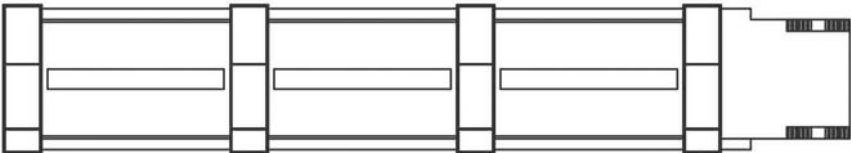


committente Consorzio 21 <i>Edificio 2, Località Piscinamanna – 09010 Pula (Cagliari)</i> <i>Telefono 070.924322.04 Telefax 070.924322.03</i>		Responsabile del Procedimento: <i>ing. Lucia Sagheddu</i> Coordinamento: <i>geom. Giovanni Salvatore Lilliu</i>	
progetto architettonico Gregotti Associati Studio <i>Via Matteo Bandello 20 – 20123 Milano</i> <i>Telefono 02.4814141 Telefax 02.4814143</i>		Partners <i>Augusto Cagnardi</i> <i>Vittorio Gregotti</i> <i>Architetti</i>	
progetto strutturale Studio Ingegneria Abis Associati <i>Via Carloforte 41 – 09123 Cagliari</i> <i>Telefono 070.670190 Telefax 070.670190</i>			
progetto impianti di condizionamento Manens Intertecnica S.r.l. <i>Via Campofiore 21 – 37129 Verona</i> <i>Telefono 045.8036100 Telefax 045.8033954</i>			
progetto impianti elettrici e speciali ing. Andrea Costaglioli <i>Via Corsica 96 – 09126 Cagliari</i> <i>Telefono 070.300481 Telefax 070.344462</i>			
progetto impianti idrico sanitario, antincendio e gas tecnici ing. Andrea Marras <i>Via della Pineta 148 – 09126 Cagliari</i> <i>Telefono 070.3481659 Telefax 070.3481659</i>			
progetto viabilità esterna Studio Associato Cocco-Trombino <i>Via Pitzolo 26 – 09128 Cagliari</i> <i>Telefono 070.454146 Telefax 070.454146</i>			
progetto rete idrica fognaria antincendio esterna ing. Giovanni Mura <i>Via C. Battisti 1/B – 08015 Macomer</i> <i>Telefono 0785.70640 Telefax 0785.70850</i>			
		protocollo	
		data emissione MAGGIO 2007	
Progetto Esecutivo Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna - Pula EDIFICIO 8			
titolo <i>Descrizione e prescrizioni tecniche</i> <i>opere strutturali</i>		ALL. D	
rev.	oggetto	data	controllato
1			
2			
3			
4			

CAPO I

INTRODUZIONE

ART. 1 - OGGETTO

Il presente disciplinare riguarda le opere strutturali funzionali al progetto di costruzione dell'Edificio "8" all'interno del Parco Scientifico e Tecnologico di Pula

Tali opere si possono sostanzialmente e schematicamente suddividere in:

- Scavi di sbancamento e a sezione, rinterri.
- Strutture di fondazione e muri piano interrato.
- Strutture in elevazione, quali travi, pilastri, muri portanti in c.a. realizzati in opera.
- Solai in c.a. e c.a.p. prefabbricati con getto di completamento in opera.
- Pannelli prefabbricati di facciata in cls vibrato
- Strutture accessorie quali locale gruppo elettrogeno, vasca riserva idrica, etc.

ART. 2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE

Di seguito si riporta una descrizione illustrativa delle opere strutturali in progetto, comprendente gli elementi più significativi.

La stessa deve ritenersi unicamente come indicazione descrittiva ma non limitativa delle opere da eseguire, che sono più in dettaglio definite negli elaborati grafici di progetto, e nelle relative voci di elenco prezzi unitari, facenti parte integrante del progetto esecutivo; resta inoltre convenuto che nell'appalto sono comunque comprese tutte le opere strutturali, anche quelle eventualmente non specificamente indicate negli elaborati allegati, necessarie per la completezza e la funzionalità dell'opera, in relazione all'uso cui è destinata.

L'edificio in oggetto ha forma rettangolare, delle dimensioni in pianta di m 115,07 x 15,60 circa (assi strutturali) e si sviluppa su due piani fuori terra, destinati a laboratori ed uffici, oltre un piano seminterrato destinato ad autorimessa e locali tecnici; planimetricamente è articolato su quattro corpi principali contigui, sempre rettangolari, disimpegnati da altrettanti nuclei scale-ascensori e servizi; in senso longitudinale l'edificio si sviluppa a gradoni, per seguire la pendenza naturale del sito, con un'altezza massima fuori terra pari a circa m 8,20.

L'ossatura portante principale prevede due serie di telai longitudinali per ciascuno dei tre corpi uffici, con travi e pilastri da realizzarsi in opera; la maglia dei pilastri è pari a m 8,80 x 15,60. Trasversalmente si prevede un'unica campata di solaio, che verrà realizzata con l'impiego di pannelli precompressi prefabbricati in calcestruzzo alveolare, dello spessore di cm 42, con getto di completamento in opera da cm. 5, per uno spessore complessivo di cm 47; tale soluzione consente

di avere gli ambienti completamente liberi da pilastri e quindi una flessibilità di utilizzo assolutamente ottimale.

Nel corpo anteriore destinato ai locali tecnici, articolato su di un solo livello, la struttura portante è invece costituita da pareti longitudinali e trasversali in c.a. da realizzare in opera; i solai di copertura di questo corpo, la cui luce è contenuta entro i 6 m, è previsto l'impiego di lastre tralicciate tipo "Predalles" con elementi di alleggerimento in polistirolo e getto di completamento in opera, per uno spessore complessivo di cm 25+5.

I corpi scale-servizi sono invece previsti con pareti portanti e solette in c.a. da realizzarsi interamente in opera; in tal modo costituiscono dei nuclei di elevata rigidità, ai quali vengono affidate le azioni orizzontali agenti sulla struttura. Rampe e gradini saranno realizzati parte in c.a., parte con elementi gradino in grigliato zincato, come meglio indicato nei relativi elaborati grafici.

In considerazione della lunghezza dell'edificio, si è reso necessario separare i corpi di fabbrica mediante opportuni giunti di dilatazione, dislocati in corrispondenza dei nuclei scala, in modo da ridurre l'entità delle dilatazioni termiche a valori compatibili con il contesto strutturale.

Tutto il piano interrato dell'edificio sarà inoltre contornato da un'intercapedine con muri di sostegno controterra sempre in c.a., con fondazione di tipo continuo; l'intercapedine è in parte coperta da una soletta piena in c.a., in parte da elementi prefabbricati in c.l.s. vibrato, opportunamente forati, con funzione di griglia d'aerazione calpestabile.

Le fondazioni dei pilastri, in considerazione delle ottime caratteristiche del terreno, saranno realizzate del tipo a plinti isolati, mentre quelle dei muri saranno del tipo a trave continua di sezione e spessore variabili a seconda delle diverse tipologie; al di sotto delle fondazioni è prevista in ogni caso una sottofondazione in calcestruzzo magro, di spessore comunque non inferiore a cm 10.

Le facciate esterne saranno rivestite con pannelli prefabbricati in c.l.s. vibrato, con finitura superficiale in graniglia a vista, di caratteristiche e colore analoghi a quelle della pietra granitica locale. Detti pannelli che non sono portanti, ma hanno semplicemente funzione di paramento esterno di facciata, costituiscono il rivestimento esterno di travi, pilastri, muri in c.a., praticamente per tutto l'edificio ad eccezione delle parti finestrate e di alcune pareti che verranno rivestite in pietra; saranno fissati alla struttura in c.a., mediante idonei dispositivi di ancoraggio in acciaio zincato, all'uopo predisposti nei getti.

Anche i parapetti perimetrali saranno realizzati con l'impiego di pannelli prefabbricati in c.a.v., di forma ad L e dimensioni come da disegni esecutivi, con finitura esterna liscia controciassero, aventi funzione di supporto per i sovrastanti infissi e per il fissaggio dei pannelli crosta esterni.

Tra le opere strutturali, sia pure accessorie, vanno infine compresi la realizzazione di una vasca interrata per riserva idrica ed un locale per ricovero del gruppo elettrogeno a servizio dell'edificio; la prima è prevista completamente interrata, al di sotto del piano garage dell'edificio, articolata in due compartimenti per l'impianto idrico e antincendio, e sarà costituita da una soletta di fondo, muri perimetrali e solaio carrabile interamente in cemento armato gettato in opera.

Il locale per il gruppo elettrogeno sarà invece ubicato all'esterno dell'edificio, sul costone adiacente, parzialmente interrato; anche in questo caso è prevista una struttura costituita da fondazioni, muri e solette in c.a. da realizzarsi in opera, articolata in due locali destinati al gruppo ed al serbatoio, con una scala di servizio, come da disegni di progetto.

Tutte le strutture in cemento armato dell'edificio, infine, dovranno essere collegate alle rete principale di dispersione a terra, mediante opportune connessioni tra le armature metalliche a livello di fondazione e la treccia di rame perimetrale corrente intorno all'edificio.

