

1. Generalità

COMPLETAMENTO FUNZIONALE DEI NUOVI MERCATI
ITTICO E FLORICOLA DI MILANO
CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO
DELLE OPERE STRUTTURALI

INTERESSE LOCALE MILANO

Discipline opere di completamento funzionale armate normali
e precomposte in calcestruzzo armato.

ATTESAZIONE ADESSATO DEPOSITO
(al 30.09.1971)

Per l'ulteriore corso delle
pratiche di deposito
questo certificato deve essere
firmato dal FUNZIONARIO
DATA

099996

20/4/99

- Ente appaltante SOGEMI s.p.a. Società per l'impianto e l'esercizio dei Mercati di Monza
- all'ingrosso di Milano
- Progettista delle strutture Dott. Ing. Domenico Fusani Via Mantegazza 2 Monza
- Direttore dei Lavori Dott. Arch. Emidio Pagnoni
- Impresa Costruttrice Barassi spa Via Pellettier 4 Monza
- Collaudatore statico Dott. Ing. Dino Kern Corso Buenos Aires 77/A Milano

2. Descrizione dell'opera

L'opera consiste nell'intervento per il completamento funzionale dei mercati ittico e floricolo di Milano e si sviluppa su 4 zone e precisamente:

- A) Edificio ittico (interventi parziali)
- B) Edificio floricolo (interventi parziali)
- C) Edificio Impianti (nuova costruzione)
- D) Area lavaggio (nuove costruzioni)

3. Progetto statico

In data 8 maggio 1998 protocollo 099996 è stato depositato presso il Servizio Opere di Interesse Locale di Milano il progetto statico firmato dal Progettista e dal Direttore dei lavori consistente in relazioni e tavole il cui elenco viene allegato al presente collaudo (Allegato 1). Singolarmente per i vari edifici verrà esaminata la consistenza delle opere

4. Esecuzione lavori

I lavori relativi alle opere sia in C.A. che in Carpenteria Metallica sono stati eseguiti, senza rilievi sostanziali da parte della D.L., dall'Impresa Barassi Spa.



5. Ultimazione Lavori

In data 10/2/99 il Direttore dei lavori Dott. Arch. Emidio Pagnoni ha redatto il certificato di ultimazione lavori in cui dichiara di aver consegnato al Collaudatore le certificazioni sui calcestruzzi e sui ferri di armatura :

L'elenco di tali certificazioni, distinto per i singoli edifici, viene allegato al presente verbale (Allegato 2)

6. Operazioni di collaudo

Le operazioni di collaudo si sono svolte nei giorni 27.11.98, 19.01.99 e 17.03.99, con la presenza oltreché del sottoscritto Ing. Dino Kern, dei Signori

- Dott. Arch. Emidio Pagnoni Direttore dei Lavori
- Geom. Claudio Bordogna Assistente del Direttore dei Lavori
- Ing. Giuseppe Corbo dell'Impresa Barassi

7. Analisi delle singole opere

7.1 EDIFICIO ITTICO

7.1.1 Descrizione degli interventi

Gli interventi eseguiti su tale edificio consistono nella costruzione di alcune opere per adeguare la struttura esistente alle nuove esigenze ed in particolare:

- Costruzione di n° 4 solai, di circa mq 70 cad., a copertura delle zone uscite di sicurezza, composti da fondazioni e pareti portanti eseguite in cemento armato, e dalla soletta di copertura al primo piano eseguita in lastre di cemento prefabbricate (predalles)
- Intervento di sostegno delle tubazioni degli impianti in copertura con muretti in blocchi autoportanti
- Esecuzione di nuovi voltini in cemento armato in corrispondenza delle nuove aperture ricavate sulle pareti perimetrali
- Realizzazione di sostegni in acciaio per impianti celle frigorifere, costituiti da tiranti in acciaio diametro 8 e profili di collegamento in acciaio HEA 120

7.1.2 Esame del progetto

Le strutture appaiono nel complesso ben concepite, i calcoli statici condotti, in parte a mano ed in parte con l'ausilio dell'elaboratore elettronico, secondo le norme di buona progettazione e, in genere ottemperando alle disposizioni regolamentari.

7.1.3 Verifica della esecuzione delle opere

Le strutture, completate in ogni parte, per quanto visibile, sono state eseguite a regola d'arte.



