

OPERARE CON CURA

Il nuovo ospedale della Versilia presso Camaiore (LU) sottolinea come l'utilizzo di una gamma completa di prodotti altamente tecnologici scelti nell'ambito di un progetto ambizioso e curato, e una direzione lavori attenta e qualificata incida sulla qualità e la rapidità del processo costruttivo.

di *Natasha Calandrino*

FOTO 1



Foto 1
L'aria salubre necessaria ai degenti è assicurata dalla collocazione dei 121.670 m² di struttura ospedaliera su una radura all'interno di una grande pineta



Il progetto di una grande struttura ospedaliera in grado di soddisfare le esigenze dell'Unità Sanitaria Locale n. 12 "Versilia" e di sostituire i presidi di Pietrasanta, Camaiore, Serravezza e Viareggio, risale a dieci anni or sono. A seguito di uno studio condotto dall'Istituto universitario di Architettura di Venezia, è stato determinato che l'area più confacente alle molteplici esigenze cui la nuova struttura ospedaliera doveva rispondere, risultava la parte più meridionale del Comune di Camaiore. Dovendo collocare una struttura di grandi dimensioni all'interno di un'area particolare per le sue caratteristiche naturali, i progettisti hanno posto grande attenzione all'impatto che questa avrebbe potuto avere sull'ambiente circostante anche in rapporto ai flussi di traffico apportati dal suo esercizio. Seguendo quindi le indicazioni espresse dal progetto di massima, l'edificio è stato posto a monte della S. S. Aurelia in una radura situata all'interno di una pineta e dimensionato, per quanto attiene allo sviluppo verticale, in modo da risultare nascosto dalla vegetazione circostante.

Le fondazioni

L'esigenza di dimensionare l'edificio in modo che fosse coperto dalla vegetazione ha imposto che fossero interrati due livelli e che quindi si dovesse procedere allo scavo fino a quota -7,50 m dal piano campagna, con la conseguente rimozione di un notevole volume di terreno (300 m

Foto 2
Il complesso in cemento armato è costituito da un'orditura a maglia ortogonale di pilastri e travi fuori spessore, su cui poggiano solai in predalles

FOTO 2



FOTO 3

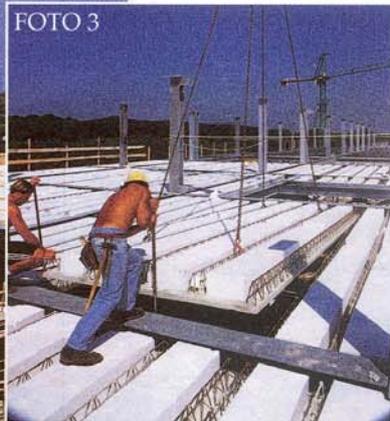


Foto 3
Una fase di posa dei solai in predalles sulle travi in acciaio zincato

FOTO 4



Foto 4
Si noti la ripetitività della struttura sul piano costruttivo. Prima di iniziare i getti di calcestruzzo è stata stesa una rete elettrosaldata a maglia quadrata sopra le predalles

Foto 5
Per gettare i 70.000 m³ di calcestruzzo nei 12 mesi previsti è stato necessario utilizzare un cls additivato con MAPEFLUID R104, un superfluidificante ritardante

Foto 6
Con l'uso del vibratore si è costipato il calcestruzzo per evitare la presenza di vuoti nella struttura



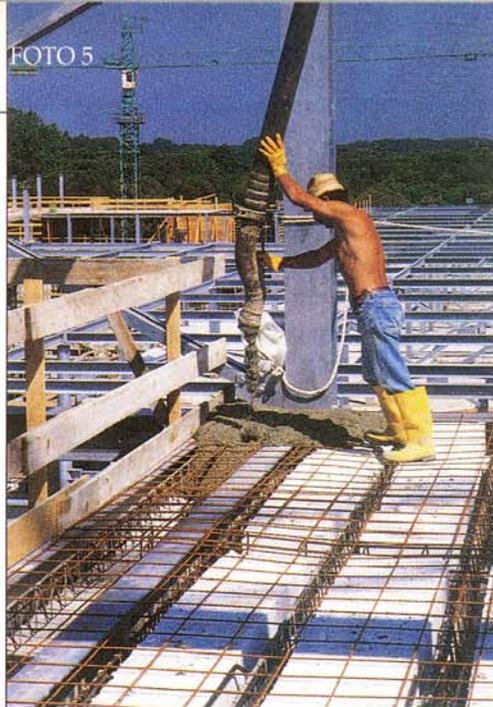
di lunghezza per 90 m di larghezza). L'inconsistenza di quest'ultimo, e la presenza di falda a quota -1,5 m dal piano campagna, hanno imposto che venissero adottate misure adeguate per il contenimento del terreno in fase di scavo e che si predisponesse un adeguato progetto per l'aggottamento dell'acqua. Al contenimento del terreno si è provveduto con la posa di una palancolata con elementi in acciaio corredata di uno o due ordini di tiranti. Per quanto invece riguarda il controllo dell'acqua di risalita si è proceduto a elaborare uno schema di aggottamento che ha utilizzato il sistema di pompaggio Wellpoint. Eseguite le operazioni di scavo, è stato realizzato, a 1 m dal magrone di fondazione, un sistema di drenaggio orizzontale con tubi microfessurati inseriti in "cassette" scavate nella sabbia e riempite di uno speciale ghiaietto al fine di prevenire l'intasamento. Eseguita questa

