di schermo protettivo nel parapetto posteriore in grigliato elettroforgiato per recinzione.
4. Campo di calcio "Melato" - Via Olimpia n. 25 - Reggio Emilia:
 - a) centraggio della tribuna rispetto alla sagoma in pianta della fondazione;
 - b) sostituzione del tavolato costituente le sedute con altro di classe almeno C24/D24;
 - c) sostituzione dei parapetti laterali;
 - d) sostituzione dei parapetti posteriori.
5. Campo di calcio "Villa Cella" - Via Cella all'Oldo n. 11 - Reggio Emilia:
 - a) irrigidimento sismico dei setti mediante l'installazione di controventi e il fissaggio delle sedute;
 - b) sostituzione dei parapetti laterali;
 - c) sostituzione dei parapetti posteriori.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	--

2. AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dell'Appalto ammonta a € 55.529,88 IVA inclusa, così suddivisi, come da quadro economico di riepilogo di seguito riportato

PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA PRESSO N° 5 (CINQUE) IMPIANTI SPORTIVI COMUNALI. QUADRO ECONOMICO		
A	LAVORI	-
	01_GENERALE	277,41 €
	001_SICUREZZA	277,41 €
	02_CAMPIOLI	3.904,47 €
	002_RIMOZIONI SMALTIMENTI	595,21 €
	003_STRUTTURE	3.309,26 €
	03_CABASSI	2.081,83 €
	002_RIMOZIONI SMALTIMENTI	297,61 €
	003_STRUTTURE	1.784,22 €
	04_LARI	1.000,89 €
	003_STRUTTURE	1.000,89 €
	05_MELATO	2.682,81 €
	002_RIMOZIONI SMALTIMENTI	544,83 €
	003_STRUTTURE	2.137,98 €
	06_VILLA CELLA	20.286,77 €
	002_RIMOZIONI SMALTIMENTI	792,27 €
	003_STRUTTURE	19.494,50 €
TOTALE LAVORAZIONI		30.234,18 €
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
	imprevisti	4.535,13 €
	SPESE TECNICHE	11.564,80 €
	Collaudo Strutture e Progettazione Interventi di Adeguamento	11.120,00 €
	CONTRIBUTI AI PROFESSIONISTI	
	Contributo Integrativo INARCASSA 4%	444,80 €
	IVA SULLE SPESE TECNICHE	2.544,26 €
	IVA SUI LAVORI (22%)	6.651,52 €
	SPESE DI GARA	- €
TOTALE		25.295,70 €
TOTALE GENERALE		55.529,88 €

IMPORTO MANODOPERA

8.401,73 €

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	--

L'importo complessivo posto a base di gara ammonta a € 30.234,18, iva esclusa, così suddivisi:

- a) € 277,41 per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso;
- b) € 29.956,77 per lavori soggetti a ribasso d'asta.

Le variazioni in aumento o in diminuzione dell'importo complessivo dell'appalto potranno essere effettuate nei limiti di cui all'art. 106 del D. Lgs 50/2016 e s.m.i.

Le opere sono riconducibili alla categoria di **opere specializzate OS18-A classifica I.**

I lavori sono appaltati a corpo in base alle prescrizioni delle presenti norme generali d'Appalto. Tali prezzi comprendono tutti gli oneri e gli imprevisti a carico dell'Appaltatore per l'esecuzione a perfetta regola d'arte dei lavori appaltati, secondo quanto prescritto dal progetto esecutivo e relativi elaborati, compresi gli oneri per il trasporto e lo smaltimento di tutti i rifiuti prodotti presso discariche autorizzate.

3. CONDIZIONI DI APPALTO

Nell'accettare i lavori come sopra designati, l'Appaltatore ammette e riconosce pienamente:

- a) di avere visionato i luoghi ove si svolgeranno i lavori e di averne accertate le condizioni, nonché di avere valutato tutte le difficoltà all'esecuzione dell'opera, ritenendo remunerativi ed equi i prezzi esposti anche in considerazione di tutti gli elementi anche straordinari che possono influenzare il costo dei materiali, la mano d'opera, i noli ed i trasporti. Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi;
- b) di avere accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare per la realizzazione delle opere, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata dei lavori;
- c) di accettare che la Direzione Lavori effettui prove e analisi sui materiali e sulle forniture presenti in cantiere, sia ancora da posare, sia già posati, ogni volta che la D.L. stessa lo riterrà necessario;
- d) di avere considerato la distanza delle pubbliche discariche e le condizioni imposte dalle autorità e dagli organi competenti;
- e) di accettare il programma lavori;
- f) di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori e le prestazioni ad essi correlate.

CAPO 2 DISCIPLINA CONTRATTUALE

4. MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

L'Appalto viene assegnato con affidamento diretto ai sensi dell'art. 36 comma 2 lett a) del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e dell'art. 1 comma 2, lett. a) della Legge 120/2020 con il criterio del prezzo più basso di cui all'art. 36 comma 9 bis del D.lgs. 50/16, mediante ribasso percentuale unico sull'importo dei lavori a corpo.

Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 326, secondo comma, della legge n. 2248 del 1865.

L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 106 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti.

5. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Sono parte integrante del contratto:

- a) Il Capitolato Generale d'Appalto, approvato con D.M. 19 aprile 2000 n.145, per la parte ancora in vigore, all'osservanza delle cui norme, quando non siano in opposizione del presente Capitolato, è vincolata e che non si allega per brevità;
- b) Il Capitolato Speciale d'Appalto;
- c) Il Progetto Esecutivo, approvato e validato dalla Stazione Appaltante;
- d) Il Piano di Sicurezza e Coordinamento di Progetto Esecutivo, redatto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni, se del caso;
- e) Il Piano Operativo di Sicurezza, redatto dall'Appaltatore ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni.

L'Appalto è concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal Capitolato Speciale d'Appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni degli elaborati tecnici e grafici progettuali, che l'Appaltatore dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.

CAPO 3 TERMINI PER L'ESECUZIONE

6. TERMINI PER L'INIZIO E L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALI IN CASO DI RITARDO

Il verbale di consegna dei lavori dovrà essere sottoscritto a semplice richiesta scritta del Direttore dei Lavori, anche in pendenza della stipula del contratto, ai sensi dell'art. 153 comma 1 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i. e ai sensi dell'art. 32 c. 8 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

In caso di ritardo superiore ai 15 giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera pari all'1 per mille dell'importo contrattuale. Ove il ritardo dovesse superare i 30 giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori la Stazione Appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto, all'incameramento della cauzione e all'affidamento dei lavori ad altra impresa iniziando contestualmente la procedura di rivalsa per danni subiti.

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'Appalto è fissato in **42 (quarantadue) giorni** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari all'1 per mille dell'importo contrattuale.

7. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

L'eventuale ritardo dell'Appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 20 (venti) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 340 della legge n. 2248 del 1865, e dall'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'Appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo Appaltatore.

Nel caso di risoluzione del contratto la penale è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal Direttore dei Lavori per compiere i lavori con la messa in mora.

Sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione Appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.

8. SOSPENSIONI E PROROGHE

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la Direzione dei Lavori d'ufficio su segnalazione dell'Appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106, comma 1, lettere a) - e), del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i..

L'Appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla Direzione dei Lavori purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.

9. CRONOPROGRAMMA

I lavori devono essere eseguiti nel pieno rispetto del Cronoprogramma redatto dal progettista. Prima dell'inizio dei lavori, è fatto obbligo all'Appaltatore di presentare un programma esecutivo dettagliato, anche indipendentemente dal cronoprogramma di cui all'art. 40 comma 1 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i., nel quale saranno riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

10. INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei Lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	---

assimilabili;

e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto;

f) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;

g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.

CAPO 4 DISCIPLINA ECONOMICA

11. PAGAMENTI IN ACCONTO/ PAGAMENTO A SALDO

Il pagamento avverrà in un'unica soluzione, dopo la certificazione da parte della Direzione Lavori della ultimazione dei lavori e dopo emissione del Sal finale.

Sarà effettuato, dopo rilascio del certificato di pagamento del D.L., dietro emissione da parte della ditta di regolare fattura. Il pagamento verrà effettuato entro **30 (trenta)** giorni dalla data di ricevimento delle fatture, tenendo conto dei tempi necessari per la verifica del DURC.

All'Appaltatore non saranno corrisposti in corso d'opera pagamenti in acconto, fatto salvo quanto previsto dal D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

12. REVISIONE PREZZI

Ai sensi di quanto previsto dall'articolo 106 comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., è esclusa per il presente contratto qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile.

CAPO 5 CAUZIONI E GARANZIE

13. CAUZIONI E GARANZIE

Ai sensi dell'art. 93 comma 1 del D.Lgs.n.50/2016, in relazione all'importo del contratto, alla tipologia della prestazione richiesta ed alle modalità di affidamento, non viene richiesta la garanzia a corredo dell'offerta (c.d. cauzione provvisoria).

Ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. In forza delle particolari condizioni d'Appalto, a garanzia degli oneri derivanti all'Amministrazione a causa del mancato o inesatto adempimento contrattuale, l'Appaltatore deve prestare, prima della stipula del contratto, una garanzia fideiussoria sull'importo contrattuale pari al **10% (dieci per cento)**. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento. Si applicano le disposizioni previste all'art. 103 comma 1 e dall'art. 93 comma 7 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. in merito alle possibilità di svincolo progressivo. La cauzione definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione dei lavori, attestato mediante stati d'avanzamento lavori o analogo documento, ai sensi dell'art. 103 comma 5 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'Appaltatore o del concessionario, degli stati d'avanzamento lavori o di analogo documento, in originale o copia autentica, attestanti il raggiungimento delle predette percentuali di lavoro eseguito. L'ammontare residuo, pari al 20 per cento dell'iniziale importo garantito, deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	--

comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La mancata costituzione della garanzia definitiva determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte dell'Amministrazione, la quale può aggiudicare l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria (art. 103 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.). La cauzione così come sopra prestata sarà incamerata dall'Amministrazione in tutti i casi previsti dalle leggi in vigore. L'Appaltatore è tenuto al reintegro della parte eventualmente incamerata.

14. COPERTURE ASSICURATIVE

Ai sensi dell'articolo 103 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., l'Appaltatore è obbligato, almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa che copra i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata deve essere pari a Euro **30.234,18**.

L'assicurazione deve anche prevedere una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata deve essere pari a euro **500.000,00**.

La polizza assicurativa deve essere prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; le stesse polizze devono inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione Appaltante e sono efficaci senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

CAPO 6 DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

15. VARIAZIONE DEI LAVORI

Si applica l'art. 106 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

16. VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI

Ai sensi dell'art.106 comma 9 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i. i titolari di incarichi di progettazione sono responsabili per i danni subiti dalla Stazione Appaltante in conseguenza di errori progettuali. Si considera errore o omissione progettuale l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata o erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti, la violazione delle regole di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

17. PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

Le eventuali variazioni sono valutate mediante prezzi desunti dal prezziario della regione Emilia

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

Romagna e dai prezziario DEL, impianti elettrici, più recente. A questi prezzi verrà applicato lo sconto percentuale offerto in sede di gara.

Qualora tra i costi di cui all'elenco prezzi contrattuale non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'art. 136 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i.

CAPO 7 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

18. MISURE DI SICUREZZA - ADEGUAMENTO ALLE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

L'Appaltatore è tenuto a presentare alla Stazione Appaltante la seguente documentazione, ai sensi del decreto legislativo n. 81/2008 e s.m.i.:

1. il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 28 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.
2. eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento previsto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.
3. un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento, ove previsto, ovvero del piano di sicurezza sostitutivo.
4. dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'articolo 14 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

CAPO 8 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

19. SUBAPPALTI E COTTIMI

Ai sensi dell'art. 105 del d.lgs.50/2016 e s.m.i. i soggetti affidatari dei contratti di norma eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. Il contratto non può essere ceduto a pena di nullità. È ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera.

L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture. Per gli appalti di lavori non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. È altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	--

CAPO 9 ADEMPIMENTI IN MATERIA ANTIMAFIA E PENALE

20. ADEMPIMENTI IN MATERIA ANTIMAFIA E IN MATERIA PENALE

L'Appaltatore dichiara di non essere sottoposto alle sanzioni di interdizione della capacità a contrattare con la Pubblica Amministrazione, né all'interruzione dell'attività, anche temporanea, ai sensi degli articoli 14 e 16 del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231. L'Appaltatore si impegna:

1. ad un pieno adempimento delle prescrizioni del Codice Antimafia, D.LGS n. 159 del 2011;
2. a comunicare alla Stazione Appaltante l'elenco delle imprese coinvolte nel piano di affidamento, e di tutti gli altri contratti stipulati a valle dell'aggiudicazione principale, nonché ogni eventuale variazione;
3. ad interrompere con immediatezza ogni rapporto con quei soggetti nei cui confronti il Prefetto abbia emesso informazioni a carattere interdittivo. All'uopo, nei sub-contratti che andrà a stipulare, l'Appaltatore si fa carico di inserire una clausola risolutiva espressa del rapporto in ipotesi in cui il Prefetto emetta informazioni a carattere interdittivo nei confronti del sub-contraente, con automatica attivazione di una penale pari al 10% del valore del sub-contratto, salvo il maggior danno.
4. a comunicare con tempestività alla Stazione Appaltante, all'autorità giudiziaria ed alla Prefettura, ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità, ovvero offerta di protezione, che venga avanzata nel corso dell'esecuzione dei lavori, anche nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente. In caso di inadempimento di tale obbligo, il contratto di appalto si risolverà di diritto.
5. ad inserire una clausola analoga a quella prevista dal punto precedente, nei sub-contratti che andrà a stipulare;
6. a comunicare ogni variazione dei dati riportati nei certificati camerali, con particolare riferimento ai soggetti che hanno poteri di rappresentanza o di amministrazione o di direzione tecnica.

21. DISPOSIZIONE PER LA PREVENZIONE E LA REPRESSIONE DELLA CORRUZIONE E DELL'ILLEGALITÀ NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 53, comma 16-ter del D.Lgs. 165/2001 dichiara di non aver concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e comunque di non aver attribuito incarichi ad ex dipendenti o incaricati del Comune di Reggio Emilia che hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali, per conto del Comune medesimo, nei suoi confronti, per il triennio successivo alla cessazione del rapporto. La violazione degli obblighi previsti al comma precedente costituisce causa di risoluzione e nullità del presente contratto.

22. PROTOCOLLO DI LEGALITÀ PER LA PREVENZIONE DEI TENTATIVI DI INFILTRAZIONE DELLA CRIMINALITÀ ORGANIZZATA IN APPALTI, CONCESSIONI, FORNITURE E SERVIZI NEL SETTORE DEI LAVORI PUBBLICI NELLA PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

L'Appaltatore dichiara di aver preso visione dei contenuti del protocollo di legalità sottoscritto tra la Prefettura di Reggio Emilia e il Comune di Reggio Emilia accettare e dare applicazione a tutte le disposizioni in esso contenute e alle specifiche clausole di seguito riportate:

- Clausola n. 1: *"La sottoscritta impresa dichiara di conoscere e di accettare la clausola risolutiva espressa che prevede la risoluzione immediata e automatica del contratto, ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o subcontratto, qualora dovessero essere comunicate dalla*

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

Prefettura, successivamente alla stipula del contratto o subcontratto, informazioni interdittive di cui all'art. 84 del D.Lgs. n. 159/2011 e s.m.i. Analogo effetto risolutivo deriverà dall'accertata sussistenza di ipotesi di collegamento formale e/o sostanziale a di accordi con altre imprese partecipanti alle procedure concorsuali d'interesse. Qualora il contratto sia stato stipulato nelle ore dell'acquisizione delle informazioni antimafia, sarà applicata a carico dell'impresa, oggetto dell'informativa interdittiva successiva, anche una penale nella misura del 10% del valore del contratto ovvero, qualora lo stesso non sia determinato o determinabile, una penale pari al valore delle prestazioni al momento eseguite; le predette penali saranno applicate mediante automatica detrazione, da parte della stazione appaltante, del relativo importo dalle somme dovute all'impresa in relazione alla prima erogazione utile. In caso di emissione da parte del Prefetto di un'informazione ai sensi dell'art. 1, seppie, D.L. 6 settembre 1982 n. 629, convertito dalla legge 12 ottobre 1982, n. 726, la Stazione appaltante si riserva di valutare discrezionalmente l'opportunità di escludere l'impresa interessata dalla suddetta informazione dalla procedura e da ogni subcontratto, nonché di procedere alla risoluzione dei contratti in corso"

