



LA BANCA ARCTICA

Mapei nella più grande banca fitogenetica del mondo per proteggere il futuro



È una delle imprese più straordinarie al servizio dell'umanità ed è stata realizzata anche grazie al contributo di Mapei

Inaugurata il 26 di febbraio in Norvegia, nelle isole Svalbard, la più grande banca fitogenetica del mondo, la banca mondiale di semi (la Globalseed Vault) che ospita duplicati di varietà uniche delle colture mondiali più importanti. Secondo Jacques Diouf, presidente della FAO, che l'ha inaugurata, la banca genetica sarà "una garanzia a livello mondiale per affrontare le sfide future".

Per il compito che deve svolgere, l'inviolabilità che deve garantire e il valore universale che riveste, evoca costru-

zioni leggendarie e memorabili come l'Arca di Noè e le piramidi d'Egitto.

Ad un occhio abituato a vedere film di fantascienza può ricordare l'attracco di navicelle spaziali o la sede celata tra i ghiacci della Spectre, l'organizzazione contro la quale combatte da oltre 30 anni James Bond, l'agente segreto più famoso del mondo.

18 gradi sotto zero, la temperatura costante nella quale sono conservati i semi

Passato e futuro si fondono davvero nel descrivere quest'opera che riesce a muovere pensieri ed emozioni così diverse e inaspettati.



GENETICA MUNDO DIALE DEI SEMI

La banca dei semi è stata costruita all'interno di una montagna ghiacciata nei pressi del villaggio di Longyearbyen, nell'arcipelago delle isole Svalbard, a circa mille chilometri a nord dalle coste norvegesi.

Il permafrost e la roccia, spiega l'organizzazione dell'Onu per l'agricoltura e l'alimentazione, faranno sì che anche senza elettricità il materiale genetico conservato nel caveau potrà rimanere congelato e protetto.

La banca genetica di Svalbard riceverà, nell'ambito dell'accordo del Trattato sulla biodiversità, circa 200.000 sementi, ma la sua capacità complessiva è di 4,5 milioni di campioni, equivalenti a circa 2 miliardi di semi.

La sua costruzione è stata finanziata dal

governo norvegese. Il pool genetico mondiale contenuto nei semi "è essenziale - scrive la FAO - per incrementare la produttività delle colture, mitigare il cambiamento climatico e la diffusione di malattie e parassiti, e assicurare una base di risorse genetiche per il futuro. La diversità della produzione è costantemente minacciata da disastri naturali e da quelli causati dall'uomo".

Il contributo di Rescon Mapei

Anche Mapei ha contribuito, con la sua consociata norvegese Rescon Mapei AS, alla realizzazione di questa importante costruzione destinata a sfidare il tempo. Infatti, la banca nasce soprattutto per poter affrontare le sfide future dei cambiamenti climatici.

Già dalla primavera del 2007 Rescon Mapei è stata fortemente coinvolta nella realizzazione del tunnel di ingresso al caveau, scavato nella roccia ghiacciata. Un'impresa sfidante, quella di costruire nel permafrost, che Rescon Mapei ha affrontato ricorrendo agli innovativi prodotti del Gruppo progettati appositamente per condizioni climatiche estreme e, in più, con l'obiettivo di garantire una durata pressoché eterna alla costruzione stessa.

La struttura consiste in tre camere sotterranee che sono state rinforzate con calcestruzzo speciale. Il tema della temperatura del materiale era quindi una delle sfide maggiori alle quali Rescon Mapei ha saputo rispondere con soluzioni di alta tecnologia



1



2

e prodotti davvero speciali. Ma entriamo ora tecnicamente più nel dettaglio per capire la reale portata di questo intervento e chi ne sono stati i protagonisti.

Descrizione dell'opera

Il caveau della Banca dei Semi di Svalbard si trova a circa un chilometro in linea d'aria dall'aeroporto di Longyearbeyen, a circa 130 metri sopra il livello del mare, e consiste interamente in una costruzione sotterranea scavata nel permafrost, che ha una temperatura costante di circa -3/-4 gradi centigradi. Ricordiamo che il permafrost è un fenomeno che consiste nel perenne congelamento del terreno e si indica perciò, con questo termine, un territorio ove il suolo è perennemente

ghiacciato. L'opera, come abbiamo già precisato, è stata progettata per avere una durata pressoché eterna.

Questo luogo prende in considerazione tutti i possibili scenari della crescita del livello del mare causato dai cambiamenti climatici globali.

L'opera è stata collocata così profondamente nella montagna che ogni possibile cambiamento del clima di

268.000 i campioni immagazzinati nella riserva dei semi il giorno della sua inaugurazione

Svalbard, per quello che oggi è dato sapere, non avrà effetto sulla tenuta termica del permafrost. Rimarrà questa, infatti, la temperatura anche nel caso di un problema tecnico come una mancanza di fornitura di energia per un breve periodo.

