

APPENDICE

PRESCRIZIONI REGOLAMENTARI ITALIANE

R. DECRETO-LEGGE 29 luglio 1933, n. 1213 (1)

(pubblicato nella « Gazzetta Ufficiale » n. 224 del 26 settembre 1933-XI).

Norme per l'accettazione dei leganti idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio.

VITTORIO EMANUELE III

PER GRAZIA DI DIO E VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA

Visto il R. decreto-legge 23 maggio 1932, n. 832 convertito con modificazioni nella legge 22 dicembre 1932 n. 1830, che approva le norme per l'accettazione degli agglomeranti idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio;

Ritenuta l'urgente ed assoluta necessità di appor-
tare alla legge alcune modificazioni per corrispondere a particolari bisogni riscontratisi nella pratica applicazione delle dette norme;

Visto l'art. 3, n. 2, della legge 31 genn. 1926, n. 100;
Udito il Consiglio dei Ministri;

Sulla proposta del Nostro Ministro Segretario di Stato per i lavori pubblici, di concerto col Ministro Segretario di Stato per le Corporazioni e col Ministro Segretario di Stato per le Finanze;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1.

Sono approvate e rese obbligatorie le norme per l'accettazione dei leganti idraulici e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio, quali risultano dall'unito testo vistato dal Ministro proponente.

Art. 2.

Il presente decreto entrerà in vigore il 1° gennaio 1934 e da tale data gli Enti Pubblici ed i privati dovranno attenersi alle norme suddette restando abrogato dalla stessa data il R. decreto-legge 23 maggio 1932, n. 832, convertito nella legge 22 dicembre 1932, n. 1830.

Art. 3.

Il presente decreto sarà presentato al Parlamento per essere convertito in legge.

Il Ministro proponente è autorizzato a presentare il relativo disegno di legge.

Ordiniamo che il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sia inserito nella raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del Regno d'Italia, mandando a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Dato a Roma, addì 29 luglio 1933 - Anno XI.

VITTORIO EMANUELE

MUSSOLINI - DI CROLLALANZA - JUNG

Visto, *il Guardasigilli*: DE FRANCISCI.

(1) Il primo regolamento di norme ufficiali italiane fu quello del gennaio 1907. I successivi regolamenti furono i seguenti:

Decreto presidenziale 15 maggio 1925 (*Gazzetta Ufficiale*, n. 135 del 12 giugno 1925).
R. Decreto-Legge 4 settembre 1927 n. 1981 (*Gazzetta Ufficiale*) n. 261, dell'11 novembre 1927).
R. Decreto-Legge 7 giugno 1928 n. 1431 (*Gazzetta Ufficiale* n. 156, del 6 luglio 1928).
R. Decreto-Legge 4 aprile 1929, n. 592 (*Gazzetta Ufficiale* n. 101, del 30 aprile 1929).
R. Decreto-Legge 18 luglio 1930, n. 1133 (*Gazzetta Ufficiale* n. 203, del 30 agosto 1930).
R. Decreto-Legge 23 maggio 1932 n. 832 (*Gazzetta Ufficiale* n. 169, del 23 luglio 1932). Quest'ultimo convertito in Legge con modificazioni con la Legge 22 dicembre 1932 n. 1830 (*Gazzetta Ufficiale* n. 21 del 26 gennaio 1933).

P R E S C R I Z I O N I .

PARTE I.

Prescrizioni normali per i leganti idraulici.

I. - CLASSIFICAZIONI E DEFINIZIONI.

1. - Agli effetti delle presenti norme i leganti idraulici si distinguono in:

a) Calci:

- 1° calce idraulica;
- 2° calce eminentemente idraulica.

b) Cementi:

- 1° Portland;
- 2° alluminoso;
- 3° d'alto forno;
- 4° pozzolanico.

c) Agglomeranti cementizi:

- 1° a rapida presa;
- 2° a lenta presa.

a) *Calci*: Per calce idraulica ed eminentemente idraulica s'intendono i prodotti ottenuti con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, con la successiva estinzione, stagionatura e macinazione.

b) *Cementi*:

1° *Portland*. - Per cementi Portland s'intendono i prodotti ottenuti con la cottura di marne naturali o di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose e con la successiva stagionatura e macinazione del prodotto di cottura senza aggiunta di materie inerti.

2° *Cemento alluminoso*. - Per cemento alluminoso s'intende il prodotto contenente almeno il 35% in peso di allumina (Al_2O_3) ottenuto con la cottura e successiva macinazione di una mescolanza intima ed omogenea di allumina, di silice, di ossido di calcio o di carbonato di calcio, senza aggiunta di materie inerti.

3° *Cemento d'alto forno*. - Per cemento d'alto forno s'intende il prodotto ottenuto con la macinazione, senza aggiunte di materie inerti, di una mescolanza intima ed omogenea di Klinker (1) puro di cemento e di loppe basiche di alto forno opportunamente granulato e vetrose, derivanti dalla produzione della ghisa e contenenti non più del 5% di ossido di manganese (Mn.O). Il Klinker può essere anche ottenuto con la cottura di calcare e loppe.

4° *Cemento pozzolanico*. - Per cemento pozzolanico s'intende il prodotto ottenuto con la macinazione senza aggiunte di materie inerti, di una mescolanza intima ed omogenea di Klinker puro di cemento e di pozzolana a reazione acida. Il Klinker può essere prodotto anche con la cottura di calcare e pozzolana.

Il cemento Portland, quello d'alto forno e quello

(1) Si chiama Klinker la materia cementizia che ha subito un principio di fusione, così come esce dal forno di cottura, prima di essere macinata.

pozzolanico, quando raggiungono la resistenza a compressione di kg. 600 per cmq. su malta normale dopo 28 giorni di stagionatura, acquistano la qualifica di cementi ad alta resistenza.

c) *Agglomeranti cementizi*: Per agglomeranti cementizi si intendono i prodotti di cui alla lettera b), nn. 1, 2, 3, 4, con resistenze inferiori a quelle stabilite all'art. 13 e tabella dell'art. 14, o quando contengono aggiunte materie inerti.

2. - Tutti i leganti sopraindicati non devono contenere quantità di ossido di magnesio (Mg. O) superiore al 3% e di anidride solforica (SO_3) superiore al 2%; però nei capitolati speciali potrà, per esigenze costruttive, essere stabilita la quantità di SO_3 in misura inferiore.

II. - METODI DI PROVA.

Finezza di macinazione.

3. - La finezza di macinazione viene determinata con due vagli, di forma circolare e con diametro di circa 10 centimetri, aventi l'uno 900 maglie quadrate per centimetro quadro, formate con fili metallici di calibro 0,15 di millimetro, e l'altro 4900 maglie quadrate per centimetro quadro formate con fili metallici di calibro 0,05 millimetri.

La prova si esegue su due campioni di 50 grammi ciascuno di agglomerante essiccato preventivamente a $100^{\circ} \div 110^{\circ} C.$, fino a peso costante.

I vagli sovrapposti e solidali fra loro debbono essere mossi meccanicamente e la prova si considera finita quando nell'intervallo di due minuti il peso della materia passata attraverso le maglie del vaglio più fine non è maggiore di 0,10 grammi.

Il grado di finezza di macinazione si esprime in percentuale del peso complessivo di agglomerante impiegato nella prova.

Peso specifico.

4. - La determinazione del peso specifico si fa con uno qualunque dei metodi conosciuti, purché l'apparecchio impiegato permetta di ottenere la seconda cifra decimale con approssimazione di due unità.

Il materiale da impiegare nella prova deve essere pulverulento, vagliato con il setaccio di 900 maglie per cmq. ed essiccato a $100^{\circ} \div 110^{\circ} C.$, fino a peso costante.

Durante le operazioni la temperatura dell'apparecchio, del materiale e del liquido deve essere compresa fra 15° e $20^{\circ} C.$

Pasta normale.

5. - Per confezionare la pasta normale coi cementi e con gli agglomeranti cementizi si distende sopra una lastra di vetro, in forma di ciambella, un chilogrammo di legante versando in mezzo, ed in un sol colpo, la quantità di acqua necessaria per ottenere un im-

pasto di consistenza uguale a quella più sotto indicata: indi s'impasta il tutto energicamente con una cazzuola per tre minuti, contati dal principio dell'operazione di rimescolamento. L'acqua deve essere limpida e dolce e non contenere cloruri e solfati in percentuali dannose.

Per confezionare la pasta normale degli agglomeranti cementizi a rapida presa si procede nello stesso modo sopraindicato, impiegando però soltanto kg. 0,600 di agglomerante e riducendo la durata dell'impasto ad un minuto primo.

Con la pasta ottenuta nel modo suindicato si riempie immediatamente una scatola tronco-conica di ebanite o di metallo avente centimetri 9 di diametro interno alla base inferiore, centimetri 8 di diametro interno alla base superiore, e centimetri 4 di profondità, lisciando la superficie con la cazzuola e procurando di evitare qualsiasi scossa o compressione.

Perpendicolarmente alla superficie della pasta, ed al centro della scatola, si fa discendere, con precauzione e lentamente senza che acquisti apprezzabile velocità, una sonda cilindrica di cm. 1 di diametro e del peso di 300 grammi, di metallo ben liscio ed asciutto, terminata all'estremità da una sezione piana, ortogonale all'asse del cilindro. Tale sonda, che si chiama di consistenza, deve essere portata da un apparecchio costruito in modo da permettere il rilevamento esatto dello spessore della pasta che rimane fra l'estremità inferiore della sonda ed il fondo della scatola.

La consistenza della pasta deve essere tale che la sonda si arresti a sei millimetri dal fondo della scatola. Non ottenendo questo risultato, si ripete la confezione dell'impasto con quantità di acqua maggiore o minore a seconda del caso. La pasta soddisfacente alla condizione ora esposta si chiama pasta normale.

Tutte le operazioni debbono essere fatte in un ambiente a temperatura compresa fra 15° e 20° C., ed entro questi limiti deve essere compresa la temperatura dell'acqua, della scatola e dell'agglomerante.

Prove di presa

6. - Le prove di presa si eseguono sulle paste normali.

La pasta normale dell'agglomerante da provare è collocata nella medesima scatola che ha servito per determinare la sua consistenza ed è mantenuta durante tutto il periodo di prova in luogo umido, al riparo dalle correnti d'aria e dai raggi del sole, e ad una temperatura compresa fra 15° e 20° C.

La prova consiste nel determinare il principio e il termine della presa, servendosi di un ago di ferro (detto ago di Vicat) cilindrico, liscio, pulito, secco, terminato da una sezione piana, ortogonale all'asse, di 1 mm² di area (diametro mm. 1,13) e pesante 300 grammi.