- Clausola n. 2: *"La sottoscritta impresa s'impegna a dare notizia senza ritardo alla Prefettura, dandone comunicazione alla Stazione appaltante, di ogni tentativo di estorsione, intimidazione a condizionamento di natura criminale in qualunque forma esso si manifesti nei confronti dell'imprenditore, degli eventuali componenti la compagine sociale o dei loro familiari (richiesta di tangenti, pressioni per indirizzare l'assunzione di personale a l'affidamento di lavorazioni, forniture, servizi o simili a determinate imprese, danneggiamenti o furti di beni personali o in cantiere, ecc.). Resta fermo l'obbligo di denuncia degli stessi fatti all'Autorità Giudiziaria, come da clausola n. 3 che segue"*
- Clausola n. 3: *"La sottoscritta impresa s'impegna a denunciare all'Autorità Giudiziaria o agli Organi di Polizia ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità ad essa formulata prima della gara e/o dell'affidamento o nel corso dell'esecuzione dei lavori, anche attraverso suoi agenti, rappresentanti a dipendenti e comunque ogni illecita interferenza nelle procedure di aggiudicazione o nella fase di esecuzione dei lavori. Della denuncia sono informate la Stazione appaltante e la Prefettura, come da clausola n. 2 che precede"*
- Clausola n. 4: *"La sottoscritta impresa si impegna all'integrale rispetto di tutto quanto previsto nel Protocollo di Legalità sottoscritto fra la Prefettura e la Stazione appaltante e di essere pienamente consapevole e di accettare il sistema sanzionatorio ivi previsto"*
- Clausola n. 5: *"La sottoscritta impresa dichiara di conoscere e di accettare la clausola risolutiva espressa che prevede la risoluzione immediata e automatica del contratto ovvero la revoca dell'autorizzazione al subappalto o al subcontratto nonché l'applicazione delle sanzioni amministrative pecuniarie di cui alla legge 136/2010 e successive modificazioni qualora sia effettuata una movimentazione finanziaria (in entrata a in uscita) senza avvalersi degli intermediari e dei conti dedicati di cui all'art. 3 della legge citata. La sottoscritta impresa dichiara di conoscere e accettare l'obbligo di effettuare gli incassi e i pagamenti, relativi ai contratti di cui al presente Protocollo, attraverso conti dedicati accesi presso un intermediario autorizzato tramite bonifico bancario o postale, ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni, il cui mancato utilizzo costituisce causa di risoluzione del contratto; in caso di violazione di tale obbligo, senza giustificato motivo, sarà applicata una penale nella misura del 10% del valore di ogni singola movimentazione finanziaria cui la violazione si riferisce, traendo automaticamente l'importo dalle somme dovute in relazione alla prima erogazione utile"*

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

- Clausola n. 6: *"Il contraente appaltatore s'impegna a dare comunicazione tempestiva alla Prefettura e all'Autorità giudiziaria di tentativi di concussione che si siano, in qualsiasi modo, manifestati nei confronti dell'imprenditore, degli organi sociali o dei dirigenti di impresa. Il predetto adempimento ha natura essenziale ai fini dell'esecuzione del contratto stesso, ai sensi dell'art. 1456 del C.C., ogni qualvolta nei confronti di pubblici amministratori che abbiano esercitato funzioni relative alla stipula ed esecuzione del contratto, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per il delitto previsto dall'art. 317 del C.P."*
- Clausola n. 7: *"La Stazione appaltante s'impegna ad avvalersi della clausola risolutiva espressa, di cui all'art. 1456 C.C., ogni qualvolta nei confronti dell'imprenditore o dei componenti la compagine sociale, a dei dirigenti dell'impresa, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per taluno dei delitti di cui agli artt. 317 C.P., 318 C.P., 319 C.P., 319-bis C.P., 319-ter C.P., 319-quater C.P., 320 C.P., 322-bis C.P., 346-bis C.P., 353 C.P. e 353-bis C.P."*

CAPO 10 CONTROVERSIE, ESECUZIONE D'UFFICIO

23. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Per la definizione delle controversie è esclusa la competenza arbitrale. La competenza è affidata al Tribunale Amministrativo di Reggio Emilia.

24. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a) frode nell'esecuzione dei lavori;
- b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
- f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 e s.m.i. e dei piani di sicurezza integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.

Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

assunta dalla Stazione Appaltante è fatta all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione Appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione Appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione Appaltante, nel seguente modo:

- a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'Appaltatore inadempiente medesimo;
- b) ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente: l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'Appaltatore inadempiente;
- c) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
- d) l'eventuale maggiore onere per la Stazione Appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, si eccedano entrambe le soglie stabilite dall'articolo 106, comma 2 lett. a) e b) del D. Lgs 50/2016 e s.m.i.

CAPO 11 DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

25. MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuta, con esito favorevole, la visita per il certificato di regolare esecuzione, la manutenzione delle opere verrà tenuta a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore sarà responsabile, in sede civile e penale, dell'osservanza di tutto quanto specificato in questo articolo.

Per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione ed la predetta visita di accertamento della regolare esecuzione delle opere, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 del C.C., l'Appaltatore sarà garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

Durante detto periodo l'Appaltatore curerà la manutenzione tempestivamente, e con ogni cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori, ed, eventualmente a richiesta insindacabile di questa, mediante lavoro notturno.

Ove ('Appaltatore non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori con invito scritto, si procederà di ufficio, e la spesa andrà a debito dell'Appaltatore stesso.

26. DANNI DI FORZA MAGGIORE

L'Appaltatore non avrà diritto ad alcun indennizzo per avarie, perdite o danni che si verificassero nel cantiere durante il corso dei lavori. Per i danni cagionati da forza maggiore, si applicano le norme dell'art. 166 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente, ed efficacemente, tutte le misure preventive atte ad evitare questi danni e comunque è tenuto alla loro riparazione a sua cura e spese.

27. TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE

Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

28. PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori. Qualora la Stazione Appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione Appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Qualora la Stazione Appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente Capitolato Speciale.

CAPO 12 NORME FINALI

29. ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

- a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso ('Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

- b) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'Appaltatore a termini di contratto;
- c) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal Capitolato.
- d) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'Appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore;
- e) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- f) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso e di segnaletica anche notturna, ove necessario, nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- g) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- h) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione Lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma; l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione Appaltante (Consorzi, privati, Provincia, ANAS, 2i RETE GAS, IRETI, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	--

30. ONERI ED OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri seguenti:

- la fornitura degli operai e tecnici qualificati occorrenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica e contabilità dei lavori;
- la fornitura di operai e tecnici e mezzi per fornire assistenza a tutte le prove e verifiche che la Direzione Lavori vorrà effettuare sulle lavorazioni eseguite o incorso di esecuzione;
- la fornitura degli strumenti metrici e di misura occorrenti per dette operazioni nel numero e tipo che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori;
- l'adozione di tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per l'incolumità delle persone e l'integrità dei beni pubblici e privati per i quali resta accollata all'Appaltatore ogni più ampia responsabilità anche ai fini del risarcimento di eventuali danni, restandone sollevata l'Amministrazione nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza;
- le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso e nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno volta per volta fissati dalla D.L.;
- la consegna settimanale e a semplice richiesta verbale alla Direzione Lavori delle bolle di trasporto di tutti i materiali impiegati;
- l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle assicurazioni sociali obbligatorie, derivanti da leggi o da contratti collettivi (invalidità, vecchiaia, disoccupazione, tubercolosi, malattia), nonché il pagamento dei contributi messi a carico dei datori di lavoro, come assegni familiari e le indennità ai richiamati alle armi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente Appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel Contratto collettivo nazionale di lavoro di riferimento e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

Le Imprese artigiane si obbligano ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti delle imprese artigiane e negli accordi locali integrativi dello stesso per il tempo e nella località in cui si svolgono detti lavori.

L'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti e receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dimensioni dell'Appaltatore stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale, salva naturalmente la distinzione per le imprese artigiane.

L'Appaltatore è responsabile rispetto alla Stazione Appaltante dell'osservanza delle norme anzidetto da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio dagli altri diritti della Stazione Appaltante.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dall'ispettorato del Lavoro, la Stazione Appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato fino a quando dall'ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni.

Sulle somme detratte non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.

Resta altresì contrattualmente stabilito che l'Appaltatore sarà inoltre obbligato:

- a garantire, contro eventuali danni prodotti da terzi, le opere eseguite, restando a suo carico le spese occorrenti per riparare i guasti avvenuti prima dell'apertura al transito;
- a comunicare per iscritto prima dell'inizio dei lavori il nominativo del proprio Responsabile dei lavori, del Direttore Tecnico e del Direttore di Cantiere, nonché delle figure di cui all'art. 97 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., e l'accettazione da parte di questi;
- a garantire ed effettuare lo sgombero a lavori ultimati di ogni opera provvisoria, materiali residui, detriti, ecc.;
- a garantire ed effettuare il trasporto e smaltimento presso discariche autorizzate di tutti i rifiuti prodotti. La Direzione Lavori controllerà la bolle giustificative attestanti il rilascio dei rifiuti prodotti in discariche autorizzate.

31. CUSTODIA DEL CANTIERE

E' a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione Appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante.

32. CARTELLO DI CANTIERE

L'Appaltatore deve predisporre ed esporre in sito un esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno 100 cm di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 01/06/1990, n. 1729/UL.

33. - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

1. Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:

- a) le spese contrattuali;
- b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

2. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del Capitolato Generale.

4. A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	 FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	--

indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Schema di Contratto si intendono I.V.A. esclusa.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

PARTE SECONDA - NORME TECNICHE

CAPO 13 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

1. CARATTERISTICHE GENERALI - CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE

Come regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori (di seguito denominata D.L.), rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate e ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza al presente Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Tutti i materiali devono altresì essere preventivamente sottoposti al giudizio della D.L., anche per quanto riguarda le caratteristiche estetiche. I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente Capitolato o dei successivi altri atti contrattuali. Si richiamano espressamente, le prescrizioni degli artt. 15,16 e 17 del Capitolato Generale (D.M. 145/2000).

L'Appaltatore è obbligato a presentarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla D.L., sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati sia formati in opera e sulle forniture in genere. In caso di controversie, saranno osservate le norme UNI, CEI e CNR e di altri enti normatori ufficiali, i cui contenuti e indicazioni devono intendersi come requisiti minimi. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà eseguito in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato. L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali abbiano ad avere, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla D.L.

Qualora in corso di coltivazione, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare e si presentasse quindi la necessità di cambiamenti negli approvvigionamenti, l'Appaltatore non potrà accampare alcuna eccezione, né alcuna variazione dei prezzi. Le provviste non accettate dalle D.L., in quanto non riconosciute idonee a suo insindacabile giudizio, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di accertamento di regolare esecuzione o collaudo finale.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	---

CAPO 14 SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI

2. MATERIALI FERROSI

2.1. Profilati e lamiera

I profili laminati a caldo, le lamiere ed i profili cavi finiti a caldo o formati a freddo per impiego strutturale devono essere conformi alle norme applicabili indicate in tabella 8.1. I prodotti in acciaio strutturale, lamiere e nastri, da usare per la produzione di profilati piegati a freddo devono avere proprietà idonee per le lavorazioni di piegatura a freddo. Gli acciai al carbonio adatti per tale scopo sono elencati in tabella 8.2.

Tabella 8.1 – Profili laminati a caldo, lamiere e profili cavi: materiali, dimensioni e tolleranze

Prodotti	Condizioni tecniche di fornitura	Dimensioni	Tolleranze
Sezioni ad I ed H	UNI EN 10025-1/6 Per quanto applicabili (¹)	UNI 5397-5398(³)	UNI EN 10034
Profili ad I laminati a caldo ad ala rastremata		UNI 5679	UNI EN 10024
Profili a C o U		UNI EU 54	UNI EN 10279
Angolari		UNI EN 10056-1	UNI EN 10056-2
Sezioni a T		UNI EN 10055	UNI EN 10055
Piatti e lamiere		N/A	UNI EN 10029 (²) UNI EN 10051
Barre		UNI EN 10017, 10058, 10059, 10060, 10061	UNI EN 10017, 10058, 10059, 10060, 10061
Profili cavi finiti a caldo	UNI EN 10210-1	UNI EN 10210-2	UNI EN 10210-2
Profili cavi formati a freddo	UNI EN 10219-1	UNI EN 10219-2	UNI EN 10219-2
<p>NOTE:</p> <p>(¹) Materiali da impiegare: S235, S275 e S355 JR, J0, J2 e K2 (UNI EN 10025-2, acciai non legati); S275, S355, S420 e S460 N e NL (UNI EN 10025-3, acciai a grana fine); S275, S355, S420 e S460 M e ML (UNI EN 10025-4, acciai a grana fine); S235J0W, S235J2W, S355J0W, S355J2W e S355K2W (UNI EN 10025-5, acciai con resistenza alla corrosione migliorata).</p> <p>(²) Tolleranza sullo spessore: Classe B; per serbatoi e ciminiere: Classe C.</p> <p>(³) Valide soltanto per le dimensioni; per le tolleranze di laminazione vale la UNI EN 10034.</p>			

La scelta dei materiali deve essere riportata nei disegni di progetto.

Per i profilati, le lamiere ed i tirafondi deve essere indicata a loro denominazione completa (ad es.: S275 J0 UNI EN 10025-2), come indicato dalle UNI EN 10020 e UNI EN 10027-1 e 2, con indicazione, se applicabile, dei rivestimenti superficiali e del grado di finitura, e della applicabilità della zincatura a caldo. I materiali indicati nel progetto dovranno essere conformi alle prescrizioni applicabili del presente capitolato.

Il Progettista dovrà in particolare indicare il grado dell'acciaio (JR, J0, J2, K2) da adottare, in modo da evitare fragilità negli impieghi alle basse temperature. A tale scopo, per strutture sollecitate in flessione e/o trazione, in funzione degli spessori massimi previsti, dello stato di sforzo e della temperatura di riferimento *T_{Ed}*, potrà utilizzare la tabella 2.1 della norma UNI EN 1993-1-10. In mancanza di dati più precisi, si potrà assumere per *T_{Ed}* i valori di -25°C per strutture non protette

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	---

e -10°C per strutture protette. La suddetta tabella 2.1 vale per elementi tesi, inflessi o tensoinflessi. Per elementi sicuramente sempre compressi si potrà valutare gli spessori massimi utilizzando la stessa tabella ma considerando, indipendentemente dallo sforzo reale, solo la colonna con $\sigma_{Ed} = 0,25 f_y(t)$.

Il Progettista dovrà poi valutare se nel progetto sussiste per alcuni dettagli strutturali il rischio del manifestarsi del fenomeno del *lamellar tearing* (strappo lamellare). In caso positivo, potrà prescrivere l'uso di acciai con caratteristiche di deformazione migliorate nella direzione perpendicolare alla superficie del prodotto, secondo la norma UNI EN 10164. Per i dettagli nei quali è segnalato il rischio di strappo lamellare, l'Appaltatore dovrà dare evidenza di avere adottato idonei procedimenti di saldatura atti a minimizzare tali rischi.

La valutazione può essere fatta calcolando il parametro Z_{Ed} secondo le indicazioni del §3 della norma UNI EN 1993-1-10, e ricavando, con l'ausilio della tabella 3.2 della norma UNI EN 1993-1-1, l'eventuale valore richiesto per la classe Z secondo UNI EN 10164.

Se si sceglie un acciaio con caratteristiche di deformazione migliorate nella direzione perpendicolare alla superficie del prodotto, esso va indicato nei disegni di progetto (ad esempio: S355 J2 UNI EN 10025-2 + Z25 UNI EN 10164).

Per profilati e lamiere da utilizzare in elementi dissipativi di strutture in classe di duttilità bassa o alta (CD"B" e CD"A") in zone a sismicità media o alta, dovrà risultare, dai documenti di controllo che accompagnano la fornitura o da risultati di idonee prove, che il valore della tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ dell'acciaio non superi il valore caratteristico di più del 20%.

Se i componenti devono essere zincati a caldo, al fine di ottenere rivestimenti con aspetto lucido ed omogeneo e con tessitura fine dello strato di zinco, ed allo scopo di evitare il rischio della formazione di rivestimenti eccessivamente spessi, con conseguente possibile danneggiamento del rivestimento in seguito ad urti, è preferibile utilizzare acciai appartenenti alle categorie A e B di cui al prospetto 1 della norma UNI EN ISO 14713-2, e precisamente:

- Categoria A: acciai con contenuto di silicio (Si) $\leq 0,04\%$, e fosforo (P) $< 0,02\%$;
- Categoria B: acciai con contenuto di silicio (Si) $> 0,14\%$ e $\leq 0,25\%$, e fosforo (P) $< 0,035\%$.

Tabella 8.2 – Lamiere e nastri per piegatura a freddo: materiali, dimensioni e tolleranze

Prodotti	Condizioni tecniche di fornitura	Tolleranze
Acciai strutturali non legati	UNI EN 10025-2	UNI EN 10051
Acciai strutturali a grana fine	UNI EN 10025-3/4	UNI EN 10051
Acciai ad alto limite di snervamento per piegatura a freddo	UNI EN 10149-1/3 UNI EN 10268	UNI EN 10029, 10048, 10051, 10131, 10140
Lamiere di acciaio di qualità strutturale ridotte a freddo	ISO 4997	UNI EN 10131
Nastri e lamiere di acciaio ad alto limite di snervamento rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo	UNI EN 10346	UNI EN 10143
Prodotti piani di acciaio rivestiti in continuo con materiale organico (nastri rivestiti)	UNI EN 10169	UNI EN 10169
Nastri stretti non rivestiti laminati a freddo di acciaio dolce per formatura a freddo	UNI EN 10139	UNI EN 10048 UNI EN 10140

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	---

2.2. Bulloni non precaricati

I bulloni non precaricati sono quelli da impiegare in unioni a taglio.

Possono essere impiegati bulloni di classe 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8 e 8.8.

Le caratteristiche generali devono essere conformi alla UNI EN 15048-1; le caratteristiche meccaniche delle viti devono essere secondo la UNI EN ISO 898-1, quelle dei dadi secondo la UNI EN 20898-2, le prove d'idoneità d'impiego secondo UNI EN 15048-2. Le rondelle devono avere durezza minima 100 HV secondo UNI EN ISO 6507-1.

Gli accoppiamenti vite-dado-rondella consentiti sono riportati in tabella 8.2.1.

I bulloni possono essere in accordo alle UNI EN ISO 4014 e 4016 (gambo parzialmente filettato) o UNI EN ISO 4017 e 4018 (gambo interamente filettato). Se si adottano bulloni con vite con gambo interamente filettato, occorre avere specifica autorizzazione da parte del Progettista.