Foto 1. La perforazione della roccia.

Foto 2. La prima "volata" che, nel maggio 2007, ha decretato l'inizio della lavorazione del tunnel.

Foto 3 e 4. Veduta del tunnel e della progressione dei lavori.

Foto 5. Veduta esterna del cunicolo.

Foto 6. Posa degli ancoraggi per armare la roccia di permafrost: è stato utilizzato un mix dei prodotti Nonset 120 FF e Zinkbolt.

Foto 7. Applicazione del Murtett, speciale malta protettiva e decorativa.

Foto 8. Effetto finale della posa del Murtett.



5



6



Tre camere sotterranee

L'opera consiste in tre camere sotterranee separate. Ogni camera ha la capacità di immagazzinare 1,5 milioni di differenti tipi di semi. Con l'aiuto del suo impianto elettrico, alimentato dall'elettricità prodotta direttamente in loco, manterrà una temperatura interna costante di -18 gradi centigradi. Le camere sono dotate di appositi scaffali per accogliere campioni pre-imballati di semi dai depositi dei Paesi donatori e sono raggiunte da un tunnel di accesso lungo circa 100 metri con un portale di ingresso sull'esterno, che è l'unica parte visibile dell'opera. La sua forma è un lungo e stretto cunicolo di cemento armato con un ingresso di acciaio satinato. Una decorazione artistica sulla superficie esterna del tetto e sulla parte sopraelevata del fronte, da una parte riflettono la luce polare e dall'altra danno il senso di una luce mutevole e incandescente.

Grande sicurezza

La metà esterna del tunnel di entrata è costituita da un tubo di acciaio del diametro di circa 5 metri.

Questo passa attraverso lo strato di neve, ghiaccio e roccia friabile sino al cuore della montagna. La parte più interna e le camere di immagazzinaggio sono state scavate nella roccia viva usando speciali tecniche di perforazione e di scavo dell'ammasso roccioso.

Lo scavo della montagna è stato reso stabile con speciale calcestruzzo spruzzato e fibrinforzato. Anche il permafrost contribuisce a questa stabilità. Il pavimento interno è in conglomerato bituminoso e tutta



la costruzione è illuminata sempre da energia elettrica.

Un impianto di videosorveglianza impedisce, inoltre, qualsiasi intrusione.

Vicino all'entrata del tunnel, vi sono aree destinate ad uffici per lavori temporanei, riscaldate solo per la durata della permanenza di persone in questi luoghi. L'area totale della Banca dei Semi è di circa 1000 metri quadrati.

La progettazione dell'opera è stata realizzata dalla società di consulenza Barlindhaug Consult

AS dei Tromso con un ufficio a Longyearbeyen. Multiconsult AS ha contribuito agli studi di architettura geotecnica e del paesaggio. Il design architettonico, infine, è stato prodotto da Peter W. Soderman Mnal di Barlindhaug Consult.

4,5 milioni
è il numero
dei campioni
immagazzinabili
all'interno della
riserva dei semi





9
10



L'impegno dei tecnici Mapei

Quando si usa il calcestruzzo spruzzato, è sempre importante considerare la temperatura interna di questo materiale, mentre lo sviluppo della resistenza meccanica è dipendente dalle reazioni chimiche tra cemento, acqua e acceleranti di presa e di indurimento privi di alcali. Nelle aree dove la qualità della roccia è piuttosto buona, non è necessario applicare strati di elevato spessore di calcestruzzo e 6/8 centimetri sono di solito più che sufficienti.

Come vedremo, questa premessa è molto importante per capire i motivi che hanno reso questo intervento particolarmente sfidante. A Spitsbergen, non ci sono impianti di betonaggio, così tutto il calcestruzzo doveva essere mescolato internamente presso il contractor Leonhard Nilsen & Sons AS. Rescon Mapei è stata coinvolta da subito nello studio delle soluzioni più idonee a questo tipo di situazione al fine di fornire una miscela non idratata pronta all'uso, che avrebbe reso, in cantiere, più semplici le operazioni di posa del calcestruzzo. Un nuovo prodotto, RM SPROYTEBETONG*, è nato proprio da questa esigenza. Questa malta secca, che è fornita in confezioni da 1200 chili, è formulata sulla base di un tipico calcestruzzo proiettato norvegese con 470 chili di cemento per metro cubo. Il cemento che è stato scelto è un cemento a presa rapida noto per i suoi rapidi tempi di presa. L'impianto per la produzione di malta presso Rescon Mapei dispone di differenti tipi granulometrici di sabbia con una misura massima di 4 mm. L'obiettivo di realizzare un calcestruz-



Foto 9.
Veduta del cantiere con la zona d'ingresso in fase di ultimazione.