Misurazioni a campione e scanalature per la verifica dei ferri, eseguite dal sottoscritto Collaudatore durante le operazioni di collaudo, hanno dimostrato la rispondenza dell'opera al progetto.

Per quanto non più visibile, il Direttore dei Lavori ha assicurato la buona esecuzione e la rispondenza al progetto.

7.1.4 Controllo dei materiali

- Calcestruzzo

Il calcestruzzo usato per i getti è stato fornito da una società abilitata a vendere calcestruzzi a resistenza.

Durante il corso dei lavori il Direttore dei lavori ha effettuato numerosi prelievi di calcestruzzo che sono stati sottoposti a prove di schiacciamento.

Tali prove, (Allegato 2), hanno dato risultati mediamente superiori a quelli richiesti. Ulteriori prove sclerometriche eseguite a campione dal sottoscritto Collaudatore hanno dato risultati compatibili alla classe di calcestruzzo richiesta dal progettista.

- Acciaio per armatura c.a.

Le barre di ferro usate per le armature sono giunte in cantiere accompagnate dal certificato di qualità eseguito dalla ferriera (Allegato 3)

Durante il corso dei lavori sono stati prelevati campioni da sottoporre a prova di snervamento, rottura ed allungamento.

Tali prove (Allegato 4) hanno dato risultati mediamente superiori a quelli richiesti. - Profili in acciaio

I profili in acciaio usati per i sostegni delle celle veterinarie sono giunti in cantiere marchiata e accompagnate dalla certificazione delle ferriere. (All. 5)

- Predalles

Le lastre prefabbricate dei solai sono state fornite dalla ditta Leone S.r.l., accompagnate da i relativi calcoli di stabilità

7.1.5 Prove di carico

In relazione alle dimensioni delle strutture ed alla analisi dei risultati delle prove di schiacciamento, delle prove sclerometriche, e di quanto dichiarato dal Direttore dei Lavori in merito alla esecuzione delle strutture stesse, non si è ritenuto necessario effettuare prove di carico.

7.2 EDIFICIO FLORICOLA

7.2.1 Descrizione degli interventi

Gli interventi eseguiti su tale edificio consistono in alcune opere parziali per adeguare la struttura esistente alle nuove esigenze ed in particolare:

- Realizzazione di n° 4 solai di circa 70 mq cad. nelle zone scale uscita di sicurezza, completi di fondazioni muri portanti in c.a. e solaio di copertura in lastre prefabbricate
- Realizzazione di due vani scala colleganti il piano terra con il solaio esistente al primo piano.



- Realizzazione di vani scala per alloggiamenti di scale rettangolari e circolari colleganti il piano terra col primo piano compresa la foratura del solaio esistente.
- Realizzazione di vani per alloggiamento di montacarichi colleganti il piano terra al primo piano compresa la foratura del solaio esistente.
- Realizzazione della struttura di sostegno in acciaio dei plateatici all'interno dell'edificio.

7.2.2 Esame del progetto

Le strutture appaiono nel complesso ben concepite, i calcoli statici condotti, in parte a mano ed in parte con l'ausilio dell'elaboratore elettronico, secondo le norme di buona progettazione e, in genere ottemperando alle disposizioni regolamentari.

7.2.3 Verifica della esecuzione delle opere

Le strutture, completate in ogni parte, per quanto visibile, sono state eseguite a regola d'arte. Misurazioni a campione, eseguite dal sottoscritto Collaudatore durante le operazioni di collaudo, hanno dimostrato la rispondenza dell'opera al progetto. Per quanto non più visibile, il Direttore dei Lavori ha assicurato la buona esecuzione e la rispondenza al progetto.