E' opportuno l'uso di una rondella al fine di non rovinare il trattamento protettivo con la rotazione del dado.

Tabella 8.2.1 – Accoppiamenti vite-dado-rondella per bulloni non precaricati

Vite [classe]	Dado [classe]	Rondella [durezza]
4.6, 4.8	4, 5, 6 oppure 8	100 HV min.
5.6, 5.8	5, 6 oppure 8	
6.8	6 oppure 8	
8.8	8 oppure 10	100 HV min; 300 HV min (*)
10.9	10 oppure 12	
(*) Per giunti a semplice sovrapposizione con una sola fila di bulloni (cfr. UNI EN 1993-1-8 §3.6.1)		

2.3. Bulloni precaricati

I bulloni precaricati sono quelli da impiegare nelle unioni ad attrito.

Possono essere impiegati bulloni di classe 8.8 e 10.9.

Essi devono essere conformi alla UNI EN 14399-1; le caratteristiche meccaniche devono essere secondo la UNI EN ISO 898-1. Possono essere impiegati bulloni tipo HR secondo UNI EN 14399-3 (assieme vite-dado), o del tipo HV secondo UNI EN 14399-4 (assieme vite-dado). Le rondelle devono essere secondo UNI EN 14399-5 (rondelle piane) oppure UNI EN 14399-6 (rondelle piane smussate).

Possono anche essere impiegati bulloni del tipo HRC a serraggio calibrato secondo UNI EN 14399-10.

I bulloni del tipo HR e HV possono anche essere impiegati con rondelle con indicazione di carico secondo UNI EN 14399-9.

I bulloni precaricati e non precaricati possono essere zincati a freddo secondo la UNI EN ISO 4042 o a caldo secondo UNI EN ISO 10684. Non è ammessa la zincatura a caldo per i bulloni classe 10.9. In alternativa possono adottarsi altri metodi di protezione purché approvati dal Produttore.

2.4. Tirafondi

I tirafondi devono essere ricavati da acciaio laminato a caldo secondo UNI EN 10025-2/4.

In alternativa essi possono essere in accordo a UNI EN ISO 898-1. Per l'impiego in strutture con duttilità media o alta (DC" B" o DC" A") questa seconda possibilità non è raccomandata.

Se richiesto, possono essere impiegati tirafondi ricavati da barre di armature per cemento armato non precompresso, con caratteristiche conformi a quanto indicato nella normativa NTC2008.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

2.5. Lamiere grecate

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

Se sono da impiegare come lamiere collaboranti nel getto di solai composti, il produttore deve dare evidenza di aver effettuato una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza al taglio longitudinale di progetto $\tau_{u,Rd}$ della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'Appendice B.3 della norma UNI EN 1994-1-1:2005.

2.6. Grigliati metallici e lamiere striate o bugnate

Grigliati metallici, lamiere striate e bugnate saranno di norma realizzati in acciaio s235jr uni en 10025. I Grigliati saranno di norma zincati a caldo.

CAPO 15 MODI DI ESECUZIONE

3. LAVORAZIONI D'OFFICINA

3.1. Identificazione, documenti d'ispezione e tracciabilità dei prodotti

Le caratteristiche tecniche dei componenti (profilati, lamiere, bulloni, elettrodi, lamiere grecate, grigliati, etc.) approvvigionati per le successive lavorazioni, devono essere documentate in modo da poter controllare se

tali componenti soddisfano i requisiti richiesti dalle specifiche e norme applicabili.

I documenti d'ispezione di cui alla UNI EN 10204, relativi ai controlli sui materiali da parte del Produttore, devono essere conformi ai requisiti minimi riportati sulla UNI EN 1090-2 Tabella 1 con la seguente modifica:

sono richiesti controlli specifici (documenti d'ispezione del tipo 3.1, secondo UNI EN 10204), cioè analisi chimiche, prove meccaniche e di resilienza, relativi alle unità di prova specifiche alle quali appartengono i materiali oggetto della fornitura, per tutti gli acciai strutturali di cui alle Tabelle 8.1 e 8.2.

L'officina di trasformazione dell'Appaltatore deve possedere i requisiti di legge stabiliti nel paragrafo 11.3.1.7 delle NTC.

Per le classi di esecuzione EXC3 ed EXC4 deve essere garantita la tracciabilità completa dei componenti, dal momento dell'approvvigionamento e ingresso in officina al momento della spedizione in cantiere e montaggio.

Ogni componente cioè, contraddistinto da una marca nei disegni costruttivi d'officina, deve poter essere collegato, in tutte le parti principali costituenti la marca completa, al corrispondente lotto di fornitura ed ai documenti d'ispezione ad esso legati. L'Appaltatore deve essere dotato di un sistema di acquisizione, trattamento ed archiviazione di tali dati.

La tracciabilità completa dovrà in particolare essere garantita per ogni parte costituente un componente da impiegare come elemento dissipativo in una struttura calcolata secondo le regole del *capacity design* in zone a media o alta sismicità.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

Per le classi di esecuzione EXC1 ed EXC2 si dovrà garantire che i materiali in ingresso (lamiere, profilati, bulloni, etc.) siano riconducibili ai rispettivi documenti d'ispezione di cui alla UNI EN 10204. Non è richiesta la tracciabilità dei singoli pezzi lavorati.

3.2. Marcatura delle strutture

Ciascun componente deve essere identificabile ad ogni stadio della lavorazione. I componenti completati devono essere marcati in modo permanente, senza danneggiare il materiale, in modo da essere chiaramente identificabili. Per acciai di classe inferiore o uguale alla S355, possono essere impiegate incisioni, ad eccezione dei casi indicati nelle specifiche di produzione. Qualora nei disegni di progetto, o nelle informazioni di fabbricazione siano individuate delle zone sulla struttura in acciaio non marcabili, esse devono essere lasciate libere da ogni sorta di marcatura o incisione.

3.3. Movimentazione e stoccaggio

Le strutture in acciaio devono essere imballate, movimentate e trasportate (in relazione ai casi) con cura, in maniera tale da non provocare deformazioni permanenti e minimizzare eventuali danni superficiali. Particolare cura deve essere posta per irrigidire le estremità libere e proteggere le superfici lavorate. Le misure preventive riportate nella Tabella 8 della UNI EN 1090-2 vanno applicate se pertinenti.

3.4. Taglio

Il taglio e la preparazione dei lembi dell'acciaio possono essere ottenuti mediante utilizzo di sega a disco, trancitura, taglio automatico, piallatura, fresatura o altri tipi di lavorazioni. Il taglio manuale può essere impiegato solamente qualora sia impraticabile l'utilizzo del taglio automatico. I bordi dovuti ai tagli termici che sono privi di notevoli irregolarità possono essere accettati senza ulteriori trattamenti, eccetto la rimozione delle sbavature. Diversamente, i bordi devono essere levigati per rimuovere le eventuali irregolarità. I livelli accettabili della qualità del taglio, definiti in accordo alla UNI EN ISO 9013, sono riportati nella Tabella 9 della UNI EN 1090-2 per le classi di esecuzione EXC2, EXC3 ed EXC4.

Gli intagli non possono essere a spigoli vivi. Essi devono essere raccordati con raggio di curvatura di 5 mm per classi di esecuzione EXC2 ed EXC3, e di 10 mm per classe di esecuzione EXC4.

Sono da evitare le operazioni di taglio in componenti già sottoposti a zincatura a caldo. Se comunque tali operazioni vengono effettuate, si deve procedere ad un idoneo ripristino della zincatura.

3.5. Formatura

La curvatura o il raddrizzamento degli elementi durante la produzione possono essere eseguiti secondo uno dei seguenti metodi:

- Meccanicamente, avendo cura di ridurre al minimo le intaccature o le variazioni della sezione trasversale;
- Mediante applicazioni locali di calore, garantendo che la temperatura del metallo sia accuratamente controllata. Per le strutture in classe EXC3 ed EXC4 deve essere sviluppata una procedura e devono essere eseguiti dei casi-test per poterla approvare.
- Utilizzando un processo di calandratura, nel caso in cui la procedura utilizzata comprenda il controllo accurato della temperatura e sia validata anticipatamente in termini di mantenimento delle proprietà meccaniche dell'elemento curvato o raddrizzato. Profili piegati a freddo che

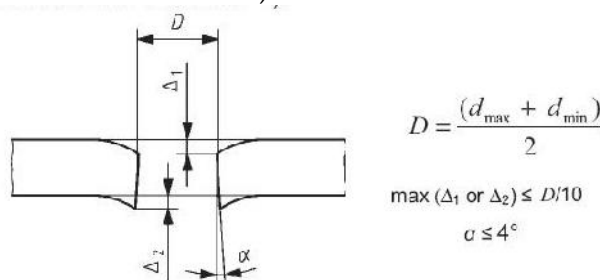
raggiungono lo sforzo nominale di snervamento a seguito del processo di piegatura, non possono essere sottoposti a questo trattamento.

3.6. Forature

E' permessa la foratura con trapano attraverso più elementi qualora le differenti parti siano strettamente serrate fra di loro. Le parti devono essere separate dopo la foratura e ogni sbavatura deve essere rimossa.

La punzonatura completa del foro è permessa se le seguenti condizioni sono soddisfatte:

– la tolleranza sulla distorsione del foro punzonato non deve eccedere i limiti indicati nella figura seguente (tratta dal §6.6.3 della UNI EN 1090-2):



- ⊗ i fori devono essere privi di sbavature che potrebbero ostacolare l'assemblaggio delle parti quando messe a contatto;
- ⊗ lo spessore degli elementi non deve essere maggiore del diametro del foro punzonato.

Particolare attenzione va riservata alle operazioni di foratura in componenti da zincare a caldo, controllando accuratamente che i bordi dei fori punzonati siano esenti da microfratture che vanno eventualmente rimosse, ed eliminando eventuali ribave.

Sono da evitare le operazioni di foratura in componenti già sottoposti a zincatura a caldo. Se comunque tali operazioni vengono effettuate, si deve procedere ad un idoneo ripristino della zincatura.

Per gli elementi in classe di esecuzione EXC3 ed EXC4 la punzonatura deve essere eseguita garantendo che i fori presentino un diametro inferiore di 2 mm rispetto alla dimensione richiesta e che siano successivamente alesati fino ad ottenere il diametro finale richiesto per l'assemblaggio.

I fori asolati possono essere realizzati per punzonatura, per taglio termico o per mezzo di trapanatura, eseguendo due fori ed asportando per taglio la parte fra di essi.

I diametri dei fori devono essere in accordo alla NTC, e precisamente:

- ⊗ I fori devono avere diametro uguale a quello del bullone maggiorato di 1 mm fino a 20 mm di diametro, e di 1,5 mm per bulloni di diametro maggiore di 20 mm.

Se concordato con il Committente e/o il Progettista e/o il Direttore dei Lavori, si possono adottare i diametri dei "fori normali" stabiliti dalla UNI EN 1090-2 e riportati in tabella 9.6.1.

Tabella 9.6.1 – Giochi foro-bullone secondo EN 1090-2 – Valori in [mm]

Diametro nominale del bullone d [mm]	12	14	16	18	20	22	24	27 e oltre
Fori normali	1				2			3
Fori maggiorati	3			4			6	8
Asole corte	4			6			8	10
Asole lunghe	1,5 d							

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

La tolleranza ammessa sul diametro dei fori è di $\pm 0,5$ mm, dove per diametro si intende la media dei diametri misurati sulle due facce.

Le tolleranze ammesse sulla posizione dei fori rispetto agli assi teorici di foratura sono riportate nelle tabelle 12.9 e 12.16.

Se l'Appaltatore approvvigiona componenti prelavorati (componenti tagliati a misura e forati) da un Centro Servizi, questo deve fornire, insieme al materiale lavorato, un documento di ispezione che certifichi il rispetto per le forature eseguite delle tolleranze di diametro e posizione sopra riportate. I controlli dovranno essere effettuati sul 25% almeno dei fori. Tale documento, consegnato dal Centro Servizi all'Appaltatore, dovrà da questi essere consegnato al Committente ed al Direttore dei Lavori. In mancanza di tale documento, l'Appaltatore dovrà farsi carico di redigerlo e di eseguire i controlli relativi.

3.7. Assemblaggio e premontaggi

Le parti da assemblare devono essere posizionate in modo tale da realizzare un contatto stabile, conforme ai requisiti di assemblaggio o di vincolo richiesti.

È consentita una lieve variazione della posizione dei fori al fine di permettere l'allineamento dei diversi elementi, ma ciò non deve causare danni o distorsioni all'assemblaggio finale. Qualora le parti non possano essere unite senza movimenti che possono causare la distorsione della struttura metallica, nel caso in cui il progetto della connessione consenta l'utilizzo di fori e bulloni di diametro maggiore, si prevede una rettifica che può essere fatta mediante alesatura dei fori.

Per garantire la certezza di poter correttamente assemblare in opera i componenti bullonati, l'Appaltatore deve mettere in atto gli opportuni accorgimenti, in funzione della importanza dell'opera e della criticità dell'accoppiamento, quali:

- ricorso a dime di posizionamento;
- rilievi accurati tridimensionali della posizione dei fori con adeguati strumenti;
- premontaggi parziali o totali.

Il Committente e/o il Progettista, o il Direttore dei lavori possono richiedere all'Appaltatore il premontaggio in officina di parti di struttura, in funzione delle criticità di montaggio individuate.

Se il Committente non affida all'Appaltatore il montaggio in opera delle strutture, l'Appaltatore deve consegnare al Committente ed al Direttore dei Lavori, oltre a tutta la documentazione d'obbligo richiamata al §11.3 delle NTC, una Dichiarazione di Conformità al Montaggio delle strutture, dove si elencano i controlli eseguiti al fine di garantire la fattibilità del montaggio.

4. SALDATURA

4.1. Generalità

L'Appaltatore deve garantire di effettuare saldature con adeguato livello di qualità, come definito nella norma UNI EN ISO 3834, ed in funzione della classe di esecuzione delle strutture, secondo quanto riportato in tabella 10.1.1. Tali prescrizioni non devono comunque risultare meno cautelative di quelle della tabella 11.3.XI delle NTC.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	---

Tabella 10.1.1 - Requisiti di qualità applicabili

Classe di esecuzione	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
Requisiti di qualità del Costruttore secondo UNI EN ISO 3834	Elementare ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Esteso EN ISO 3834-2	Esteso EN ISO 3834-2

Per le classi di esecuzione EXC2, EXC3 e EXC4 il coordinamento delle attività di saldatura deve essere mantenuto da appositi Coordinatori di Saldatura, qualificati secondo UNI EN ISO 14731. Con riferimento alle operazioni di saldatura da supervisionare, i coordinatori di saldatura devono avere il livello di conoscenza prescritto in tabella 10.1.2.

Tabella 10.1.2 – Livello di conoscenza tecnica di Coordinatori di Saldatura secondo UNI EN ISO 14731

Classe	Acciaio	Spessori [mm]		
		$t \leq 25$ ⁽¹⁾	$25 < t \leq 50$ ⁽²⁾	$t > 50$
EXC2	S235-S355	B	S	C ⁽³⁾
	S420-S700	S	C ⁽⁴⁾	C
EXC3	S235-S355	S	C	C
	S420-S700	S	C	C
EXC4	Tutti	C	C	C
NOTE: B = di base; S = specifico; C = completo (1) Piastre di base delle colonne ≤ 50 mm (2) Piastre di base delle colonne ≤ 75 mm (3) Per acciai S235-S275 è sufficiente il grado S (4) Per acciai di qualità N, NL, M, ML è sufficiente il grado S				

Tutte le giunzioni saldate devono essere eseguite con procedimenti qualificati. L'Appaltatore deve sviluppare delle idonee Specifiche di Saldatura (WPS) per ciascuna delle procedure che intende adottare secondo UNI EN ISO 15609. Le procedure devono essere qualificate secondo quanto prescritto da UNI EN ISO 15613, UNI EN ISO 15614-1 e UNI EN ISO 14555.

L'Appaltatore deve fornire al Committente ed al Direttore dei Lavori un Piano della Saldatura che contenga, oltre le WPS, i seguenti requisiti: misure da prendere per evitare distorsioni degli elementi durante e dopo la saldatura, requisiti per controlli intermedi, sequenze di saldatura, rotazione dei pezzi durante la saldatura, dettagli dei vincoli da applicare, misure per evitare il *lamellar tearing*, speciali accorgimenti ed attrezzature per i materiali di consumo, requisiti di accettazione delle saldature, requisiti per l'identificazione delle saldature, requisiti relativi ai trattamenti superficiali dei pezzi da saldare.

I principali procedimenti di saldatura ammessi sono:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica in gas protettivo a filo pieno e/o filo animato;
- saldatura automatica dei connettori (*stud welding*).

Le saldature testa a testa, prima di essere riprese dalla parte opposta devono essere solcate a

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	--

rovescio con mola o con *arc air* seguito da molatura.

4.2. Qualifica dei saldatori

Tutti i saldatori impiegati devono essere certificati e qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1, gli operatori secondo la UNI EN 14732. A deroga parziale della norma UNI EN 9606-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Le operazioni di saldatura per classi di esecuzione EXC2, EXC3 ed EXC4, devono essere coordinate da apposito personale di coordinamento qualificato per lo scopo e dotato della necessaria esperienza nei procedimenti di saldatura, come prescritto dalla tabella 10.1.2.

4.3. Preparazione dei lembi

I lembi devono essere preparati in modo conforme alle preparazioni usate nei test di validazione delle WPS.

