

***Sostituzione degli spogliatoi campi calcetto coperto presso
il centro sportivo comunale di Trofarello - 2° Lotto***

Localizzazione

Regione Piemonte

Città Metropolitana di Torino

Trofarello

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

RELAZIONE SPECIALISTICA DELLE OPERE STRUTTURALI

CODICE GENERALE DELL'ELABORATO

CODICE OPERA	LOTTO	LIVELLO PROGETTO	AREA PROGETTAZIONE	N° ELABORATO	VERSIONE
1707	2	DE	S	03	0

IDENTIFICAZIONE FILE:

Versione	Data	Oggetto
0	Maggio 2017	1° emissione
1		
2		

PROPRIETA'

Comune di Trofarello

FIRMA

PROGETTISTA

Arch. Renzo Bounous
Via G.B. Rossi, 7
10064 Pinerolo (TO)
tel. 0121/376185
email: archidea.pinerolo@gmail.com

TIMBRO - FIRMA

Questo elaborato è di proprietà dello studio dell'arch. Renzo Bounous, qualsiasi divulgazione o riproduzione anche parziale deve essere espressamente autorizzata

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI TROFARELLO

Proprietà : **Comune di Trofarello**

RELAZIONE TECNICO - STRUTTURALE

Lavori di "SOSTITUZIONE DEGLI SPOGLIATOI" DEI CAMPI DI CALCETTO COPERTI ESISTENTI, PRESSO IL COMPLESSO SPORTIVO "V. MAZZOLA" DI PROPRIETÀ DEL COMUNE DI TROFARELLO - COSTRUZIONE NUOVI SPOGLIATOI 2° LOTTO in Via Torricelli, riferimento Catastale foglio n° 5 mappali n° 107-108, zona P.R.G. Sr16b - "Area normativa edificata e non edificata destinata a servizi pubblici o riservata ad attività collettive, a verde pubblico e a parcheggi ai sensi e per i fini di cui agli artt. 3 e 5 del D.M. 02/04/1968 n°1444 e dell'art. 21 della L.R. 56/77, al servizio degli insediamenti residenziali".

BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA :

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo edificio ad uso spogliatoi per campo di calcetto, staccato con giunto tecnico pari a h/100 dal fabbricato esistente, con struttura in calcestruzzo armato ad un piano fuori terra formata da fondazioni continue a travi e cordoli in c.a., poggiante su una platea di fondazione di base in c.a., pilastri in c.a., solai di copertura in soletta piena e manto di copertura in lamiera grecata.

INQUADRAMENTO NORMATIVO :

Dal punto di vista normativo ai sensi delle *Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 14/01/2008* suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, gli interventi sono classificabili come interventi di NUOVA COSTRUZIONE (par.4.1 del D.M. 14.01.2008).

Definizione dei Parametri di Progetto ai sensi del D.M. 14/01/2008 :

1. secondo quanto previsto del capitolo 2 ed ai fini della definizione dei livelli di sicurezza e delle prestazioni attese, alla costruzione sono stati attribuiti i seguenti parametri:
 - vita nominale $V_n = 50$ anni
 - classe d'uso II (seconda)
 - periodo di riferimento $V_R = 50$ anni

2. in riferimento alle prescrizioni di cui al par. 3.2 si definisco i seguenti parametri
 - categoria del suolo c
 - categoria topografica T1
 - amplificazione topografica $S_t = 1$
 - zona sismica del sito 3
 - Coordinate del sito: longitudine **7.743082** e latitudine **44.977841**

3. Definizione delle tipologia di costruzione
 - tipo di costruzione struttura in calcestruzzo normale
 - tipologia strutturale struttura a telaio ad un piano

4. Rispondenza dei materiali strutturali:

nel calcolo e nella realizzazione della struttura verrà impiegato un CLS avente classe di resistenza minima pari a C25/30 per la realizzazione delle parti strutturali; nel calcolo e nella realizzazione delle strutture verrà impiegato un acciaio per cemento armato B450C;