ART. 3 - MATERIALI

Per la realizzazione delle strutture in argomento, che sono più compiutamente descritte e rappresentate negli elaborati di progetto allegati, ai quali si fa comunque riferimento, è previsto l'impiego dei materiali indicati nella seguente tabella:

Calcestruzzo:

- Opere di fondazione classe di esposizione	Rck 30 XC2
- Muri e vani scala classe di esposizione	Rck 30 XC1
- Travi pilastri e solette completamento solai classe di esposizione	Rck 35 XC1
- Pannelli precompressi classe di esposizione	Rck 55 XC1

Acciaio:

- Acciaio ordinario:	FeB 44 K
- Acciaio precompressione:	f_{ptk} 1900 N/mm ²

Copriferro:

- Opere di fondazione e muri controterra	cm. 4
- Vani scala	cm. 2.5
- Travi e pilastri	cm. 3

ART. 4 -RESISTENZA AL FUOCO

Tutti gli elementi strutturali principali dovranno essere verificati, per quanto riguarda la loro resistenza intrinseca al fuoco, in conformità con le norme UNI 9502.

In particolare, si dovrà considerare la seguente classificazione degli elementi strutturali:

- Elementi separanti
- Elementi strutturali non separanti

Per quanto riguarda gli elementi separanti, costituiti nel caso in esame dai solai, dalle travi e dai vani scala, deve essere garantita una resistenza al fuoco di tipo almeno REI 120.

Gli elementi non separanti, costituiti dai pilastri, devono invece possedere caratteristiche di resistenza al fuoco pari ad almeno R 90.

CAPO II

QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

ART. 5 - CARATTERISTICHE GENERALI

CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE

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 dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente Disciplinare o degli altri atti contrattuali.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, da insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, 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 Direzione Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché, sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà effettuato 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 Direzione Lavori. Qualora in corso di coltivazione di cave o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti ecc., 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, nessuna eccezione potrà accampare l'Appaltatore, né alcuna variazione di prezzi, fermi restando gli obblighi di cui al primo capoverso.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, 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 la Stazione Appaltante si riserva in sede di collaudo finale.

ART. 6 - MATERIALI NATURALI E DI CAVA

ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva. Avrà un pH compreso tra 6 e 8 ed una morbidezza non superiore al 2 per cento. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%).

È vietato l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità). - Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione.

SABBIA

Generalità

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità; silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2 per cento.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione gli stacci UNI 2332.

Sabbia per murature in genere

Sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332.

Sabbia per intonaci ed altri lavori

Per gli intonachi, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332.

Sabbia per conglomerati

Dovrà corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 3 giugno 1968, All. 1 e dal D.M. 1 aprile 1983, All. 1, punto 2. La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm.) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera.

Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

GHIAIA - PIETRISCO

Generalità

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, nè gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.

I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334.

Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 1 aprile 1983, All. 1, punto 2. La granulometria degli aggregati sarà in genere indicata dalla Direzione in base alla destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera dei calcestruzzi. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale.

POMICE

Posta in commercio allo stato di granulato, dovrà possedere la granulometria prescritta (di norma: 0-5, 0-12, 0-15, 0-20), essere priva di alterazioni, asciutta, scevra di sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei. Per gli impieghi strutturali inoltre dovrà possedere una resistenza meccanica granulare (norma DIN 53109 e procedimento modificato di Hummel) non inferiore a 15 N/mm². (150 kgf/cm²).

ART. 7 – CALCI, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI

CALCI AEREE

Dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione delle calci", di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231.

Calce grassa in zolle

Dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata nè vitrea nè pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo (rendimento min. 2,5 m³/tonn.), senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvederla in rapporto al bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

L'estinzione della calce verrà effettuata meccanicamente, mediante macchine a ciclo continuo, o tradizionalmente, a mezzo di batterie di vasche accoppiate poste a livello diverso e separate da griglia 3,35 UNI 2331. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno tre mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

Calce magra in zolle

Non sarà consentito, se non diversamente disposto, l'impiego di tale tipo di calce.

Calce idrata in polvere

Dovrà essere confezionata in idonei imballaggi e conservata in locali ben asciutti. Gli imballaggi dovranno portare ben visibili: l'indicazione del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce o calce idrata da costruzione.

POZZOLANA

Dovrà rispondere alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 per malte in generale e 0,5 UNI 2332 per malte fini di intonaco e murature di paramento), asciutta ed accuratamente vagliata.

Sarà impiegata esclusivamente pozzolana classificata "energica" (resistenza a pressione su malta normale a 28 gg: $25 \text{ kgf/cm}^2 \pm 10\%$) e sarà rifiutata quella che, versata in acqua, desse una colorazione nerastra, intensa e persistente.

LEGANTI IDRAULICI

Generalità

I materiali in argomento dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalla Legge 26 Maggio 1965, n. 595 e dai D.M. 3 giugno 1968 e 31 agosto 1972 aventi rispettivamente per oggetto: "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici", "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi", "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomeranti cementizi e delle calce idrauliche".

Resistenze meccaniche e tempi di presa

I cementi precedentemente elencati, saggiati su malta normale secondo le prescrizioni e le modalità indicate all'art. 10 del D.M. 3 giugno 1968, dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella tabella seguente:

TAB III 1 - Cementi-Resistenze meccaniche (a 28 gg.) e tempi di presa.

TIPO DI CEMENTO		Resistenze (daN/cm ²)		Tempi di presa	
		A Flessione	A Compressione	Inizio (minuti)	Termine (ore)
A	Normale	60	325	≥ 45	≤ 12
	Ad alta resistenza	70	425	≥ 45	≤ 12
	Ad alta resistenza e rapido indurimento	80	525	≥ 45	≤ 12
B	Alluminoso	80	525	≥ 30	≤ 10
C	Per sbarramenti di rifiuti	..	225	≥ 45	≤ 12

Modalità di fornitura, e conservazione

La fornitura dei leganti idraulici dovrà avvenire in sacchi sigillati, ovvero in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola od ancora alla rinfusa. Dovranno comunque essere chiaramente indicati, a mezzo stampa nei primi due casi e con documenti di accompagnamento nell'ultimo, il peso e le qualità del legante, lo stabilimento produttore, la quantità di acqua per malta normale e le resistenze minime a trazione e compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. La conservazione dovrà essere effettuata in locali asciutti, approntati a cura dell'Appaltatore, e su tavolati in legname; più idoneamente lo stoccaggio sarà effettuato in adeguati "silos".

ART. 8 - MATERIALI FERROSI

GENERALITÀ

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature e simili. Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

Designazione, definizione e classificazione

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EU - 20 - Definizione e classificazione degli acciai

UNI EU - 27 - Designazione convenzionale degli acciai

UNI 4366 - Ghise gregge. Definizioni e classificazioni

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 4366 sopra richiamata.

Qualità, prescrizioni e prove

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei sub-argomenti di cui alla classifica decimale UNI.

ACCIAI PER CEMENTO ARMATO

Generalità

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 09 Gennaio 1996 (e successive modifiche ed integrazioni) riportante le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21. Il prelievo dei campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407-69 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.1, Parte I^a, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle UNI 556, UNI 564 ed UNI 6407-69, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella seguente tabella:

TAB. III-4 Acciaio per barre tonde lisce. Proprietà meccaniche

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione convenzionale del tipo di acciaio	
	Fe B 22k	Fe B 32k
Tensione caratteristica di snervamento $R_{ak} (S)$ N/mm ²	≥ 215	≥ 315
Tensione caratteristica di rottura R_{ak} N/mm ²	≥ 335	≥ 490
Allungamento A_5 %	≥ 24	≥ 23
Piegamento a 180° su mandrino con Ø D	2d	3d

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

TAB. III - 5 - Acciai per barre ad aderenza migliorata. Proprietà meccaniche

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione convenzionale del tipo di acciaio	
	Fe B 38k	Fe B 44k
Tensione caratteristica di snervamento N/mm ²	≥ 375	≥ 430
Tensione caratteristica di rottura N/mm ²	≥ 440	≥ 540
Allungamento A_5 %	≥ 14	≥ 12

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR - UNI 10020-71(2). Per i controlli sulle barre di armatura si richiama quanto riportato ai punti 2.2.8.2. e 2.2.8.3. Parte I[^], delle "Norme tecniche". Il controllo in cantiere sarà obbligatorio per gli acciai non controllati in stabilimento, facoltativo per gli altri.

Acciaio in fili lisci o nervati

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 4 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel cemento armato, alle proprietà indicate nel prospetto 3 di cui al punto 2.2.4., Parte I[^], delle "Norme tecniche".

Reti di acciaio elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari di diametro compreso fra 4 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto 4 di cui al punto 2.2.5., Parte I[^], delle "Norme tecniche".

Acciai per cemento armato precompresso

Gli acciai per armature da precompressione potranno essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), su bobine (trefoli) ed in fasci (barre). I fili dovranno essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m, non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore dovrà indicare il diametro minimo di avvolgimento.

Ciascun rotolo di filo (liscio, ondulato, con impronte) dovrà essere esente da saldature. Sono ammesse le saldature sui fili componenti le trecce effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché le saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate.

Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di cui al punto 2.3., Parte I[^], delle "Norme tecniche", nonché le altre disposizioni che, in materia, venissero successivamente emanate.

ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte II delle norme tecniche di cui al D.M 09 Gennaio 1996, più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360 (Fe 37), del tipo Fe 430 (Fe 44) o del tipo Fe 510 (Fe 52) definiti, per le caratteristiche meccaniche al punto della Parte II° di che trattasi e di cui si riporta parzialmente, il prospetto 1-II:

TAB. III - 6 - Acciai per strutture metalliche - Caratteristiche meccaniche

Simbolo Adottato	Simbolo UNI	Caratteristica	Fe 360 (Fe 37)	Fe 430 (Fe 44)	Fe 510 (Fe 52)
f_t	R	Tensione di rottura a trazione N/mm ² (Kgf/mm ²)	≥ 360 (≥ 37)	≥ 430 (≥ 44)	≥ 510 (≥ 52)
f_y	R _s	Tensione di snervamento N/mm ² (Kgf/mm ²)	≥ 235 (≥ 24)	≥ 255 (≥ 28)	≥ 355 (≥ 36)

Tra gli acciai dei tipi indicati rientrano pertanto gli acciai Fe 37, Fe 42 e Fe 52 dei gradi B, C, D della UNI 7070-72. Rientrano anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-1 citato. Per i profilati cavi, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano, anche altri tipi purché rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 2-II del punto 2.1.1.2. delle "Norme tecniche".

PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI 7070-72 - Prodotti finiti di acciaio di uso generale laminati a caldo. Profilati, laminati mercantili, larghi piatti, lamiere e nastri larghi aventi spessore ≥ 3 mm.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

LAMIERE DI ACCIAIO

Le lamiere di spessore maggiore od uguale a 3 mm saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni della UNI 7070-72. Quelle di spessore minore di 3 mm saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI 6659-70 - Lamiere sottili di acciaio non legato laminato a caldo. Qualità, prescrizioni e prove.

LAMIERE ZINCATE

Generalità

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI 5753-75 con la prescrizione che, salvo diversa specifica, la base sarà costituita da lamiera Fc KP Gz UNI 5753-75.

Per gli impieghi strutturali la lamiera dovrà essere invece almeno di categoria Fe 34 GZ UNI 5753-75. La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso; questo sarà di prima fusione, almeno del tipo ZN A 98,25 UNI 2013-74.

Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744-66), o continuo Sendzimir.

Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo

Avranno strato di zincatura conforme ai tipi indicati nel prospetto che segue con la prescrizione che, in nessun caso, la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

TAB. III - 7 - Lamiere zincate a caldo - Tipologia degli strati di zincatura

TIPO DI RIVESTIMENTO	Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/m ²)	
	Media di 3 determinazioni (minimo)	Singola determinazione (minimo)
Z 600	600	525
Z 450	450	400
Z 350	350	300
Z 275	275	245
Z 200	200	175
Z 150	150	135
Z 100	100	90
Nel caso di rivestimenti differenziati le relative specifiche, non risultando ancora unificate, saranno appositamente indicate.		

Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir.

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, ecc., dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo il procedimento di zincatura continua Sendzimir, consentendo tale procedimento, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio base e la formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme.

ACCIAIO INOSSIDABILE

Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12% , dovrà presentare elevata resistenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI 6900-71 - Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione ed al calore.

Oltre alla classificazione UNI verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (America Iron and Steel Institute).

Per la designazione si farà riferimento alla UNI 5372-70, specificando che trattasi di acciai designati per composizione chimica dove "X" sta per "acciaio legato", il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicato per 100, ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega, in %.

ART. 9 - ADDITIVI

ADDITIVI

Gli additivi per calcestruzzi e malte, qualunque tipo appartengano (fluidificanti, areanti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata,), dovranno essere conformi alla specifica normativa UNI, da 7102-72 a 7109-72, nonché a quanto prescritto al punto 5., all. 1, del D.M. 26 marzo 1980.

Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo o della malte (lavorabilità, resistenza, impermeabilità, uniformità, adesione e durabilità) e dovranno essere impiegate secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà, con prove di Laboratorio Ufficiale, la conformità del prodotto ai requisiti richiesti e alle disposizioni vigenti.

Gli additivi a base di aggregati metallici ferrosi catalizzati, per malte e calcestruzzi esenti da ritiro o da espansione controllata, dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di gas, nonché da oli, grassi e particelle metalliche non ferrose; l'aggregato metallico base sarà permeabile all'acqua e non conterrà più dello 0,75% di materiale solubile in acqua.

CAPO III

MODO DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO

ART. 10 – SCAVI E RINTERRI

SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Impresa dovrà inoltre provvedere affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute idonee, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, a pubblica discarica.

E' vietato costituire depositi di materiali sul ciglio degli scavi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri, esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla Direzione Lavori e provviste delle necessarie puntellature per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate, etc., e in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, etc.

Secondo quanto prescritto dall'art. 12 del D.P.R. 7 gennaio 1956, nei lavori di spleamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte d'attacco supera l'altezza di m 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la natura del terreno o per causa di piogge, infiltrazioni, gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane e scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nei lavori di escavazione con mezzo meccanici deve essere vietata la presenza di operai nel campo d'azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte d'attacco.

Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta per dar luogo alle strutture di fondazione propriamente dette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che verrà ordinata dalla Direzione Lavori all'atto della loro esecuzione, tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei Lavori Pubblici con il D.M. 21 gennaio 1981 e successive modifiche e integrazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradoni, ed anche con determinata contropendenza.

Nello scavo di pozzi o trincee profondi più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dal bordo degli scavi di almeno 30 cm.

Compiuti i getti di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più attorno alle medesime dovrà essere diligentemente riempito e costipato, con le stesse materie scavate ove ritenute idonee dalla Direzione Lavori, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Se dagli scavi in genere e dai cavi di fondazione l'Impresa, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, dovrà provvedere all'aggottamento ed al prosciugamento degli stessi, secondo le modalità e disposizioni che verranno fornite dalla Direzione Lavori.

RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sui lavori, in quanto disponibili e adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare, in tutto o in parte, i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purchè i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori.

Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico mal distribuito. Tutti i rilevati e rinterri dovranno essere adeguatamente costipati, ad evitare possibili assestamenti.

ART. 11 – MALTE: QUALITÀ E COMPOSIZIONE

GENERALITÀ

La manipolazione delle malte dovrà essere eseguita, se possibile, con macchine impastatrici oppure sopra un'area pavimentata; le malte dovranno risultare come una pasta omogenea, di tinta uniforme. I vari componenti, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati a peso od a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente mescolata in modo che la sua misurazione, a mezzo di cassa parallelepipedica, riesca semplice e di sicura esattezza.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione immediato impiego, dovranno essere gettati al rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che dovranno essere utilizzati il giorno stesso della loro manipolazione. I componenti delle malte cementizie ed idrauliche saranno mescolate a secco.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di poter variare le proporzioni dei vari componenti delle malte, in rapporto ai quantitativi stabiliti dalla tabella che segue; in questo caso saranno addebitate od accreditate all'Appaltatore unicamente le differenze di peso o di volume dei materiali per i quali sarà stato variato il dosaggio, con i relativi prezzi di Elenco. La Direzione Lavori potrà altresì ordinare, se necessario, che le malte siano passate al setaccio; tale operazione sarà comunque effettuata per le malte da impiegare nelle murature in mattoni od in pietra da taglio, per lo strato di finitura degli intonachi e per le malte fini (staccio 4 UNI 2332) e le colle (staccio 2 UNI 2332).

TAB.IV - 1 - (Prima parte) - Composizione delle malte comuni, pozzolaniche e bastarde (riferite ad 1 m³ di inerte)

TIPO DI MALTA	QUANTITA' ED IMPIEGHI	RIF.	Calce spenta in polvere	Calce idraulica in polvere	Pozzolana	Cemento 325	Polvere di marmo	Sabbia
		N°	(m ³)	(Kg)	(m ³)	(Kg)	(m ³)	(m ³)
Malta comune	Magra mer murature	1	0,33					1,00
	Grassa per murature	2	0,40					1,00
	Per opere di rifinitura	3	0,50					1,00 *
	Per intonaci	4	0,66					1,00 *
Malta idraulica	Magra per murature	5		300				1,00
	Grassa per murature	6		400				1,00
	Per opere di rifinitura	7		450				1,00 *
	Per intonaci	8		550				1,00 *
Malta cementizia	Magra mer murature	9				300		1,00
	Grassa per murature	10				400		1,00
	Per opere di rifinitura	11				500		1,00 *
	Per intonaci	12				600		1,00 *
Malta pozzolanica	Grassa	13	0,20		1,00	Per murature a secco		
	Mezzana	14	0,24		1,00 *	Per murature ordinarie		
	Fine	15	0,33		1,00 *	Per murature in laterizi		
	Colla di malta fine	16	0,48		1,00 *	Per intonaci		
Malta per Stucchi	Normale	17	0,50				1,00	
	Colla di stucco	18	1,00				1,00	
*	Materiale vagliato - V. punti 36.2.1. - 36.2.2. - 37.2. del presente Capitolato							
Malta bastarda cementizia	Media comune	19	0,30			100		1,00
	Energica comune	20	0,30			150		1,00
	Media idraulica	21		300		100		1,00
	Energica idraulica	22		200		200		1,00

COMPOSIZIONE DELLE MALTE

Malte comuni, idrauliche, cementizie, pozzolaniche, stucchi, malte bastarde

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte in argomento dovranno corrispondere, salvo diversa disposizione, alle proporzioni riportate nella tabella a pagina precedente.

