



tecnologie & prodotti / products & technologies

PAESI BASSI / NETHERLANDS

André van Maris
Dyckerhoff Basal Nederland B.V.

Calcestruzzo con magnetite per il nuovo centro di radioterapia di Leidschendam

Concrete with Magnetite for the New Radiotherapy Center in Leidschendam

L'IMPRESA J.P. VAN EESTEREN STA REALIZZANDO UN NUOVO CENTRO DI RADIOTERAPIA A LEIDSCHENDAM. PER LA COSTRUZIONE DEI SEI BUNKER È STATO UTILIZZATO UN CALCESTRUZZO SPECIALE A BASE DI MAGNETITE, PER UN TOTALE DI OLTRE 160 M³ PER UNITÀ. IL CALCESTRUZZO, GETTATO NELL'OTTOBRE DEL 2015, È CARATTERIZZATO DA UNA MASSA VOLUMICA DI 3.800 KG/M³ E RICHIEDE UNA PROGETTAZIONE E UNA LAVORAZIONE ESTREMAMENTE ACCURATE.

THE J.P. VAN EESTEREN FIRM IS BUILDING A NEW RADIOTHERAPY CENTER IN LEIDSCHENDAM. THE SIX BUNKERS WERE BUILT USING A SPECIAL CONCRETE MADE WITH MAGNETITE, FOR A TOTAL OF OVER 160 M³ OF CONCRETE FOR EACH UNIT. Poured in October 2015, the concrete had a density of 3,800 KG/M³ and needed to be very carefully designed and produced.

Per realizzare i 6 bunker del nuovo centro di radioterapia di Leidschendam è stato utilizzato un calcestruzzo particolare, in cui il pietrisco è stato sostituito con magnetite, un minerale di ferro caratterizzato da una maggiore densità.

L'utilizzo di questo materiale comporta una massa volumica circa una volta e mezza superiore a quello del calcestruzzo tradizionale; il calcestruzzo a base di magnetite è pertanto in grado di assorbire una quantità maggiore di radiazioni e consente inoltre di ridurre lo spessore delle pareti.

I bunker fanno parte di un nuovo centro di radioterapia, progettato in maniera davvero originale, con locali al pianterreno molto luminosi e con sale di attesa dotate di ampie vetrate: un ambiente confortevole dove i pazienti possono riprendersi dal trattamento a cui si sono sottoposti.

I bunker misurano 10 x 10 x 5,5 m con pareti di spessore compreso tra gli 80 e i 130 cm. Il tetto sarà costruito con calcestruzzo standard e avrà uno spessore di 210 cm.

Il calcestruzzo a base di magnetite ha un prezzo otto o nove volte superiore rispetto al calcestruzzo tradizionale, ma il suo utilizzo consente anche di operare in spazi ridotti. "In caso contrario l'area a disposizione non sarebbe stata sufficiente per ospitare l'edificio", afferma il capo progetto Sven-Peter van der Giesen della J.P. van Eesteren, che ha effettuato un sopralluogo in cantiere con il tecnologo Jan de Meester di Dyckerhoff Basal. Insieme, i due specialisti hanno spiegato il sistema che ha permesso loro di raggiungere questo elevato livello di qualità, in cui la massa volumica di 3.800 kg/m³ gioca un ruolo determinante.

Non tutte le centrali di betonaggio dei Paesi Bassi sono attrezzate per preparare questo tipo di calcestruzzo pesante, ma l'impianto Dyckerhoff Basal di Dordrecht dispone della necessaria dotazione tecnica. Gli aggregati pesanti vengono convogliati lentamente nel miscelatore a caduta mediante un nastro trasportatore. Jan de Meester spiega la procedura: "Innanzitutto abbiamo eseguito nella centrale di betonaggio una prova sul materiale, in base alle informazioni ricevute dal fornitore e alle esperienze passate, maturate in Germania e



1



2

1. CONSEGNA DEL CALCESTRUZZO A BASE DI MAGNETITE PRODOTTO NELL'IMPIANTO DI DORDRECHT
DELIVERING THE MAGNETITE CONCRETE PRODUCED AT THE DORDRECHT PLANT

2. L'ARMATURA / THE REINFORCEMENT

nel Benelux. Abbiamo poi ordinato due pezzature differenti di magnetite (MagnaDense S8 e S20) e realizzato blocchi di prova. Per questo progetto volevamo ottenere una miscela il più omogenea possibile. In seguito, insieme a van Eesteren abbiamo deciso di gettare un blocco di prova in cantiere di 4 m³ per verificare immediatamente la lavorabilità dell'impasto." La squadra addetta ai getti della società K&N-Betonwerken ha partecipato a

questa ultima fase, potendo subito confermare l'idoneità del calcestruzzo per la miscela speciale. "Abbiamo fatto molta attenzione alla corretta classe di consistenza. Era estremamente importante poter raggiungere una soluzione ottimale insieme ai tecnici che hanno effettuato il getto", continua Jan de Meester. Dopo il getto è stato carotato il blocco di calcestruzzo per eseguire i test di qualità, resistenza e densità e i risul-

tati sono stati elaborati in un piano di lavoro.

Durante la fase di getto era necessario garantire l'alimentazione continua del calcestruzzo monolitico.