Si considera principio della presa l'istante in cui il suddetto ago non penetri fino al fondo della scatola di prova, ma si arresti a distanza dal fondo stesso di 1/2 millimetro, e termine della presa l'istante in cui l'ago sia sopportato dalla pasta senza che possa penetrarvi di mezzo millimetro.

I periodi di tempo occorrenti per il principio e per il termine della presa vengono calcolati partendo dall'inizio dell'impasto.

Sabbia normale.

7. - Per sabbia normale, da impiegare nella confezione delle malte per le prove degli agglomeranti idraulici, s'intende quella prelevata dal Po a monte della città di Torino.

Essa è costituita da granuli che passino attraverso ad un vaglio di lamiera dello spessore di 1 millimetro con fori circolari del diametro di mm. 1,5 e restino sopra altro vaglio con fori circolari del diametro di 1 millimetro.

Malta normale.

8. - La malta normale si ottiene impastando con acqua dolce una parte, in peso, di legante e tre parti, in peso, di sabbia normale.

Per ogni prova la preparazione della malta si fa con kg. 0,500 di legante e kg. 1,500 di sabbia normale, quantitativi sufficienti per ottenere il volume d'impasto necessario per confezionare due provini a trazione e due a compressione.

Il legante, l'acqua, la sabbia normale e l'aria dell'ambiente in cui si fa l'impasto, debbono avere la temperatura non inferiore a 15° né superiore a 25° centigradi.

Il legante e la sabbia nella quantità sopraindicata, vengono posti in una bacinella e mescolati a mano per un minuto, indi viene aggiunta l'acqua e sono mescolati nuovamente per un altro minuto.

Dopo le anzidette operazioni la miscela viene posta, per ultimare l'impasto, in una macchina rimescolatrice a bacinella mobile e mola rotante di compressione, facendo percorrere alla bacinella 20 giri in 2 minuti e mezzo (8 giri al minuto). La bacinella mobile ha di regola il diametro medio di cm. 40, la mola il peso di circa kg. 20, il diametro massimo di cm. 20, lo spessore di cm. 8 ed è terminata alla periferia con sagoma semicircolare. La distanza della mola rotante di compressione dalla bacinella mobile (misurata nel piano mediano della mola) deve essere da 5 a 6 millimetri.

La quantità d'acqua necessaria per la malta normale, deve essere quella indicata dallo stabilimento produttore: nel caso manchi la indicazione, è determinata dal laboratorio.

Prove di resistenza a trazione.

9. - Cementi ed agglomeranti cementizi a lenta presa. - La malta normale, nella quantità corrispondente a 200 grammi di miscela secca, viene collocata, senza costipamento, nella forma normale, della sezione minima di cmq. 5, corrispondente al tipo di provino della figura 1, costituita di due pezzi e racchiusa in altra forma di maggiore volume: è quindi compressa in tre minuti, mediante 120 colpi di un malletto del peso di due chilogrammi cadente dall'altezza di metri 0,25 e sviluppante perciò il lavoro di kgm. 0,30 per grammo di sostanza compressa. Il cuscinetto metallico

su cui batte il maglietto deve avere la faccia superiore e quella inferiore piane, l'altezza di cm. 5 circa, e pesare kg. 1.

Ultima la battitura, si toglie con precauzione l'eccesso della malta, lisciando la superficie dello stampo con la cazzuola. I provini devono rimanere negli

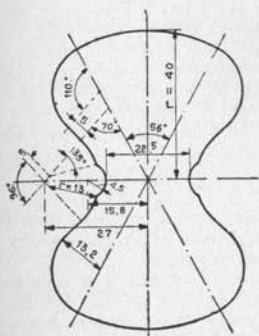


Fig. 1.

stampi per 24 ore se confezionati con cementi od agglomeranti cementizii a lenta presa; e per 48, se confezionati con calce idraulica od eminentemente idraulica, ed essere conservati in un'atmosfera umida (almeno 80% della saturazione) ad una temperatura compresa fra 15° e 20° C. e al riparo dalle correnti d'aria e dal sole.

Trascorso tale periodo di tempo, i provini sono sformati ed immersi nell'acqua potabile in modo che rimangano completamente sommersi.

L'acqua viene rinnovata ogni 7 giorni, mantenuta costantemente fra 15° e 20° C. e deve avere almeno un volume di circa quattro volte quello dei provini sommersi.

L'apparecchio per la rottura dei provini deve essere disposto e regolato in modo che lo sforzo di trazione sia continuo e cresca in ragione di circa kg. 0,5 per ogni minuto secondo e per centimetro quadrato.

La forma delle branche d'attacco deve essere quella della fig. 2.

La rottura dei provini deve aver luogo appena questi sono tolti dalle vasche di stagionatura ed alle scadenze seguenti:

- per provini confezionati con le calce idrauliche ed eminentemente idrauliche, di giorni 28, 84, 180, 360;
 - per provini confezionati con cemento Portland, con cemento di alto forno, con cemento pozzolanico e con gli agglomeranti cementizii, di giorni 7, 28, 84, 180, 360;
 - per provini confezionati con cementi ad alta resistenza, di giorni 3, 7, 28, 84, 180, 360;
 - per provini confezionati con cemento alluminoso, di 24 ore, e di giorni 3, 28, 84, 180, 360.
- Ciascun esperimento esige la rottura di 6 provini. La resistenza di ciascun provino viene determi-

nata dividendo il carico totale di rottura per la sezione minima di esso (cmq 5). Si assume come resistenza definitiva la media dei 4 risultati migliori.

Agglomeranti cementizii a rapida presa. — La pasta normale, confezionata come è detto al precedente n. 5, viene collocata nelle forme già citate, in quantità sufficiente per riempirle e tutta in una sola volta, comprimendovela col dito per non lasciare dei vani. Con la cazzuola si battono quindi piccoli colpi sopra e lateralmente allo stampo affinché l'impasto si assetti e ne vengano scacciate le bolle d'aria. Dopo di ciò con lo spigolo della cazzuola si toglie la materia eccedente lo stampo senza esercitare sforzo di compressione, e se ne liscia convenientemente la superficie.

I provini così formati vengono conservati per 30 minuti primi nei loro stampi, in una atmosfera umida, al riparo dalle correnti d'aria e dai raggi del sole e ad una temperatura compresa fra 15° e 25° C.

Trascorso questo periodo di tempo, i provini vengono sformati ed immersi nell'acqua potabile.

Per le prove di resistenza a trazione su pasta normale, valgono le modalità citate per le analoghe prove su malta 1 : 3 confezionata con agglomerante a lenta presa. La rottura dei provini deve aver luogo dopo 30 minuti od appena tolti dalle vasche di sta-

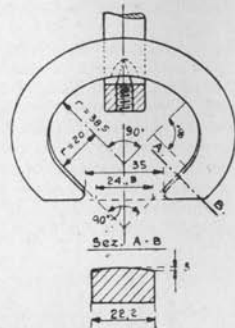


Fig. 2.

gionatura ed alle scadenze di ore 1, giorni 1, 3, 7, 28, ecc., contati dal momento della preparazione dell'impasto.

Prove di resistenza a pressione.

10. — **Cementi ed agglomeranti cementizii a lenta presa.** — La malta normale confezionata come è indicato al precedente n. 8, e nella quantità corrispondente ad 800 grammi di miscela secca, viene collocata in una forma cubica della sezione di cmq. 50 costituita con 4 pezzi e racchiusa in altra forma di maggiore volume.

Si esegue quindi la compressione dell'impasto mediante 160 colpi di un maglietto del peso di kg. 3 cadente dall'altezza di m. 0,50 e per conseguenza con un lavoro di compressione di kgm. 0,30 per ogni

grammo di sostanza compressa. Il cuscinetto metallico su cui batte il maglietto, deve avere la faccia superiore e quella inferiore piane, l'altezza di cm. 10 circa e pesare kg. 2,5.

Per la sfornatura, la successiva conservazione dei provini, le scadenze di prova ed il calcolo della resistenza definitiva, si devono osservare le stesse norme indicate precedentemente per la prova alla trazione.

Le prove debbono aver luogo immediatamente dopo che i provini sieno tolti dalle vasche di stagionatura; lo sforzo di pressione deve esercitarsi perpendicolarmente a due delle facce opposte, che sono state a contatto delle pareti laterali della forma.

L'apparecchio per la rottura dei provini deve essere disposto e regolato in modo che lo sforzo di pressione sia continuo e cresca in ragione di circa 20 kg. per minuto secondo e per cmq.

Agglomeranti cementizii a rapida presa. - La pasta normale, confezionata come è detto al precedente n. 5, viene collocata nelle forme già citate, in quantità sufficiente per riempirle e tutta in una sola volta comprimendovela col dito per non lasciarle vani.

Le modalità già descritte per la preparazione dei provini da sperimentare a trazione, per la sfornatura, e loro successiva conservazione, valgono anche per i provini da sperimentare a pressione. Sono pure invariate le prescrizioni per le scadenze di prova e per il calcolo della resistenza definitiva.

Prove di indeformabilità per i cementi ed agglomeranti cementizii.

11. **Prova a caldo.** - Si impiegano provini cilindrici di cm. 3 di altezza, preparati entro stampi di ottone del diametro interno di cm. 3 e dello spessore di $1/2$ mm., aperti secondo una generatrice, e portanti da ciascuna parte della fessura un ago saldato di cm. 15 di lunghezza.

Gli stampi sono riempiti di pasta normale e conservati in ambiente umido, al riparo dalle correnti d'aria e dai raggi del sole, e ad una temperatura compresa fra 15° e 20° C.

Di norma dopo 24 ore, ed in ogni modo non prima che sia ultimata la presa, i provini devono essere immersi nell'acqua potabile ad una temperatura di circa 15° a 20° C. Entro le 24 ore dal momento dell'immersione, la temperatura dell'acqua è progressivamente elevata fino a 100° C., in uno spazio di tempo compreso fra un quarto d'ora e mezz'ora. Tale temperatura viene mantenuta durante 3 ore consecutive e poi lasciata diminuire naturalmente fino a quella dell'ambiente per la misura finale.

L'aumento del distacco delle punte degli aghi costituisce la misura del rigonfiamento avvenuto nella massa di agglomerante contenuta nel provino.

Per la prova di indeformabilità a caldo si possono impiegare anche provini di pasta normale a forma di focacce o gallette che abbiano un diametro di cm. 10 a 15 e lo spessore verso il mezzo di cm. 1,5 a 2, decrescente verso il perimetro fino a pochi millimetri (circa cinque).

Le focacce sono conservate per 24 ore in un am-

biente umido, al riparo dalle correnti d'aria e dai raggi del sole e ad una temperatura compresa fra 15° e 20° C.