Malte espansive (antiritiro)

Saranno ottenute con impasto di cemento classe 325, sabbia ed un particolare additivo costituito da un aggregato metallico catalizzato agente come riduttore dell'acqua di impasto.

La sabbia dovrà avere granulometria corrispondente alla curva di massima compattezza; le proporzioni dei componenti saranno di 1:1:1: in massa. La resistenza a compressione della malta, a 28 gg. di stagionatura, non dovrà essere inferiore a 600 kgf/cm².

Dovranno comunque essere rispettate le norme di cui al punto 6.2.4.2.1., Parte I, delle Norme Tecniche emanate con D.M. 9 gennaio 1996.

ART. 12 - CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI

GENERALITA

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione dei calcestruzzi e dei conglomerati (cementizi o speciali) ed i rapporti di miscela dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, alle voci dell' Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori. Valgono peraltro, per quanto compatibili, le prescrizioni generali di cui al precedente Art. "Malte - Qualità e composizione".

CALCESTRUZZI DI MALTA

Calcestruzzo ordinario

Sarà composto da 0,45 mc di malta idraulica o bastarda da 0,90 mc di ghiaia o pietrisco. Il calcestruzzo sarà confezionato preparando separatamente i due componenti e procedendo successivamente al mescolamento previo lavaggio o bagnatura degli inerti.

Calcestruzzo ciclopico

Sarà costituito dal calcestruzzo di cui al precedente punto e da pietrame annegato, nelle rispettive proporzioni di 2/3 ed 1/3. Il pietrame dovrà sempre essere accuratamente ripulito e lavato ed avere resistenza a compressione non inferiore a 900 kg/cm². Sarà impiegato in pezzatura assortita, di dimensioni mai superiori al 25% dello spessore della muratura ed in ogni caso non superiori a 25 cm per getti di fondazione ed a 15 cm per quelli in elevazione.

Il pietrame verrà annegato in opera nel calcestruzzo, battendolo con mazzeranghe ed avendo cura che disti sempre non meno di 5 cm dalle superfici esterne della struttura.

CONGLOMERATI CEMENTIZI

Generalità

I conglomerati cementizi da adoperarsi per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia in fondazione che in elevazione, armate o meno, dovranno essere confezionati secondo le norme tecniche (con eventuali successive modifiche ed integrazioni biennali ai sensi dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971 n. 1086) nonchè sulla base delle prescrizioni del presente Capitolato.

L'impiego dei conglomerati sarà preceduto in ogni caso da uno studio preliminare, con relative prove, sia sui materiali da impiegare che sulla composizione degli impasti, e cio' allo scopo di determinare, con sufficiente anticipo e mediante certificazione di laboratorio, la migliore formulazione atta a garantire i requisiti dal contratto.

Leganti

Per i conglomerati oggetto delle presenti norme dovranno impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia. Si richiamano peraltro, specificatamente, le disposizioni di cui al punto 1., Allegato 1, del D.M. 9 gennaio 1996. nonchè quelle riportate al punto "Leganti idraulici" del presente Capitolato.

Inerti - Granulometria e miscele

Oltre a quanto stabilito al punto 2., Allegato 1, del D.M. 9 gennaio 1996, gli inerti dovranno corrispondere alle prescrizioni riportate ai punti "Sabbia" "Sabbia per conglomerati" "Ghiaia e pietrisco" "Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi" del presente Capitolato. Le caratteristiche e la granulometria dovranno essere preventivamente studiate e sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori.

Le miscele degli inerti, fini e grossi, in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità) che in quello indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, fluage, ecc.). La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo compatibilmente con gli altri requisiti richiesti. Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del "bleeding" nel calcestruzzo.

La dimensione massima dei grani dell'inerte dovrà essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto tenendo conto della lavorabilità, dell'armatura metallica e relativo copriferro, della carpenteria, delle modalità di getto e dei mezzi d'opera. Gli inerti saranno classificati in categorie a seconda della dimensione massima dell'elemento piu' grosso. Indicativamente sono previste sette categorie (D15 - D20 - D30 - D40 - D50 - D60 - D70).

L'idoneità dell'inerte sarà verificata su prelievi rappresentativi della fornitura. Saranno accertati il tenore d'impurità organiche; il materiale passante allo staccio 0,075 UNI 2332 che dovrà essere minore del 5% in massa per la sabbia e dell'1,5% in massa per la ghiaia ed il pietrisco; il coefficiente di forma, che dovrà essere 0,15.

Acqua

Oltre a quanto stabilito al punto 3., Allegato 1, del D.M. 9 gennaio 1996, l'acqua dovrà corrispondere alle prescrizioni riportate al punto "Acqua" del presente Capitolato.

Impasto

L'impasto del conglomerato dovrà essere effettuato con impianti di betonaggio forniti di dispositivo di dosaggio e contatori tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti. Questi (cemento, inerti, acqua ed additivi) dovranno essere misurati a peso; per l'acqua e gli additivi sarà ammessa anche la misurazione a volume. I dispositivi di misura

dovranno essere collaudati periodicamente secondo le richieste della Direzione Lavori che, se necessario, potrà servirsi dell'Ufficio abilitato alla relativa certificazione.

Il quantitativo di acqua d'impasto dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo anche conto dell'acqua contenuta negli inerti. Tale quantitativo determinerà la consistenza del calcestruzzo che, a seconda delle prescrizioni, potrà essere: umida (U), plastica (P), o fluida (F). Dovranno comunque essere rispettate le norme di cui al punto 5., Allegato 1, del D.M. 9 gennaio 1996.

Classificazioni dei conglomerati

Con riguardo alla classificazione, i conglomerati verranno divisi in due categorie:

a) Conglomerati a resistenza garantita (CR) per i quali l'Appaltatore dovrà garantire la resistenza caratteristica (RCK), la consistenza, la classe degli inerti ed il tipo e classe del cemento.

b) Conglomerati a dosaggio (CD) per i quali l'Appaltatore dovrà garantire il dosaggio dei cementi in kg/mc, la consistenza oppure il rapporto acqua-cemento (A/C), la classe degli inerti ed il relativo fuso granulometrico, il tipo e classe del cemento.

La resistenza caratteristica del calcestruzzo verrà determinata con le modalità previste dal D.M. 9 gennaio 1996. Anche per i calcestruzzi a resistenza garantita sarà prescritto comunque un dosaggio minimo di cemento. Tale dosaggio, rapportato alla classe del calcestruzzo, è indicato nella seguente tabella:

TAB. IV - 2 - Calcestruzzi a resistenza garantita. Dosaggio minimo di cemento

RESISTENZA CARATTERISTICA	DOSAGGIO MINIMO DI CEMENTO
Rck \leq 15	225 kg/m ³
RcK \leq 20	250 kg/m ³
RcK \leq 25	275 kg/m ³
RcK \leq 30	300 kg/m ³
RcK \leq 40	325 kg/m ³
RcK \leq 50	350 kg/m ³
RcK \leq 55	375 kg/m ³
Valori validi per granulometrie fino a \varnothing 30	

Prelievo dei campioni

La Direzione Lavori farà prelevare nel luogo d'impiego, dagli impasti destinati all'esecuzione delle varie strutture, la quantità di conglomerato necessaria per la confezione di due provini (prelievo), conformemente alle prescrizioni di cui al punto 3., del D.M. 9 gennaio 1996 e con le modalità indicate al punto 2.3 della seguente norma di unificazione:

UNI 6126-72 - Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere.

Per costruzioni ed opere con getti non superiori a 1500 mc, ogni controllo di accettazione (tipo A) sarà rappresentato da n. 3 prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 mc di getto di miscela omogenea (1). Per ogni giorno di getto sarà comunque effettuato almeno un prelievo (con deroga per le costruzioni con meno di 100 mc di getto di miscela omogenea).

Per costruzioni ed opere con getti superiori a 1500 mc sarà ammesso il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B) eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 mc di conglomerato. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea sarà effettuato almeno un prelievo e complessivamente almeno 15 prelievi su 1500 mc.

L'ordine dei prelievi sarà quello risultante dalla data di confezione dei provini, corrispondente alla rigorosa successione dei relativi getti. Per ogni prelievo sarà redatto apposito verbale, in conformità al punto 3. della UNI 6126-72, riportante le seguenti indicazioni: località e denominazione del cantiere, numero e sigla del prelievo, composizione del calcestruzzo, data ed ora del prelevamento, provenienza del prelevamento, posizione in opera del calcestruzzo.

Preparazione e stagionatura dei provini

Dovranno essere effettuate con le modalità di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 6127-73 - Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo prelevato in cantiere.

UNI 6130-72 - Forma e dimensioni dei provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica e relative casseforme.

Trasporto del conglomerato

Se confezionato fuori opera il trasporto del conglomerato a piè d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni d'impasto ed il termine dello scarico in opera non dovrà comunque causare un aumento di consistenza superiore di 5 cm alla prova del cono.

Sarà assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera; eventuali correzioni, se ammesse, dalla lavorabilità dovranno quindi essere effettuate prima dello scarico e con l'ulteriore mescolamento in betoniera non inferiore a 30 giri.

Calcestruzzi cementizi con inerti leggeri

Sia nei tipi normali che strutturali potranno essere realizzati con pomice granulare, con vermiculite espansa, con argilla espansa o con altri materiali idonei eventualmente prescritti.