“L'impianto di Dordrecht, nei giorni dei getti, è stato dedicato esclusivamente a questo cantiere. Volevamo produrre solo 15 m³/h, ma non si riusciva a pompare il calcestruzzo. Il flusso di calcestruzzo deve essere costante e questa condizione non è facile da ottenere con un calcestruzzo pesante come questo”, spiega Sven. “Il trasporto del calcestruzzo al cantiere richiede più tempo, poiché le betoniere vengono riempite con carichi di 2 m³ per volta. Anche il pompaggio non è stato possibile a causa di problemi tecnici legati alla natura del calcestruzzo stesso. Avremmo quindi dovuto aggiungere alla miscela una quantità maggiore di fluidificante, operazione pressoché impossibile con una densità di 3.800 kg/m³”, continua Jan.

Lo sviluppo termico e di resistenze viene monitorato scrupolosamente. “I valori vengono rilevati in tre punti e in due zone: sul lato esterno della cassaforma, sull'armatura esterna ed interna, allo scopo di raggiungere un'escursione inferiore a 15 gradi, dopo in media 4 giorni, tra l'armatura esterna e quella interna, e tra l'armatura e la cassaforma”.

“Sono soddisfatto del risultato e contento di aver eseguito un getto di prova, che ci ha fornito molte informazioni utili.”, afferma Sven.

“Il risultato è sorprendente ed è frutto di una grande collaborazione. Questa formula ha arricchito il nostro bagaglio di esperienza”, dichiara Jan.



3

The six bunkers of the new radiotherapy center in Leidschendam were built with a special concrete (in which gravel was replaced by magnetite, an iron oxide mineral) with a density coefficient almost 1.5 times greater than standard concrete.

Concrete made with magnetite can absorb a greater amount of radiation, allowing for reduction in the thickness of the walls.

The bunkers in the new radiotherapy center were built to a truly innovative design, with a very bright section on the groundfloor and waiting rooms with large windows, a comfortable environment where patients can recover from their treatments.

The bunkers measure 10 x 10 x 5.5 meters with walls between 80 and 130 cm thick. The roof will be built of standard concrete and will have a thickness of 210 cm. The magnetite concrete costs eight to nine times more than standard concrete but it can be used where space is at a premium.

“Otherwise, the area available would not have been large enough for the building”, confirms project manager Sven-Peter van der Giesen of J.P. van Eesteren, who conducted a site survey with technologist Jan de Meester from Dyckerhoff Basal. Together, the two specialists explained the system that allowed them to achieve this high level of quality, in which the density of 3,800 kg/m³ played a key role.

Not all batching plants in the Netherlands are equipped to prepare this type of heavy concrete, but the Dyckerhoff Basal plant in Dordrecht does have the necessary technology. The heavy aggregates are conveyed slowly into the free-fall mixer by a conveyor belt.

Jan de Meester explains the procedure: “First, we tested the material at the batching plant based on information provided by the supplier and previous experience in Germany and the Benelux. We then ordered two different types of magnetite (MagnaDense S8 and S20) and made test samples. For this project, we wanted to obtain a mix that was as homogeneous as possible. Together with van Eesteren, we then decided to pour a 4 m³ test block at the site so that we could

immediately verify the workability of the mix." The pouring team from K&N-Betonwerken participated in this last step, and were able to immediately confirm whether the concrete was suitable for the special mix.

"We were very careful about the correct consistence class. It was extremely important to find an optimal solution together with the technicians who poured the concrete", continues Jan de Meester. After the concrete block was poured, sample cores were taken to test the quality, strength and density, and the results were entered into a work plan. The monolithic concrete had to be cast in a continuous pour.

"The Dordrecht plant was dedicated to this project on the days that the concrete was being poured. We only wanted to produce 15 m³/h, but we couldn't pump

the concrete. The concrete needs to flow continuously and this wasn't easy to do with such a heavy concrete", explains Sven. "It takes longer to transport the concrete to the site because the mixers are filled with 2 m³ per load. And even pumping wasn't possible due to technical problems associated with the nature of the concrete itself. We then had to add more plasticizer to the mix, which was practically impossible with a density of 3,800 kg/m³", continues Jan. Heat and strength development was closely monitored. "The values were measured at three points in two areas – on the exterior of the formwork and on the exterior and interior reinforcement to achieve a range of less than 15 degrees between the exterior and interior reinforcement and between the reinforcement and the formwork after an average of four days."

"I am pleased with the results and happy that we did a test pour, which gave us plenty of useful information", states Sven.

"The results are surprising and the fruit of great teamwork. This formula adds to our wealth of experience", claims Jan.

3. IL TECNOLOGO JAN DE MEESTER DI DYCKERHOFF BASAL A SINISTRA INSIEME AL CAPO PROGETTO SVEN-PETER VAN DER GIESEN DELLA J.P. VAN EESTEREN

THE TECHNOLOGIST JAN DE MEESTER FROM DYCKERHOFF BASAL AT LEFT, TOGETHER WITH PROJECT MANAGER SVEN-PETER VAN DER GIESEN FROM J.P. VAN EESTEREN

4. UNO DEI MURI REALIZZATI
ONE OF THE CONSTRUCTED WALLS

