



PROGETTO/Project

Lavori di adeguamento antisismico della scuola materna di
Botticino Mattina - Caduti delle Cave

Cat. Progetto Esecutivo

Ref. Arch. Adele Pellegrino

CIG 82337544BF

CUP G23H19000590005

PROGETTISTI/Designers

CAPOGRUPPO RTP



ProgettoB20 srl - Società di Ingegneria
Cap. Soc. € 30.000,00 i.v. - C.F. e P.IVA 04068290982
www.progettob20.it
Direttore Tecnico: Ing. Pietro Brianza

Sede legale:
25128 BRESCIA - via Bredina, 2c/d
t. +39 030 383398
REA BS - 585894



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

PROGETTAZIONE GENERALE, CSP
INTEGRAZIONE PREST. SPECIALISTICHE
Pietro Brianza Ingegnere

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
Marco Bigni Ingegnere

PROGETTAZIONE STRUTTURALE
Giovanna Riina Ingegnere

COLLABORATORI:
Michele Rossini Dott., Federica Garattini Grafico

MANDANTE RTP

COMPONENTE GEOLOGICA

Daniela Chiarini geologo
25128 BRESCIA - via G. Randaccio, 21

ELABORATO/Document

Relazione materiali

		ORDER	CATEGORY	SECTION	NUMBER	
Scale -		W20-174	P.E.	STR	D	
Rev.	N	SUBJECT		DATE	D	C
	00	Emissione ai fini della verifica		10/06/2022	G.R.	P.B.
	01	Emissione post verbale di contraddittorio		11/07/2022	G.R.	P.B.
File	Rif: 07 Doc D - Relazione materiali					



SOMMARIO

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	2
2. MATERIALI	2
2.1. ACCIAIO per C.A.....	2
2.2. ACCIAIO per Anima Micropali	2
2.3. CALCESTRUZZO.....	2



1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

DM 2018 *Norme tecniche per le costruzioni*

Per quanto ancora applicabili:

UNI EN 1992-1-1 *Progettazione delle strutture in c.a.*

UNI EN 206-1 *Calcestruzzo, specificazione, prestazione, produzione e conformità*

UNI 11104 *Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1*

UNI 8520 Parte 1e 2

Aggregati per calcestruzzo – Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 – Requisiti

UNI 7122 *Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata*

EN 10080:2005 *Acciaio per cemento armato*

UNI EN ISO 15630-1/2 *Acciai per cemento armato: Metodi di prova*

UNI EN 10025 *Prodotto laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali*

2. MATERIALI

2.1. ACCIAIO per C.A.

L'acciaio utilizzato comprende: barre d'acciaio tipo **B450C** ($6\text{mm} \leq \phi \leq 50\text{ mm}$), rotoli tipo B450C

($6\text{mm} \leq \phi \leq 16\text{ mm}$); prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con:

- diametri $\leq 16\text{ mm}$ per il tipo B450C;
- reti elettrosaldate ($6\text{mm} \leq \phi \leq 12\text{ mm}$) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati ($6\text{mm} \leq \phi \leq 12\text{ mm}$) tipo B450C;

2.2. ACCIAIO per Anima Micropali

L'acciaio per tubolari d'anima dei micropali è del tipo **S235** (FeB430)

2.3. CALCESTRUZZO

È previsto l'utilizzo del seguente calcestruzzo:

Calcestruzzo per NUOVI SETTI SISMORESISTENTI	C30/37	($R_{ck}=370\text{ daN/cm}^2$)
Calcestruzzo per FONDAZIONI SETTI	C25/30	($R_{ck}=300\text{ daN/cm}^2$)
Calcestruzzo per MICROPALI	C25/30	($R_{ck}=300\text{ daN/cm}^2$)
Calcestruzzo per PLACCAGGIO PARETI e CORDOLI	C25/30	($R_{ck}=300\text{ daN/cm}^2$)



- Controlli

Il calcestruzzo, secondo quanto previsto dalle Norme tecniche vigenti, deve essere prodotto da impianti dotati di un sistema di controllo permanente della produzione, certificato da un organismo terzo indipendente riconosciuto. E compito della DL accertarsi che i documenti di trasporto indichino gli estremi della certificazione. Nel caso in cui il calcestruzzo sia prodotto in cantiere occorre che, sotto la sorveglianza della DL, vengano prequalificate le miscele da parte di un laboratorio ufficiale (di cui all'art.59 del DPR 380/2001). Sul calcestruzzo dovrà essere eseguito il controllo di accettazione di tipo A secondo quanto previsto dal capitolo 11 delle Norme tecniche.

- Tipi di calcestruzzo

I calcestruzzi dovranno essere conformi alla UNI EN 206-1 e UNI 11104 e dovranno rispondere alle prestazioni elencate nella tabella di "Prescrizione dei Materiali" riportata in ogni elaborato progettuale.

- Classe di resistenza

La classe di resistenza è stata definita in conformità alle Norme tecniche e alla norma UNI EN 206-1: il primo termine definisce la resistenza caratteristica a compressione cilindrica (f_{ck} per le Norme tecniche e f_{ck} , cyl per le norme europee) mentre il secondo termine definisce la resistenza caratteristica a compressione cubica (R_{ck} per le Norme tecniche e f_{ck} , $cube$ per le norme europee). Le resistenze soddisfano i valori minimi previsti dalla norma UNI 11104 per l'ambiente in cui è previsto che debbano lavorare i vari elementi strutturali.