I calcestruzzi saranno dosati con un quantitativo di cemento per metro cubo di inerte non inferiore a 150 kg; l'inerte sarà di unica granulometria (calcestruzzo unigranulare) laddove non

risulterà opportuno effettuare la miscelazione di varie granulometrie al fine di evitare cali nei getti; sarà invece di granulometria mista laddove saranno richieste determinate caratteristiche di massa, di resistenza cubica e di conducibilità termica. In ogni caso la massima dimensione dei granuli non dovrà essere superiore ad 1/3 dello spessore dello strato da realizzare.

All'impasto dovranno essere aggiunti degli additivi tensio-attivi aeranti, in opportune proporzioni in rapporto alla granulometria dell'inerte, e ciò al fine di facilitare la posa in opera del conglomerato specie se confezionato con l'assortimento granulometrico più alto.

Calcestruzzo cellulare

Il calcestruzzo cellulare sarà ottenuto inglobando, in una massa di malta cementizia, una grande quantità di bollicine di aria, di piccolissime dimensioni, uniformemente distribuite nella stessa. L'effetto sarà realizzato aggiungendo alla malta, preparata in betoniera, uno speciale schiumogeno, prodotto al momento dell'impiego con speciali aeratori, oppure ricorrendo a speciali apparecchiature automatiche di preparazione e distribuzione.

Il rapporto tra i componenti, (sabbia, cemento, acqua e schiumogeno) sarà prescritto in Elenco o stabilito dalla Direzione in funzione delle caratteristiche richieste. In linea di massima comunque verranno adottate densità di $1200 \div 1400$ kg/mc per manufatti di grandi dimensioni e per i quali si richiederà una grande resistenza strutturale unitamente ad un buon isolamento termo-acustico; densità di $700 \div 1000$ kg/mc per pannellature di piccole e medie dimensioni ed infine densità di $300 \div 600$ kg/mc, ottenute anche con l'impiego di solo cemento, con funzione termo-acustica, per massetti di terrazze, sottofondi di pavimenti e riempimento di intercapedini.

CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

Dovrà corrispondere, oltre che alle prescrizioni di Elenco od a quelle impartite dalla Direzione, alla specifica normativa UNI 7163-79 che ne precisa la definizione, le condizioni di fabbricazione e di trasporto, fissa le caratteristiche delle materie prime, stabilisce le caratteristiche del prodotto che dovranno essere garantite ed infine indica le prove atte a verificarne la conformità.

ART. 13 - MURATURA DI GETTO IN CONGLOMERATO

Il conglomerato da impiegarsi per qualsiasi lavoro di fondazione o di elevazione sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, dell'altezza di $20 \div 30$ cm su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato e, se prescritto, anche vibrato, per modo che non restino vuoti tanto nella massa, quanto nello spazio di contenimento.

Quando il conglomerato dovesse essere collocato in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà venire versato nello scavo mediante secchi a ribaltamento od altra idonea attrezzatura. Per impieghi sott'acqua, si dovranno usare tramogge, casse apribili od altri mezzi, accettati dalla Direzione Lavori, onde evitare il dilavamento del conglomerato nel passaggio attraverso l'acqua.

Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti, dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane, senza gibbosità, incavi, sbavature od irregolarità di sorta, tali comunque da non richiedere intonachi, spianamenti,

abbozzi o rinzaffi. Le casseformi saranno pertanto preferibilmente metalliche o, se di legno, di ottima fattura.

Le riprese del getto saranno effettuate previo lavaggio della superficie del getto precedente e ripresa con malta liquida dosata a 600 kg di cemento,. Durante la stagionatura si avrà cura di evitare rapidi prosciugamenti nonchè di proteggere i getti da sollecitazioni e sbalzi di temperatura.

Valgono comunque per la presente categoria di lavoro, per quanto di pertinenza, tutte le prescrizioni di cui ai punti "Posa in opera del conglomerato" e "Disarmo dei getti di conglomerato" del presente Capitolato, con la precisazione che, per quanto riguarda il disarmo delle strutture portanti di conglomerato non armato, si dovranno osservare i tempi di disarmo previsti per le travi.

ART. 14 - OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE

GENERALITA

Disposizioni legislative

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a quanto stabilito dal D.M. 09 Gennaio 1996 avente in allegato le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", più avanti citate semplicemente come "Norme tecniche" ed alle altre norme che potranno successivamente essere emanate in virtù del disposto dell'art. 21 della Legge 1971, n. 1086.

Per le strutture in conglomerato cementizio per fabbricati od altre opere da realizzare in zone sismiche dovrà essere rispettato quanto prescritto dal DM 16 Gennaio 1996.

Dovranno essere rispettate, comunque, per quanto di competenza dell'Appaltatore, le disposizioni percettive di cui al Capo I della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Progetto e direzione delle opere

Le opere dovranno essere eseguite in conformità al progetto esecutivo delle strutture in conglomerato cementizio armato allegato, che l'Appaltatore dichiara di ben conoscere e di accettare senza riserve o eccezioni.

In ogni caso, qualora si rendesse necessario, l'Appaltatore dovrà produrre nei termini di tempo prescritti dalla Direzione Lavori, a propria cura e spese, eventuali disegni e particolari costruttivi di dettaglio, accompagnati dai relativi calcoli di stabilità. I calcoli ed i disegni dovranno essere di facile interpretazione e controllo e dovranno definire, in ogni possibile particolare, tutte le strutture da portare in esecuzione.

Tutti gli elaborati saranno redatti e firmati, a norma dell'art. 2 della Legge 1086 citata, da un ingegnere, iscritto nel relativo Albo; gli stessi dovranno altresì essere firmati anche dall'Appaltatore.

L'esecuzione delle opere dovrà aver luogo sotto la direzione di un tecnico, espressamente incaricato dall'Appaltatore. Il nominativo di tale tecnico (che potrà anche coincidere con il

Direttore del cantiere di cui al presente Capitolato) ed il relativo indirizzo, dovranno essere preventivamente comunicati alla Stazione Appaltante. Tale tecnico dovrà assentire formalmente all'incarico.

Responsabilità dell'Appaltatore

L'esame o verifica da parte della Direzione dei calcoli e degli esecutivi presentati non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità ad esso derivanti per legge e per precisa pattuizione di contratto, restando espressamente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore rimarrà unico e completo responsabile delle opere eseguite. Pertanto lo stesso dovrà rispondere degli inconvenienti che dovessero verificarsi, di qualunque natura ed entità essi potessero risultare e qualunque conseguenza o danno dovessero apportare.

Denuncia dei lavori

Le opere di che trattasi dovranno essere denunciate all'Ufficio del Genio Civile, competente per territorio, prima del loro inizio, ai sensi dell'art. 4 della Legge 1086.

Nella denuncia dovranno essere indicati: nominativo dell'Amministrazione appaltante e relativo Direttore dei Lavori; nominativo e recapito del progettista delle strutture, del direttore delle stesse, nonché dello stesso Appaltatore.

Alla denuncia dovranno essere allegati:

a) - Il progetto dell'opera, in duplice copia, firmato come prescritto al punto "Progetto e direzione delle opere", dal quale risultino in modo chiaro ed esauriente le calcolazioni eseguite, l'ubicazione, il tipo, le dimensioni delle strutture e quanto altro occorrerà per definire l'opera sia nei riguardi dell'esecuzione, sia nei riguardi della conoscenza delle condizioni di sollecitazione.

b) - Una relazione illustrativa, in duplice copia, dalla quale risultino le caratteristiche, le qualità e le dosature dei materiali che verranno impiegati nella costruzione.

L'Ufficio del Genio Civile restituirà, all'atto stesso della presentazione, una copia del progetto e della relazione con l'attestazione dell'avvenuto deposito; tali documenti dovranno essere depositati, in originale od in copia autentica, presso l'ufficio istituito in cantiere dalla Direzione Lavori.

Si conviene, come indicato all'art. 9 del Capitolato Speciale d'Appalto, che la documentazione relativa alla denuncia al Genio Civile dovrà essere predisposta a cura e spese dell'Appaltatore, che la consegnerà per tempo al Consorzio 21 prima dell'inizio dei lavori; quest'ultimo dovrà provvedere a curarne direttamente l'inoltro all'Ufficio.

Anche le varianti che nel corso dei lavori si dovessero, introdurre nelle opere previste nel progetto originario, dovranno essere denunciate con la stessa procedura fin qui descritta.

Documenti in cantiere - Giornale dei lavori

Nel cantiere, dal giorno di inizio delle opere in cemento armato, fino a quello di ultimazione, dovranno essere conservati gli atti di cui al punto "Denuncia dei lavori" nonché un apposito Giornale dei lavori; Il Direttore delle opere(vedi punto "Progetto e direzione delle opere") sarà anche tenuto a visitare periodicamente, ed in particolare nelle fasi più importanti dell'esecuzione, detto giornale, annotando le date delle forniture ed i tipi di cemento, la composizione dei

conglomerati, il tipo e le partite di acciaio, la data dei getti e dei disarmi, le prove sui materiali, le prove di carico ed ogni altra operazione degna di nota.

Relazione a struttura ultimata

A strutture ultimate il Direttore delle opere, entro il termine di 60 giorni depositerà al Genio Civile una relazione, in duplice copia, sull'andamento dei compiti di cui al punto "Denuncia dei lavori", esponendo:

a) - I certificati delle prove sui materiali impiegati emessi da laboratori ufficiali.

b) - Per le opere in precompresso ogni indicazione inerente alla tesatura dei cavi ed ai sistemi di messa in coazione.

c) - L'esito delle eventuali prove di carico, allegando le copie dei relativi verbali, firmate per copia conforme.