7.2.4 Controllo dei materiali

- Calcestruzzo
Il calcestruzzo usato per i getti è stato fornito da una società abilitata a vendere calcestruzzi a resistenza .
Durante il corso dei lavori il Direttore dei lavori ha effettuato numerosi prelievi di calcestruzzo che sono stati sottoposti a prove di schiacciamento.
Tali prove, (Allegato 2), hanno dato risultati medianamente superiori a quelli richiesti. Ulteriori prove sclerometriche eseguite a campione dal sottoscritto Collaudatore hanno dato risultati compatibili alla classe di calcestruzzo richiesta dal progettista.
- Acciaio per armatura c.a.
Le barre di ferro usate per le armature sono giunte in cantiere accompagnate dal certificato di qualità eseguito dalla ferriera (Allegato 3)
Durante il corso dei lavori sono stati prelevati campioni da sottoporre a prova di snervamento, rottura ed allungamento. (Allegato 4)
Tali prove hanno dato risultati medianamente superiori a quelli richiesti.
- Predalles

Le lastre prefabbricate dei solai sono state fornite dalla ditta Leone S.r.l., accompagnate da i relativi calcoli di stabilità

7.2.5 Prove di carico

In relazione alle dimensioni delle strutture ed alla analisi dei risultati delle prove di



schiacciamento, delle prove sclerometriche, e di quanto dichiarato dal Direttore dei Lavori in merito alla esecuzione delle strutture stesse, non si è ritenuto necessario effettuare prove di carico.

7.3 EDIFICIO TECNICO

7.3.1 Descrizione dell'opera

L'edificio ha pianta rettangolare con dimensioni mt 41.95 x 30 ed è realizzata tramite una struttura metallica costituita da colonne di elementi ad anima piena, ovvero profili del tipo HEA, capriate in struttura tralicciata con aste formate da coppie di angolari ad L assemblati mediante piastre imbullonate.

Lo schema strutturale prevede una serie di telai piani su cui appoggiano gli arcarecci di copertura.

Ogni capriata copre una luce di 15.23m + 15.23m con uno sbalzo laterale di 2.75m

L'interasse dei pilastri varia da 6.25 a 7.73m.

L'altezza utile è di 5.10m, mentre quella massima è di 6.50m.

I telai metallici poggiano su fondazioni in calcestruzzo armato, costituite da plinti isolati di diverse dimensioni.

L'unione tra la struttura metallica ed i plinti avviene con delle piastre ancorate e dei tirafondi.

All'interno dell'area dell'edificio, su un solaio sopraelevato a quota 7.89, vengono

posizionate delle torri evaporative.

Tale solaio delle dimensioni di 20 x 7 m. è composto da elementi prefabbricati tipo predalles che poggiano, tramite dei cordoli in c.a. su una struttura metallica composta da travi e montanti, irrigidita da opportune diagonali, con fondazione in c.a. a travi rovesce.

Nell'edificio è stata costruita una vasca di accumulo acqua a -10°c delle dimensioni di 15.50 x 13.00 m, costituita da pareti verticali perimetrali in c.a., spess. cm 30, al suo interno sono presenti quattro setti verticali in c.a. (spess. cm 30).

Cunicoli interrati per il contenimento dei tubi e dei cavi, costruiti in c.a., collegano l'edificio tecnico agli edifici ittici e floricolo.

7.3.2 Esame del progetto

Le strutture appaiono nel complesso ben concepite, i calcoli statici condotti, in parte a mano ed in parte con l'ausilio dell'elaboratore elettronico, secondo le norme di buona progettazione e, in genere ottemperando alle disposizioni regolamentari.





7.3.3 Verifica della esecuzione delle opere

Le strutture, completate in ogni parte, per quanto visibile, sono state eseguite a regola d'arte. Misurazioni a campione, eseguite dal sottoscritto Collaudatore durante le operazioni di collaudo, hanno dimostrato la rispondenza dell'opera al progetto. Per quanto non più visibile, il Direttore dei Lavori ha assicurato la buona esecuzione e la rispondenza al progetto.

7.3.4 Controllo dei materiali

- Calcestruzzo
Il calcestruzzo usato per i getti è stato fornito da una società abilitata a vendere calcestruzzi a resistenza.

Durante il corso dei lavori il Direttore dei lavori ha effettuato numerosi prelievi di calcestruzzo che sono stati sottoposti a prove di schiacciamento.

Tali prove, (Allegato 2), hanno dato risultati mediamente superiori a quelli richiesti. Ulteriori prove sclerometriche eseguite a campione dal sottoscritto Collaudatore hanno dato risultati compatibili alla classe di calcestruzzo richiesta dal progettista.

- Acciaio per armatura c.a.

Le barre di ferro usate per le armature sono giunte in cantiere accompagnate dal certificato di qualità eseguito dalla fonderia (Allegato 3)

Durante il corso dei lavori sono stati prelevati campioni da sottoporre a prova di snervamento, rottura ed allungamento.