Di norma dopo 24 ore, e in ogni modo mai prima che sia ultimata la presa, le focacce sono collocate nell'acqua potabile, seguendo le norme già indicate per i provini cilindrici.

Ritirate a suo tempo dall'acqua, le focacce vengono esaminate per constatare se presentino deformazioni o fessure radiali che si allarghino verso il perimetro.

Prove a freddo. - Si eseguono con la pasta normale su focacce preparate come per le prove a caldo.

Questi provini sono immersi nell'acqua potabile 24 ore dopo la loro confezione, essendo stati conservati durante questo spazio di tempo in un'atmosfera umida, al riparo dalle correnti d'aria e dai raggi del sole e ad una temperatura compresa fra 15° e 20° C.

Dopo 28 giorni dalla loro confezione, i provini vengono tolti dall'acqua e se ne verifica lo stato di conservazione constatando se presentano deformazioni qualsiasi o fessure.

Prove complementari.

12. - **Prove di resistenza a trazione ed a pressione su pasta normale confezionata con cementi ed agglomeranti cementizii a lenta presa.** - Le prove a trazione ed a pressione sulla pasta normale, confezionata coi suddetti cementi ed agglomeranti cementizii, sono eseguite collocandola nelle forme sopradescritte per le prove normali di resistenza a trazione ed a pressione, in quantità sufficiente per riempirle e tutta in una sola volta, comprimendovela col dito per non lasciarle vani.

Seguono le operazioni con le modalità descritte in precedenza per la preparazione degli analoghi provini confezionati con pasta normale di agglomerante cementizio a rapida presa.

I detti provini sono conservati per 24 ore entro ai loro stampi in un'atmosfera umida, al riparo dalle correnti d'aria e dai raggi del sole e ad una temperatura compresa fra 15° e 20° C.

Trascorso questo spazio di tempo, i provini vengono sfornati e trattati come quelli di malta normale.

Prove di resistenza a flessione su pasta normale confezionata con cementi ed agglomeranti cementizii a lenta presa. - Le prove di resistenza a flessione si eseguono sopra barrette di sezione quadrata di lato eguale a cm. 2 aventi lunghezza di cm. 12. Tali barrette vengono compresse a mano con una spatola di ferro lunga cm. 35 (manico compreso), del peso di 250 grammi e con una superficie di battitura di cmq. 25.

Il campione da rompere si appoggia con una delle facce laterali, che sono state a contatto della forma, sopra due coltelli leggermente arrotondati e distanti fra loro cm. 10.

Il carico provocante la rottura per flessione viene applicato nel punto di mezzo, usando un coltello arrotondato.

L'apparecchio di rottura è tale da permettere che

lo sforzo totale esercitato sul provino cresca in modo continuo ed in ragione di un chilogramma per ogni minuto secondo.

Per la sfornatura, la successiva conservazione dei provini, i periodi di prova, si osservano le stesse norme indicate per le prove a trazione ed a pressione su provini di pasta normale.

Ciascun esperimento esige la rottura di 6 provini e si assume come risultato definitivo la media dei 4 migliori.

La tensione unitaria ideale di rottura in Kg/cm² viene calcolata con la formula:

$$\sigma = \frac{My}{J} = \frac{15}{8} P$$

nella quale P è espresso in chilogrammi.

Prove di indeformabilità delle calce idrauliche od eminentemente idrauliche.

Prove a caldo. - Si eseguono sui provini cilindrici o sulle focacce citate al numero 11 delle prove normali; i provini vengono confezionati con pasta preparata come per il cemento a lenta presa.

Detti provini debbono collocarsi nell'acqua potabile ad una temperatura compresa fra 15° e 20° C., 48 ore dopo la loro confezione.

La temperatura dell'acqua viene progressivamente elevata fino a 50° C. in uno spazio di tempo compreso fra un quarto d'ora e mezz'ora. Per le altre modalità valgono le prescrizioni riportate nel citato numero 11.

Prove a freddo. - Si opera su pasta normale con le modalità indicate al numero 11, salvo che l'immersione dei provini in acqua potabile viene effettuata 48 ore dopo la loro confezione.

Per speciali esigenze, si possono richiedere anche le seguenti prove:

- prove di resistenza a sforzo tagliante;
- prove di aderenza;
- prove di permeabilità e porosità;
- prove di resistenza alla decomposizione in acqua di mare;
- analisi chimica.

III. - MODALITÀ DI FORNITURA.

REQUISITI E CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE.

Modalità di fornitura.

13. - I leganti idraulici debbono essere forniti con imballaggi originali in sacchi del peso di kg. 50, chiusi con legaccio munito di sigillo metallico.

Il sigillo metallico deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fornitrice e la specie del legante. Per i cementi e gli agglomeranti cementizi deve essere fissato al sacco, a mezzo di sigillo,

un cartellino resistente su cui siano stampate in modo chiaro ed indelebile:

- a) la qualità del legante;
- b) l'indicazione dello stabilimento produttore;
- c) la quantità d'acqua per la malta normale;
- d) le resistenze minime a trazione e pressione della malta normale 1 : 3 garantite dal produttore, anche agli effetti del successivo numero 14, dopo maturazione di 28 giorni dei provini;
- e) per gli agglomeranti cementizi le eventuali percentuali di aggiunte di materie inerti.

Per i cementi d'alta resistenza il cartellino deve anche portare l'indicazione delle resistenze a trazione e pressione a 3 e 7 giorni e per il cemento alluminoso a 24 ore e 3 giorni di maturazione.

Le resistenze suddette, espresse in chilogrammi per centimetro quadrato, non devono essere in nessun caso minori di quelle qui appresso indicate:

1° Per i cementi Portland, d'alto forno e pozzolani:

Resistenza a trazione:

- dopo 7 giorni Kg/cm². 25;
- dopo 28 giorni Kg/cm². 30;

Resistenza alla pressione:

- dopo 7 giorni Kg/cm². 350;
- dopo 28 giorni Kg/cm². 450;

2° Per i cementi Portland, d'alto forno e pozzolani ad alta resistenza:

Resistenza a trazione:

- dopo 3 giorni Kg/cm². 20;
- dopo 7 giorni Kg/cm². 30;
- dopo 28 giorni Kg/cm². 35;

Resistenza alla pressione:

- dopo 3 giorni Kg/cm². 250;
- dopo 7 giorni Kg/cm². 450;
- dopo 28 giorni Kg/cm². 600;

3° Per il cemento alluminoso:

Resistenza a trazione:

- dopo 24 ore Kg/cm². 25;
- dopo 3 giorni Kg/cm². 30;
- dopo 28 giorni Kg/cm². 40;

Resistenza alla pressione:

- dopo 24 ore Kg/cm². 300;
- dopo 3 giorni Kg/cm². 500;
- dopo 28 giorni Kg/cm². 650;

4° Per gli agglomeranti cementizi:

Resistenza alla trazione:

- dopo 7 giorni Kg/cm². 18;
- dopo 28 giorni Kg/cm². 22;

Resistenza alla pressione:

- dopo 7 giorni Kg/cm². 180;
- dopo 28 giorni Kg/cm². 300.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali di carta a chiusura automatica a valvola, che non possano essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui al comma precedente debbono essere stampate a grandi caratteri sui sacchi.

Le suddette prescrizioni valgono anche per gli agglomeranti importati dall'estero e debbono essere accertate dagli uffici di dogana.

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione.

Se l'imballaggio fosse comunque manomesso od il prodotto avariato la merce può essere rifiutata.

Requisiti di accettazione.

14. - L'accettazione dei leganti è subordinata all'accertamento delle condizioni seguenti:

a) le qualità fisiche e meccaniche da determinarsi secondo i metodi di prova indicati nel Capo I di queste Prescrizioni su di un sacco per ogni partita di 1000 sacchi o frazioni, ed in via eccezionale nei cantieri a grande consumo giornaliero per ogni partita di 2000 sacchi, quando il direttore dei lavori si sia reso conto della costanza del cemento usato, debbono corrispondere ai dati normali seguenti:

ANNOTAZIONI	Residuo massimo % al setaccio di maglie (a cmq.)		Peso specifico minimo	Durata presa		Resistenza minima Kg/cmq.							
	900	4900		Inizia dopo ore	Termina dopo ore	Trazione dopo				Pressione dopo			
						24 ore	3 giorni	7 giorni	28 giorni	24 ore	3 giorni	7 giorni	28 giorni
CALCI													
a) idrauliche	7	25	2,70	2 a 6	8 a 48	—	—	—	5 (1)	—	—	—	25 (1)
b) eminentemente idrauliche	7	25	2,70	2 a 6	8 a 48	—	—	—	8 (1)	—	—	—	50 (1)
AGGLOMERANTI CEMENTIZI													
a) a rapida presa	15	—	2,80	1/60	1/2	—	—	12 (2)	—	—	—	120 (2)	—
b) a lenta presa:	2	20	2,80	1	6 a 12	—	—	18 (1)	22 (1)	—	—	180 (1)	300 (1)
CEMENTI													
a) Portland, d'alto forno e pozzolanici	2	20	2,90	1	6 a 12	—	—	25 (1)	30 (1)	—	—	350 (1)	450 (1)
b) ad alta resistenza:													
Portland	2	15	3,05	1	6 a 10	—	20 (1)	30 (1)	35 (1)	—	250 (1)	450 (1)	600 (1)
d'alto forno	2	15	2,90	1	6 a 10	—	20 (1)	30 (1)	35 (1)	—	250 (1)	450 (1)	600 (1)
pozzolanici	2	15	2,90	1	6 a 10	—	20 (1)	30 (1)	35 (1)	—	250 (1)	450 (1)	600 (1)
alluminosi	2	15	3,05	1	4 a 7	25 (1)	30 (1)	—	40 (1)	300 (1)	500 (1)	—	650 (1)

(1) Su malta normale. — (2) Su pasta normale.

I cementi Portland d'alto forno ed alluminosi dovranno avere una perdita al fuoco non superiore al 3% ed un residuo insolubile non superiore all'1,5%.

I cementi pozzolanici dovranno contenere carbonato di calcio in quantità non superiore al 5%.

Le pozzolane impiegate per la fabbricazione dei cementi pozzolanici devono rispondere al regolamento in vigore per l'accettazione delle pozzolane.

I cementi e gli agglomeranti cementizi debbono inoltre soddisfare alla indeformabilità nelle prove a freddo ed a caldo.

Laddove sono indicati limiti di resistenza dopo una stagionatura inferiore a 28 giorni, si intende sempre che l'accettazione definitiva delle partite deve dipendere dai risultati ottenuti nelle prove a 28 giorni di stagionatura.