operazione, si è quindi proceduto alla posa di un pacchetto di impermeabilizzazione in PVC e al getto del magrone di fondazione, sul quale è stata poi costruita una platea di 115 cm di spessore che è stata irrigidita con un elemento di spina dello spessore di 2,50 m. Considerato che il sistema fondale sarebbe risultato totalmente immerso nell'acqua (i blocchi di ancoraggio in calcestruzzo si trovano a quota -18 m dal piano di fondazione) sono state prese adeguate contromisure per evitare che si potessero innescare fenomeni di ammaloramento, che avrebbero compromesso la durabilità.

La struttura in cemento armato

Il complesso ora costruito, che ospita un totale di 617 posti letto, è dotato delle più moderne attrezzature e consta, fra l'altro, di molteplici servizi sanitari. Il nuovo ospedale si sviluppa per una superficie totale di 121.670 m², risultando per estensione e servizi offerti fra i più importanti della regione Toscana. Da un punto di vista strutturale l'edificio

FOTO 5



è costituito da un'orditura a maglia ortogonale di pilastri e travi fuori spessore in acciaio zincato, su cui poggiano solai in predalles, ed è caratterizzato da un rivestimento in laterizio faccia a vista.

Lungo il perimetro di scavo è stato realizzato un muro di contenimento, che ha sostituito in via definitiva la funzione espletata temporaneamente dalle palancole. La struttura, sia pur di notevoli dimensioni, si è quindi presentata estremamente ripetitiva sul piano costruttivo, inducendo l'impresa subappaltatrice delle opere in cemento armato a pianificare il lavoro in modo da poter garantire una produzione costante. Considerato l'elevato numero di travi e pilastri e soprattutto i 58.000 m³ di solai previsti dal progetto, era necessario ottimizzare i tempi di trasporto e la preparazione del calcestruzzo in modo da consentire una elevata produzione settimanale. Sono stati così realizzati settimanalmente circa 1.500 m² di solai. Fin dalla fase di studio preliminare è apparso che il getto degli orizzontamenti avrebbe richiesto soluzioni ad hoc. Grande attenzione è stata posta alla qualità dei calcestruzzi, alle modalità di getto così come alla posa delle armature, tutte operazioni controllate dalla Direzione Lavori secondo una procedura stabilita con l'impresa.

Procedure d'intervento

Prima dell'inizio dei lavori sono state pre-qualificate due centrali di betonaggio della zona che hanno continuato a fornire con regolarità campionature durante ogni getto. La procedura di controllo di qualità prevede che vengano verificate

precedentemente al getto le misure dei copriferri e che queste, unitamente ai risultati dei prelievi dei campioni di calcestruzzo, siano verbalizzate dal direttore dei lavori. Il direttore dei lavori, l'impresa e i tecnici Mapei hanno quindi stabilito congiuntamente entità e modalità dei getti al fine di ottimizzare le prestazioni del calcestruzzo. Da questo scambio di informazioni è scaturito un piano di lavori, nel quale si sono delineate nel dettaglio le modalità di utilizzo e le caratteristiche del getto: i mix finali individuati dai tecnici in funzione dei requisiti necessari alla realizzazione dell'opera sono risultati avere R_{ck} 30 N/mm² e 40 N/mm² con slump 15/20 in elevazione, e R_{ck} 25 N/mm² con slump 10/15 in fondazione. Per migliorarne le prestazioni, il calcestruzzo è stato additivato con MAPEFLUID R104, un superfluidificante ritardante in grado di ridurre notevolmente la quantità l'acqua necessaria rispetto al calcestruzzo non additivato, garantendo un prolungato mantenimento della lavorabilità, necessaria per ridurre al minimo le aggiunte d'acqua in cantiere e garantire quindi l'ottenimento dei requisiti prestazionali richiesti, sia in termini di resistenze meccaniche sia come durabilità. Era infatti necessario mantenere inalterata la lavorabilità del calcestruzzo anche