Foto 10.
I lavori ultimati nell'area stoccaggio semi, dove è stato utilizzato il calcestruzzo proiettato Rescon Mapei.

Foto 11.
L'ingresso in cemento armato e acciaio satinato della banca dei semi.

Foto 12.
I locali di refrigerazione.

Foto 13.
L'arrivo dei semi nel giorno dell'inaugurazione.



Foto 14. Una delle tre camere allestita con apposite scaffalature per contenere i campioni di semi.

Foto 15. Il packaging nel quale sono stati inviati i semi dai più diversi Paesi del mondo.

6 milioni di euro
la somma stanziata dal
governo norvegese
per la costruzione.
La manutenzione
costa 120.000 dollari l'anno

zo spruzzato con una misura di aggregato massima di 8 mm è stato tuttavia raggiunto, concependo così un materiale pari a un volume di 2,3 metri cubi di miscela umida di calcestruzzo pronta all'uso.

Oltre al mix secco pronto, Rescon Mapei ha fornito anche additivi per il calcestruzzo e un accelerante privo di alcali. Come additivo per i calcestruzzi, è stato utilizzato DYNAMON SX-N*, additivo nanostrutturale di ultima generazione, appartenente alla evolutissima famiglia di prodotti DYNAMON, caratterizzato da una forte capacità di riduzione dell'acqua e da un'ottimizzazione dei tempi di mantenimento della lavorabilità e dello sviluppo delle resistenze meccaniche.

Il calcestruzzo è stato mescolato con acqua calda per ottenere una temperatura iniziale elevata. Per questa ragione è stato utilizzato un prodotto ritardante: MAPETARD SD-2000*, ritardante liquido per calcestruzzi e malte a

bassa perdita di lavorabilità.

Questo additivo, sviluppato per il calcestruzzo proiettato, fa sì che anche un calcestruzzo tiepido mantenga un elevato "slump" iniziale e abbia, al contempo, un lungo mantenimento della lavorabilità, anche per diverse ore. In fase di proiezione, come è noto, viene aggiunto un additivo accelerante di presa che, in questo caso, è stato MAPEQUICK AF-2000*, accelerante di presa privo di alcali per calcestruzzi proiettati. Va rilevato infatti che, grazie alle sue particolari caratteristiche, MAPEQUICK AF-2000* neutralizza l'effetto di MAPETARD SD-2000* immediatamente.

Armare il permafrost

Anche armare la roccia di permafrost è un'impresa molto ardua, dal momento che la roccia si trova costantemente a temperature al di sotto dello zero. Rescon Mapei ha progettato un sistema per ancoraggio e armatura della roccia a temperature anche inferiori a -25°C. Per quest'opera è stato sviluppato un mix di prodotti con l'obiettivo di ottimizzare l'equilibrio tra tempo di

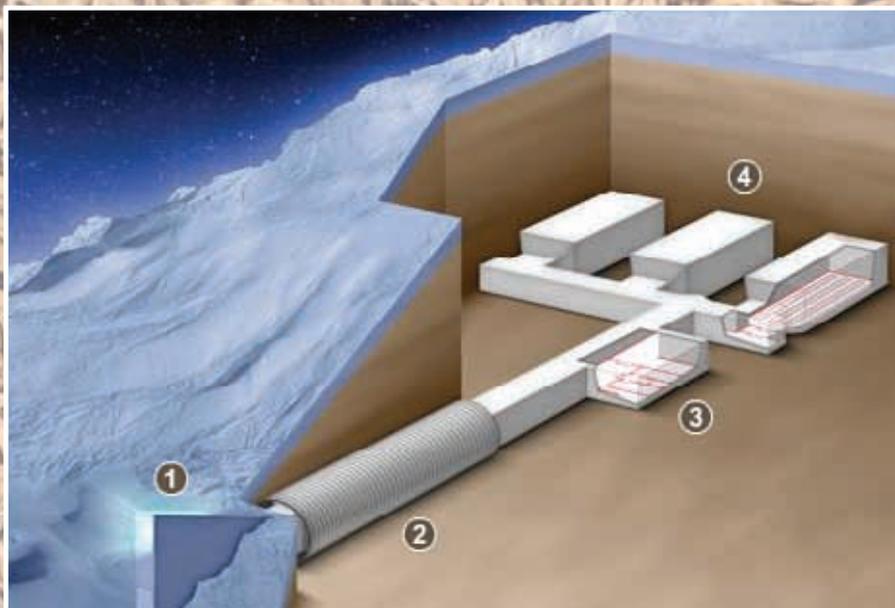
miscelazione, di lavorabilità e di posa. In particolare, è stato proposto un mix delle malte premiscelate NONSET 120 FF* e ZINKBOLT*. Nel periodo immediatamente antecedente la costruzione del tunnel, i tecnici UTT di Rescon Mapei Roy Hansen e Thomas Beck hanno collaborato attivamente con l'impresa esecutrice al fine di ottimizzare l'applicazione dei prodotti in queste condizioni così difficili.