Tali prove, (Allegato 4) hanno dato risultati mediamente superiori a quelli richiesti. - Profili in acciaio

I profili in acciaio usati per la struttura metallica dell'edificio sono giunti in cantiere marchiati ed accompagnati dalla certificazione del produttore. (Allegato 5)

- Predalles

Le lastre prefabbricate dei solai sono state fornite dalla ditta Leone S.r.l., accompagnate da i relativi calcoli di stabilità

7.3.5 Prove di carico

In relazione alle dimensioni delle strutture ed alla analisi dei risultati delle prove di schiacciamento, delle prove sclerometriche, e di quanto dichiarato dal Direttore dei Lavori in merito alla esecuzione delle strutture stesse, non si è ritenuto necessario effettuare prove di carico.

7.4 AREA LAVAGGIO

7.4.1. Descrizione dell'opera

L'area è interessata da una serie di vasche per la depurazione delle acque, da un nuovo edificio a pianta rettangolare adibito a ricovero dei fanghi e da due fabbricati preesistenti, da rinforzare, adibiti al lavaggio degli automezzi.

- Vasche impianto di depurazione

- 1) grigliatura e sollevamento delle dimensioni di 7.5 x 1,5 m altezza muri 3.1 m
 - 2) vasca di accumulo delle dimensioni di 8.9 x 7.8 m altezza muri 5.5 m
 - 3) vasca di predenitrificazione delle dimensioni di 7.8 x 4.85 m altezza muri 5.5 m
 - 4) vasca di ossidazione delle dimensioni di 24.9 x 7.9 m altezza muri 3.95 m
 - 5) vasca di sedimentazione del diametro di 8.5 m altezza muri 3.95 m
 - 6) vasca di disinfezione delle dimensioni di 2 x 2 m altezza muro 2 m
 - 7) vasca di sollevamento fanghi delle dimensioni di 3.8 x 3 m altezza muri 4 m
 - 8) vasca di ispessimento fanghi delle dimensioni di 8 x 5 m altezza muri 4 m
 - Vasca A accumulo acque da trattare delle dimensioni di 19.9 x 4 m altezza muri 2.5 m
 - Vasca B accumulo acque depurate delle dimensioni di 20.3 x 4 m altezza muri 2.5 m
- Tutte le vasche sono state eseguite in c.a. sia come platea che come muri in elevazione.

- Edificio recupero fanghi

Edificio a pianta rettangolare delle dimensioni di 5 x 6 m con fondazioni pilastri e soletta eseguiti in cemento armato.

- Edificio a copertura locali tecnici

Edificio a pianta rettangolare delle dimensioni di 18 x 3 m con fondazioni, pilastri e soletta eseguiti in cemento armato.

- N° 2 edifici preesistenti adibiti a lavaggio automezzi
Tali edifici costituiti in c.a., a pianta rettangolare delle dimensioni di 13.85 x 20.78 m sono composti da pilastri laterali e solaio di luce 12.70 m
I solai di copertura si sono presentati in condizioni precarie, calcestruzzo ammalorato in superficie, ferri di armatura scoperti, elevata freccia di inflessione permanente.

Pertanto oltre a bonificare la superficie dei calcestruzzi, proteggere i ferri di armatura ricostituendo il copriferro con malte epossidiche, si è reso necessario eseguire un rinforzo in carpenteria metallica allo scopo di ridurre la luce del solaio da 12.70 a 10.70 m.
Un calcolo di verifica delle sollecitazioni del calcestruzzo con questa nuova luce ha dato risultati accettabili anche per un calcestruzzo non completamente sano. Una prova di carico, di cui sarà relazionato in seguito, ha dato buoni risultati, cedimenti inferiori ai teorici ed un ritorno pressoché totale.



7.4.2 Esame del progetto

Le strutture appaiono nel complesso ben concepite, i calcoli statici condotti, in parte a mano ed in parte con l'ausilio dell'elaboratore elettronico, secondo le norme di buona progettazione e, in genere ottemperando alle disposizioni regolamentari.

7.4.3 Verifica della esecuzione delle opere

Le strutture, completate in ogni parte, per quanto visibile, sono state eseguite a regola d'arte.