Foto 7
La superficie del getto viene regolarizzata con un'operazione manuale

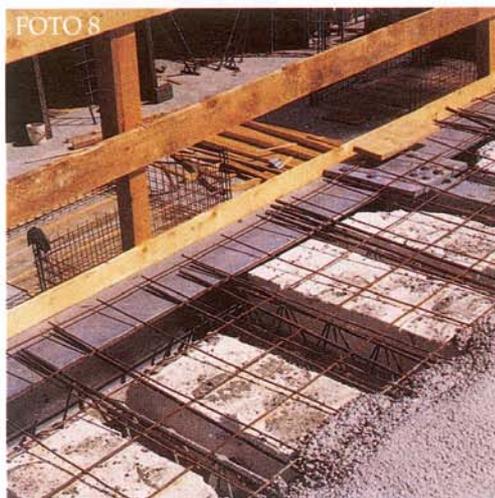


Foto 8
Un dettaglio del sistema finale costituito da pilastri, travi, predelle, rete e getto di cls

Le finiture

Una volta terminato lo scheletro, sono iniziate le operazioni di rivestimento dei più di 10.000 m² di facciate della struttura ospedaliera: 5.500 m² sono stati rivestiti con superfici ventilate, mentre i rimanenti 5.000 m² sono stati protetti con piastrelle in cotto (25x25x1 cm).

Anche in questo caso Mapei ha potuto offrire la propria tecnologia ed esperienza attraverso la fornitura dei prodotti per la posa e l'assistenza tecnica sul cantiere. La posa del cotto sul supporto in calcestruzzo è stata eseguita con KERAFLOOR+ISOLASTIC, sistema adesivo elastico.

Questo sistema, messo a punto nei Laboratori di ricerca e sviluppo Mapei, assicura la flessibilità necessaria alla posa di lastre o piastrelle su supporti che, come in questo caso, sono soggetti a movimenti. Inoltre l'uso di KERAFLOOR+ISOLASTIC ha consentito di posare il cotto in un solo colpo, senza livellare preventivamente il calcestruzzo gettato in opera, con notevoli guadagni di tempo. Il cotto è stato fugato con KERACOLOR GROSSO, malta cementizia preconfezionata a base di inerti speciali, resine sintetiche e additivi idrofobanti. La facilità di pulizia di KERACOLOR GROSSO ha consentito la stuccatura di tutte le facciate senza alcun rischio di macchiatura.

Per eliminare comunque i residui accidentali di malta e per una più



Foto 9
Terminato lo scheletro della struttura, le facciate sono state rivestite con piastrelle in cotto direttamente sul cls, posate con il sistema KERAFLOOR+ISOLASTIC, fugate con KERACOLOR GROSSO e pulite con KERANET liquido

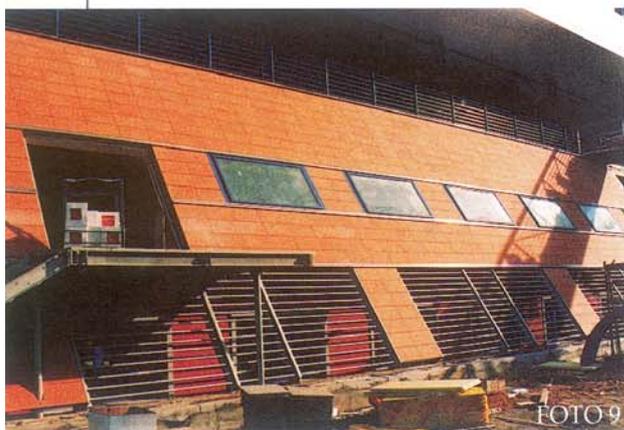
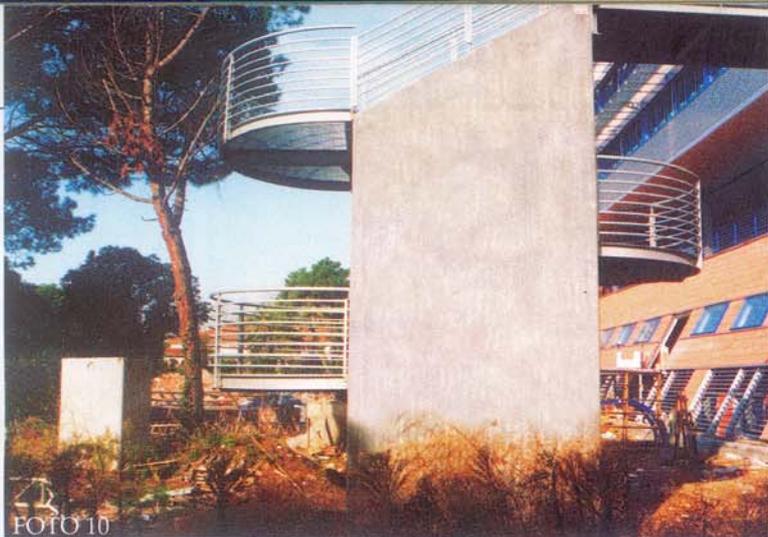