Il direttore dei lavori ha però facoltà di autorizzare, con riserva, l'impiego dei cementi, dopo conosciuti i risultati delle prove meccaniche a 7 giorni di stagionatura e dell'esame chimico-fisico;

b) nei provini assoggettati alle prove di indeformabilità a caldo od a freddo non debbono verificarsi deformazioni qualsiasi o fessurazioni. In caso di contestazione ha validità decisiva la prova sulle focacce;

c) i leganti debbono essere di composizione omogenea, costante e di buona stagionatura.

15. - L'acquirente può rifiutare la merce al fornitore, entro 50 giorni dalla spedizione del legante, quando, in seguito a prove di controllo da esso fatte eseguire in uno dei laboratori ufficiali annessi alle R. Scuole d'ingegneria, od altri Istituti all'uopo autorizzati, su campioni prelevati in contraddittorio, abbia ottenuto risultati che non soddisfino alle condizioni sopra riportate; i risultati debbono essere comunicati al fornitore.

Per ulteriori indagini sulle qualità dei leganti idraulici e per speciali ricerche ai fini di determinate applicazioni, gli acquirenti possono richiedere altre prove tra quelle designate come complementari.

PARTE II.

Prescrizioni per le costruzioni in conglomerato cementizio semplice od armato (1).

I. - PRESCRIZIONI GENERALI

1. - Ogni opera in cui le strutture di conglomerato cementizio semplice od armato abbiano funzioni essenzialmente statiche, e comunque interessino l'incolumità delle persone, deve essere costruita in base ad un progetto esecutivo firmato da un ingegnere ovvero da un architetto, il quale deve essere iscritto nell'albo, nei limiti delle rispettive attribuzioni ai sensi della legge sull'esercizio professionale.

Dal progetto debbono risultare le disposizioni e le dimensioni delle membrature del conglomerato e del metallo che le arma, le ipotesi di carico, la natura, la

qualità e le resistenze dei materiali, le modalità di costruzione, di disarmo e di collaudo, la disposizione degli eventuali giunti di dilatazione. Al progetto debbono essere allegati i calcoli statici giustificativi.

Per queste opere è prescritto l'impiego esclusivo di cemento.

2. - Le qualità e le proprietà dei materiali impiegati nella esecuzione di ogni opera sono comprovate durante il corso dei lavori da certificati rilasciati da laboratori ufficiali.

3. - L'esecuzione delle opere di cui al n. 1 deve essere diretta da un ingegnere ovvero da un architetto il quale sia iscritto nell'albo e deve essere affidata soltanto a costruttori i quali comprovino, mediante appositi certificati da ottenere con la procedura stabilita nel comma b) dell'art. 2 del Capitolato generale approvato con decreto del Ministero dei lavori pubblici 28 maggio 1895 (1), la loro idoneità in questo particolare genere di costruzioni.

Dai certificati deve risultare che essi siano specializzati per avere eseguito o diretto in modo pienamente favorevole opere analoghe e dell'importanza di quelle appaltate.

4. - I costruttori, prima di iniziare la esecuzione di opere in conglomerato cementizio armato o senza armatura che interessino l'incolumità pubblica o abbiano funzioni statiche, debbono farne denuncia alla Prefettura della Provincia inviando un progetto sommario dal quale risulti l'importanza delle opere.

Nei cantieri di lavoro debbono essere, dal giorno dell'inizio dei lavori sino a quello della loro ultimazione, costantemente conservati i calcoli statici ed i disegni dettagliati in inchiostro indelebile di tutte le parti delle opere in costruzione, datati, bollati e firmati dal progettista e controfirmati con data dal costruttore e dal direttore dei lavori.

Il direttore dei lavori deve riportare nei calcoli statici e nei disegni, con inchiostro di colore diverso, tutte le modifiche che introduce nelle opere all'atto esecutivo, datandole e firmandole.

I disegni ed i calcoli statici di cui sopra debbono dal costruttore essere mostrati ai tecnici incaricati dalla R. Prefettura di eseguire eventuali ispezioni alle costruzioni in corso, ed alla fine del lavoro all'ingegnere collaudatore che li deve allegare all'atto di collaudo per ogni eventuale responsabilità futura.

Le visite di controllo che la R. Prefettura ritenesse di dover far eseguire da funzionari di uffici tecnici municipali e provinciali o da professionisti di provata competenza, non esonerano il progettista, il direttore dei lavori ed il costruttore dalle responsabilità a ciascuno di essi spettanti per la progettazione, per la direzione dei lavori, per le variazioni del progetto e per la buona esecuzione.

Qualora dalle ispezioni risultasse che i lavori sono eseguiti in modo non soddisfacente, la R. Prefettura sospende la esecuzione e fa eseguire dal tecnico incaricato dell'ispezione, o da apposita commissione di tecnici, una inchiesta per i provvedimenti del caso.

Agli ingegneri incaricati delle ispezioni vengono corrisposti assegni in conformità della tariffa pro-

(1) Per le dighe vigono prescrizioni speciali emanate con relativo decreto.

(1) Collezione legale Pirola n. 830 (L. 2,50).

fessionale sancita dal Sindacato fascista ingegneri. Tali assegni sono a carico dei costruttori.

Al termine dei lavori il committente deve presentare in Prefettura il certificato di collaudo, eseguito sempre da un ingegnere di riconosciuta competenza, per ottenere la licenza di uso della costruzione.

Nelle opere eseguite per conto dello Stato o sotto la sorveglianza degli organi tecnici statali, per il progettista o il direttore dei lavori che appartengono agli organi tecnici stessi non è necessaria la iscrizione nell'albo. Dette opere, in ogni caso, sono esenti dal controllo della Prefettura.

II. - QUALITÀ DEI MATERIALI.

5. - Il cemento da impiegarsi deve essere esclusivamente a lenta presa, convenientemente stagionato e rispondere ai requisiti stabiliti nelle prescrizioni per i leganti idraulici (parte I, capo II).

Per lavori speciali od in presenza di acqua marina, il cemento può essere assoggettato a prove supplementari, da fissarsi dall'ingegnere progettista nel capitolato speciale di appalto.

Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando fra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati.

6. - La sabbia naturale od artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti non provenienti da rocce decomposte o gessose, non eccessivamente piccoli né troppo grossi in relazione a quanto fosse al riguardo prescritto nei capitolati speciali. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose per la presa ed essere esente da salsedine. È prescritto il lavaggio con acqua dolce della sabbia per eliminare le materie nocive, salvo che il direttore dei lavori con ordine scritto dichiarare che non è necessario.

7. - La ghiaietta deve essere bene assortita, formata di elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da elementi friabili o terrosi o da salsedine. La ghiaia è lavata con acqua dolce fino a sufficienza, tranne che il direttore dei lavori con ordine scritto dichiarare che non è necessario.

Le dimensioni dei grani della ghiaietta sono stabilite dai capitolati speciali in relazione alla natura di ciascuna opera. Trattandosi di strutture in cemento armato, le dette dimensioni non debbono di norma superare cm. 3, salvo il caso di strutture a grande sezione con ferri assai distanziati, per le quali può essere tollerata al massimo la dimensione di cm. 5.

8. - Qualora invece della ghiaietta si impieghi pietrisco, questo deve provenire da roccia compatta non gessosa, non geliva, non deve contenere impurità e materie polverulenti, deve essere costituito da elementi della grossezza fissata per la ghiaietta, e lavato nei casi in cui la Direzione dei lavori lo ritenga necessario.

9. - La dosatura normale del conglomerato deve essere di kg. 300 di cemento, m³. 0,400 di sabbia e

m³. 0,800 di ghiaietta o di pietrisco, salvo che il direttore dei lavori ritenga di ammettere una dosatura diversa. In costruzioni speciali od assoggettate a sforzi notevoli, si prescrive un impasto più ricco di cemento: in ogni caso però il conglomerato deve riuscire compatto.

10. - L'acqua per gli impasti deve essere limpida e dolce, non contenere cloruri e solfati in percentuale che possa risultare dannosa.

11. - Il conglomerato, a seconda della sua consistenza dipendente dalla percentuale di acqua impiegata nella sua confezione, si distingue in:

a) conglomerato a consistenza di terra appena umida (acqua d'impasto circa il 12% (1) del volume del conglomerato in opera).

Col suo impiego si richiede un energico lavoro di battitura per ottenere sia il costipamento caratterizzato dal trasudamento dell'acqua alla superficie del getto, sia il perfetto riempimento delle casseforme ed il rivestimento dei ferri. Esso non è da usarsi nelle costruzioni in cui l'armatura metallica sia molto complessa e costituita di barre molto avvicinate ed è da escludere per il conglomerato confezionato con cemento alluminoso;

b) conglomerato plastico (acqua d'impasto circa il 15% (1) del volume come sopra).

Quando la disposizione e le dimensioni delle armature in ferro e delle casseforme non consentano l'impiego del conglomerato del tipo a), si deve adoperare l'impasto plastico, il quale permette di ottenere, con un lavoro di battitura più moderato, la regolare esecuzione del getto;

c) conglomerato fluido o colato (acqua di impasto circa il 18% (1) del volume come sopra).

È tollerato l'uso del conglomerato fluido solo quando è assolutamente richiesto dal metodo di costruzione.

12. - Aumentando la quantità d'acqua rispetto a quella occorrente per il conglomerato del tipo a), si deve aumentare la dosatura del cemento almeno del 10% pel conglomerato b) e almeno del 20% pel conglomerato c).

13. - Il conglomerato, prelevato in cantiere dagli impasti impiegati nell'esecuzione dell'opera, deve presentare, a 28 giorni di stagionatura, una resistenza a pressione almeno quadrupla del carico di sicurezza adottato nei calcoli per le membrature sollecitate a semplice pressione, o quella maggiore richiesta dalle prescrizioni dei capitolati speciali.

Non raggiungendo il limite di resistenza prescritto, l'opera è dichiarata sospetta ed a carico del costruttore sono applicate le sanzioni stabilite nei capitolati speciali suddetti.

14. - La resistenza del conglomerato a pressione viene determinata sperimentando 4 cubi aventi lo spigolo di 16 cm. Quando il calcestruzzo sia confezionato con ghiaia o pietrisco costituito da elementi aventi dimensioni superiori a 3 cm., lo spigolo dei cubi è di cm. 20.

(1) La percentuale si riferisce ad ingredienti perfettamente asciutti.

I detti cubi sono confezionati nel cantiere entro forme metalliche facilmente smontabili, prelevando il quantitativo del conglomerato dallo stesso impasto destinato ai lavori. Il conglomerato è costipato entro le forme mediante un leggero lavoro di battitura finchè l'acqua affiori alla superficie.