A deposito avvenuto, una copia della relazione con relativa attestazione sarà restituita al Direttore delle opere che provvederà a consegnarla al collaudatore delle strutture, unitamente agli atti di progetto. Copia di detta relazione sarà altresì depositata presso l'Ufficio di Direzione.

Collaudo statico

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato dovranno essere sottoposte a collaudo statico. La nomina del collaudatore spetterà all'Amministrazione, la quale preciserà, altresì i termini di tempo entro i quali dovranno essere completate le operazioni di collaudo.

Il collaudatore redigerà due copie del certificato di collaudo e le trasmetterà, salvo l'esclusione di cui al precedente capoverso, al Genio Civile, che provvederà a restituirne una copia, da consegnare all'Amministrazione, con l'attestato dell'avvenuto deposito.

CLASSE DI QUALITÀ DEL CONGLOMERATO. TENSIONI AMMISSIBILI

Classe di qualità

La classe del conglomerato sarà individuata dalla sua resistenza caratteristica a compressione, RCK, determinata a 28 giorni di stagionatura.

Tensioni nominali di compressione ammissibili

Saranno determinate in conformità a quanto prescritto dalle "Norme tecniche".

Per strutture armate non sarà ammesso l'impiego di conglomerato di classe inferiore a 15 N/mm² (150 kgf/cm²) nè potrà tenersi conto, nei calcoli statici, di resistenze caratteristiche superiori a 50 N/mm² (500 kgf/cm²).

POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO

Controllo e pulizia dei casseri

Prima che venga effettuato il getto di conglomerato dovranno controllarsi il perfetto posizionamento dei casseri, le condizioni di stabilità, nonché la pulizia delle pareti interne; per i pilastri in particolar modo, dovrà curarsi la assoluta pulizia del fondo.

Trasporto del conglomerato

Per il trasporto del conglomerato si richiama quanto in precedenza prescritto al punto "Trasporto del conglomerato". Qualora il trasporto del conglomerato avvenisse con autobetoniere sarà opportuno, all'atto dello scarico, controllare l'omogeneità dell'impasto; inoltre, ove dovesse constatarsi una consistenza sensibilmente inferiore a quella richiesta, potrà aggiungersi, a giudizio della Direzione Lavori, la quantità di acqua necessaria provvedendo nel contempo ad un ulteriore mescolamento per non meno di 30 giri della betoniera.

Tale aggiunta non potrà comunque essere fatta se la perdita di lavorabilità, dall'impianto al luogo dello scarico, dovesse superare i 5 cm alla prova del cono.

Getto del conglomerato

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. Il getto sarà eseguito a strati di limitato spessore e sarà convenientemente pigiato o, se prescritto, vibrato; il conglomerato inoltre dovrà essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la struttura in esecuzione verrà sollecitata.

La pigiatura dovrà essere effettuata normalmente agli strati; sarà effettuata con la massima cura e proseguita fino alla eliminazione di ogni zona di vuoto e fino alla comparsa, in superficie del getto, di un velo di acqua.

Ripresa del getto

Affinchè il getto sia considerato monolitico, il tempo intercorso tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non dovrà superare mediamente 2 h nella stagione estiva e 4 h in quella invernale. Nel caso che l'interruzione superasse il tempo suddetto e non fosse stato impiegato un additivo ritardante, si dovrà stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta cementizia dosato a 600 kg di cemento, dello spessore di $1 \div 2$ cm.

Vibrazione del conglomerato

La vibrazione del conglomerato entro le casseforme sarà eseguita se o quando prescritta e comunque quando dovessero impiegarsi impasti con basso rapporto acqua-cemento o con elevata resistenza caratteristica. La vibrazione dovrà esser eseguita secondo le prescrizioni e con le modalità concordate con la Direzione.

I vibratori potranno essere interni (per vibratori a lama o ad ago), ovvero esterni, da applicarsi alla superficie libera del getto od alle casseformi. Di norma comunque la vibrazione di quest'ultime sarà vietata; ove però fosse necessaria, le stesse dovranno convenientemente rinforzarsi curando altresì che il vibratore sia rigidamente fissato.

La vibrazione dovrà essere proseguita con uniformità fino ad interessare tutta la massa del getto; sarà sospesa all'apparizione, in superficie, di un lieve strato di malta umida. Qualora la vibrazione producesse nel conglomerato la separazione dei componenti, lo "slump" dello stesso dovrà essere convenientemente ridotto.

Temperatura del conglomerato

La temperatura del conglomerato, in fase di confezione e di getto, dovrà il più possibile avvicinarsi al valore ottimale di 15,5°C. Ove pertanto la temperatura ambiente o degli aggregati risultasse diversa da tale valore, verranno prese opportune precauzioni.

Protezione ed inumidimento

Il conglomerato appena gettato dovrà essere sufficientemente protetto dalla pioggia, dal sole, dalla neve e da qualsiasi azione meccanica, per non meno di una settimana. Per lo stesso periodo dovrà essere mantenuto umido a meno che non si impedisca all'acqua di evaporare proteggendo le superfici mediante fogli di plastica o con speciali pellicole antievaporanti date a spruzzo.

DISARMO DEI GETTI DI CONGLOMERATO

Generalità

Dovranno essere rispettate, per il disarmo, le prescrizioni di cui al punto 6.1.5., Parte I, delle "Norme tecniche". Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo; l'autorizzazione verrà data in ogni caso dalla Direzione Lavori.

Il disarmo delle superfici laterali dei getti dovrà avvenire quando il conglomerato avrà raggiunto una resistenza non inferiore a 0,20 RCK e comunque superiore a 5 N/mm².

Tempi minimi di disarmo

In assenza di specifici accertamenti della resistenza del conglomerato ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e di maturazione, dovranno essere osservati tempi minimi di disarmo di cui alla seguente tabella:

TAB. IV - 3 - Getti di conglomerato cementizio armato - Tempi minimi di disarmo

TIPO DI ARMATURA	Cemento Normale	Cemento ad alta resistenza
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3 gg	2 gg
Armature di solette di luce modesta	10 gg	4 gg
Puntelli e centine di travi,archi,volte	24 gg	12 gg
Strutture a sbalzo	28 gg	14 gg

Durante la stagione fredda il tempo per lo scasseramento delle strutture dovrà essere convenientemente protratto onde tener conto del maggior periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze.

GETTI IN AMBIENTI AGGRESSIVI

Per le opere in cemento armato da realizzare in prossimità dei litorali od in ambienti particolarmente aggressivi, si osserveranno le seguenti prescrizioni:

a) - La distanza minima dell'armatura delle facce esterne del conglomerato dovrà essere di 2 cm per le solette e di 4 cm per le travi ed i pilastri; ove venissero prescritti copriferri maggiori, saranno presi idonei provvedimenti atti ad evitare il distacco (reti, ecc.).

b) - Il conglomerato dovrà avere classe non inferiore a RCK 30, sarà confezionato con cemento pozzolanico, verrà gettato in casseforme metalliche e sarà vibrato.

COLLAUDO STATICO E PROVE DI CARICO

A norma dell'art. 7 della legge 5/11/1971, n. 1086 le strutture non potranno essere poste in servizio, nè sottoposte a carichi anche provvisori, prima che sia stato effettuato il collaudo statico di cui al precedente punto "Collaudo statico". Le prove di carico non potranno aver luogo prima che sia stata raggiunta la resistenza che caratterizza la classe del conglomerato prevista e in mancanza di precisi accertamenti al riguardo, non prima di 60 giorni dalla ultimazione del getto.

Le prove di carico si dovranno svolgere con le modalità indicate dal collaudatore; il programma delle prove dovrà essere sottoposto alla Direzione Lavori e reso noto all'Appaltatore nonché al progettista delle strutture ed al Direttore delle opere.

I carichi di prova dovranno essere, di regola, tali da indurre le sollecitazioni massime di progetto; l'esito della prova sarà valutato sulla base degli elementi riportati al punto 6. delle norme citate. Di ogni prova dovrà essere redatto un verbale sottoscritto dal Collaudatore, dalla Direzione Lavori, dal Direttore delle opere e dall'Appaltatore.

Quando le opere fossero ultimate prima della nomina del collaudatore, le prove di carico potranno essere eseguite dai superiori tecnici, salvo il collaudatore, ferma restando però la facoltà dello stesso di controllare, far ripetere ed integrare le prove in precedenza eseguite e verbalizzate.

ART. 15 - OPERE IN CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO

Oltre a richiamare quanto è stato prescritto per i normali conglomerati armati, si precisa che per le opere in argomento si dovranno rispettare le "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato precompresso" di cui alla Parte I del D.M. 9 gennaio 1996, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni biennali ai sensi dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

ART. 16 – CASSEFORME, ARMATURE, CENTINATURE

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio della costruzione, ai carichi accidentali di lavoro ed alla vibrazione o battitura del conglomerato. Le superfici interne delle casseforme dovranno presentarsi lisce, pulite e senza incrostazioni di sorta; il potere assorbente delle stesse dovrà essere uniforme e non superiore a 1 g/m² h (misurato sotto battente di acqua di 12 mm), salvo diversa prescrizione. Sarà ammesso l'uso di disarmanti; questi però non dovranno macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

I giunti nelle casseforme saranno eseguiti in modo da evitare sbradamenti, non soltanto tra i singoli elementi che costituiscono i pannelli, ma anche attraverso le giunzioni verticali ed orizzontali dei pannelli stessi. Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base che assicuri un'efficace ripresa e continuità del getto.