Le superfici da saldare devono essere asciutte e libere da ogni sostanza che possa compromettere la qualità della saldatura (ruggine, materiali organici o zincatura). Esse devono risultare prive di fessurazione visibile.

Esempi di preparazione dei lembi sono riportate nelle norme UNI EN ISO 9692-1 e UNI EN ISO 9692-2.

Deve essere eseguito il controllo visivo secondo UNI EN ISO 17637 sul 100% dei lembi da saldare, al fine di accertare lo stato delle superfici, l'assenza di difetti affioranti e la corretta pulizia. Eventuali discontinuità riscontrate sul cianfrino devono essere riparate mediante molatura o molatura e saldatura, in accordo ai criteri riportati sulla tabella 0.3.2.3 delle AWS D.1.1.

Il controllo dimensionale deve essere eseguito sul 100% dei lembi, al fine di accertare la corretta geometria ed il rispetto delle tolleranze dimensionali.

Per i cianfrini di lamiera di spessore superiore od uguale a 40 mm, o anche per spessori minori se l'esame visivo lo consigliasse, e comunque su cianfrini per saldature a completa penetrazione, deve essere eseguito sull'intero sviluppo controllo magnetoscopico (preferenziale) o con liquidi penetranti (alternativo).

4.4. Materiali di consumo

I materiali di consumo per saldature devono essere conservati secondo le prescrizioni del Produttore.

Elettrodi e flussi per arco sommerso, salvo diversa indicazione da parte del Produttore, devono essere essiccati, se previsto, a 300-400 °C, quindi mantenuti in forno a temperatura di almeno 150 °C e conservati durante le operazioni di saldatura in fornelli portatili a non meno di 100 °C.

Gli elettrodi non usati devono essere essiccati ancora. L'essiccazione non può essere ripetuta più di due volte.

4.5. Controlli non distruttivi

I controlli non distruttivi (NDT) delle saldature devono essere eseguiti da personale qualificato secondo il livello 2 definito dalla UNI EN 473.

I controlli da eseguire sono in genere:

• controlli volumetrici: ultrasonici (UT) secondo UNI EN ISO 17640:2011 e UNI EN ISO 23279:2010, o radiografici (RT) secondo UNI EN ISO 17636:2013 (di massima solo per saldature a completa penetrazione, salvo se diversamente indicato);

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	---

© controlli superficiali: magnetoscopici (MT) secondo UNI EN ISO 17638:2010, o con liquidi penetranti (PT) secondo UNI EN ISO 3452-1:2013 (per saldature a completa penetrazione, parziale penetrazione e a cordoni d'angolo).

Il controllo visivo deve essere eseguito sul 100% delle saldature, con lo scopo di rilevare eventuali difetti di profilo e/o irregolarità superficiali. Se vengono trovati difetti, essi vanno investigati mediante successivi controlli MT o PT.

Per le strutture in classe di esecuzione EXC2, EXC3 ed EXC4, vanno comunque effettuati dei controlli sia superficiali (preferibilmente MT, o PT in alternativa) che volumetrici (UT), nella percentuale dello sviluppo totale delle saldature indicata nelle tabelle 10.5.1a oppure 10.5.1b. Indicando con $p\%$ l'entità percentuale di cui alle suddette tabelle, si possono applicare, in assenza di altri criteri, le regole seguenti:

© ciascuna saldatura del lotto di esame deve essere esaminata per una lunghezza minima $p\%$ della singola lunghezza. La zona da esaminare deve essere scelta sulla base della verifica visiva;

© se la lunghezza totale di tutte le saldature di un lotto di esame è minore di 900 mm, almeno una saldatura deve essere esaminata per l'intera lunghezza indipendentemente dal valore $p\%$;

© se un lotto di esame è costituito da parecchie saldature identiche, ciascuna di lunghezza minore di 900 mm, si devono esaminare per l'intera lunghezza un certo numero di saldature scelte a caso per una lunghezza totale minima $p\%$ della lunghezza totale di tutte le saldature del lotto di esame. I controlli non potranno essere di entità inferiore a quanto previsto in tabella 10.5.1a, in linea con le prescrizioni della UNI EN 1090-2. Per strutture di particolare impegno, su richiesta del Cliente e/o del Direttore dei Lavori e/o del Collaudatore, possono essere prescritti i controlli di cui alla tabella 10.5.1b, o anche di entità maggiore, se ritenuto opportuno in base alle caratteristiche dell'opera.

Tabella 10.5.1a – Estensione minima dei controlli non distruttivi per saldature

Tipologia di saldatura	Controllo					
	MT / LT			UT / RT(***)		
	EXC2	EXC3	EXC4	EXC2	EXC3	EXC4
Giunti testa a testa o a T a completa penetrazione	10%	20%	100%	10%	20%	100%
Giunti a parziale penetrazione a croce	10%	20%	100%	-	-	-
Saldatura longitudinale a completa penetrazione o a cordoni d'angolo tra la piattabanda superiore e l'anima di travi di scorrimento di carroponti	10%	20%	100%	10%	20%	100%
Giunti a parziale penetrazione a T	5%	10%	50%	-	-	-
Saldature a cordoni d'angolo di lato > 12 mm e/o su spessore > 20 mm	5%	10%	20%	-	-	-
Saldature a cordoni d'angolo di lato ≤ 12 mm e/o su spessore ≤ 20 mm	-	5%	10%	-	-	-

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	---

Tabella 10.5.1b – Estensione dei controlli non distruttivi per saldature di strutture di particolare impegno

Tipologia di saldatura	Controllo					
	MT / LT			UT / RT (***)		
	EXC2	EXC3	EXC4	EXC2	EXC3	EXC4
Giunti testa a testa o a T a completa penetrazione	25%	50%	100%	25%	50%	100%
Giunti a parziale penetrazione	10%	20%	100%	5% (*)	10% (*)	20% (*)
Saldatura longitudinale a completa penetrazione o a cordoni d'angolo tra la piattabanda superiore e l'anima di travi di scorrimento di carroponi	25%	50%	100%	25%	50%	100%
Saldature a cordoni d'angolo	5%	10%	20%	5% (**)	10% (**)	20% (**)
(*) Se la profondità di penetrazione della saldatura è ≥ 8 mm. (**) Per cordoni d'angolo di lato ≥ 20 mm. (***) I controlli RT, in alternativa ai controlli UT, potranno essere impiegati preferibilmente in giunti testa a testa con spessori minori o uguali a 20 mm.						

Nel caso in cui si rilevi un difetto volumetrico, il controllo va esteso per un metro a cavallo della posizione di esso, o a due giunti vicini se l'estensione della saldatura è minore di un metro. Nel caso di difetti planari, il controllo va esteso al 100% del giunto, o dei giunti contigui dello stesso tipo, se l'estensione delle saldature è limitata.

Per le saldature a completa penetrazione effettuate in cantiere, l'estensione dei controlli da applicare è la seguente:

● Controlli MT / PT: 100%

● Controlli UT / RT: 100%

L'esecuzione di tali controlli va programmata in accordo con il Direttore dei Lavori.

Tutte le lamiere costituenti le piastre di base e tutte le lamiere di spessore maggiore o uguale a 60 mm devono essere controllate con ultrasuoni per la ricerca di eventuali sfogliature o sdoppiature. I controlli devono essere in accordo con la UNI EN 10160 classe S2 per il corpo della lamiera e classe E3 per i bordi. Prescrizioni più severe (S3 per la lamiera e E4 per i bordi) potranno essere richieste in casi particolari.

Per le classi di esecuzione EXC3 ed EXC4 devono essere controllati con classe S1 tutti i giunti cruciformi nei quali una lamiera trasmette prevalentemente sforzi di trazione attraverso un'altra lamiera di spessore quattro volte maggiore.

4.6. Criteri di accettabilità delle saldature

I criteri di accettabilità delle saldature sono i seguenti, con riferimento alla norma UNI EN ISO 5817:

- Livello di qualità C per la classe di esecuzione EXC1 ed EXC2;
- Livello di qualità B per la classe di esecuzione EXC3;
- Livello di qualità B per la classe di esecuzione EXC4 più i requisiti aggiuntivi della tabella 17 della norma UNI EN 1090-2.

Tutti i giunti non conformi ai criteri di accettabilità devono essere riparati.

Le attività di riparazione devono essere eseguiti nel seguente modo:

- asportazione del difetto e rifinitura con mola;
- verifica dell'eliminazione del difetto mediante MT, secondo UNI EN ISO 17638:2010;
- esecuzione della saldatura di riparazione secondo WPS approvata;

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	---

- controllo della saldatura di riparazione mediante lo stesso metodo di NDT con cui era stato rilevato il difetto;

- emissione del certificato di riparazione.

Se vengono riscontrati tratti di saldatura non conformi ai criteri di accettabilità, occorre eseguire ulteriori controlli, per esempio secondo i criteri dell'Appendice C della UNI EN ISO 17635:2010.

5. BULLONATURA

5.1. Generalità

Non possono essere impiegati bulloni strutturali di diametro inferiore all'M12.

Nei bulloni non precaricati la lunghezza del gambo deve essere scelta in modo tale che, dopo il serraggio, almeno un giro completo del filetto sia visibile tra il dado e la parte non filettata del gambo, ed almeno un filetto sia visibile tra la faccia esterna del dado e il termine del gambo.

Nei bulloni precaricati tipo HR (UNI EN 14399-3 e UNI EN 14399-7) dopo il serraggio devono essere visibili almeno quattro filetti completi tra la superficie di serraggio del dado e l'inizio del gambo non filettato.

Nei bulloni precaricati tipo HV (UNI EN 14399-4 e UNI EN 14399-8) lo spessore di serraggio deve essere in accordo alla tabella A.1 della norma UNI EN 14399-4.

Per i bulloni non precaricati è richiesta una sola rondella sotto il dado, o comunque sotto la parte (dado o testa) che viene ruotata per il serraggio.

Per i bulloni classe 8.8, se usati come precaricati, si richiede l'uso di una sola rondella sotto la parte (testa o dado) che viene ruotata: smussata se sotto la testa (in accordo a UNI EN 14399-6), piana se sotto il dado (UNI EN 14399-5).

Per i bulloni 10.9, se usati come precaricati, si richiede l'uso di 2 rondelle: una smussata sotto la testa (secondo UNI EN 14399-6) ed una piana sotto il dado (secondo UNI EN 14399-5).

I bulloni non precaricati devono avere un tratto non filettato di lunghezza tale che le sezioni di taglio (tra un elemento collegato e l'altro) rientrino in tale tratto. L'eventuale uso di bulloni non precaricati con il gambo totalmente filettato deve essere subordinato alla approvazione del Progettista. Deve essere lasciata evidenza di tale approvazione. La lunghezza del gambo di tali bulloni dovrà consentire che, dopo il serraggio, rimanga almeno un passo del filetto tra la fine del gambo e la faccia del dado.

5.2. Serraggio dei bulloni precaricati

Il serraggio dei bulloni precaricati deve generare nel gambo una forza di precarico $F_{p,C}$ pari a:

$$F_{p,C} = 0,7 \cdot f_{ub} \cdot A_s$$

Dove f_{ub} è la tensione nominale di rottura dei bulloni ed A_s è l'area netta del gambo.

Per generare tale precarico deve essere applicata una coppia di serraggio M_r pari a:

$$M_r = k \cdot d \cdot F_{p,C}$$

Dove d è il diametro nominale del gambo e k è il *coefficiente di rendimento di coppia* che deve essere determinato sperimentalmente dal Produttore e indicato sulla confezione dei bulloni.

In accordo alla UNI EN 14399-1 il Produttore può indicare il coefficiente k secondo uno dei tre metodi seguenti:

K0: nessuna indicazione per il valore k ;

K1: indicato campo di variabilità di k da un minimo ad un massimo (deve essere: $0,10 \leq k \leq 0,16$);
 K2: indicato valor medio k_m più coefficiente di variazione V_k (deve essere: $0,10 \leq k_m \leq 0,23$; $V_k \leq 0,10$),
 La modalità K0 non è ammessa con i bulloni HR ed HV, a meno che non vengano impiegati con rondelle ad indicazione di carico (DTI), secondo UNI EN 14399-9.

Nelle tabelle 11.2.1 e 11.2.2 sono riportati, per i bulloni di classe 8.8 e 10.9, per i diametri da 12 a 36 mm e per i valori di k da 0,10 a 0,16, i valori della coppia di serraggio rM da applicare.

Tabella 11.2.1 – Coppie di serraggio per bulloni 8.8 UNI EN 14399 [Nm]

Bulloni 8.8		k				
Diam.	A_s [mm ²]	$F_{p,C}$ [kN]	0,10	0,12	0,14	0,16
12	84,3	47,2	56,6	68,0	79,3	90,6
14	115	64,4	90,2	108,2	126,2	144,3
16	157	87,9	140,7	168,8	196,9	225,1
18	192	107,5	193,5	232,2	271,0	309,7
20	245	137,2	274,4	329,3	384,2	439,0
22	303	169,7	373,3	448,0	522,6	597,3
24	353	197,7	474,4	569,3	664,2	759,1
27	459	257,0	694,0	832,8	971,6	1110,4
30	561	314,2	942,5	1131,0	1319,5	1508,0
36	817	457,5	1647,1	1976,5	2305,9	2635,3

Tabella 11.2.2– Coppie di serraggio per bulloni 10.9 UNI EN 14399 [Nm]

Bulloni 10.9		k				
Diam.	A_s [mm ²]	$F_{p,C}$ [kN]	0,10	0,12	0,14	0,16
12	84,3	59,0	70,8	85,0	99,1	113,3
14	115	80,5	112,7	135,2	157,8	180,3
16	157	109,9	175,8	211,0	246,2	281,3
18	192	134,4	241,9	290,3	338,7	387,1
20	245	171,5	343,0	411,6	480,2	548,8
22	303	212,1	466,6	559,9	653,3	746,6
24	353	247,1	593,0	711,6	830,3	948,9
27	459	321,3	867,5	1041,0	1214,5	1388,0
30	561	392,7	1178,1	1413,7	1649,3	1885,0
36	817	571,9	2058,8	2470,6	2882,4	3294,1

Possono essere applicati i seguenti metodi di serraggio:

- *Metodo della coppia* (da usare quando il coefficiente k è fornito in modalità K2): si serrano con chiave dinamometrica tutti i bulloni di una connessione a circa $0,75 rM$, poi in un secondo passo a $1,1 rM$. Nel calcolare rM si applica il valor medio del coefficiente k fornito.

- *Metodo combinato* (da usare quando il coefficiente k è fornito in modalità K1 o K2): si serrano con chiave dinamometrica tutti i bulloni di una connessione a circa $0,75 rM$, poi si impone una rotazione al dado che, a seconda degli spessori serrati dal bullone, vale:

60° per $t \leq 2d$

90° per $2d \leq t \leq 6d$

120° per $6d \leq t \leq 10d$

Dove t è la somma degli spessori da serrare, comprese le rondelle.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	---

Se è disponibile una procedura del Produttore relativa al serraggio dei bulloni e/o ai controlli da effettuare durante e dopo il serraggio, essa dovrà essere applicata.

- *Metodo dell'indicatore diretto della pretensione DTI* (da usare quando il coefficiente k è fornito in modalità K0, K1 o K2), consistente nell'uso di speciali rondelle comprimibili secondo UNI EN 14399- 9, e in accordo a quanto prescritto nell'Appendice J della UNI EN 1090-2, e/o in conformità alle prescrizioni del Produttore.

- *Metodo HRC*, da usare con bulloneria HRC secondo UNI EN 14399-10, in accordo al §8.5.5 delle UNI EN 1090-2 e/o in conformità alle prescrizioni del Produttore.

Le chiavi dinamometriche usate per il serraggio dei bulloni precaricati devono avere una precisione di $\pm 4\%$ con il metodo della coppia e di $\pm 10\%$ con il metodo combinato, secondo UNI EN ISO 6789, e devono essere sottoposte a taratura in accordo a quanto prescritto dalla norma citata. L'Appaltatore deve consegnare al Direttore dei Lavori il certificato attestante l'avvenuta taratura.

Tabella 11.2.3– Coefficienti d'attrito μ in funzione del trattamento superficiale

Trattamento superficiale	μ
Superfici sabbiare, esenti da qualsiasi incrostazione di ruggine, non pitturate	0,50
Superfici sabbiare con applicazione a spruzzo di <i>primer</i> a base di alluminio o zinco	0,40
Superfici pulite con spazzolatura a filo o con pulitura a fiamma, con rimozione di tutta la ruggine libera	0,30
Superfici non trattate	0,20

Le superfici di contatto per unioni ad attrito devono essere prive di sostanze quali olio, pittura, sporco che possano ridurre il coefficiente di attrito. Il coefficiente d'attrito μ da assumere sarà conforme ai valori riportati in tabella 11.2.3.

Il Progettista deve fornire all'Appaltatore i valori dei coefficienti d'attrito che ha usato nel calcolo delle connessioni ad attrito, se presenti. L'Appaltatore deve preparare le superfici in modo da poter raggiungere valori non minori di quelli richiesti.

L'adozione di giunzioni ad attrito per connettere elementi zincati a caldo non è in genere ammessa. Se comunque, in condizioni particolari e per espressa indicazione da parte del Progettista, si adottano giunzioni ad attrito con elementi zincati, occorre trattare le superfici zincate in modo opportuno, mediante spazzolatura o leggera sabbiatura per rimuovere lo strato superficiale di zinco puro (zincatura lucida) ed esporre gli strati di lega zinco-ferro sottostanti. E' altresì necessario procedere alla determinazione sperimentale del coefficiente di attrito, in accordo all'Annex G della norma UNI EN 1090-2. Il Progettista dovrà verificare le connessioni usando un coefficiente d'attrito non superiore a quello determinato sperimentalmente.