FOTO 9

durante i mesi estivi, quando le elevate temperature e l'aumento dei tempi di trasporto, dovuto al traffico turistico, rendono maggiore il decadimento della fluidità. Per i getti sono state sempre a disposizione 5 betoniere, cui se ne potevano aggiungere altre qualora la situazione lo richiedesse (si è arrivati ad avere anche 11 betoniere contemporaneamente in cantiere), mentre il pompaggio è stato assicurato da due pompe autocarrate con braccio da 33 metri.



FOTO 11



profonda pulizia delle superfici è stato utilizzato KERANET liquido, pulitore acido per rivestimenti ceramici, che è stato applicato dopo aver ben inumidito la superficie. Per quanto riguarda le scale esterne, il progetto ha previsto diverse strutture in calcestruzzo faccia a vista. Al fine di ottenere un migliore grado di finitura, le strutture in cemento armato delle scale sono state rasate con MAPEFINISH, malta cementizia bicomponente a base di cementi ad alta resistenza con ottima adesione su tutte le superfici in calcestruzzo. Una volta indurito, MAPEFINISH si trasforma in uno strato compatto e tenace, impermeabile all'acqua e ai gas aggressivi dell'atmosfera ($CO_2 - SO_2$ - ossido di azoto) e resistente ai cicli di gelo-disgelo.

In cantiere dal principio alla fine

La vastità della struttura ospedaliera di Camaione e la sua particolare ubicazione hanno messo questo cantiere al centro dell'attenzione di molte istituzioni e dell'opinione pubblica. E' stato questo uno dei motivi che ha indotto le imprese appaltatrici e la direzione lavori a operare mantenendo alti standard qualitativi nell'esecuzione

dei lavori e nella scelta delle tecniche e dei materiali per la costruzione. Il contributo di Mapei è stato quello di riuscire a fornire una vasta gamma di prodotti che, a partire dalle fondazioni fino al rivestimento finale, hanno coperto le molteplici esigenze progettuali. □

Foto 10

Un particolare delle scale esterne rasate con MAPEFINISH, una malta cementizia che si trasforma in uno strato protettivo molto tenace

Foto 11

L'imponente struttura è ora in grado di accogliere e assistere i meno fortunati

SCHEDE TECNICHE

Cantiere: Nuovo ospedale della Versilia a Camaione (LU)

Progetto architettonico esecutivo: Prof. Dott. Arch. Ettore Zambelli

Progetto e calcolo delle strutture in cemento armato: Dott. Ing. Oreste Pedroni
Ingegneri Associati (Firenze)

Direzione Lavori: Dott. Ing. Giovanni Gallo

Anno di costruzione: 1997-1999

Imprese: Impregilo S.p.A - Milano
CMB Carpi (MO)
CTC (Cooperativa Costruttori Toscani) - Firenze

Prodotti Mapei impiegati per il calcestruzzo:
MAPEFLUID R104 - additivo
MAPEFINISH - malta di finitura

Forniti da: General Sabbia - Viareggio

Materiali per il rivestimento esterno:
Cotto Il Palagio 25x25x1 cm

Prodotti Mapei impiegati per la posa del cotto:
KERAFLOOR+ISOLASTIC
KERACOLOR GROSSO
KERANET liquido

Coordinamento Mapei: Gianluca Bianchin,
Paolo Lombardi, Nicola Sbrana

Le schede tecniche dei prodotti citati in questo articolo sono contenute nei raccoglitori Mapei numero 4 "Linea additivi" numero 3 "Linea edilizia" e numero 1 "Linea ceramica"