- Classe di esposizione ambientale

La classe di esposizione ambientale prevista per le strutture di fondazione (platea), tiene conto della vicinanza del mare (< 200 m) e della possibile conseguente presenza di cloruri provenienti da acqua di mare nella falda. Le classi di esposizione ambientale hanno determinato la scelta delle caratteristiche minime dei calcestruzzi, la dimensione dei copriferri e la verifica dello stato limite di deformazione riportata nella relazione di calcolo allegata.

- Classe di consistenza

Le classi di consistenza sono state stabilite ipotizzando l'utilizzo della pompa. Nel caso che, per motivi legati all'operatività, venga richiesto di utilizzare una classe di consistenza diversa da quella prescritta, può venire autorizzata dalla DL e annotata sull'apposito registro di cantiere, adducendo le motivazioni della variazione. Il mantenimento della consistenza deve essere garantito per un tempo di almeno due ore dalla fine del carico dell'autobetoniera e comunque non meno di un'ora dall'arrivo dell'autobetoniera in cantiere, tempo in cui l'impresa deve completare lo scarico. Il fornitore di calcestruzzo e l'impresa devono programmare il getto in modo che il produttore cadenzi le consegne per dare il tempo necessario all'impresa di poter mettere in opera il materiale. Sono da evitare interruzioni di getto superiori a un'ora.

- Aggregati

Gli aggregati devono essere marcati CE secondo la norma UNI EN 12620[N16] con un sistema di attestazione 2+ e devono essere conformi alla norma UNI 8520-2[N15]. Il diametro massimo



dell'aggregato grosso prescritto tiene conto degli spessori, delle geometrie e dei copriferri e interferri degli elementi strutturali. In funzione della disponibilità delle pezzature reperibili dai produttori di calcestruzzo in zona, sono accettabili solo diametri massimi minori o uguali a quelli prescritti.

- Copriferro

I valori dei copriferri sono stati stabiliti secondo la norma UNI EN 1992-1-1 (sezione 4), in funzione delle classi di esposizione ambientali. Si ricorda che il valore del copriferro è misurato dal filo esterno delle staffe, per cui se verranno utilizzati distanziatori fissati alle barre longitudinali occorrerà sommare al valore fornito anche il diametro delle staffe e il raggio della barra. Le tolleranze di esecuzione dei copriferri sono quelle previste dalla norma EN 13670:2008: è stata considerata una tolleranza Δc_{dev} di 10 mm, come proposto dalla norma UNI EN 1992-1-1.

- Messa in opera

L'esecuzione dell'opera deve essere conforme alla norma prEN13670:2008[N12]. A tal fine è stata prevista la classe di esecuzione 1 e la classe di tolleranza 1. In particolare si raccomanda di utilizzare casseforme di resistenza, rigidità, tenuta e pulizia adeguate a ottenere superfici regolari e prive di difetti superficiali che possano incidere pesantemente sulla capacità del copriferro di proteggere le armature. Per quello che riguarda la messa in opera (tolleranze, giunzioni, assemblaggio) e piegatura (temperatura minima, diametro dei mandrini, ecc.) delle armature, occorre attenersi alle prescrizioni riportate nel capitolo 6 della norma prEN13670:2008[N12]. I lavori di preparazione ai getti dovranno essere contemplati, ispezionati e documentati come richiesto dalla classe di esecuzione. Le superfici che vengono a contatto con il calcestruzzo fresco non devono avere una temperatura inferiore a 0°C finché questo abbia superato la resistenza a compressione di 5MPa. Se la temperatura ambientale è prevista al di sotto di 0°C o al di sopra di 30°C al momento del getto o nel periodo di maturazione, occorre prevedere precauzioni per la protezione del calcestruzzo, come specificato nel paragrafo successivo. Il calcestruzzo deve essere compattato a rifiuto in modo che le armature vengano adeguatamente incorporate nella matrice cementizia, l'elemento strutturale assuma forma imposta dalle casseforme e la superficie del getto sia priva di difetti superficiali. Allo scopo occorre utilizzare vibratori ad ago da inserire ed estrarre verticalmente ogni 50 cm circa, facendo attenzione a non toccare le armature e ad inserire il vibratore ad una profondità tale da coinvolgere gli strati inferiori precedentemente vibrati. Per la scelta delle classi di consistenza, la durata della vibrazione sarà relativamente bassa, soprattutto nei getti dei solai e della platea. Maggior cura richiederà la compattazione del calcestruzzo gettato nei pilastri, nelle pareti e nei nodi trave-pilastro.

- Stagionatura

Il calcestruzzo, dopo il getto, deve essere protetto contro la veloce evaporazione dell'acqua, dal gelo, dagli agenti atmosferici. Nei getti verticali, la stagionatura consiste nel mantenimento delle casseforme, per i getti orizzontali nell'applicazione di teli di plastica per il tempo necessario fissato dalle tabelle sotto riportate. Per la platea di fondazione si prescrive una classe di stagionatura 3, per i pilastri è sufficiente una classe di stagionatura 2. Eccetto che nel periodo invernale, è consentito utilizzare agenti



antievaporanti, facendo attenzione ad evitare le riprese di getto. In questo periodo, si prescrive l'utilizzo di teli di plastica, in modo da proteggere il getto, oltre che dall'evaporazione dell'acqua, anche dalle basse temperature. Nel periodo invernale, si consiglia di richiedere al fornitore di calcestruzzo un prodotto con bassi tempi di indurimento, in modo da accorciare i tempi di stagionatura.

Botticino (BS), 11 luglio 2022

Il Direttore Tecnico
Pietro Brianza Ingegnere