Quando la portata delle membrature principali oltrepassasse i 6 m verranno disposti opportuni apparecchi di disarmo; dovrà curarsi, in ogni caso, che i cedimenti elastici, in ogni punto della struttura, avvengano con simultaneità.

ART. 17 - ACCIAI PER CONGLOMERATI ARMATI

GENERALITA

Gli acciai per conglomerati armati, sia normali che precompressi, dovranno rispondere, con riguardo alle sezioni di calcolo, alle tensioni ammissibili ed alle modalità di fornitura, di lavorazione e di posa in opera, alle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato e precompresso" emanate con D.M. 09 gennaio 1996 nonchè, per le specifiche caratteristiche di accettazione e le modalità di prova, alla normativa riportata nell'Art. "MATERIALI FERROSI" del presente Capitolato.

ACCIAI PER CONGLOMERATI NORMALI

Tensioni ammissibili

Per le barre tonde o ad aderenza migliorata le tensioni ammissibili dovranno risultare conformi, nei vari tipi di acciaio, ai valori riportati nella seguente tabella:

TAB. IV - 4 Barre di acciaio lisce e ad aderenza migliorata - Tensioni ammissibili

TIPO DI ACCIAIO	Barre tonde lisce		Barre ad aderenza Migliorata	
	Fe B 22 k	Fe B 32 k	Fe B 38 k	Fe B 44 k
Tensione Ammissibile N/mm ²	115	155		
Idem acciai non controllati N/mm ²			185	215
Idem acciai controllati (1) N/mm ²			215	255
(1) Controllo in stabilimento				

Sarà ammesso tuttavia l'uso di acciaio non controllato in stabilimento, purchè controllato secondo le modalità di cui al punto 2.2.8 Parte I delle "Norme Tecniche", con riduzione delle tensioni ammissibili rispettivamente a 185 N/mm² (1900 kgf/cm²) e 215 N/mm² (2200 kgf/cm²).

In ogni caso si dovranno impiegare conglomerati di classe non inferiore a RCK 20 per tensioni di esercizio comprese tra 185 e 215 N/mm² e di classe non inferiore a RCK 25 per tensioni oltre 215 N/mm².

Diametri delle barre

Le barre tonde lisce avranno diametri compresi tra 5 e 30 mm. Le barre ad aderenza migliorata avranno, a differenza, il massimo diametro limitato a 26 mm per l'acciaio FeB44K.

Lavorazione delle barre - Giunzioni

Le barre non dovranno in nessun caso essere piegate a caldo. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non fossero evitabili, si dovranno realizzare nelle regioni di minore sollecitazione; in ogni caso dovranno essere sfalsate in guisa che ciascuna interruzione non interessi una sezione metallica maggiore di 1/4 di quella complessiva e sia distante dalle interruzioni contigue non meno di 60 volte il diametro delle barre di maggiore diametro.

La Direzione Lavori prescriverà il tipo di giunzione più adatto.

Copriferro ed interferro

Qualunque superficie metallica dovrà distare dalle facce esterne dal conglomerato 0,8 cm nel caso di solette ed almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure dovranno essere aumentate, nel caso di ambienti aggressivi, così come disposto al punto "Getti in ambienti aggressivi" del presente Capitolato.

Dovranno inoltre essere aumentate in funzione dei ricoprimenti necessari per assicurare la resistenza al fuoco delle strutture, ove richiesto.

Le superfici delle barre dovranno essere mutualmente distanti in ogni direzione di almeno 1 diametro e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Per le barre di sezione non circolare si dovrà considerare il diametro del cerchio circoscritto.

ACCIAI PER CONGLOMERATI PRECOMPRESSI

All'atto della posa in opera gli acciai dovranno presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili e pieghe. Sarà tollerata solo una ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con panno asciutto. Non sarà invece ammessa, in cantiere, alcuna operazione di raddrizzamento.

Per quanto riguarda lo spessore di ricoprimento delle armature, le testate di ancoraggio, la posa e messa in opera delle barre e dei cavi, le operazioni di tiro, le protezioni ecc. dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al punto 6.2., Parte I delle "Norme Tecniche".

ART. 18 - STRUTTURE E MANUFATTI PREFABBRICATI

STRUTTURE PREFABBRICATE

Generalità

Tutti i sistemi costruttivi e strutture portanti previsti negli art. 1 e 2 della legge 5 novembre 1964, n. 1224, con particolare riferimento alle strutture prefabbricate, al fine di dare la necessaria garanzia nei riguardi della stabilità nonché della tutela della pubblica incolumità, dovranno essere forniti di apposita dichiarazione di idoneità tecnica rilasciata dal Consiglio Superiore dei LL.PP. conformemente a quanto prescritto con Circolari Ministero LL.PP. 6 febbraio 1965, n. 1422 e 11 agosto 1969, n. 6090, punto 7.3.

Strutture cellulari con pannelli portanti

Dovranno essere rispettate, per tali strutture, le "Norme per la progettazione, il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni con strutture prefabbricate in zone asismiche e sismiche" emanate con la Circolare n. 6090 in precedenza citata.

Per le strutture da realizzare in zone sismiche dovrà altresì essere osservato quanto prescritto all'art.7 della Legge 2 Febbraio 1974, n. 64 nonché quanto indicato al punto C.7 delle "Norme tecniche" emanate con D.M. 19 giugno 1984.

MANUFATTI PREFABBRICATI

L'impiego di manufatti prefabbricati in conglomerato normale precompresso, misti in laterizio e cemento armato e di complessi in metallo fabbricati in serie e che assolvono una funzione statica sarà subordinato, ai sensi dell'art. 9 della Legge del 5 novembre 1971, n. 1086, all'avvenuta preventiva comunicazione, da parte della Ditta produttrice, al Ministero dei LL.PP., della documentazione prescritta alle lettere a),b),c),d), dello stesso articolo.

Inoltre, a norma della Parte III delle "Norme Tecniche" emanate con D.M. 09 gennaio 1996, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata, oltre a quanto previsto dal penultimo comma dell'art. 9, anche da un certificato d'origine firmato dal produttore (il quale con ciò assume per i manufatti stessi la responsabilità che la legge attribuisce al costruttore) e dal tecnico responsabile della produzione.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegata alla relazione del Direttore delle opere di cui all'art. 6 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Il progettista delle strutture sarà responsabile dell'organico inserimento e della previsione di utilizzazione dei manufatti, nel progetto delle strutture dell'opera.

ART. 19 - SOLAI IN CEMENTO ARMATO E MISTI

GENERALITA

Disposizioni normative

Nell'esecuzione dei solai in argomento dovrà essere rispettato quanto prescritto al punto 7., nonchè all'allegato 7 delle "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in conglomerato cementizio armato normale e precompresso" emanate con D.M 09 gennaio 1996; dovranno altresì rispettate le norme in cui all'art. "Opere in cemento armato normale" del presente Capitolato.

Per i solai da realizzare in zone sismiche dovranno in particolare essere rispettate le prescrizioni in cui al punto C.9.5. delle "Norme tecniche" emanate con D.M 16 gennaio 1996.

Per i solai, ove fosse previsto l'impiego di manufatti prefabbricati prodotti in serie in stabilimento (travetti, pannelli, ecc.) dovrà osservarsi infine quanto prescritto al precedente articolo

Calcolo statico - Carichi

Il calcolo dei solai dovrà essere eseguito considerando il sistema statico (se non isolato) continuo nelle condizioni di carico più sfavorevoli; in ogni caso in mezzeria verranno considerati, per la verifica, momenti flettenti non inferiori ad $1/12 \times p \times l^2$

SOLAI IN CEMENTO ARMATO

Per tali solai si richiamano tutte le norme e le prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato di cui al punto "Opere in cemento armato normale". In particolare si precisa che a norma del punto 7.1.3.7., Parte I, delle "Norme Tecniche", ove le solette non fossero calcolate come piastre, oltre all'armatura principale dovrà essere adottata un'armatura secondaria di ripartizione, disposta ortogonalmente.

In ogni caso l'armatura più debole, conteggiata sommando le sezioni disposte ai due lembi, non dovrà essere inferiore al 20% di quella principale corrispondente.

SOLAI MISTI DI CEMENTO ARMATO E LATERIZIO

Classificazione

I solai misti in argomento verranno distinti nelle seguenti categorie:

- a) Solai di cemento armato con laterizi aventi funzione principale di alleggerimento.
- b) Solai di cemento armato con laterizi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

Requisiti di accettazione e prove di laterizi

I laterizi dovranno rispondere ai requisiti di accettazione ed alle prove in cui ai punti del presente Capitolato; il controllo di resistenza sarà effettuato così come prescritto all'Allegato 7 del D.M. 09 Gennaio 1996.

Comunque, lo spessore delle pareti orizzontali compresse dovrà essere non minore di 8 mm, quello delle altre pareti perimetrali non minore di 7 mm e quello dei setti non minore di 6 mm.