5. Definizione dei criteri di progettazione e di modellazione ai sensi del par. 7.2

- classe di duttilità bassa
- regolarità in pianta ed in alzata regolare/ regolare
- tipologia strutturale a telai
- fattore di struttura q 3,30
- criteri per la valutazione degli elementi non strutturali e degli impianti: le pareti di tamponamento esterne verranno vincolate alla struttura secondo lo schema allegato; non sono presenti impianti tali da essere sottoposti a verifica
- requisiti delle fondazioni e collegamenti tra fondazioni: sono presenti nuove fondazioni a trave/cordolo e la platea in calcestruzzo armato e sono adeguate per assorbire le forze assiali.
- criteri adottati per la definizione del modello della struttura: il modello della struttura è tridimensionale e rappresenta in modo adeguato le effettive distribuzioni spaziali di massa. Rigidezza e resistenza. Particolare attenzione è stata posta alle situazioni nelle quali componenti orizzontali dell'azione sismica possono produrre forze d'inerzia verticali (sbalzi)
- Le azioni conseguenti al moto sismico sono modellate direttamente attraverso forze statiche equivalenti.

6. Precisazione del metodo di analisi e di verifica adottato, al fine del rispetto dei limiti e dei vincoli imposti al par. 7.3:

Tipologia di analisi analisi lineare statica

$$\Theta = 0,08$$

$$T_b = 0,14$$

$$T_c = 0,43$$

$$T_d = 2,20$$

7. Precisazione, ai sensi del par. 7.1 del rispetto delle verifiche ai vari Stati limite (SLO, SLD, SLC, SLC) tenendo conto dei limiti e dei vincoli imposti dalla Norma ai paragrafi 7.3,6 e 7.3.7:

➤ criteri di verifica agli stati limite ultimi:

- verifiche degli elementi strutturali in termini di resistenza: per tutti gli elementi strutturali si è verificato che il valore di progetto di ciascuna sollecitazione risultasse inferiore al corrispondente valore delle resistenza di progetto.
- Verifiche degli elementi strutturali in termini di duttilità e capacità di deformazione: si è proceduto alla verifica che ogni singolo elemento strutturale e la struttura nel suo insieme possieda una duttilità coerente con il fattore di struttura q adottato.
- Verifiche degli elementi non strutturali e degli impianti: all'interno del presente fabbricato non sono presente elementi non strutturali o impianti che debbano essere verificati.

➤ • Criteri di verifica agli stato limite di esercizio:

- verifica degli elementi struttura in termini di resistenza: la costruzione in oggetto è definibile come Classe II, ed è stata verificata agli SLD ai sensi del par. 7.1:
- verifiche degli elementi strutturali in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali: la costruzione risulta essere di Classe II e al suo interno non sono presenti elementi non strutturali da verificare

- verifiche degli impianti in termini di mantenimento della funzionalità: la costruzione è definibile come Classe II e all'interno della costruzione non sono presenti impianti da verificare

CALCOLO ANALITICO FATTORE DI STRUTTURA

(Paragrafo 7.4.3.2 del D.M. 1410112008)

La struttura è stata considerata in classe di duttilità bassa CD "B".

Si è considerata la struttura non regolare in pianta e regolare in altezza (struttura a telaio a più campate) per cui $\alpha_u / \alpha_1 = 1,1$ ricavando

$$q_0 = 3 \times \alpha_u / \alpha_1 = 3,30$$

si è assunto $k_w=1$ (strutture a telaio miste equivalenti a telaio) e $k_r= 1$ da cui $q = q_0 \times k_w \times k_r = 3,30$

VERIFICHE SVOLTE

L'analisi sismica svolta nelle verifiche è l'analisi sismica statica equivalente e le verifiche sono quelle agli stati limite ultimi e di esercizio. (par. 7.1 DM 14/01/2008) – VEDI TABULATI DI CALCOLO ALLEGATI

DETTAGLI COSTRUTTIVI

Gli elementi strutturali sono stati verificati nel rispetto delle prescrizioni del paragrafo 7.4.4 e 7.4.6 del DM 14/01/2008 e circolari esplicative.

TIPO DI VERIFICA.

Il modello strutturale usato per le verifiche è tridimensionale e rappresenta in modo adeguato le effettive distribuzioni spaziali di massa, rigidità e resistenza. Nella definizione del modello sono stati considerati secondari alcuni elementi autoportanti (sbalzo del cornicione è stato conteggiato solo come massa) poiché non contribuiscono alla rigidità e alla resistenza strutturale globale.