Dopo 24 ore dalla loro confezione, i cubi formati con i conglomerati dei tipi a) e b), e dopo 48 ore i cubi di conglomerato del tipo c), vengono sformati con le caute necessarie per evitare qualsiasi danno.

Dopo la sformatura i cubi sono lasciati maturare sotto sabbia umida.

Trascorsi almeno 7 giorni, i cubi accuratamente imballati con segatura di legno od altro, possono essere spediti ad un laboratorio ufficiale per le prove sperimentali. Nel laboratorio sono conservati in ambiente umido a temperatura non inferiore a 10 centigradi.

La rottura dei provini ha luogo dopo 28 giorni, contati dal momento della preparazione dell'impasto. La compressione deve esercitarsi perpendicolarmente a due facce opposte che siano state a contatto delle pareti laterali della forma.

L'apparecchio per la rottura dei provini deve essere disposto e regolato in modo che lo sforzo di pressione, sulla intera sezione, sia continuo e cresca in ragione non superiore a kg. 10 per cmq. per minuto secondo.

Si assume come resistenza definitiva la media dei 3 risultati maggiori su 4 prove.

15. - L'armatura del conglomerato è normalmente costituita con ferro colato od omogeneo (acciaio extradolce) in barre prive di difetti, di screpolature, bruciature e di altre soluzioni di continuità.

16. - La resistenza alla rottura per trazione del ferro suddetto viene determinata, quando sia possibile, sui tondini stessi destinati all'armatura, o altrimenti su provette cilindriche, preparate a freddo ed in tutto conformi ai tipi normali stabiliti nelle Norme e condizioni per le prove dei materiali ferrosi. In entrambi i casi, la lunghezza utile per la misura dell'allungamento percentuale di rottura deve essere 10 volte il diametro del provino.

Debbono ottenersi i seguenti risultati:

Resistenza a tensione compresa fra 38 e 50 Kg. per mmq.;

Allungamento di rottura non inferiore rispettivamente a 27 e 21%.

E, quando sia richiesto: contrazione di rottura non inferiore rispettivamente a 70 e 60%.

Un pezzo di tondino, riscaldato al calore rosso chiaro ed immerso nell'acqua a temperatura da 10° e 20° C., deve potersi ripiegare su sè stesso in modo da formare un cappio, il cui occhio abbia un diametro uguale al diametro del tondino, senza che si producano fenditure.

Una striscia od un tondino di ferro deve piegarsi a freddo ad U attorno ad un cilindro il cui diametro sia uguale allo spessore o al diametro del ferro senza che si producano fenditure.

III. - CARICHI DI SICUREZZA.

17. - Il carico di sicurezza del conglomerato a pressione semplice non deve di norma superare un quarto (o quella minor frazione eventualmente stabilita dai capitolati speciali) del carico di rottura a 28 giorni dei cubi di prova di cui al numero 14. Per conglomerati di cemento Portland d'alto forno e pozzolanico, non deve inoltre esser superato il valore massimo di Kg/cmq. 40 per strutture soggette a pressione semplice e di Kg/cmq. 50 per strutture inflesse di spessore non inferiore a cm. 10. Per i conglomerati di agglomeranti cementizii tale valore massimo non deve superare i 25 Kg/cmq. Per conglomerati di cementi ad alta resistenza od alluminosi i valori massimi debbono essere rispettivamente di 50 e di 65 Kg/cmq.

Il carico di sicurezza al taglio non deve superare Kg/cmq. 2 per conglomerati di cemento Portland, d'alto forno e pozzolanico, e Kg/cmq. 4 per conglomerati di cemento ad alta resistenza od alluminosi. Quando la tensione tangenziale massima calcolata per il conglomerato supera i detti limiti, la resistenza al taglio deve essere integralmente affidata ad armature metalliche. In ogni caso la tensione massima tangenziale di cui sopra non deve superare Kg/cmq. 14.

18. - Il carico di sicurezza del ferro omogeneo, assoggettato a sforzo di trazione, può elevarsi al limite massimo di Kg. 1200/cmq.

IV. - NORME PER I CALCOLI STATICI.

19. - Peso proprio. - Si valuta di norma il peso proprio del conglomerato armato, cioè compreso il peso dei ferri, in ragione di 2400 Kg/m³, salvo che da accertamenti speciali, eseguiti su determinate costruzioni, risulti una cifra diversa.

Nel peso proprio dei solai va computato anche il peso del pavimento e degli altri carichi permanenti.

20. - Carichi accidentali. - I carichi accidentali vengono fissati con le stesse norme valevoli per gli altri generi di costruzione.

Si tiene conto delle eventuali azioni dinamiche aumentando il sovraccarico in ragione del 25% o di quella maggiore percentuale che fosse richiesta dai capitolati speciali.

21. - Sollecitazioni esterne. - Le sollecitazioni esterne vengono determinate con le norme della scienza delle costruzioni in base alle condizioni più sfavorevoli di carico, tenendo conto, quando sia il caso, dei cedimenti elastici dei vincoli.

Se si tratta di costruzioni staticamente indeterminate, allo scopo di calcolare le incognite iperstatiche, nel valutare gli enti geometrici delle sezioni trasversali dei solidi, si suppone che gli elementi superficiali metallici siano ampliati nel rapporto

$$n = \frac{E_m}{E_c} = 10$$

e si ritiene che il conglomerato reagisca anche a trazione.

Se la sezione complessiva dell'armatura metallica è inferiore al 2 per cento di quella del conglomerato, si può anche, nei calcoli suddetti, prescindere dalla presenza del ferro per il calcolo della sezione resistente.

22. — Per la portata di una campata unica di soletta o nervatura si assume la luce libera aumentata del 5 per cento.

Nelle costruzioni civili, per le travi incastrate agli estremi, o per campate di travi continue, si può assumere in via di approssimazione: nella parte centrale della campata, due terzi del momento massimo corrispondente alla trave semplicemente appoggiata e, nelle sezioni d'incastro, il momento d'incastro perfetto.

23. — Nel caso di una soletta rinforzata da nervature si ammette che partecipi utilmente all'inflessione di una nervatura soltanto una zona di soletta la cui larghezza non superi la minore delle seguenti misure: l'interasse delle nervature, 16 volte lo spessore della soletta, 8 volte la larghezza della nervatura, 4 volte l'altezza della trave (incluso lo spessore della soletta). Se la soletta sporge a sbalzo da una nervatura, la larghezza della sporgenza da riguardarsi come partecipante all'inflessione della nervatura non si ritiene maggiore di tre volte la larghezza della nervatura, sei volte lo spessore della soletta e una volta e mezzo l'altezza della trave.

24. — Lo spessore utile di una soletta soggetta a sovraccarico, formata esclusivamente con conglomerato armato, cioè la distanza fra il lembo compresso ed il baricentro dell'armatura metallica, non deve essere inferiore a un venticinquesimo della portata ed in ogni caso non minore di centimetri 7. Lo spessore delle solette dei solai speciali con laterizi non deve essere minore di centimetri 5.

Può consentirsi l'impiego di laterizi speciali aventi funzione statica, anche senza soletta, il cui tipo sia stato riconosciuto tecnicamente meritevole di approvazione.

25. — Le eventuali mensole triangolari di raccordo alle estremità delle solette e delle nervature devono essere profilate inferiormente con un'inclinazione non maggiore di uno di altezza per tre di base.

26. — Le solette quadrate o rettangolari armate nelle due direzioni ortogonali parallele ai lati si possono calcolare come lastre, purchè nella soletta rettangolare il rapporto fra il lato più lungo e quello più corto non superi $5/3$. L'armatura deve essere uguale nei due sensi per la soletta quadrata; per la soletta rettangolare l'armatura longitudinale non deve essere inferiore a quella trasversale ridotta nel rapporto del quadrato del lato minore a quello del lato maggiore.

27. — Un carico isolato disposto nel mezzo di una soletta può essere equiparato ad un carico uniformemente ripartito su area rettangolare centrale a per b , orientata come la soletta, di cui il lato a , parallelo all'armatura portante, uguaglia la dimensione, in tal senso, della superficie effettiva di appoggio del carico più due volte lo spessore della massicciata (o della pavimentazione) ed il lato b parallelo all'armatura di ripartizione, uguaglia la dimensione, in tal senso, della superficie effettiva di appoggio del carico più

due volte lo spessore della massicciata (o della pavimentazione), più ancora un terzo della dimensione della soletta nel senso dell'armatura portante. Si considera in ogni caso come valore massimo di b il lato della soletta parallelo all'armatura portante.

Nella fig. 3 il carico isolato è costituito da un rullo compressore. La superficie effettiva di appoggio è quella tratteggiata.

28. *Sforzi interni.* — Se la sollecitazione esterna provoca sforzi di pressione in tutti gli elementi della sezione trasversale del solido (quando in quest'ul-

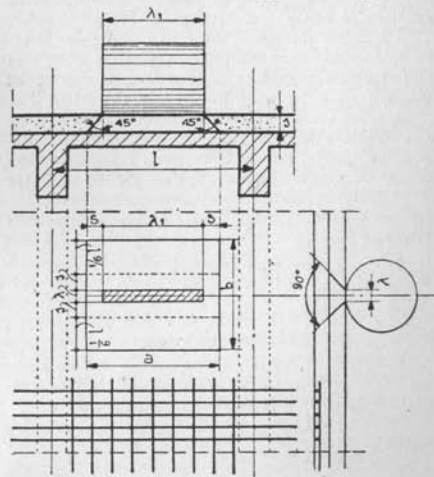


Fig. 3.

tima gli elementi superficiali metallici siano ampliati nel rapporto 10) valgono gli ordinari metodi di calcolo per solidi omogenei.

Se invece, ampliati sempre gli elementi superficiali metallici nel rapporto anzidetto, venissero provocati anche sforzi di trazione in una parte della sezione, si prescinde dalla resistenza a trazione del conglomerato, e l'asse che separa la porzione reagente dalla inerte e gli sforzi unitari vengono determinati partendo dai seguenti principi:

- conservazione delle sezioni piane;
- proporzionalità degli sforzi alle distanze dei singoli elementi superficiali dall'asse suddetto.

Si deve tener conto, nelle membrature più importanti, della entità delle azioni secondarie.

29. *Calcoli dei pilastri.* — I pilastri, quando il rapporto fra la lunghezza libera d'inflessione e la dimensione trasversale minima supera 15, vengono calcolati come solidi caricati di punta. Si tien conto in ogni caso dell'eventuale eccentricità del carico.