Misurazioni a campione e scanalature per la verifica dei ferri, eseguite dal sottoscritto Collaudatore durante le operazioni di collaudo, hanno dimostrato la rispondenza dell'opera al progetto.

Per quanto non più visibile, il Direttore dei Lavori ha assicurato la buona esecuzione e la rispondenza dell'opera al progetto.

7.4.4 Controllo dei materiali

- Calcestruzzo

Il calcestruzzo usato per i getti è stato fornito da una società abilitata a vendere calcestruzzi a resistenza.

Durante il corso dei lavori il Direttore dei lavori ha effettuato numerosi prelievi di calcestruzzo che sono stati sottoposti a prove di schiacciamento.

Tali prove, (Allegato 2), hanno dato risultati mediamente superiori a quelli richiesti. Ulteriori prove sclerometriche eseguite a campione dal sottoscritto Collaudatore

hanno dato risultati compatibili alla classe di calcestruzzo richiesta dal progettista. - Acciaio per armatura c.a.

Le barre di ferro usate per le armature sono giunte in cantiere accompagnate dal certificato di qualità eseguito dalla ferriera (Allegato 3)

Durante il corso dei lavori sono stati prelevati campioni da sottoporre a prova di snervamento, rottura ed allungamento.

Tali prove, (Allegato 4) hanno dato risultati mediamente superiori a quelli richiesti. - Profili in acciaio

I profili in acciaio usati per la struttura metallica dell'edificio sono giunti in cantiere marchiat ed accompagnati dalla certificazione del produttore. (Allegato 5)

7.4.5 Prove di carico

In data 19.01.1999 con la presenza dei seguenti signori:

- Geom. Bordogna Assistente del Direttore dei Lavori

- Ing. Lucchesi dello studio Fusani

- Ing. Corbo dell'Impresa Barassi

Il sottoscritto Collaudatore ha dato corso ad una prova di carico della soletta dello edificio lavaggio automezzi.

La prova di carico è consistita nel posizionamento di sacchi di cemento, su tutta la luce del solaio per una striscia di m. 1, in numero tale da effettuare un carico di kg

150 al mq.

Nella parte inferiore del solaio, in corrispondenza della striscia caricata sono stati posizionati, 3 flessimetri posti agli appoggi ed in mezzzeria del solaio stesso. Sotto l'azione del carico completo il flessimetro in mezzzeria ha segnalato un abbassamento di 0.24 mm, mentre i flessimetri agli appoggi non segnalavano abbassamenti apprezzabili. A scarico ultimo il ritorno dell'abbassamento in mezzzeria era completo. Considerato che il calcolo teorico del cedimento in mezzzeria portava ad un abbassamento di 0.35 mm, se ne conclude che la soletta ha dimostrato una rigidità superiore al teorico ed ha avuto un comportamento elastico.

8. Conclusioni

Tenuto presente quanto in precedenza esposto e considerato altresì.

- che le opere risultano eseguite a regola d'arte e conformi al progetto, senza vizi manifesti che possono compromettere in tale modo la stabilità delle strutture.
- che i sovraccarichi previsti in progetto rispondono alle consuete prescrizioni;
- che le opere sono state progettate nel rispetto delle leggi e normative vigenti;
- che dall'accurato esame delle strutture, nessuna di esse ha manifestato alcuna anomalia di comportamento, come, del resto, conferma il Direttore dei Lavori essersi mai verificato;
- che essendo ormai le opere completate al momento del collaudo, per quanto non direttamente visibile, il Direttore dei Lavori ha dato ampie assicurazioni in merito alla corretta esecuzione delle stesse ed al rispetto degli elaborati progettuali.

SI DICHIARA

che le opere di cui al titolo sono staticamente idonee alle funzioni per le quali sono state costruite e quindi COLLABILI sotto l'aspetto statico come in effetti con il presente atto si collaudano

Milano li 14.04.1999

Il Collaudatore


- Allegato 1 - Elenco relazioni e disegni depositati presso il Servizio Opere di Interesse Locale di Milano
- Allegato 2 - Certificati prove di schiacciamento cubetti in cls
- Allegato 3 - Certificati ferriere acciaio per c.a.
- Allegato 4 - Certificati prove di allungamento barre acciaio per c.a.
- Allegato 5 - Certificati ferriere per profili in acciaio