Sovraccarichi di esercizio e accidentali considerati sulle strutture

solaio piano terra:

p.prop	300 kg/m ²
p.perm.	500 kg/m ²
p.acc	300 kg/m ²

solaio di copertura:

p.prop	500 kg/m ²
p.perm.	150 kg/m ²
p.acc	100 kg/m ²
carico neve	180 kg/m ²

Nell'effettuare la verifica degli sbalzi, si incrementano i momenti massimi di progetto del 40%, per ottemperare alle richieste della normativa.

Nel calcolo delle sollecitazioni, si sono cumulate, nel modo piu' sfavorevole, le azioni dovute ai carichi permanenti, accidentali ed alle azioni sismiche secondo le direzioni principali.

ORIGINE E CARATTERISTICA DEI CODICI DI CALCOLO

(Paragrafo 10.2 del D.M. 14/01/2008)

I calcoli strutturali sono stati effettuati mediante l'ausilio di personal computer con programma applicativo per risoluzione di strutture in c.a. soggette a fenomeni sismici. (Computer Design off Structure - STS - licenza n° 21413).

Le descrizioni degli algoritmi di calcolo impiegati sono riportati nelle relazioni di calcolo allegate insieme alle metodologie seguite per le verifiche

MODALITA' DI PRESENTAZIONE DEI CODICI DI CALCOLO

(Paragrafo 10.2 del D.M. 14/01/2008)

Nelle piantine allegate sono rappresentati i fili della struttura inseriti nel modello di calcolo che corrispondono ai fili segnati nelle carpenterie

Sempre nelle piantine allegate sono contrassegnati i campi di solaio di cui sono riportate le verifiche nella relazione di calcolo allegata.

Delle principali grandezze agenti (Momento flettente lungo l'asse delle aste, taglio e sforzo normale) sono riportati i diagrammi esplicativi in fondo alle verifiche.

GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

(Paragrafo 10.2 del D.M. 14/01/2008)

I risultati dell'elaborazione del calcolatore sono affidabili in quanto sono stati oggetto di diverse valutazioni esterne al programma di calcolo tra cui :

1. il programma di calcolo contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi di calcolo impiegati (manuali d'uso);
2. i risultati delle elaborazioni sono stati confrontati con numerosi altre verifiche ottenute mediante calcoli di massima eseguiti in sede di progettazione con metodi tradizionali (verifiche alle tensioni ammissibili dei principali elementi della struttura)
3. nel corso degli anni di utilizzo del programma di calcolo, il sottoscritto professionista ha più volte effettuato riscontri sui risultati ottenuti con programmi diversi aventi i requisiti stabiliti dalle NTC ottenendo sempre risposte positive;

CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO

(Paragrafo 6.2.2 del D.M. 14/01/2008)

Al sensi del DM 14/01/2008, la progettazione delle fondazioni è basata sulle risultanze dell'allegata relazione geologica.

Il sottosuolo dell'area in esame (vedi relazione geologica allegata), escluso il terreno vegetale superficiale, può essere classificato in categoria "C".

CATEGORIA TOPOGRAFICA

(Paragrafo 3.2.2 del D.M. 14/01/2008)

La categoria del suolo assunta nei calcoli di verifica è la T1 (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media inferiore a 15° - vedi tab.3.2.IV) con coefficiente di amplificazione S_t pari a 1,0.

CAPACITA' PORTANTE SOTTOSUOLO

Adottando parametri geotecnici assunti in precedenza e considerando la

geometria progettuale delle fondazioni si sono calcolati dapprima i carichi limite e successivamente, ai fini di ottenere il valore di progetto della resistenza del terreno R_{ct} da confrontarsi con il valore di progetto dell'azione E_{ct} . nella verifica agli Stati Limite Ultimi SLU utilizzando l'approccio 2 (A1,M1,R3) ai valori della capacità portante calcolati è stato applicato il coefficiente globale di sicurezza $\gamma_r = 2.3$.