5.3. Serraggio dei bulloni non precaricati

Prima dell'inizio delle operazioni di serraggio tutte le connessioni devono essere sottoposte a controllo visivo.

I bulloni non precaricati devono essere avvitati fino a portare le parti che costituiscono il giunto a pieno contatto.

Quindi i bulloni devono essere serrati con la normale forza che un uomo riesce ad applicare usando una chiave senza prolunga. Speciale cura deve essere posta nel serraggio dei bulloni di

basso diametro per evitare il raggiungimento della tensione di snervamento.

In alternativa i bulloni non precaricati soggetti a trazione possono essere serrati applicando le coppie di cui alla tabella 11.3.1, mentre quelli soggetti solo a taglio possono essere serrati applicando le coppie di cui alla tabella 11.3.2.

Tali coppie sono state calcolate con un coefficiente $k = 0,20$. Se per i bulloni di classe 8.8 è specificato un valore di k diverso, si dovranno calcolare gli opportuni valori.

Tali coppie sono da applicarsi per bulloni bruniti. Per bulloni zincati i valori vanno ridotti del 25%.

Tabella 11.3.1 – Coppie di serraggio per bulloni non precaricati soggetti a trazione [Nm]

Diametro [mm]	A_s [mm ²]	Classe bullone					
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8
12	84.3	39	45	48	57	68	91
14	115	62	72	77	90	108	144
16	157	96	113	121	141	169	225
18	192	133	155	166	194	232	310
20	245	188	220	235	274	329	439
22	303	256	299	320	373	448	597
24	353	325	380	407	474	569	759
27	459	476	555	595	694	833	1110
30	561	646	754	808	943	1131	1508
36	817	1130	1318	1412	1647	1976	2635

Tabella 11.3.2 – Coppie di serraggio per bulloni non precaricati soggetti solo a taglio [Nm]

Diametro [mm]	A_s [mm ²]	Classe bullone					
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8
12	84.3	31	36	39	45	54	73
14	115	50	58	62	72	86	115
16	157	77	90	97	113	135	180
18	192	106	124	133	155	186	248
20	245	150	176	188	220	263	351
22	303	205	239	256	298	358	478
24	353	260	304	325	379	455	607
27	459	381	444	476	555	666	888
30	561	517	603	646	754	905	1206
36	817	904	1054	1130	1318	1581	2108

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	---

5.4. Controllo del serraggio dei bulloni precaricati

Per le unioni ad attrito in classe di esecuzione EXC2, EXC3 ed EXC4, devono essere svolti controlli durante e dopo il serraggio dei giunti, secondo quanto prescritto nella tabella 11.4.1.

Tabella 11.4.1 – Prescrizioni per il controllo del serraggio dei bulloni precaricati

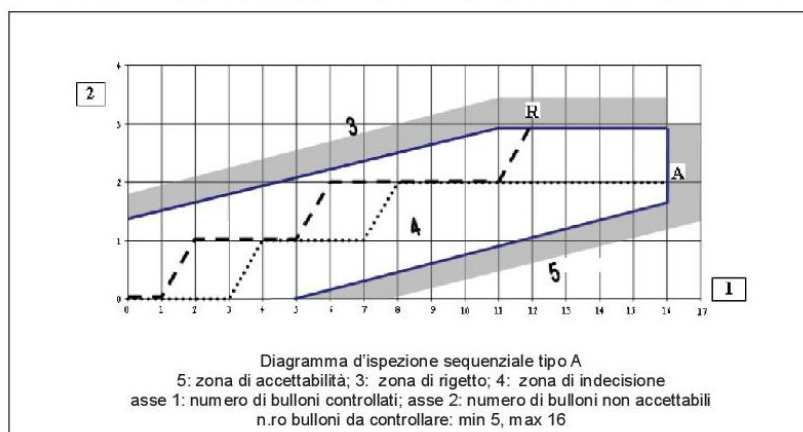
FASE	ESTENSIONE	AZIONE
Ispezione delle superfici di contatto	100% per tutte le classi EXC	Controllo visivo
Connessioni prima del serraggio	100% per tutte le classi EXC	Controllo visivo – Eventuali aggiustaggi mediante spessoramento
	EXC2, EXC3 ed EXC4	Controllo dei certificati di taratura delle chiavi dinamometriche
Metodo della coppia – 2. fase	EXC2 : 5% EXC3, EXC4: 10%	Applicazione con chiave dinamometrica di $1,05 M_r$ e verifica che ci sia un inizio di rotazione; se rotazione $> 15^\circ$ il bullone deve essere serrato ancora
Metodo combinato – 1. fase	EXC2 : — EXC3, EXC4: 5%	Applicazione con chiave dinamometrica di $0,75 M_r$ e verifica che ci sia un inizio di rotazione; se rotazione $> 15^\circ$ il bullone deve essere serrato ancora
Metodo combinato – 2. fase	EXC2 : 5% EXC3, EXC4: 10%	Se l'angolo di rotazione è sotto il valore specificato di più di 15° , correggere l'angolo; se l'angolo di rotazione è sopra il valore specificato di più di 30° , sostituire il bullone.

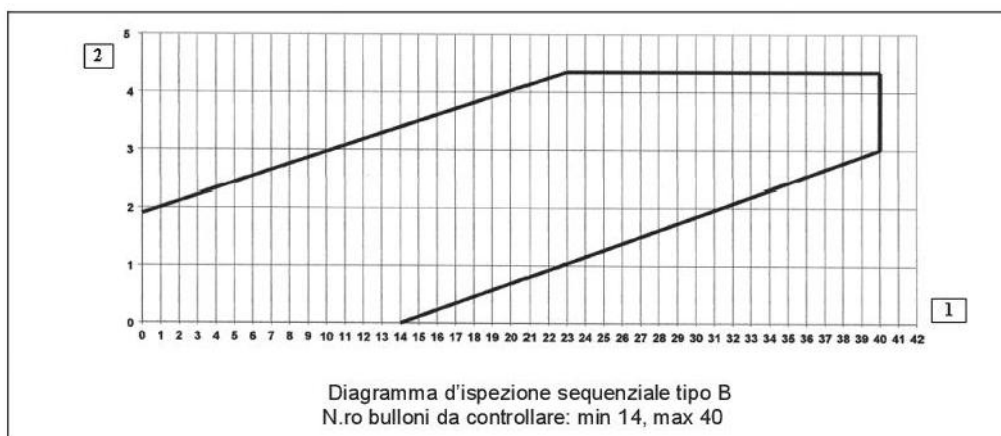
I controlli sul serraggio, nella misura stabilita in tabella 11.4.1, vanno eseguiti secondo il metodo sequenziale illustrato in tabella 11.4.2, impiegando il diagramma tipo A per le classi di esecuzione EXC2 ed EXC3, e il diagramma tipo B per la classe di esecuzione EXC4.

Esempi d'uso del diagramma d'ispezione tipo A.

- Linea punteggiata: il controllo dei primi 3 bulloni ha dato esito positivo, il 4° negativo, il 5°, 6° e 7° ancora positivo, il controllo è continuato dall'8° al 14° bullone con esito positivo, finché la linea punteggiata ha incrociato la linea di confine verticale. Il risultato globale è: accettazione.
- Linea tratteggiata: il primo bullone è risultato positivo, il 2° negativo, il 3°, 4° e 5° positivi, il 6° negativo, dal 7° all'11° positivi, il 12° negativo. La linea tratteggiata ha intersecato il confine nella zona di rigetto, perciò il risultato globale è: rigetto.

Tabella 11.4.2– Diagrammi d'ispezione sequenziale per il controllo del serraggio dei bulloni pretesi





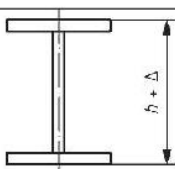
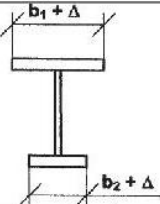
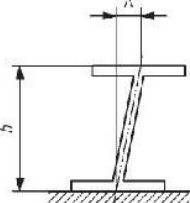
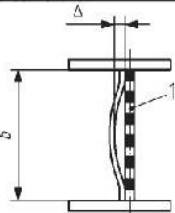
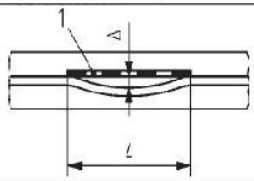
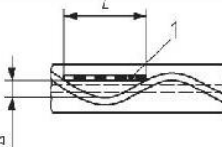
6. TOLLERANZE DI FABBRICAZIONE

Le tolleranze di fabbricazione definite “essenziali” di cui alla UNI EN 1090-2, §11.1 e tabelle D.1.1 – D.1.10, sono quelle il cui mancato rispetto può alterare alcune ipotesi sulle quali le strutture sono state calcolate. Esse devono essere in ogni caso rispettate nel corso del processo di fabbricazione. Per i componenti per i quali risultasse il mancato rispetto di una o più di tali limiti, dovrà essere emessa una azione di non conformità ed esaminate le opportune azioni correttive da intraprendere, che potrebbero consistere anche soltanto in un ricalcolo dell’elemento strutturale interessato, che dimostri, nonostante le non conformità geometriche, comunque il rispetto dei requisiti di stabilità e resistenza stabiliti dalle norme. Delle non conformità e della azione correttiva adottata dovrà essere data comunicazione al Committente e al Direttore dei Lavori.

Le tolleranze di fabbricazione “funzionali” di cui alla UNI EN 1090-2 tabelle D.2.1 – D.2.13 sono quelle che attengono ai problemi di compatibilità con altri materiali, di estetica, etc. L’Appaltatore (se si è scelta la modalità di progettazione A) o il Progettista per conto del Committente (se si è scelta la modalità B o C) devono scegliere, tra tali tolleranze, la classe più opportuna (1 o 2, con prescrizioni più restrittive passando dalla prima alla seconda) per le strutture, o per parti di esse, in funzione della tipologia delle strutture e delle interfacce con altri elementi strutturali o non strutturali. La scelta del livello di tolleranze adottato va indicata al punto 2 – Oggetto.

Nelle tabelle seguenti vengono riportate le principali tolleranze di fabbricazione, sia essenziali che funzionali, da rispettare.

Tabella 12.1 - Profili composti saldati – tolleranze di fabbricazione essenziali

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 Altezza globale h	$\Delta = -\frac{h}{50}$ nessun valore positivo
2	 Larghezza delle flange ($b = b_1$ o b_2)	$\Delta = -\frac{b}{100}$ nessun valore positivo
3	 Verticalità dell'anima agli appoggi, per componenti senza irrigidimenti agli appoggi	$\Delta = \pm \frac{h}{200}$ $ \Delta = t_w$ (*) (t_w = spessore anima)
4	 Deviazione Δ sull'altezza dell'anima b	$\Delta = \pm \frac{b}{200}$ se $b/t_w \leq 80$ $\Delta = \pm b^2 / (16000 t_w)$ se $80 \leq b/t_w \leq 200$ $\Delta = \pm b/80$ se $b/t_w > 200$ $ \Delta = t_w$
5	 Deviazione Δ sulla lunghezza di misura L uguale all'altezza dell'anima b (distorsione dell'anima)	$\Delta = \pm \frac{b}{100}$ $ \Delta = t_w$
6	 Deviazione Δ sulla lunghezza di misura L uguale all'altezza dell'anima b (ondulazione dell'anima)	$\Delta = \pm \frac{b}{100}$ $ \Delta = t_w$

(*) (Nota generale) Una espressione del tipo: " $\Delta = \pm h/200$; $|\Delta| = t_w$ " significa: il maggiore tra i 2 valori calcolabili per Δ , $h/200$ oppure t_w , è accettabile.

Tabella 12.2 – Flange di profili composti saldati – tolleranze di fabbricazione essenziali

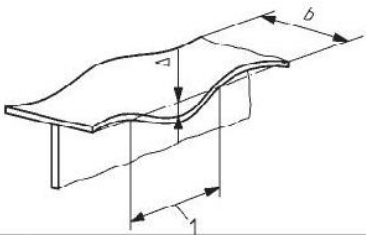
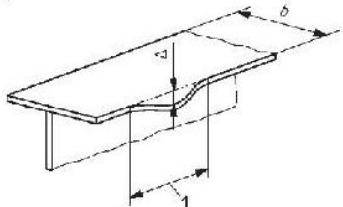
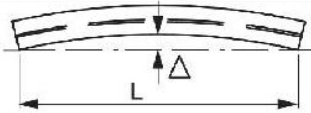
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1		$\Delta = \pm \frac{b}{150} \text{ se } b/t \leq 20$ $\Delta = \pm b^2 / (3000t) \text{ se } b/t > 20$ $t = \text{spessore flangia}$
2		$\Delta = \pm \frac{b}{150} \text{ se } b/t \leq 20$ $\Delta = \pm b^2 / (3000t) \text{ se } b/t > 20$ $t = \text{spessore flangia}$
3		$\Delta = \pm \frac{L}{750}$

Tabella 12.3 – Flange di profili scatolati saldati – tolleranze di fabbricazione essenziali

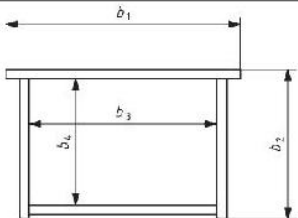
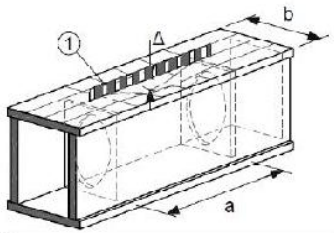
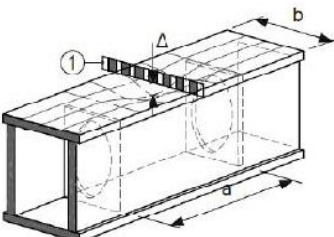
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1		$\Delta = - \frac{b_i}{100}$ $i=1,2,3,4$ nessun valore positivo
2		$a \leq 2b :$ $\Delta = \pm \frac{a}{250}$ $a > 2b :$ $\Delta = \pm \frac{b}{125}$
3		$b \leq 2a :$ $\Delta = \pm \frac{b}{250}$ $b > 2a :$ $\Delta = \pm \frac{a}{125}$

Tabella 12.4 – Irrigidimenti d'anima di profili composti o scatolati saldati – tolleranze di fabbricazione essenziali

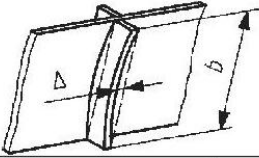
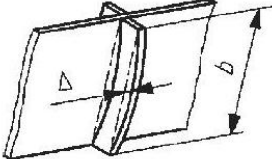
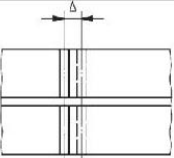
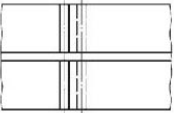
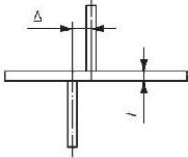
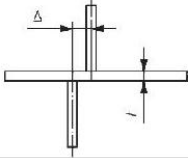
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 Deviazione Δ sulla rettilineità nel piano dell'anima	$\Delta = \pm \frac{b}{250}$ $ \Delta = 4 \text{ mm}$
2	 Deviazione Δ dalla rettilineità in direzione ortogonale al piano dell'anima	$\Delta = \pm \frac{b}{500}$ $ \Delta = 4 \text{ mm}$
3	 Distanza di un irrigidimento dell'anima dalla posizione teorica, posiz. generica	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$
4	 Distanza di un irrigidimento dell'anima dalla posizione teorica, agli appoggi	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$
5	 Eccentricità tra una coppia di irrigidimenti, posiz. qualsiasi	$\Delta = \pm \frac{t}{2}$
6	 Eccentricità tra una coppia di irrigidimenti, agli appoggi	$\Delta = \pm \frac{t}{3}$

Tabella 12.5 – Piastre nervate – tolleranze di fabbricazione essenziali

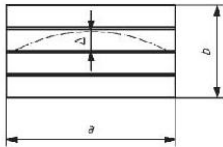
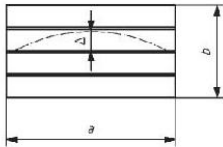
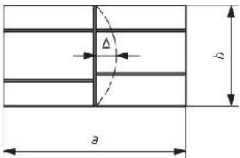
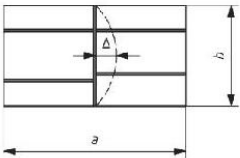
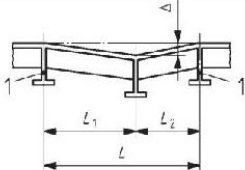
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	Rettilineità degli irrigidimenti: irrigid. long. in piastre irrigidite longitudinalmente 	Deviazione Δ perpendicolare alla piastra: $\Delta = \pm a/400$
2		Deviazione Δ parallela alla piastra, su una lunghezza di misura uguale alla larghezza b : $\Delta = \pm b/400$
3	Rettilineità degli irrigidimenti: irrigid. trasv. in piastre irrigidite longitudinalmente e trasversalmente 	Deviazione Δ perpendicolare alla piastra: Il minore tra: $\Delta = \pm a/400$; $\Delta = \pm b/400$
4		Deviazione Δ parallela alla piastra: $\Delta = \pm b/400$
5	 Differenza di quota tra irrigidimenti trasversali adiacenti	$\Delta = \pm L/400$