L'armatura longitudinale di un pilastro sollecitato a pressione assiale, quando il rapporto fra la lunghezza libera di flessione e la minima dimensione trasversale non supera 15, non deve avere sezione complessiva inferiore all'1 per cento di quella del conglomerato, per

tutte le sezioni di area minore od uguale a 1600 cmq., al 0,7 per cento di quella del conglomerato per tutte le sezioni di area maggiore od uguale a 6400 cmq.; per sezioni comprese fra 1600 e 6400 cmq. la percentuale suddetta varia con legge lineare. Per sezioni non regolari in cui la dimensione trasversale minima sia minore di due terzi di quella massima la prescrizione sopra-indicata deve applicarsi adottando la percentuale di ferro corrispondente ad una sezione quadrata di lato uguale alla dimensione minore.

In ogni caso la percentuale suddetta si applica alla sezione di conglomerato strettamente necessaria in relazione al carico di sicurezza.

Le legature trasversali dei ferri che armano il pilastro devono essere distribuite a distanza breve non mai superiore alla minor dimensione della sezione del pilastro, nè a 10 volte il diametro dei ferri.

30. — La sezione trasversale delle colonne armate con spirale e ferri longitudinali appoggiati internamente a questa, purchè la distanza fra le spire non superi un quinto del diametro del nucleo cerchiato può essere equiparata, nei riguardi della resistenza ad una sezione di conglomerato ordinaria data dalla formula:

$$F = F_c + 10 F_m + 30 F_i.$$

Nella quale:

F_c = sezione cerchiata del conglomerato;

F_m = sezione metallica complessiva dei ferri longitudinali;

F_i = sezione di un'armatura ideale longitudinale equipesante alla spirale;

F non deve però in nessun caso risultare maggiore di $2 F_c$.

La sezione dell'armatura longitudinale F_m deve essere almeno due terzi di quella dell'armatura F_i .

31. — La cerchiatura non deve essere adottata nelle travi inflesse.

32. — Dilatazioni termiche e contrazione del conglomerato. — Nelle costruzioni iperstatiche, esposte a forti variazioni di temperatura, si deve tener conto degli effetti termici calcolando gli sforzi e le deformazioni corrispondenti in base ad un coefficiente di dilatazione lineare uguale a 0,000012. Nelle costruzioni aventi grandi dimensioni sono indispensabili giunti di dilatazione.

Nelle costruzioni nelle quali la contrazione del conglomerato, nella sua maturazione all'asciutto, può alterare il regime degli sforzi interni, tale contrazione è valutata in mm. 0,15 per metro lineare.

V. — DEFORMAZIONI.

33. — Per il calcolo delle deformazioni, nel valutare gli enti geometrici delle sezioni trasversali dei solidi, si suppone che gli elementi superficiali metallici siano ampliati nel rapporto:

$$n = \frac{E_m}{Ec} = 10$$

e si ritiene che il conglomerato reagisca anche a trazione.

Il modulo di elasticità normale del conglomerato si assume, agli effetti delle operazioni di collaudo, uguale a 200 t/cmq.

VI. — NORME DI COSTRUZIONE.

34. — Nella formazione degli impasti i vari ingredienti debbono riuscire intimamente mescolati ed uniformemente distribuiti nella massa; gli impasti debbono essere preparati nella sola quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè prima dell'inizio della presa.

I materiali componenti il conglomerato possono essere mescolati a mano ed a macchina: quando l'importanza del lavoro lo permetta, quest'ultimo procedimento è preferibile.

35. — La preparazione degli impasti, quando non sia effettuata meccanicamente, si deve eseguire su di un'ala pavimentata, il più vicino che sia possibile al luogo d'impiego.

Qualunque sia il mezzo d'impasto, si mescolano a secco, ripetutamente, prima il cemento colla sabbia finchè la miscela assuma colore uniforme, poi questa mescolanza con la ghiaietta o col pietrisco, ed in seguito si aggiunge l'acqua con ripetute aspersioni continuando a rimescolare l'impasto fino ad ottenere la consistenza voluta ed indicata al numero 11.

36. — Costruiti i casseri per il getto del conglomerato, si dispongono, con la massima cura, le armature metalliche nella posizione progettata, legandole agli incroci con filo di ferro e tenendole in posto mediante puntelli e sostegni provvisori. I ferri sporchi, untati o notevolmente arrugginiti, devono essere accuratamente puliti prima della collocazione in opera.

Nei punti d'interruzione, i ferri debbono essere sovrapposti per una lunghezza di 30 diametri, ripiegandoli ad uncino all'estremità, oppure essere riuniti con manicotto filettato. Tali interruzioni devono essere sfalsate e trovarsi nelle regioni di minore sollecitazione.

Nelle membrature prevalentemente tese le giunzioni sono fatte con manicotto filettato senza diminuire la sezione resistente. Non si tollerano bolliture e saldature.

Le barre debbono essere piegate alle estremità ad uncino a semicerchio con una luce interna uguale a cinque volte il diametro del tondino.

I ferri piegati debbono presentare nel punto di piegatura un raccordo curvo avente un raggio 10 volte il diametro della barra.

Qualsiasi superficie metallica deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno centimetri 0,8 se si tratta di soletta, e di centimetri 2 se trattasi di nervatura. Fra le superfici delle barre di ferro vi deve essere almeno, in ogni direzione, una distanza uguale al diametro delle medesime ed in ogni caso non inferiore a cm. 2. Si fa eccezione per le barre sovrapposte nelle travi inflesse, le quali vengono portate a contatto.

37. — In presenza di salsedine marina e di emanazioni gassose nocive alla costruzione, è opportuno che la distanza minima delle superfici metalliche

dalle faccie esterne del conglomerato sia almeno di cm. 3,5 e che lo strato esterno del conglomerato rivestente i ferri sia impermeabile.

Quando si tema che la costruzione possa andar soggetta all'azione di correnti elettriche vaganti le armature metalliche debbono essere più accuratamente protette.

38. - Per assicurare la compartecipazione della soletta alla inflessione delle nervature principali è obbligatoria la adozione di barre di ricoprimento disposte perpendicolarmente all'asse delle nervature stesse, ed abbastanza vicine fra loro.

39. - Prima di procedere al getto del conglomerato, si deve verificare se l'armatura corrisponda esattamente alle indicazioni del progetto, e se si sia provveduto a fissarla stabilmente in modo da assicurare l'invariabilità assoluta della posizione dei ferri durante la battitura del conglomerato.

Il conglomerato deve avvolgere completamente i ferri, e per raggiungere tale scopo, specialmente quando s'impieghi l'impasto asciutto, è necessario spalmare i ferri con boiaccia di cemento immediatamente prima del getto.

40. - Il conglomerato del tipo a) o b) viene messo in opera subito dopo eseguito l'impasto, a strati di spessore non maggiore di cm. 15; deve essere ben battuto con pestelli di appropriata forma e peso, fino a che l'acqua trasudi od affiori alla superficie del getto.

Nelle riprese di lavoro, da evitarsi il più possibile, se il conglomerato gettato è ancora molle, se ne spalma la superficie con boiaccia di cemento; se è già indurito, prima di detta spalmatura si rimette al vivo la superficie rendendola scabra, e lavandola con acqua, in modo da assicurare il collegamento con la ripresa del getto.

Comunque si deve curare con la massima diligenza che le riprese non menomino la resistenza calcolata delle strutture.

41. - È vietato di mettere in opera il conglomerato a temperatura inferiore a 0 gradi centigradi.

Il solo conglomerato di cemento alluminoso può essere messo in opera con temperatura minore di zero ma non più bassa di 5°: gli impasti però debbono essere eseguiti con materiali aventi temperatura superiore a 0°.

42. - Nelle costruzioni esposte a notevoli variazioni di temperatura, si devono prendere, durante l'esecuzione, le opportune disposizioni per evitare gli inconvenienti che ne deriverebbero.

43. - Le opere in conglomerato armato, fino a sufficiente maturazione, cioè per un periodo di tempo da 8 a 14 giorni, debbono essere periodicamente inaffiate, ricoperte di sabbia o di tele mantenute umide. Ove occorra, debbono essere più efficacemente protette contro le vicende meteoriche, dai raggi solari specialmente nella stagione estiva e dal gelo durante l'inverno.

Le opere in conglomerato di cemento alluminoso non debbono essere confezionate con temperature superiori ai 30° sia nell'ambiente, sia nei materiali componenti, e speciali precauzioni debbono prendersi perchè non rimangano esposte a temperature

troppo elevate e per combattere l'aumento di temperatura che si verifica durante la presa.

44. - Nella confezione del conglomerato di cemento alluminoso si deve eliminare in modo assoluto qualsiasi inclusione di calce, o di cemento di altra specie, provvedendo ad una rigorosa pulizia e lavatura preventiva di attrezzi, meccanismi, piani per impasti e mezzi di trasporto.

45. - Le armature in legname debbono essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio della costruzione ed alle vibrazioni prodotte dalla battitura del conglomerato. Esse devono essere costruite in guisa che, al momento del primo disarmo, rimanendo in posto i necessari puntelli, possano essere rimosse, senza pericolo di danneggiare l'opera, le sponde dei casseri ed altre parti non essenziali alla stabilità.

Quando la portata delle membrature principali oltrepassi m. 6, debbono disporsi sotto le casseforme, o sotto i puntelli, opportuni cunei di disarmo.

46. - Nessuna opera in conglomerato armato deve essere soggetta al passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera, prima che abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione.

È proibito di caricare o mettere in esercizio comunque le strutture che non sieno ancora sufficientemente stagionate.

47. - Non si procede ad alcun disarmo prima di avere accertato che il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione.

Nelle migliori condizioni atmosferiche e con conglomerato di cementi a lenta presa Portland, d'alto forno e pozzolanico non si devono rimuovere prima di cinque giorni le sponde dei casseri, delle travi e quelle dei pilastri. Non si procede a disarmo prima di dieci giorni per le solette e non prima di un mese per i puntelli delle nervature.

Le opere di notevole portata e di grandi dimensioni, come pure quelle destinate per coperture, le quali dopo il disarmo possono trovarsi esposte subito al carico assunto nel calcolo, si debbono lasciare armate per un tempo maggiore, da indicarsi fra le modalità del progetto.

Il disarmo delle strutture eseguite con conglomerato di cemento alluminoso e di cemento ad alta resistenza può essere fatto dopo trascorso almeno lo spazio di tempo appresso indicato:

- 1° sponde dei casseri delle travi e dei pilastri da 2 a 3 giorni;
- 2° armature di solette da 4 a 6 giorni;
- 3° puntelli delle travi e delle solette di grande portata da 8 a 10 giorni.