In sede di progetto e verifica si assume cautelativamente un valore della capacità portante ammissibile pari a 1.5 k/cm^2 .

MATERIALI PREVISTI

- cemento tipo 325 - 425
- acciaio tipo ad aderenza migliorata 8450C come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 con $f_{yd} = 450 \text{ N/mm}^2$ e $f_t = 540 \text{ N/mm}^2$
- profilati metallici laminati a caldo S275 come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 con $f_{yd} = 275 \text{ N/mm}^2$ e $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$
- conglomerato classe C25/30 con $R'_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ per pilastri, solette, travi e muri

PIANO DI MANUTENZIONE

AI SENSI DEL PUNTO C10.1 DELLA CIRCOLARE 2/2/2009 – n° 617 C.S.LL.PP

Il presente piano di manutenzione è basato sugli elaborati esecutivi prodotti allegati alla denuncia di costruzione così come richiesto al punto C10.1 della circolare citata in epigrafe ed è finalizzato ad individuare le attività di manutenzione della struttura in modo da mantenere le sue funzionalità nel tempo, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

La struttura in esame è un fabbricato con struttura portante in c.a. con un periodo di "vita utile" maggiore/uguale a 50 anni (punto 2.4.1 delle NTC 2008).

Per garantire il "periodo di vita utile" sopra indicato si consiglia di effettuare i controlli e gli interventi sia ispettivi che manutentivi seguenti :

CORDOLI E TRAVI DI FONDAZIONE

1. CONTROLLI - controllare l'integrità degli elementi strutturali verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni; controllare eventuali smottamenti del terreno circostante la struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali; effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (terremoti, nubifragi etc.) I controlli vanno effettuati a vista con frequenza annuale.

- REQUISITI DA VERIFICARE : resistenza meccanica
- ANOMALIE RISCONTRABILI : cedimenti, distacchi murari, fessurazioni, lesioni, strapiombi.
- DITTE SPECIALIZZATE : tecnici di livello superiore.

2. INTERVENTI - in seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture) effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica della struttura da parte di tecnici specializzati che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati.

- DITTE SPECIALIZZATE : specializzati vari

PILASTRI E SETTI IN CALCESTRUZZO ARMATO

3. CONTROLLI - controlli periodici delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazioni, fessurazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri di armatura). Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- REQUISITI DA VERIFICARE : resistenza meccanica – resistenza all'usura
- ANOMALIE RISCONTRABILI : alveolizzazioni, cavillature superficiali, disgregazione, distacco, efflorescenze, fessurazioni, esposizione ferri di armatura, penetrazione di umidità, rigonfiamenti.
- DITTE SPECIALIZZATE : tecnici di livello superiore.

4. INTERVENTI - gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- DITTE SPECIALIZZATE : muratore

SOLAI IN C.A.

5. CONTROLLI - controlli periodici delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazioni, fessurazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri di armatura). Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- REQUISITI DA VERIFICARE : resistenza meccanica - resistenza all'usura
- ANOMALIE RISCONTRABILI : alveolizzazioni, cavillature superficiali, disgregazione, distacco, efflorescenze, fessurazioni, esposizione ferri di armatura, penetrazione di umidità, rigonfiamenti.
- DITTE SPECIALIZZATE : tecnici di livello superiore.

6. • INTERVENTI - gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- DITTE SPECIALIZZATE : muratore

MURATURA IN BLOCCHI DI LATERIZIO

7. CONTROLLI - controlli a vista periodici annuali delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di disgregazioni, fessurazioni, distacchi).

- REQUISITI DA VERIFICARE : resistenza meccanica- resistenza all'usura
- ANOMALIE RISCONTRABILI : cavillature superficiali, disgregazione, distacco, fessurazioni, penetrazione di umidità, rigonfiamenti.
- DITTE SPECIALIZZATE : tecnici di livello superiore.

9. INTERVENTI - interventi di reintegro dei corsi di malta con materiali idonei all'impiego e sostituzione dei blocchi rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi e riparazione delle fessurazioni con tecnica "cuci" e "scuci".

- DITTE SPECIALIZZATE : muratore

SCHEMI PLANIMETRICI ED ASSONOMETRICI DELLA STRUTTURA