Tabella 12.6 - Profili piegati a freddo – tolleranze di fabbricazione essenziali

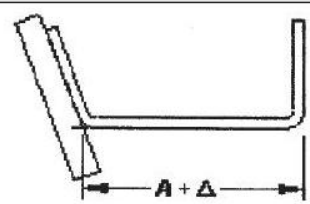
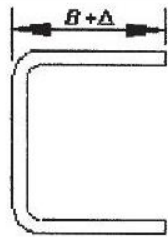
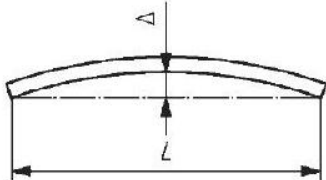
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 <p>Larghezza A tra due piegature</p>	$\Delta = -\frac{A}{50}$ <p>nessun valore positivo</p>
2	 <p>Larghezza B tra una piegatura ed un bordo libero</p>	$\Delta = -\frac{B}{80}$ <p>nessun valore positivo</p>
3	 <p>Deviazione Δ dalla rettilineità</p>	$\Delta = \pm \frac{L}{750}$

Tabella 12.7 – Lamiere piegate a freddo – tolleranze di fabbricazione essenziali

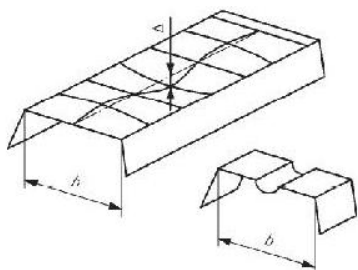
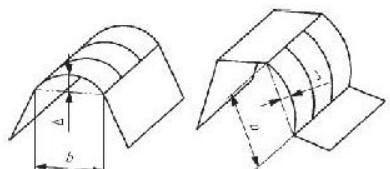
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 <p>Planarità di flange o anime irrigidite o non irrigidite: Deviazione Δ dalla planarità</p>	$\Delta = \pm \frac{b}{50}$
2	 <p>Curvatura di flange o anime: Deviazione Δ dalla superficie teorica</p>	$\Delta = \pm \frac{b}{50}$

Tabella 12.8 – Strutture tralicciate – tolleranze di fabbricazione essenziali

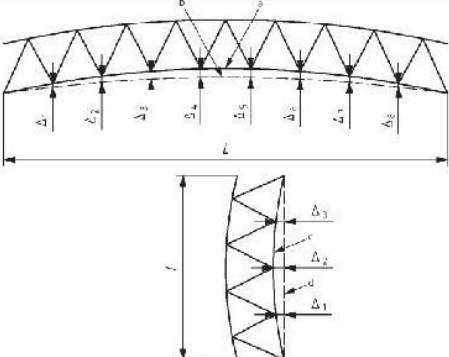
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 <p>Scostamento Δ di ciascun nodo dalla posizione teorica lungo una linea retta o lungo il profilo di premonta, se previsto, misurato con struttura adagiata in piano</p>	$\Delta_i = \pm \frac{L}{500}$ $ \Delta = 12 \text{ mm}$ il valore maggiore dei due

Tabella 12.9 - Forature – tolleranze di fabbricazione essenziali

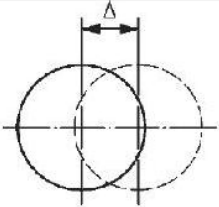
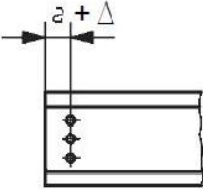
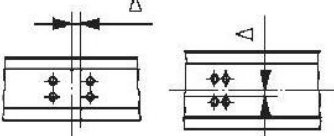
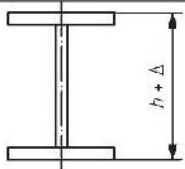
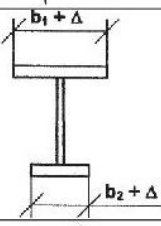
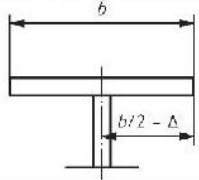
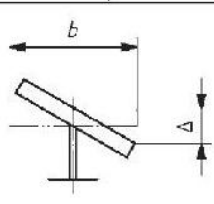
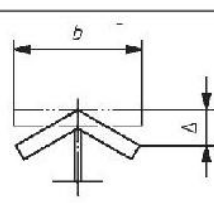
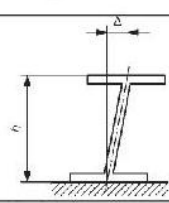
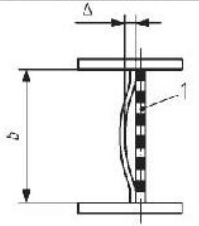
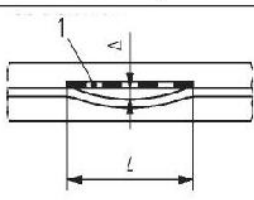
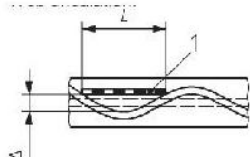
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa
1	 <p>Deviazione Δ dell'asse di un singolo foro dalla posizione teorica all'interno di un gruppo di fori</p>	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$
2	 <p>Variazione Δ della distanza a di un foro da un bordo libero</p>	$\Delta = - 0 \text{ mm}$ (Nessun valore positivo prescritto)
3	 <p>Deviazione Δ di un gruppo di fori dalla posizione teorica</p>	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$

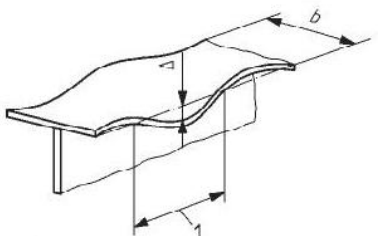
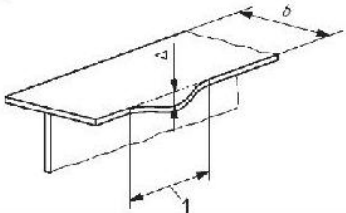
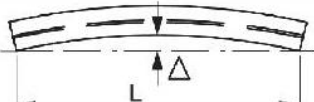
Tabella 12.10 - Profili composti saldati – tolleranze di fabbricazione funzionali

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 <p>Altezza globale h: $h \leq 900$ mm: $900 < h \leq 1800$ mm: $h > 1800$ mm:</p>	$\Delta = \pm 3$ mm $\Delta = \pm h / 300$ $\Delta = \pm 6$ mm	$\Delta = \pm 2$ mm $\Delta = \pm h / 450$ $\Delta = \pm 4$ mm
2	 <p>Larghezza delle flange $(b = b_1 \text{ o } b_2)$</p>	$\Delta = + b / 100$ $ \Delta = 3$ mm	$\Delta = + b / 100$ $ \Delta = 2$ mm
3	 <p>Eccentricità dell'anima: - in generale: - flangia in contatto con appoggi strutturali:</p>	$\Delta = \pm 5$ mm $\Delta = \pm 3$ mm	$\Delta = \pm 4$ mm $\Delta = \pm 2$ mm
4	 <p>Non perpendicolarità flangia-anima: - in generale: - flangia in contatto con appoggi strutturali:</p>	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta = 5$ mm $\Delta = \pm b / 400$	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta = 3$ mm $\Delta = \pm b / 400$
5	 <p>Fuori piano flangia: - in generale: - flangia in contatto con appoggi strutturali:</p>	$\Delta = \pm b / 150$ $ \Delta = 3$ mm $\Delta = \pm b / 400$	$\Delta = \pm b / 150$ $ \Delta = 2$ mm $\Delta = \pm b / 400$
6	 <p>Verticalità dell'anima agli appoggi, per componenti senza irrigidimenti agli appoggi</p>	$\Delta = \pm b / 300$ $ \Delta = 3$ mm	$\Delta = \pm b / 500$ $ \Delta = 2$ mm
7	 <p>Deviazione Δ sull'altezza dell'anima b (*)</p>	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta = 5$ mm	$\Delta = \pm b / 150$ $ \Delta = 3$ mm
8	 <p>Deviazione Δ sulla lunghezza di misura L uguale all'altezza dell'anima b (distorsione dell'anima) (*)</p>	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta = 5$ mm	$\Delta = \pm b / 150$ $ \Delta = 3$ mm

9		Deviazione Δ sulla lunghezza di misura L uguale all'altezza dell'anima b (ondulazione dell'anima) (*)	$\Delta = \pm b / 100$ $ \Delta = 5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm b / 150$ $ \Delta = 3 \text{ mm}$
---	---	--	---	---

(*) Valori validi anche per anime di profili scatolari

Tabella 12.11 – Flange di profili composti saldati – tolleranze di fabbricazione funzionali

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Deviazione Δ sulla lunghezza di misura 1 uguale alla larghezza della flangia b (ondulazione della flangia)	$\Delta = \pm \frac{b}{100}$	$\Delta = \pm \frac{b}{150}$
2	 Deviazione Δ sulla lunghezza di misura 1 uguale alla larghezza della flangia b (ondulazione della flangia)	$\Delta = \pm \frac{b}{100}$	$\Delta = \pm \frac{b}{150}$
3	 Deviazione Δ delle singole flange dalla rettilineità	$\Delta = \pm \frac{L}{750}$	$\Delta = \pm \frac{L}{1000}$

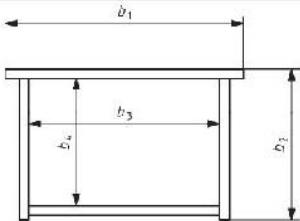
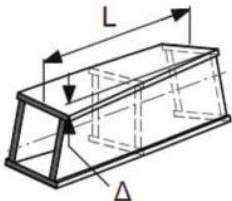
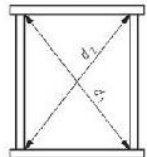
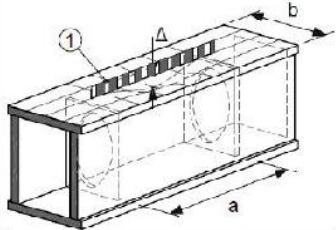
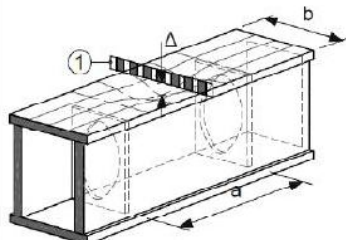
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 <p>Dimensioni interne od esterne: $b_i \leq 900 \text{ mm}$: $900 < b_i \leq 1800 \text{ mm}$: $b_i > 1800 \text{ mm}$:</p>	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ $\Delta = \pm b_i / 300$ $\Delta = \pm 6 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$ $\Delta = \pm b_i / 450$ $\Delta = \pm 4 \text{ mm}$
2	 <p>Torsione: Deviazione globale Δ sulla lunghezza L</p>	$\Delta = \pm \frac{L}{700}$ $ \Delta \geq 4 \text{ mm}$ $\Delta \leq 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm \frac{L}{1000}$ $ \Delta \geq 3 \text{ mm}$ $\Delta \leq 8 \text{ mm}$
3	 <p>Differenza Δ tra le dimensioni delle diagonali nelle sezioni diaframmate: $\Delta = d_1 - d_2$</p>	$\Delta = \frac{ d_1 + d_2 }{400}$ $\Delta \geq 6 \text{ mm}$	$\Delta = \frac{ d_1 + d_2 }{600}$ $\Delta \geq 4 \text{ mm}$
4	 <p>Imperfezioni fuori dal piano dei piatti, tra anime o irrigidenti, caso generale: Distorsione Δ perpendicolare al piano del piatto</p>	$a \leq 2b$: $\Delta = \pm a / 250$ $a > 2b$: $\Delta = \pm b / 125$	$a \leq 2b$: $\Delta = \pm a / 250$ $a > 2b$: $\Delta = \pm b / 125$
5	 <p>Imperfezioni fuori dal piano dei piatti, tra anime o irrigidenti, caso speciale con compressione in direz. ortogonale: Distorsione Δ perpendicolare al piano del piatto</p>	$b \leq 2a$: $\Delta = \pm b / 250$ $b > 2a$: $\Delta = \pm a / 125$	$b \leq 2a$: $\Delta = \pm b / 250$ $b > 2a$: $\Delta = \pm a / 125$

Tabella 12.13 – Irrigidimenti d'anima di profili composti o scatolari saldati – tolleranze di fabbricazione funzionali

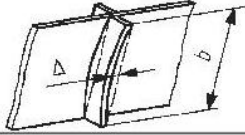
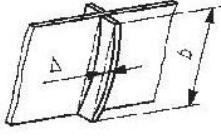
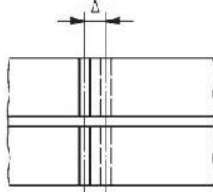
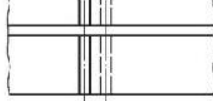

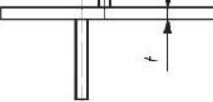
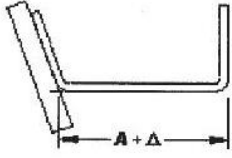
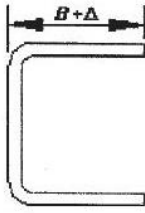
N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Deviazione Δ sulla rettilineità nel piano dell'anima	$\Delta = \pm \frac{b}{250}$ $ \Delta = 4 \text{ mm}$	$\Delta = \pm \frac{b}{375}$ $ \Delta = 2 \text{ mm}$
2	 Deviazione Δ dalla rettilineità in direzione ortogonale al piano dell'anima	$\Delta = \pm \frac{b}{500}$ ma $ \Delta = 4 \text{ mm}$	$\Delta = \pm \frac{b}{750}$ ma $ \Delta = 2 \text{ mm}$
3	 Distanza di un irrigidimento dell'anima dalla posizione teorica, posiz. generica	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$
4	 Distanza di un irrigidimento dell'anima dalla posizione teorica, agli appoggi	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$
5	 Eccentricità tra una coppia di irrigidimenti, posiz. qualsiasi	$\Delta = \pm \frac{t}{2}$	$\Delta = \pm \frac{t}{3}$
6	 Eccentricità tra una coppia di irrigidimenti, agli appoggi	$\Delta = \pm \frac{t}{3}$	$\Delta = \pm \frac{t}{4}$

Tabella 12.14 - Profili piegati a freddo – tolleranze di fabbricazione funzionali

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Larghezza A tra due piegature: $t < 3 \text{ mm}; L < 7 \text{ m}$: $t < 3 \text{ mm}; L \geq 7 \text{ m}$: $t \geq 3 \text{ mm}; L < 7 \text{ m}$: $t \geq 3 \text{ mm}; L \geq 7 \text{ m}$:	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ $\Delta = -3/+5 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 5 \text{ mm}$ $\Delta = -5/+9 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$ $\Delta = -2/+4 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 3 \text{ mm}$ $\Delta = -3/+6 \text{ mm}$
2	 Larghezza B tra una piegatura ed un bordo libero - bordo laminato: $t < 3 \text{ mm}$: $t \geq 3 \text{ mm}$: - bordo tagliato: $t < 3 \text{ mm}$: $t \geq 3 \text{ mm}$:	$\Delta = -3/+6 \text{ mm}$ $\Delta = -5/+7 \text{ mm}$ $\Delta = -2/+5 \text{ mm}$ $\Delta = -3/+6 \text{ mm}$	$\Delta = -2/+4 \text{ mm}$ $\Delta = -3/+5 \text{ mm}$ $\Delta = -1/+3 \text{ mm}$ $\Delta = -2/+4 \text{ mm}$

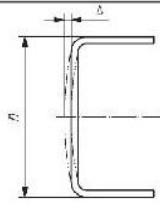
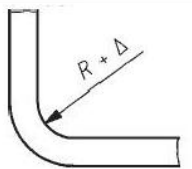
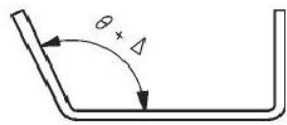

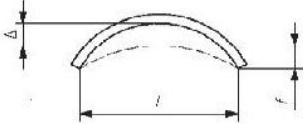
3		Convessità o concavità	$\Delta = \pm D/50$	$\Delta = \pm D/100$
4		Raggio interno di piegatura R	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 1 \text{ mm}$
5		Angolo θ tra componenti adiacenti	$\Delta = \pm 3^\circ$	$\Delta = \pm 2^\circ$

Tabella 12.15 – Componenti lavorati – tolleranze di fabbricazione funzionali

N.	Descrizione		Tolleranza ammessa	
			Classe 1	Classe 2
1	Lunghezza dei profilati L caso generale	Lunghezza L misurata includendo lo spessore di eventuali piastre saldate alle estremità	$\Delta = \pm \left(\frac{L}{5000} + 2 \right) \text{ mm}$	$\Delta = \pm \left(\frac{L}{10000} + 2 \right) \text{ mm}$
2	Lunghezza dei profilati L superfici spianate a contatto		$\Delta \pm 1 \text{ mm}$	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$
3		(Deviazione dalla rettilineità di un profilato, laminato o saldato, entrambi gli assi)	$\Delta = \pm \frac{L}{750}$ $ \Delta = 5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm \frac{L}{750}$ $ \Delta = 3 \text{ mm}$
4		Elementi curvi o calandrati	$\Delta = \pm \frac{L}{500}$ $ \Delta = 6 \text{ mm}$	$\Delta = \pm \frac{L}{1000}$ $ \Delta = 4 \text{ mm}$
5	Superficie finita per appoggio a contatto. Scostamento Δ max dalla sup. piana		$\Delta \pm 0,5 \text{ mm}$	$\Delta \pm 0,25 \text{ mm}$