In presenza di stagioni eccezionalmente contrarie alla buona maturazione del conglomerato, il tempo prescritto per il disarmo deve essere convenientemente prorattato. Ciò va detto in particolare modo per quelle opere che durante la costruzione fossero state colpite dal gelo, per le quali, dopo accertato l'avvenuto disgelo senza deterioramento della massa del conglomerato, deve lasciarsi trascorrere prima del disarmo tutto intero il periodo di tempo sopra indicato.

In ogni caso prima di procedere alla rimozione delle armature in legname, da effettuarsi in modo che la costruzione non riceva urti, scuotimenti o vibrazioni, occorre verificare accuratamente se il conglomerato ha fatto buona presa.

48. - Nel cantiere dei lavori, a cura del direttore si deve tenere un registro nel quale siano indicate le date dell'ultimazione del getto delle varie parti dell'opera, la qualità del cemento impiegato e tutte le eventualità degne di nota verificate durante la costruzione.

49. - I cementi alluminosi e quelli ad alta resistenza devono adottarsi per opere ed in circostanze appropriate, ed il loro impiego non è ammesso senza il preventivo consenso della direzione dei lavori quando non sia previsto nel Capitolato speciale.

VII. - VERIFICHE DI COLLAUDO.

50. - Il direttore dei lavori ha l'obbligo di far eseguire a spese dell'appaltatore, presso un laboratorio ufficiale, le prove di tutti i materiali da impiegarsi nella costruzione, su campioni prelevati in contraddittorio.

Per il cemento valgono le norme di accettazione di cui alla Parte I.

Per il ferro si devono prelevare, per ogni partita di tondini di egual diametro ed in ogni caso per mille tondini, due campioni di m. 1 di lunghezza per ricavarne le provette da sperimentarsi a trazione ed a piegamento. Qualora una prova fallisca, si devono ripetere entrambe le prove su due campioni prelevati dallo stesso gruppo di 1000 pezzi, e, fallendo una qualunque di queste, il gruppo viene rifiutato.

Il certificato delle prove deve in ogni caso contenere tutti i risultati.

Per il conglomerato, il direttore dei lavori colla frequenza richiesta dalla natura e dalla importanza delle strutture, deve prelevare dagli impasti campioni per la confezione dei cubi di prova secondo le precedenti prescrizioni normali. Sempre che si verificano risultati sfavorevoli, il direttore dei lavori ha l'obbligo di provvedere con opportune disposizioni e prevenirne ed evitarne le dannose conseguenze.

L'appaltatore ha diritto di prendere visione dei risultati delle prove.

51. - Le operazioni di collaudo consistono nel controllare la perfetta esecuzione del lavoro, la sua corrispondenza coi dati del progetto, e nell'eseguire prove di carico.

Le prove di carico hanno luogo non prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto e si effettuano a stagionatura più o meno avanzata secondo la portata delle diverse parti e l'importanza dei carichi. Per costruzioni di eccezionale importanza non si devono incominciare prima di 90 giorni, supposto sempre che la stagionatura del conglomerato sia avvenuta in condizioni normali.

Nella prova di collaudo, se la costruzione può essere caricata nei modi previsti nei calcoli statici per il carico accidentale, tanto uniformemente distribuito quanto concentrato, la si sottopone a tale carico;

ammesso naturalmente che esso contempra già l'effetto delle eventuali sollecitazioni dinamiche. Quando si sperimenti con carichi parziali, deve l'intensità del carico di collaudo superare quella del carico di calcolo in misura da determinarsi caso per caso dalla Direzione dei lavori, tenendo conto del vantaggio apportato dalla solidarietà con le parti non caricate. I carichi parziali anzidetti debbono essere determinati in modo che le sollecitazioni effettive risultino eguali a quelle contemplate nei calcoli di stabilità.

Qualora dai detti calcoli, per costruzioni particolari od eccezionali, risulti un sovraccarico superiore del cento per cento a quello ammesso in progetto, l'aumento del carico di prova, esteso ad una sola zona della struttura, non deve superare il detto limite.

La lettura delle frecce d'inflexione viene fatta soltanto quando, dopo il caricamento, non si verificano ulteriori incrementi di deformazione.

Le frecce permanenti, valutate dopo la rimozione del carico, quando non si constatinno ulteriori ritorni, non debbono superare il 30% delle deformazioni totali. Sotto il carico di prova non debbono prodursi fessurazioni.

52. - La deformazione elastica effettiva, cioè la freccia totale diminuita del cedimento degli appoggi e della deformazione permanente, non deve risultare maggiore di quella calcolata coi criteri di cui al n. 33.

53. - Nessuno deve assoggettare a carico, sia pure transitorio, una costruzione in conglomerato armato prima della prova di carico; il contravente è responsabile degli inconvenienti che ne derivino.

ALLEGATO.

MODULO PER LA PROVA DEI CEMENTI PROVE SUI CEMENTI

.....

A) PROVE NORMALI

Finezza di macinazione:

Residuo al setaccio di 900 maglie . . . %

» » » 4900 » . . . %

Acqua per la pasta normale: . . . % in peso

Presa:

principia dall'inizio dell'impasto

termina dopo l'impasto

Peso specifico:

Deformabilità (1):

focacce

apertura della pinza Le Chatelier m/m

(1) Indicare se la prova è eseguita a freddo o a caldo.

Prove:

di resistenza su malta di cemento e sabbia normale
 (dosaggio in peso: . . . cemento . . . sabbia . . . %
 acqua)

B) PROVE COMPLEMENTARI

PROVE	Data della preparazione	Data dell'esperienza dopo giorni				Resistenza kg/cmq.	Medie sui quattro migliori risultati	Osservazioni
		2	3	7	28			
Trazione . . .								
Pressione . . .								

Il materiale venne consegnato al Laboratorio il giorno

. il 19

Visto, d'ordine di Sua Maestà il Re:
 Il Ministro per i lavori pubblici:
 DI CROLLANZA.

LEGGE 5 febbraio 1934, n. 313

pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale*, n. 57 dell'8 marzo 1934). *Conversione in legge, con modificazioni da R. Decreto-Legge 29 luglio 1933, n. 1213, recante norme per l'accettazione dei leganti idraulici e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio.*

VITTORIO EMANUELE III

PER GRAZIA DI DIO E VOLONTÀ DELLA NAZIONE
 RE D'ITALIA

Il Senato e la Camera dei Deputati hanno approvato; Noi abbiamo sanzionato e promulghiamo quanto segue:

Articolo unico.

È convertito in legge il R. Decreto-legge 29 luglio 1933, n. 1213, recante norme sull'accettazione dei leganti idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio, con le seguenti modificazioni:

All'art. 2 del decreto, aggiungere il seguente capoverso:

« In via transitoria per i lavori da eseguire in base ai contratti stipulati prima del 26 settembre 1933, sarà consentito l'impiego di agglomeranti cementizi secondo le definizioni delle nuove norme, purchè tali agglomeranti abbiano le resistenze e le caratteristiche uguali a quelle dei cementi prescritti nei sopradetti contratti ».

Alle « Prescrizioni » annesse al Decreto-legge 29 luglio 1933, n. 1213, sono apportate le seguenti modificazioni:

Nella parte I-II « Metodi di prova ».

Il secondo comma del n. 3 è sostituito dal seguente:

« La prova si esegue su due campioni di 50 grammi ciascuno di legante essiccato preventivamente a 100°-110° C., fino a peso costante ».

L'ultimo comma del n. 3 è sostituito dal seguente:

« Il grado di finezza di macinazione si esprime col peso del residuo nel relativo setaccio rapportato in percentuale al peso complessivo del legante impiegato nella prova ».

L'ultimo comma del n. 5 è sostituito dal seguente:
 « Tutte le operazioni debbono essere fatte in un ambiente a temperatura compresa fra 15° e 20° C., ed entro questi limiti deve essere compresa la temperatura dell'acqua, della scatola e del legante ».

Il secondo comma del n. 6 è sostituito dal seguente:

« La pasta normale del legante da provare è collocata nella medesima scatola, che ha servito per determinare la sua consistenza ed è mantenuta durante tutto il periodo di prova in luogo umido, al riparo dalle correnti d'aria e dai raggi del sole e ad una temperatura compresa tra il 15° e 20° C. ».

Il primo comma del n. 7 è sostituito dal seguente:

« Per sabbia normale da impiegare nella confezione delle malte per le prove dei leganti idraulici, s'intende quella prelevata dal Po a monte della città di Torino ».

Nel quinto comma del n. 8 alle parole « mola rotante di compressione » sono sostituite le parole « mola rotante di rimescolamento ».

L'ultimo comma del n. 9 è sostituito dal seguente:

« Per le prove di resistenza a trazione su pasta normale, valgono, per quanto riguarda la conservazione dei provini nell'acqua, l'apparecchio di rottura, le modalità citate per le analoghe prove su malta confezionata con legante a lenta presa. La rottura dei provini deve aver luogo entro 30 minuti od appena tolti dalle vasche di stagionatura e alle scadenze di ore 1, giorni 3, 7, contati dal momento della preparazione dell'impasto ».

Nel n. 12, innanzi alle parole del primo sottotitolo « Prove di resistenza a trazione ed a pressione su pasta normale confezionata con cementi a lenta presa » è posta la lettera « a »; innanzi alle parole del secondo sottotitolo « Prove di resistenza a flessione su pasta normale confezionata con cementi a lenta presa », è posta la lettera « b »; le parole « Prove di indeformabilità nelle calci idrauliche od eminentemente idrauliche » formano un terzo sottotitolo innanzi al quale è posta la lettera « c »; all'ultimo comma poi è permesso come sottotitolo con la lettera « d » il seguente: « Prove per speciali esigenze ».

Nello stesso n. 12 la formula per calcolare la tensione unitaria ideale di rottura è sostituita dalla seguente:

$$\sigma = \frac{My}{j} = \frac{15}{8} P$$

Nella parte I-III « Modalità di fornitura ».

Il primo periodo del secondo comma del n. 13 è costituito dal seguente:

« Il sigillo metallico deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento e la specie del legante ».

L'ultimo comma della lettera a) del n. 14, è sostituito dal seguente:

« Il Direttore dei lavori ha facoltà di autorizzare, con riserva, l'impiego del legante, dopo conosciuti i risultati delle prove meccaniche a sette giorni di stagionatura ».

Ordiniamo che la presente, munita del sigillo dello Stato, sia inserita nella raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del Regno d'Italia, mandando a chiunque spetti di osservarla e di farla osservare come legge dello Stato.

Data a Roma, addì 5 febbraio 1934 - Anno XII.

VITTORIO EMANUELE

MUSSOLINI - DI CROLLALANZA - JUNG.