Spessore minimo dei solai e della soletta

Lo spessore dei solai, che non siano di semplice copertura, non dovrà essere minore di 1/25 della luce ed in nessun caso minore di 8 cm.

Nei solai di cui si fa riferimento nella lett.a), lo spessore della soletta di conglomerato non dovrà essere minore di 4 cm; nei solai di cui alla lett.b), la zona di laterizio costituente soletta dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di 1/5 dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm e non minore di 5 cm per altezze superiori;
- avere area effettiva dei setti delle pareti, in sezione, non minore del 50% della superficie lorda.

Larghezza ed interasse delle nervature

La larghezza media delle nervature, per solai con nervature gettate o completate in opera non dovrà essere minore di 1/8 dello interasse e comunque non inferiore a 5 cm.

L'interasse delle nervature non dovrà essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta ed in ogni caso non dovrà superare 80 cm.

Armature

Per i solai con nervature gettate o completate in opera e non di semplice copertura, sarà predisposta nella soletta un'armatura trasversale costituita da non meno di 3 Ø 6/m, salvo idoneo incremento, od anche la predisposizione di nervature trasversali armate, quando la luce fosse superiore ai 5 m o agissero carichi concentrati o fosse sensibile il comportamento a piastra.

L'armatura longitudinale riferita all'intera sezione trasversale lorda, dovrà essere tale da garantire un adeguato margine tra la fessurazione e la rottura.

Nei solai la cui armatura è collegata entro scanalature, qualunque superficie metallica dovrà risultare contornata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia, salvo la successiva protezione con intonaco cementizio nel caso di ambienti aggressivi.

Classe del conglomerato ed altre prescrizioni

Per il getto delle armature e della soletta dovrà essere impiegato conglomerato cementizio di classe non inferiore a Rck 25, confezionato con inerti di categoria D 10 per spessore di getto fino a 7 cm e di categoria D 20 per spessori superiori.

I laterizi, prima di procedere al relativo impiego, dovranno essere convenientemente bagnati; saranno posti in opera con giunti sfalsati curando, nel getto delle travi di imposta, il riempimento

degli elementi terminali o provvedendo, a filari alternati, alla eliminazione degli elementi di estremità onde eseguire al loro posto un getto pieno di saldatura.

Per gli elementi prefabbricati non dovranno impiegarsi malte cementizie con dosature minori di 450 Kg/m^3 nè conglomerati di classe inferiore a Rck 25. Particolare attenzione poi dovrà essere posta nel dimensionamento di tali elementi, risultando assolutamente vietato procedere a tagli od allungamenti, con qualunque mezzo o sistema, per consentirne eventuali adattamenti a luci non corrispondenti a quelle di prefabbricazione.

SOLAI PREFABBRICATI

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.

Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o coi cordoli di testata laterali.

Per i solai costituiti da elementi prefabbricati e precompressi in serie in stabilimento, misti con laterizio o meno, che dovessero comportare parti gettate in opera, verranno applicate oltre alle disposizioni generali di cui al precedente punto (MANUFATTI PREFABBRICATI), anche quelle particolari riportate al punto 7.2., Parte I, delle "Norme tecniche" di cui al D.M. 09 Gennaio 1996.

SOLAI MISTI DI CALCESTRUZZO ARMATO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO E BLOCCHI DIVERSI DAL LATERIZIO

a) Classificazione

I blocchi con funzione principale di alleggerimento possono essere realizzati anche con materiali diversi dal laterizio (calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.).

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

Ai fini statici, si distinguono due categorie di blocchi per solai:

- a1) blocchi collaboranti;
- a2) blocchi non collaboranti.

a1) Blocchi collaboranti

Devono avere il modulo elastico compreso tra 8 e 25 kN/mm^2 , essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base dei dati e delle caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla direzione dei lavori, nonché soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

a2) Blocchi non collaboranti

Devono avere modulo elastico inferiore a 8 kN/mm^2 e svolgere funzioni di solo alleggerimento.

I solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale.

Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessori minimi

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

SOLAI REALIZZATI CON L'ASSOCIAZIONE DI ELEMENTI DI CALCESTRUZZO ARMATO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO PREFABBRICATI

Oltre alle prescrizioni indicate nei punti precedenti, in quanto applicabili, sono da tenere presenti le seguenti.

a) L'altezza minima non può essere minore di 8 cm.

Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo e lo spessore del solaio non deve essere superiore a 25.

Per solai costituiti da pannelli piani, pieni o alleggeriti, prefabbricati precompressi (tipo 3) senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopra indicato può essere portato a 35.

Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato agli estremi, tale rapporto può essere incrementato fino a un massimo del 20%.

È ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra, qualora dai calcoli, condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, emerga che non siano superati i limiti indicati nel decreto ministeriale 9 gennaio 1996.

Le deformazioni dovranno risultare in ogni caso compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi e impiantistici a esso collegati.

b) Solai alveolari

Nel caso dei solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dall'armatura aggiuntiva per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.

c) Solai con getto di completamento

La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di un'armatura di ripartizione a maglia incrociata.

ART.20 – STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO

Generalità

La struttura prefabbricata è una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera.

La progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel **D.M. 3 dicembre 1987**, nonché nella **Circ. 16 marzo 1989, n. 31104** e ogni altra disposizione in materia.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice, dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato **D.M.** e precisamente: in serie “dichiarata” o in serie “controllata”.

Posa in opera

Nella fase di posa in opera e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione della unione.

Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa, se lasciati definitivamente in sito, non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

Unioni e giunti.

Le “unioni” sono i collegamenti tra le parti strutturali atti alla trasmissione di sollecitazioni.

I “giunti” sono gli spazi tra le parti strutturali che ne consentono mutui spostamenti senza trasmissione di sollecitazioni.

Nelle unioni i materiali impiegati con funzione strutturale devono avere, di regola, durabilità, resistenza al fuoco e protezione, almeno uguali a quelle degli elementi da collegare. Ove queste condizioni non fossero rispettate, i limiti dell'intera struttura vanno definiti con riguardo all'elemento significativo più debole.

I giunti aventi superfici affacciate devono garantire un adeguato distanziamento delle superfici medesime, per consentire i movimenti prevedibili.

Il Direttore dei lavori dovrà verificare che eventuali opere di finitura non pregiudichino il libero funzionamento del giunto.

Appoggi

Gli appoggi devono essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti. Per elementi di solaio o simili, deve essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm, se è prevista in opera la formazione della continuità della unione, e non inferiore a 5 cm, se definitivo.

Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati.

Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo deve essere non inferiore a $(8 + l/300)$ cm, essendo “*l*” la luce netta della trave in centimetri.

In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito.

Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere azioni orizzontali; l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

Montaggio

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato nel progetto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

L'elemento deve essere stabile di fronte a:

- l'azione del peso proprio;
- l'azione del vento;
- le azioni di successive operazioni di montaggio;
- le azioni orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

Nel progetto deve essere previsto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.

La corrispondenza dei manufatti al progetto, sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze), sarà verificata dalla Direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

Accettazione

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se

accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione, attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata, si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

Art. 21 STRUTTURE IN ACCIAIO

Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla **L. 5 novembre 1971, n. 1086**, dalla **L. 2 febbraio 1974, n. 64**, dalle circolari e dai decreti ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate. (Ved., per le norme tecniche in zone sismiche, il vigente **D.M. 16 gennaio 1996**).

L'Appaltatore sarà tenuta a presentare, in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione Lavori:

- gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore comunicherà alla Direzione Lavori, specificando per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è “qualificato” secondo le norme vigenti.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta, ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificare la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati, la Direzione Lavori deve effettuare, presso laboratori ufficiali, tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Appaltatore.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal **D.M. 27 luglio 1985** e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

Controlli in corso di lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare, in ogni momento, la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione Lavori.

Alla Direzione Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire, in ogni momento della lavorazione, tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo, l'Appaltatore informerà la Direzione Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrassollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere all'alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica, purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni, alla presenza della Direzione Lavori.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata e, in particolare, quelle riguardanti:

- l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- le interferenze con i servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione Lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature, per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della **L. 5 novembre 1971, n. 1086**.

INDICE

CAPO I

INTRODUZIONE

- Art. 1 - OGGETTO
- Art. 2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE
- Art. 3 - MATERIALI
- Art. 4 - RESISTENZA AL FUOCO

CAPO II

QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

- Art. 5 - CARATTERISTICHE GENERALI
- Art. 6 - MATERIALI NATURALI E DI CAVA
- Art. 7 - CALCI, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI
- Art. 8 - MATERIALI FERROSI
- Art. 9 - ADDITIVI

CAPO III

MODO DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO

- Art. 10 - SCAVI E RINTERRI
- Art. 11 - MALTE: QUALITA' E COMPOSIZIONE
- Art. 12 - CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI
- Art. 13 - MURATURA DI GETTO IN CONGLOMERATO
- Art. 14 - OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE
- Art. 15 - OPERE IN CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO
- Art. 16 - CASSEFORME, ARMATURE, CENTINATURE
- Art. 17 - ACCIAI PER CONGLOMERATI ARMATI
- Art. 18 - STRUTTURE E MANUFATTI PREFABBRICATI
- Art. 19 - SOLAI IN CEMENTO ARMATO E MISTI
- Art. 20 - STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO
- Art. 21 - STRUTTURE IN ACCIAIO