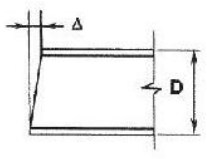
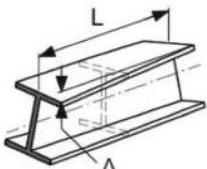
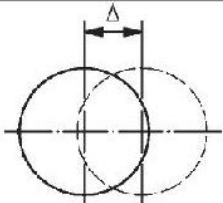
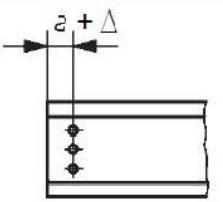
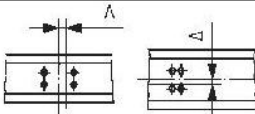
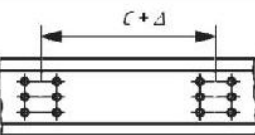
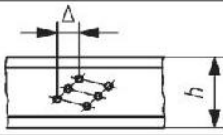
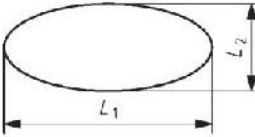
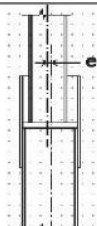
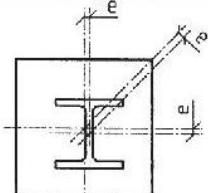
6		Ortogonalità sup. di estremità	sup. a contatto: $\Delta = \pm D / 1000$ sup. non a contatto: $\Delta = \pm D / 300$ Se l'elemento contiguo dista > 20 mm: $\Delta = \pm D / 100$	sup. a contatto: $\Delta = \pm D / 1000$ sup. non a contatto: $\Delta = \pm D / 300$ ma $ \Delta \leq 10 \text{ mm}$
7		Torsione. Deviazione globale Δ sulla lun- ghezza L	$\Delta = \pm \frac{L}{700}$ $4 \text{ mm} \leq \Delta \leq 20 \text{ mm}$	$\Delta = \pm \frac{L}{1000}$ $3 \text{ mm} \leq \Delta \leq 15 \text{ mm}$

Tabella 12.16 – Forature, spallature, tagli – tolleranze di fabbricazione funzionali

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Scostamento Δ dell'asse di un sin- golo foro dalla po- sizione teorica all'interno di un gruppo di fori	$\Delta \pm 2 \text{ mm} (*)$	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$
2	 Variazione Δ della distanza a di un foro da un bordo libero	$\Delta = - 0 \text{ mm}$ $\Delta = + 3 \text{ mm} (*)$	$\Delta = - 0 \text{ mm}$ $\Delta = + 2 \text{ mm} (*)$
3	 Scostamento Δ di un gruppo di fori dalla posizione tea- rica	$\Delta \pm 2 \text{ mm} (*)$	$\Delta \pm 1 \text{ mm}$
4	 Scostamento Δ del- la spaziatura c tra i baricentri di gruppi di fori	$\Delta = \pm 5 \text{ mm} (**)$ caso generale $\Delta = \pm 2 \text{ mm} (*)$ stesso elem. connesso ai 2 gruppi di bulloni	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$ caso generale $\Delta = \pm 1 \text{ mm}$ stesso elem. con- nesso ai 2 gruppi di bulloni
5	 Rotazione di un gruppo di fori: $h \leq 1000 \text{ mm}$ $h > 1000 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 2 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 4 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 1 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 2 \text{ mm}$
6	 Ovalizzazione dei fori $\Delta = L_1 - L_2$	$\Delta = \pm 1 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 0,5 \text{ mm}$

7		Spallature Scostamento Δ della misura in altezza d o in lunghezza L	$-\Delta = 0 \text{ mm}$ $+\Delta \leq 3 \text{ mm}$	$-\Delta = 0 \text{ mm}$ $+\Delta \leq 2 \text{ mm}$
8		Scostamento Δ dai 90° di un taglio di bordo	$\Delta = \pm 0,1t$	$\Delta = \pm 0,05t$
NOTE: (*) Valori da adottare se si usano i giochi foro-bullone della Tabella 9.6.1 (conforme a UNI EN 1090). Se si usano invece i valori delle NTC usare il valore: $\Delta = \pm 1 \text{ mm}$; (**) Valori da adottare se si usano i giochi foro-bullone della Tabella 9.6.1 (conforme a UNI EN 1090). Se si usano invece i valori delle NTC usare il valore: $\Delta = \pm 2 \text{ mm}$.				

Tabella 12.17 – Giunti di colonne e piastre di base – tolleranze di fabbricazione funzionali

N.	Descrizione	Tolleranza ammessa	
		Classe 1	Classe 2
1	 Disallineamento dell'asse delle colonne in un giunto	$e = \pm 5 \text{ mm}$	$e = \pm 3 \text{ mm}$
2	 disallineamento della colonna rispetto alla piastra di base	$e = \pm 5 \text{ mm}$	$e = \pm 3 \text{ mm}$

7. MONTAGGIO

L'Appaltatore deve organizzare il proprio cantiere in modo da soddisfare i requisiti tecnici che garantiscono la sicurezza dei lavori, mostrando di aver esaminato e preso in considerazione almeno i seguenti punti, se pertinenti:

- impiego dei mezzi di sollevamento e loro manutenzione;
- viabilità interna e di accesso;
- condizioni del terreno influenzanti la sicurezza dei lavori;
- possibili cedimenti dei supporti di montaggio delle strutture;
- conoscenza dettagliata degli *underground*, dei cavi sospesi e degli eventuali ostacoli;
- limitazioni dimensionali e di peso dei componenti da spedire in cantiere;
- condizioni ambientali del sito;
- strutture adiacenti influenzanti il montaggio;
- procedure di cooperazione con altri Appaltatori agenti nel sito;

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

- j) disponibilità di utenze;
- k) carichi massimi di stoccaggio e di montaggio ammessi sulle strutture;
- l) controllo del getto di calcestruzzo per strutture composte.

L'Appaltatore deve redigere per ogni opera un opportuno Metodo di Montaggio, tenendo in conto la tipologia del progetto quale appare dai documenti progettuali e le eventuali prescrizioni ivi contenute, affinché le attività di montaggio siano svolte in totale sicurezza ed al fine di raggiungere il livello di qualità stabilito per l'opera nei tempi stabiliti dal programma temporale.

Tali procedure devono essere consegnate al Direttore dei Lavori per approvazione, prima dell'inizio di ogni attività di montaggio. Il Direttore dei Lavori, prima di dare la propria approvazione, deve richiedere l'esame del Metodo di Montaggio da parte del Progettista ed ottenere la sua approvazione scritta, al fine di certificare che il metodo di montaggio previsto dall'Appaltatore non sia in contrasto con i requisiti e le ipotesi progettuali e non ne diminuisca il livello di sicurezza.

Le attività di montaggio di un'opera non possono iniziare prima che il relativo Metodo di Montaggio sia stato approvato dal Direttore dei Lavori.

Nel Metodo di Montaggio devono essere inclusi, se pertinenti, i seguenti punti:

- Posizione e tipologia delle connessioni delle strutture da effettuare in opera;
- Pesi e dimensioni massime degli elementi da montare;
- Sequenze di montaggio;
- Stabilità dell'opera in fase di montaggio. A tale scopo il Progettista deve rendere noto all'Appaltatore la posizione nella struttura di controventature temporanee, impalcati metallici o altri ritegni che sono necessari per garantire la stabilità di ogni singolo elemento o dell'intera struttura, se previsti a progetto;
- Condizioni per la rimozione delle controventature provvisorie di montaggio;
- Qualsiasi circostanza che possa causare rischi durante le fasi di montaggio;
- Metodi previsti per l'allineamento delle strutture e per l'inghisaggio delle stesse;
- Risultati da eventuali attività di premontaggio;
- Vincoli provvisori da imporre per assicurare la stabilità prima delle operazioni di saldatura in opera e per tenere sotto controllo eventuali deformazioni locali;
- Apparecchiature di sollevamento necessarie;
- Necessità di marcare pesi e baricentri per pezzi pesanti e/o irregolari;
- Relazione tra pesi da sollevare e raggio d'azione dei mezzi di sollevamento impiegati;
- Identificazione delle azioni di ribaltamento causate dal vento durante le fasi di montaggio, ed indicazione del metodo per contrastarle;
- Metodi per far fronte ai rischi per la sicurezza;
- Realizzazione di aree di lavoro sicure e di mezzi sicuri di accesso ad esse;
- Devono essere pianificate sequenze di fissaggio di lamiera grecate per solette composte acciaio-calcestruzzo tali da garantire che le lamiere siano adeguatamente supportate dalle travi prima del fissaggio, e che siano fissate alle strutture prima di essere impiegate come mezzo di accesso ad altre aree di lavoro;
- Le lamiere grecate non devono essere usate come mezzo di accesso per la saldatura di piolature, se non precedentemente fissate alle strutture;
- Sequenze di posa in opera e metodi per assicurare e sigillare cassature, prima di impiegarle come mezzo di accesso per altre operazioni di costruzione.

L'Appaltatore deve predisporre disegni di montaggio che fanno parte integrante del Metodo di

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

Montaggio.

Essi devono contenere le seguenti informazioni:

- piante ed elevazioni in una scala tale che tutte le marche di montaggio dei singoli componenti siano visibili;
- assi delle strutture, la posizione degli appoggi e l'assemblaggio dei componenti insieme alle tolleranze di montaggio ammesse;
- le piante delle fondazioni devono mostrare l'orientamento delle basi delle colonne e di altre strutture in contatto diretto con le fondazioni, la quota delle fondazioni e la quota d'imposta delle strutture, il giusto livello di dettaglio per la posa in opera dei tirafondi, il metodo di supporto provvisorio previsto durante il montaggio e l'inghisaggio previsto;
- le eventuali opere provvisorie necessarie per il montaggio;
- i pesi dei componenti maggiori di 5 ton e la posizione dei baricentri dei componenti molto irregolari.

I componenti devono essere movimentati e accuratamente stoccati in modo da minimizzare il rischio di abrasioni o danni alle superfici.

Gli elementi per le connessioni e gli elementi metallici di piccole dimensioni devono essere immagazzinati in spazi chiusi e asciutti.

Ogni danno alla struttura metallica durante la fase di scarico, trasporto, stoccaggio o messa in opera deve essere riparato in modo tale da rispettare i limiti di lavorazione indicati in questo CT. Per le classi di esecuzione EXC2, EXC3 ed EXC4 deve essere preparata una procedura riguardo ai metodi di riparazione da adottare.

Le parti connesse dalle bullonature devono essere a stretto contatto. Qualora vi sia uno spazio tra gli elementi che possa compromettere l'integrità della connessione, esso deve essere colmato mediante l'inserimento di opportuni spessori. Se la mancanza di corrispondenza delle connessioni non può essere risolta con l'uso di spessoramenti, i pezzi devono essere modificati in modo opportuno, garantendo che le prestazioni strutturali non subiscano penalizzazioni in fase di montaggio e in fase di esercizio.

Se durante il montaggio si rileva un disallineamento dei fori, si può ricorrere all'alesaggio dei fori stessi purché il diametro finale dei fori rientri nei limiti stabiliti per la categoria dei "fori maggiorati" di cui alla tabella 9.6.1, e solo dopo avere richiesto ed ottenuto il parere favorevole del Progettista, di cui deve restare evidenza.

Per consentire un appropriato allineamento e livellamento della struttura sulle fondazioni, possono essere utilizzati spessori in acciaio, purché presentino superfici piane ed adeguata resistenza alla deformazione. Se essi vengono lasciati in opera durante l'inghisaggio, la malta deve ricoprirli totalmente per almeno 25 mm in ogni direzione.

Se la messa in bolla della base delle colonne avviene mediante dadi di livellamento posti sotto le piastre di base, questi possono essere lasciati in posizione a meno che non sia specificato diversamente. I dadi devono essere scelti in modo da assicurare che siano adatti a mantenere la stabilità della struttura senza mettere a repentaglio la prestazione dei bulloni di ancoraggio.

L'inghisaggio della base delle colonne non deve essere effettuato fin tanto che una sufficiente parte della struttura non sia stata allineata, messa a livello o a piombo e adeguatamente controventata.

Immediatamente prima del getto della malta di riempimento, lo spazio sotto la base delle colonne deve essere pulito e liberato da ogni elemento estraneo.

I materiali per l'inghisaggio possono essere malte di cemento Portland o malte premiscelate. Calcestruzzo con inerti di basso diametro può essere usato solo per spessori d'inghisaggio

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

maggiori di 50 mm.

Il materiale d'inghisaggio deve essere posto in opera in modo da non lasciare vuoti o vespai. A tale scopo opportuni fori di sfiato devono essere predisposti nelle piastre di base.

I fori nelle piastre di base delle colonne per i tirafondi possono avere un diametro maggiorato in modo tale da consentire aggiustamenti. In tal caso è necessario l'uso di rondelle di grosso spessore da porre tra i dadi e la piastra di base.

L'Appaltatore deve progettare e prevedere i ritegni e le controventature provvisorie.

L'Appaltatore deve assicurare che nessuna parte della struttura venga permanentemente danneggiata dall'accumulo dei materiali o dai carichi dovuti alle fasi di montaggio degli elementi.

Il Committente deve assicurare che non siano applicati carichi sulla struttura parzialmente montata senza il permesso dell'Appaltatore.

Ogni parte della struttura deve essere allineata appena possibile, dopo che è stata messa in opera. Non devono essere realizzate connessioni permanenti fra i diversi componenti finché sufficienti parti della struttura non siano state allineate, messe a livello, a piombo e connesse temporaneamente per garantire che questi componenti non subiscano spostamenti durante le successive fasi di montaggio o allineamento del resto della struttura.

8. TOLLERANZE DI MONTAGGIO

Le tolleranze di montaggio definite "essenziali" di cui alla UNI EN 1090-2 §11.1 sono quelle il cui mancato rispetto può pregiudicare la stabilità e/o la resistenza delle strutture. Esse devono essere in ogni caso rispettate nel corso del montaggio. Per i componenti per i quali risultasse il mancato rispetto di una o più di tali limiti, dovrà essere informato il Direttore dei Lavori e dovrà emessa una azione di non conformità ed esaminate le opportune azioni correttive da intraprendere.

Le tolleranze di montaggio "funzionali" di cui alla UNI EN 1090-2 §11.1 sono quelle che attengono ai problemi di compatibilità con altri materiali, di estetica, di compatibilità con macchinari (es. carroponti) o apparecchiature, etc. Esse sono distinte in due classi, 1 e 2, con prescrizioni più restrittive passando dalla prima alla seconda. L'Appaltatore (se si è scelta la modalità di progettazione A) o il Progettista per conto del Committente (se si è scelta la modalità B o C) devono scegliere, per tali tolleranze, la classe più opportuna per le strutture, o per parti di esse, in funzione della tipologia delle strutture stesse e delle interfacce con altri elementi strutturali o non strutturali. La scelta del livello di tolleranze adottato va indicata al punto 2 – Oggetto.

(.....tabelle 14.1 -14.10 omissis....)

9. TRASPORTO

Tutto il materiale lavorato e le parti premontate devono essere adeguatamente conservati per proteggerli dalla corrosione e dai danneggiamenti accidentali.

Tutte le parti pronte per la spedizione devono essere sottoposte ad accurati controlli visivi e dimensionali.

I numeri di posizione ed i pesi devono comparire sulle bolle di consegna per la spedizione.

Durante il trasporto i materiali devono essere protetti con opportuni materiali al fine di prevenire danneggiamenti.

10. STOCCAGGIO

L'Appaltatore su richiesta del Committente deve dare la disponibilità di idonee aree di stoccaggio

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	--

in officina per le strutture pronte per il trasporto, nell'eventualità di non disporre di aree libere per lo stoccaggio in cantiere, definendo preventivamente l'onere per l'occupazione delle aree di stoccaggio.

L'Appaltatore deve consegnare al Committente le opportune istruzioni operative per preservare i materiali staccati in cantiere da corrosione, deterioramento, danni accidentali, etc., prima di iniziare il montaggio.

11. TRATTAMENTI PROTETTIVI

11.1. Generalità

I trattamenti protettivi superficiali saranno realizzati, di norma, con zincatura a caldo o mediante verniciatura, o infine con zincatura e successiva verniciatura (sistema duplex).

L'Appaltatore, in base alle indicazioni fornite dal Committente circa le condizioni ambientali dell'opera, la durata di essa prevista e la durata richiesta del periodo di tempo tra la costruzione e la prima manutenzione del trattamento protettivo, nonché in base alla eventuale preferenza espressa dal Committente per una modalità di protezione (zincatura o verniciatura), dovrà individuare un idoneo ciclo di protezione superficiale che soddisfi ai suddetti requisiti.

Nel caso di impiego di acciai con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica secondo UNI EN 10025-5, dovrà essere valutato se le condizioni ambientali di impiego richiedono l'adozione di un trattamento protettivo superficiale.

La descrizione del ciclo di trattamento superficiale adottato con l'evidenza della sua rispondenza ai requisiti di cui sopra, nonché il piano di manutenzione ad esso associato, dovranno essere riportati in un apposito documento, da consegnare al Committente e al Direttore dei Lavori.

Le condizioni ambientali dell'opera devono essere caratterizzate mediante la classe di corrosività, che può essere determinata, in conformità alla UNI EN ISO 12944-2, con i criteri della tabella 17.1.1 (verniciatura), e in conformità alla UNI EN ISO 14713-1, con i criteri di tabella 17.1.2 (zincatura).