Visto, *il Guardasigilli*: DE FRANCISCI.

DECRETO Prefettizio del 25 febbraio 1935 - XIII

per il controllo ed il collaudo delle opere in cemento armato.

IL PREFETTO

DELLA PROVINCIA DI MILANO

Visto il R. Decreto-Legge 29 luglio 1933 N. 1231, che approva le norme per l'accettazione dei leganti idraulici e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio;

Visto l'art. 19 T. U. Legge Comunale e Provinciale, approvato con R. Decreto 3 marzo 1934 N. 383:

Decreta:

1°) Nessuna opera, in cui le strutture di conglomerato cementizio, semplice od armato, abbiano funzioni essenzialmente statiche e comunque interessino l'incolumità delle persone, può essere costruita, se non in base ad un progetto esecutivo firmato da un ingegnere o da un Architetto, iscritto nell'Albo, e nei limiti delle rispettive attribuzioni, ai sensi della legge sull'esercizio professionale.

Dal progetto devono risultare le disposizioni e le dimensioni delle membrature del conglomerato e del metallo che le arma, le ipotesi di carico, la natura, la qualità e le resistenze dei materiali, le modalità della costruzione, del disarmo e del collaudo, comprese quelle degli eventuali giunti di dilatazione, nonché i relativi calcoli statici giustificativi.

2°) La esecuzione delle opere deve essere diretta da un ingegnere ovvero da un architetto, iscritto nell'Albo, e deve essere affidata soltanto a costruttori, i quali comprovino, mediante appositi certificati da ottenere con la procedura stabilita nel comma b) dell'art. 2 del Capitolato generale approvato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 28 maggio 1895, la loro idoneità in questo particolare genere di costruzioni.

3°) Il costruttore, prima di iniziare la costruzione dell'opera, deve farne denuncia alla Prefettura, presentando un progetto sommario dal quale risulti l'importanza dell'opera.

Il progetto deve essere presentato in doppio esemplare con la firma del progettista, e la controfirma del costruttore.

La presentazione della denuncia è fatta per il tramite dell'Ufficio Comunale del luogo nel quale l'opera deve essere costruita, anche nei casi in cui ciò non sia richiesto dai regolamenti locali.

4°) Il progetto, previi, se e quando del caso, l'esame e l'approvazione da parte del Comune ai fini dei regolamenti locali, deve essere dall'Autorità Comunale trasmesso alla Prefettura, che restituisce, per tramite del Comune, uno degli esemplari munito del bollo prefettizio, e con l'indicazione dell'Ingegnere incaricato delle visite di controllo occorrenti.

5°) Il costruttore è tenuto a comunicare alla Prefettura, a mezzo dell'Ufficio Comunale, prima dell'inizio dei lavori, il nome del Direttore e di avvertire immediatamente, e comunque non oltre il termine di tre giorni, dell'eventuale sostituzione.

6°) Il progetto restituito dalla Prefettura, come i calcoli statici ed i disegni dettagliati in inchiostro indelebile di tutte le parti delle opere in costruzione, datati, bollati e firmati dal progettista e controfirmati con data dal costruttore e dal direttore dei lavori, devono, dal giorno dell'inizio dei lavori e sino a quello della loro ultimazione, essere costantemente conservati nei cantieri di lavoro a disposizione delle Autorità.

7°) Spetta alla direzione dei lavori:

a) comunicare preventivamente alla Prefettura la data d'inizio dei lavori;

b) riportare nei calcoli statici e nei disegni, con inchiostro di color diverso, tutte le modifiche che introduce nelle opere all'atto esecutivo, datandole e firmandole.

8º) Ogni opera di cui all'art. 1, viene, nel corso dell'esecuzione, visitata, in via di massima, una volta dall'Ingegnere incaricato del controllo.

Questi riferisce il risultato della visita al Prefetto, il quale, quando le risultanze lo richiedano, autorizza le ulteriori visite, che ritenga necessarie.

Ove dalle ispezioni risultasse che i lavori sono eseguiti in modo non soddisfacente, il Prefetto dispone la sospensione dell'esecuzione dei lavori, e fa eseguire dal tecnico incaricato dell'ispezione, o da apposita commissione di tecnici, una inchiesta per i provvedimenti del caso.

Le visite di controllo disposte dal Prefetto non esonerano il progettista, il direttore dei lavori ed il costruttore, dalle responsabilità a ciascuno di essi spettanti per la progettazione, per la direzione dei lavori, per le variazioni del progetto e per la buona esecuzione.

9º) Al termine dei lavori, l'opera deve essere collaudata da parte di un Ingegnere di riconosciuta competenza in materia.

Dal certificato di collaudo deve esplicitamente risultare che il collaudatore abbia:

a) constatato l'adempimento da parte del direttore dei lavori, dell'obbligo di far eseguire, nei modi e nei termini prescritti, sui materiali da impiegarsi per la costruzione, le prove indicate dalle prescrizioni approvate col sopra citato R. D. L. 29 luglio 1933, N. 1213;

b) controllate la perfetta esecuzione del lavoro e la sua corrispondenza con i dati del progetto;

c) eseguite le prove di carico, nei modi e nei termini prescritti dalle disposizioni sopracitate.

10º) Il certificato di collaudo deve essere presentato dal committente dell'opera, con un duplicato in carta semplice, alla Prefettura, che, trattando il duplicato, restituisce il certificato stesso, munito del bollo prefettizio, per il tramite dell'Ufficio Comunale.

11º) Nessuna opera in conglomerato cementizio, semplice od armato, contemplata dall'art. 1 del presente decreto, può essere utilizzata, prima della presentazione alla Prefettura del certificato di collaudo, dimostrata dal possesso del certificato stesso con il bollo prefettizio.

Per gli edifici e per le costruzioni, per la utilizzazione dei quali occorre speciale provvedimento, di autorizzazione o di riconoscimento di idoneità, quali che siano le disposizioni che lo disciplinano e le sue finalità, la emissione del provvedimento stesso è subordinata alla produzione del certificato di collaudo, munito del bollo prefettizio.

12º) Così l'incarico delle visite di controllo come quello del collaudo delle costruzioni di cui al presente

decreto, non possono esser disimpegnati che da ingegneri di riconosciuta competenza in materia, compresi come tali in apposito elenco redatto e riveduto annualmente dal Sindacato Fascista degli Ingegneri della provincia di Milano, e pubblicato nel Bollettino degli Atti Ufficiali della Prefettura.

Contro le risultanze dell'elenco è ammesso ricorso, entro 15 giorni dalla sua pubblicazione o dalla notifica del provvedimento, al Prefetto, che decide definitivamente, sentito il Sindacato fascista degli Ingegneri, e intesa una Commissione composta di un Consigliere di Prefettura Presidente, di un rappresentante del Sindacato Ingegneri, e degli Ingegneri Capi dell'Ufficio del Genio Civile, dell'Ufficio Tecnico Provinciale e dell'Ufficio Tecnico del Comune di Milano.

13º) Agli Ingegneri incaricati delle visite di controllo competono assegni conformi alla tariffa professionale stabilita dal Sindacato Fascista Ingegneri, a carico del costruttore.

In relazione a ciò questi è tenuto a versare, su conto corrente speciale della Prefettura, a mezzo assegno bancario da allegarsi al progetto sommario di cui all'art. 3, la somma di lire cento, quale deposito per la spesa per gli assegni stessi, da liquidarsi a cura della Ragioneria della Prefettura.

L'eventuale eccedenza del deposito in confronto della spesa per le ispezioni è al termine dei lavori restituita al denunciante, mentre questi, in caso di maggior numero di ispezioni in confronto del deposito fatto, è tenuto ad integrare preventivamente il deposito stesso nella misura che verrà indicata dalla Prefettura.

14º) Gli Ingegneri iscritti nell'elenco di cui all'articolo precedente i quali siano intervenuti personalmente nella progettazione, nella esecuzione, nella direzione o nella sorveglianza di una delle opere di cui all'art. 1 del presente decreto, o appartengano agli uffici preposti alla vigilanza sull'opera stessa non possono essere incaricati del collaudo di questa.

15º) Le opere eseguite dagli uffici tecnici dello Stato, o sotto la loro diretta sorveglianza, sono esenti dal controllo disciplinato dal presente decreto.

16º) Resta revocato il precedente decreto prefettizio N. 30120/4 del 27 luglio 1928, col quale era stato delegato ai Comuni di Milano, Monza, Legnano, Lodi, e Sesto San Giovanni, di provvedere all'applicazione delle norme di cui all'art. 4 del R. D. L. 7 giugno 1928 N. 1431, a mezzo dei rispettivi Uffici Tecnici Comunali.

I sigg. Podestà della Provincia di Milano sono incaricati della esecuzione del presente Decreto.

Milano, 25 febbraio 1935-XIII.

IL PREFETTO
Firmato: FORNACIARI

P. C. C. uso amministrativo
Il Segretario
Firmato: BOCCA

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

SERVIZIO TECNICO CENTRALE

Normale N. 2202 S. G.

Roma, li 17 maggio 1937-XV.

*Alle LL. EE. i Prefetti del Regno**Ai Sigg. Capi Servizio Ispettori e Capi Ufficio dell'Amministrazione centrale, decentrata e provinciale dei LL. PP., delle nuove costruzioni ferroviarie dell'A.A. SS.*

OGGETTO: IMPIEGO DELL'ACCIAIO SEMIDURO NELLE COSTRUZIONI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO.

Sono in corso di studio, presso gli organi competenti, le nuove Norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio, che sostituiranno quelle approvate con legge 5 febbraio 1934, n. 313, e in cui sarà ammesso — in relazione ai progressi della tecnica — l'impiego di acciaio semiduro, oltre a quello, già in atto, dell'acciaio extradolce o ferro omogeneo.

In attesa della promulgazione di tali nuove Norme, e per ragioni di contingente opportunità, ritengo necessario autorizzare sin d'ora l'impiego, nelle costruzioni in cemento armato, di acciaio semiduro, ove manchi la disponibilità di ferro omogeneo.

L'acciaio semiduro di cui si consente l'impiego dovrà dare alle prove una resistenza a tensione compresa tra 50 e 65 Kg/mm², e un allungamento di rottura non inferiore rispettivamente al 21 e 14%.

Corrispondentemente il carico di sicurezza alla trazione, da adottare nei calcoli, potrà essere elevato da 1200 a 1600 kg/cm².

I Signori Prefetti, cui compete a norma di legge la vigilanza sulle costruzioni in cemento armato, vorranno dare a quanto sopra la massima diffusione.

IL MINISTRO

COBOLLI GIGLI

Per copia conforme:

Il Capo Gabinetto

TUCCI.