Tabella 17.1.1 – Classi di corrosività secondo UNI EN ISO 12944-2 (verniciatura)

Classi di corrosività	Perdita di massa per u. di superficie, perdita di spessore (dopo il primo anno di esposizione)				Esempi di ambienti tipici in un clima temperato (a scopo informativo)	
	Acciaio a basso tenore di carbonio		Zinco			
	Perdita di massa [g/m ²]	Perdita di spessore [μm]	Perdita di massa [g/m ²]	Perdita di spessore [μm]	All'esterno	All'interno
C1 molto bassa	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	-	Edifici riscaldati con atmosfera pulita (negozi, uffici, scuole, alberghi)
C2 bassa	da 10 a 200	da 1,3 a 25	da 0,7 a 5	da 0,1 a 0,7	Ambienti con basso livello d'inquinamento. Soprattutto aree naturali.	Edifici non riscaldati dove può verificarsi condensa (depositi, locali sportivi)
C3 media	da 200 a 400	da 25 a 50	da 5 a 15	da 0,7 a 2,1	Ambienti urbani e industriali, modesto inquinamento da anidride solforosa. Zone costiere con bassa salinità.	Locali di produzione con alta umidità ed un certo inquinamento atmosferico (industrie alimentari, lavanderie, birrerie, caseifici)
C4 alta	da 400 a 650	da 50 a 80	da 15 a 30	da 2,1 a 4,2	Aree industriali e zone costiere con moderata salinità.	Impianti chimici, piscine, cantieri costieri per imbarcazioni.
C5-I molto alta (industriale)	da 650 a 1500	da 80 a 200	da 30 a 60	da 4,2 a 8,4	Aree industriali con alta umidità ed atmosfera aggressiva.	Edifici o aree con condensa quasi permanente e con alto inquinamento.
C5-M molto alta (marina)	da 650 a 1500	da 80 a 200	da 30 a 60	da 4,2 a 8,4	Zone costiere e <i>offshore</i> con alta salinità.	Edifici o aree con condensa quasi permanente e con alto inquinamento.

Tabella 17.1.2 – Classi di corrosività secondo UNI EN ISO 14713-1 (zincatura)

Classi di corrosività (*)	Esempi di ambiente tipico	
	All'interno	All'esterno
C1 (molto bassa) $r \leq 0,1 \mu\text{m}$	Ambienti riscaldati con umidità relativa bassa ed inquinamento trascurabile (uffici, scuole, musei)	Zone asciutte o fredde, ambiente atmosferico con inquinamento molto basso e periodi di umidità molto brevi (zone desertiche)
C2 (bassa) $0,1 < r \leq 0,7 \mu\text{m}$	Ambienti non riscaldati con temperatura e umidità relativa variabili. Bassa frequenza di condense e basso inquinamento (capannoni di stoccaggio, impianti sportivi)	Zone temperate con bassi valori d'inquinamento ($\text{SO}_2 < 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (zone rurali, paesi o piccole città dell'entroterra)
C3 (media) $0,7 < r \leq 2 \mu\text{m}$	Ambienti con moderata presenza di condense e di inquinamento da processi produttivi leggeri (impianti alimentari, lavanderie, impianti per la produzione di birra, caseifici)	Zone temperate con valori d'inquinamento medi (SO_2 tra 5 e $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, oppure media presenza di cloruri) (aree urbane, aree costiere con bassa deposizione di cloruri)
C4 (alta) $2 < r \leq 4 \mu\text{m}$	Ambienti con condense frequenti ed alto livello d'inquinamento da processi industriali (impianti industriali, piscine)	Zone temperate con valori d'inquinamento alti (SO_2 tra 30 e $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, alto livello di cloruri) (aree urbane molto inquinate, aree industriali, aree limitrofe alla costa con significativa deposizione di cloruri)
C5 (molto alta) $4 < r \leq 8 \mu\text{m}$	Ambienti con condense frequentissime e/o alto livello d'inquinamento da processi industriali (miniere, caverne per scopi industriali, capannoni non ventilati in zone subtropicali e tropicali)	Zone temperate e subtropicali con valori d'inquinamento molto alti (SO_2 tra 90 e $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$, altissimo livello di cloruri) (aree con industrializzazione pesante, costruzioni lungo la costa)
CX (estrema) $8 < r \leq 25 \mu\text{m}$	Ambienti con condense quasi permanenti o lunghi periodi di esposizione agli effetti di umidità alta, e/o con alto inquinamento da processi produttivi (capannoni non ventilati in zone subtropicali e tropicali con penetrazione dall'esterno di agenti inquinanti)	Zone subtropicali e tropicali con valori d'inquinamento estremi ($\text{SO}_2 > 250 \mu\text{g}/\text{m}^3$, altissimo livello di cloruri) (aree con industrializzazione pesante, costruzioni lungo la costa e costruzioni <i>offshore</i>)
(*) Perdita di spessore di zinco r dopo il primo anno di esposizione.		

11.2. Zincatura a caldo

La protezione mediante zincatura a caldo dei materiali deve essere conforme alla norma UNI-EN ISO 1461:2009 e UNI EN ISO 14713:2010 parti 1 e 2.

Il Progettista deve sviluppare il progetto delle opere in modo da renderle compatibili con le esigenze del processo di zincatura a caldo.

L'Appaltatore deve fornire al Progettista le opportune informazioni relative al processo di zincatura (dimensioni delle vasche, etc.) affinché il Progettista possa fissare le dimensioni massime per gli elementi, sciolti o composti mediante saldatura, da zincare.

Ai fini della zincatura, di norma dovranno essere evitati elementi composti con saldatura che presentino marcate dissimmetrie sia nella geometria che nella disposizione ed estensione delle saldature, o che presentino spessori troppo diversi negli elementi semplici che li compongono, con

rapporto tra lo spessore maggiore e quello minore comunque non superiore a 5. Devono essere evitate ampie superfici piane, ricavate da lamiere di esiguo spessore, non opportunamente irrigidite.

Per gli elementi composti di notevole dimensione e peso, è opportuno che il Progettista predisponga gli opportuni punti di sollevamento da usare durante le operazioni di zincatura per sollevare l'elemento stesso.

Al fine di ottenere una zincatura più uniforme possibile, è sconsigliabile zincare elementi composti mediante saldatura formati da elementi sciolti con caratteristiche chimiche dell'acciaio sensibilmente diverse.

Le saldature di elementi strutturali da sottoporre a zincatura devono presentarsi prive di soffiature o porosità.

Eventuali scorie vanno accuratamente rimosse prima della zincatura. E' vietato l'uso di vernici antispruzzo durante le operazioni di saldatura.

Sono di norma vietate lavorazioni di piegatura e formatura meccanica di pezzi zincati a caldo.

Se si eseguono operazioni di taglio e/o foratura di pezzi già zincati, occorre procedere al ripristino della zincatura lungo la superficie del taglio e/o foro.

Per gli elementi composti da elementi sciolti assemblati mediante saldatura, è opportuno prevedere coppie di fori di sfiato, di diametro non minore di 10 mm, posti principalmente nelle zone del manufatto ove sono più probabili gli accumuli del bagno di zincatura.

Le costolature di rinforzo di profili aperti ad U ed H devono essere opportunamente forate, o avere uno spigolo smussato, in modo da consentire il passaggio dello zinco ed evitare accumuli o formazione di bolle d'aria. Il diametro minimo dei fori deve essere orientativamente come da tabella 17.2.1.

Le piastre di base e/o di estremità di profili aperti devono essere opportunamente forate.

Il Progettista dovrà indicare la posizione e la dimensione delle forature nei disegni, in modo da non ridurre la resistenza degli elementi.

Tabella 17.2.1 – Dimensione orientativa fori di drenaggio per profili aperti

Dimensione caratteristica [mm]	Diametro minimo foro [mm]
< 25	10
25 – 50	12
50 – 100	16
100 – 150	20
> 150	25

Gli elementi tubolari devono essere muniti di adeguati fori, o intagli a V, di drenaggio per l'afflusso ed il deflusso dello zinco, posti il più possibile vicino possibile ai nodi di estremità degli elementi. L'area di tali forature non deve essere inferiore orientativamente al 25% della sezione del tubolare, e comunque il diametro non deve essere inferiore a 10 mm. Tutte le forature devono essere visibili ed ispezionabili. Le piastre di estremità devono essere forate. Il Progettista dovrà indicare la posizione e la dimensione delle forature nei disegni, in modo da non ridurre la resistenza degli elementi.

Le diaframature interne ai profili scatolati, se presenti, devono essere dotate di fori o di smussi ai quattro spigoli, per consentire il deflusso del bagno di zinco. L'estensione della superficie forata deve essere orientativamente calcolata come da tabella 17.2.2.

Tabella 17.2.2 – Dimensione orientativa forature elementi scatolari

Base + altezza della sezione trasversale [mm]	Area del foro [% area trasversale]
< 200	100%
200 – 400	40%
400 – 600	30%
> 600	25%

L'esecuzione dei fori o intagli di sfiato e drenaggio deve avvenire previa approvazione da parte del Progettista.

Se si ravvisasse da parte dello Zincatore la necessità di nuove forature prima di procedere alle operazioni di zincaggio, deve essere chiesta l'approvazione preventiva dell'Appaltatore e, per suo tramite, del Progettista.

Nel caso di superfici a contatto, la saldatura deve essere continua su tutto il perimetro delle aree a contatto, per evitare il ristagno all'interno dei liquidi di decappaggio e flussaggio usati durante il processo di zincatura.

E' comunque consigliabile praticare un foro di sfiato di diametro non minore di 10 mm.

Per quanto qui non espressamente specificato, al fine di progettare gli elementi strutturali in modo compatibile con le esigenze della zincatura, si dovranno seguire le indicazioni riportate nell'Appendice A della norma UNI EN ISO 14713 parte 2.

L'Appaltatore deve esaminare il progetto al fine di determinare se esso possiede i requisiti necessari per una corretta applicazione della protezione mediante zincatura. Se l'Appaltatore ritiene che debbano essere apportate delle modifiche ad alcuni dettagli costruttivi per raggiungere tale scopo, deve svilupparli e sottoporli all'approvazione del Progettista.

L'Appaltatore deve curare che l'assemblaggio degli elementi da zincare avvenga senza apprezzabili forzature.

Se sono previste superfici/zone da non zincare in un elemento da sottoporre a zincatura, l'Appaltatore deve provvedere con idoneo mezzo a proteggere tali superfici/zone.

Le superfici degli elementi da zincare devono risultare perfettamente pulite, esenti da ossidi, grassi ed altri contaminanti. Essi non devono presentare macchie di vernici non idrosolubili o etichette autoadesive.

Il materiale zincato può essere sottoposto a trattamento di passivazione chimica in zincheria, se ritenuto necessario per incrementare la già notevole resistenza alla corrosione. Alcuni prodotti passivanti possono anche migliorare l'aderenza di successive applicazioni di vernici sul materiale zincato. Se si richiede la passivazione occorre, come richiesto dalla norma ISO 1461, avvertire lo zincatore se si vuole successivamente applicare una vernice.

Lo spessore minimo del rivestimento di zinco deve essere in conformità a quanto riportato in tabella 17.2.3.

L'Appaltatore, in base alle indicazioni fornite dal Committente circa le condizioni ambientali dell'opera, la sua durata prevista e la durata richiesta del periodo di tempo tra la costruzione e la prima manutenzione del trattamento protettivo, può fissare in accordo con la Zincheria spessori maggiori, con riferimento alle indicazioni della UNI EN ISO 14713-1. Di tali scelte dovrà essere data evidenza, come detto al §17.1. Di norma sono da evitare spessori di zincatura maggiori di 250-300 µm, per evitare il rischio di distacco parziale del rivestimento in seguito ad urti accidentali. Una indicazione delle durate in anni in rapporto agli spessori della zincatura ed alle classi di corrosività la si trova in tabella 17.2.4.

Tabella 17.2.3 – Spessori minimi di zinco

Spessore acciaio [mm]	Spessore rivestimento [μm]
< 1,5	45
1,5 – 3	55
3 – 6	70
> 6	85

Tabella 17.2.4 – Durata indicativa sino alla prima manutenzione della zincatura in funzione delle classi di corrosività (da UNI EN ISO 14713-1)

Componente	Norma	spessore min. [μm]	Classe di corrosività e classe di durabilità (VL, L, M, H e VH) (*)							
			C3		C4		C5		CX	
Profilati e lamiere zincati a caldo	UNI EN ISO 1461	85	40/>100	VH	20/40	VH	10/20	H	3/10	M
		140	67/>100	VH	33/67	VH	17/33	VH	6/17	H
		200	95/>100	VH	48/95	VH	24/48	VH	8/24	H
Nastri e lamiere di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo	UNI EN 10346	20	10/29	H	5/10	M	2/5	L	1/2	VL
		42	20/60	VH	10/20	H	5/10	M	2/5	L
Profili tubolari zincati a caldo	UNI EN 10240	55	26/79	VH	13/26	H	7/13	H	2/7	L

(*) VL=molto bassa, L=bassa, M=media, H=alta, VH=molto alta

I pezzi zincati devono essere ispezionati per individuare eventuali difetti della zincatura che devono essere opportunamente eliminati. L'estensione massima delle zone che presentano difetti non può superare i limiti indicati dalla norma UNI EN ISO 1461. In particolare le aree non rivestite da zincatura non devono superare lo 0,5% della superficie dell'elemento, ed ogni area non rivestita da riparare non deve essere maggiore di 10 cm². Le riparazioni devono essere effettuate impiegando zincanti inorganici o con matrici organiche a pennello o spruzzo, spray a base di polvere di zinco o metallizzazione termica secondo UNI EN ISO 2063:2005.

Lo spessore del rivestimento delle zone riparate deve essere di almeno 100 μm. Se vengono superati i valori di difettosità stabilito dalla norma succitata, l'elemento deve essere sottoposto di nuovo al procedimento di zincatura.

Per lo stoccaggio degli elementi zincati in attesa di trasporto e/o montaggio devono essere prese le opportune precauzioni per evitare la formazione di "ruggine bianca". In particolare lo stoccaggio dovrà avvenire in luogo asciutto, inserendo distanziali tra gli strati di materiale per favorire la circolazione d'aria, ed evitando di ricoprire le cataste con teli di materiale plastico che potrebbero causare condensa di vapore acqueo.

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	
--------------	--	---

Se si impiegano profilati pre-zincati da sottoporre a successive lavorazioni quali taglio, piegatura, serraggio, saldatura, etc., cura deve essere posta nel non danneggiare la zincatura. In caso di danneggiamento, il ripristino della zincatura va effettuato preferibilmente mediante metallizzazione termica o, in alternativa, mediante l'applicazione di idonee vernici che contengano almeno il 90% di zinco nel pigmento e realizzando rivestimenti di spessore non superiore a 100 micron.

Di norma si deve evitare la saldatura per elementi pre-zincati. Ove fosse necessario, si devono qualificare delle opportune procedure di saldatura per tale scopo. Al termine della saldatura, la zincatura dovrà essere ripristinata mediante vernici con almeno il 90% di zinco nel pigmento, riporto di zinco o metallizzazione a spruzzo.

I bulloni di classe 10.9 non devono essere zincati a caldo.

Per i bulloni di classe inferiore è ammessa la zincatura a caldo, preferibilmente seguita dalla centrifugazione, in accordo alla UNI EN ISO 10684:2005. I dadi devono essere filettati dopo la zincatura.

L'accettazione della zincatura di un manufatto prevede la valutazione dell'aspetto del prodotto rivestito e la valutazione dello spessore secondo UNI EN ISO 1461.

12. GESTIONE DELLA QUALITÀ

12.1. Documentazione relativa alla qualità

L'Appaltatore deve mantenere e predisporre un sistema di gestione della qualità per assicurare che le procedure di progetto, di realizzazione dei dettagli costruttivi, di acquisto, di fabbricazione, di messa in opera e di predisposizione dei trattamenti protettivi per i componenti strutturali e per l'intera struttura, possano dar luogo ad un prodotto conforme ai requisiti di questo CT e della UNI EN 1090-2 in funzione della classe di esecuzione scelta.

L'Appaltatore deve predisporre e mantenere, per le strutture in classe di esecuzione EXC2-3-4, tutta la documentazione d'obbligo richiamata al §11.3 delle NTC, e comunque la seguente documentazione:

- Organigramma della società con individuazione dei ruoli di responsabilità relativi alle attività di produzione;
- Procedure ed istruzioni operative da applicare nelle lavorazioni (WPS-Welding Procedure Specifications, Procedura d'Ispezione per mezzo di Liquidi Penetranti, Procedura di Controllo delle Unioni Bullonate, Procedura per il Ripristino delle Verniciature, etc.);
- Piano specifico di controlli sulle lavorazioni (Piano di Controllo della Qualità, Piano della Saldatura, Welding Book);
- Documentazione per garantire la rintracciabilità (Ove richiesta);
- Documentazione di Controllo produzione in fabbrica (FPC);
- Dichiarazione di prestazione (DOP) e marcatura CE delle componenti;
- Procedura per la gestione delle modifiche in corso d'opera;
- Procedura per la gestione delle non conformità.

12.2. Piano della qualità

L'Appaltatore deve predisporre e mantenere un adeguato Piano della Qualità per l'esecuzione delle sue attività.

Esso deve contenere informazioni riguardo:

- Organigramma della società con individuazione dei ruoli di responsabilità relativi alle attività di produzione;

CAMPI CALCIO	ESECUZIONE DI LAVORI AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI IDONEITA' STATICA	 FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA
--------------	--	--

- Organizzazione della attività di controllo della produzione, con individuazione dei controlli da eseguire, individuazione delle responsabilità per le varie attività, e modalità di archiviazione e di consultazione dei risultati dei controlli;
- Individuazione della documentazione disponibile relativa alla qualità di cui al §12.1.