Nelle prime settimane si è proceduto allo scavo dell'apertura del tunnel di accesso. La volata iniziale, che ha decretato l'inizio del periodo di costruzione del tunnel, è avvenuta all'inizio di maggio 2007. In quattro mesi il tunnel di accesso (lungo circa 100 metri) e le tre camere di immagazzinaggio sono state terminate. Il calcestruzzo spruzzato è stato mescolato in un mixer automatico direttamente sul posto.

Nell'autunno del 2007 lo scavo del tunnel è stato completato. L'intera superficie di calcestruzzo è stata trattata con uno strato di MURTETT*, una malta protettiva e, al tempo stesso, decorativa prodotta da Rescon Mapei. MURTETT* è disponibile in due colori, bianco e grigio, e per questo progetto è stata scelta la versione bianca. MURTETT* è a base di cemento, ma non contiene alcun agente anti-gelo. Il prodotto può essere applicato o a



15



1
L'ingresso di acciaio satinato. Una decorazione artistica sulla superficie esterna del tetto e sulla parte sopraelevata del fronte, da una parte riflettono la luce polare e dall'altra danno il senso di una luce mutevole e incandescente.

2
La metà esterna del tunnel è costituita da un tubo di acciaio del diametro di circa 5 m.

3
Aree destinate ad uffici per lavori temporanei

4
Le tre camere sotterranee separate dove vengono conservati i semi a una temperatura interna costante di -18°C.



www.cropnisi.org





mano o a spruzzo e, in quest'intervento, è stata scelta quest'ultima soluzione. Anche in questo caso, spruzzare tale materiale sul calcestruzzo gelato è stato un processo non facile. Infatti, non è possibile utilizzare alcun accelerante su MURTETT*: se lo si facesse, potrebbe essere utile per ottenere una presa più rapida, ma l'accelerante potrebbe rovinare l'effetto di colore e di rifinitura.

Al fine di evitarne il congelamento prima dell'indurimento, il sistema del tunnel è stato diviso in sezioni, in ognuna delle quali è stato usato il calore, per fare in modo che MURTETT* mantenesse la lavorabilità e lo stato iniziale di idratazione.

Quando il legante presente nel prodotto ha iniziato a idratare, la quantità di acqua libera non lo danneggia. Infatti, anche quando la temperatura ritorna a livello di quella del permafrost, il prodotto non gelerà al punto di creare danno. L'idratazione continuerà, ma a velocità rallentata e per un rivestimento a base cementizia come MURTETT* è sufficiente.

Il team speciale di Mapei

Risultati eccezionali resi possibili da uomini esperti e da prodotti tecnologicamente all'avanguardia, nati per dare il massimo delle loro prestazioni in situazioni difficili.

Proprio come il team Mapei dedicato a questo specifico settore, il cui motto è: "Al tuo fianco in galleria dall'inizio alla fine dei lavori".

Si tratta dell'UTT Mapei (Underground Technology Team): la task force internazionale di Mapei (con capacità di intervento ovunque nel mondo in 24/36 ore) preparata a risolvere le esigenze di chi opera nel mondo delle costruzioni in sottoterraneo.

Il frutto dell'impegno nella ricerca per lo sviluppo di una linea completa di prodotti specifici e della dedizione delle persone del team che uniscono professionalità ed esperienza.

È per questo che, ancora una volta, Mapei si è proposta come un interlocutore risolutivo per contribuire a rendere durevole nel tempo ciò che l'uomo costruisce.



Il team di lavoro che ha realizzato questo prestigioso intervento il giorno dell'inaugurazione.

Le foto pubblicate in queste pagine sono di Even Bratberg, Cary Fowler e Mari Tefre. Le immagini sono state fornite da Global Crop Diversity Trust che ringraziamo. Per maggiori informazioni: www.croptrust.org.

***Prodotti Mapei:** i prodotti citati in questo articolo appartengono alle linee "Additivi per calcestruzzi" e "Prodotti per costruzioni in sottoterraneo". Le relative schede tecniche sono contenute nel DVD "Mapei Global Infonet" e nel sito www.mapei.com.

Mapequick AF2000: accelerante di presa privo di alcali per calcestruzzi proiettati.

Mapetard SD2000: ritardante liquido per calcestruzzi e malte a bassa perdita di lavorabilità.

Gli altri prodotti citati in questo articolo (**Dynamon SX-N, RM Sproybetong, Murtett, Zinkbolt e Nonset 120 FF**) sono realizzati e distribuiti nei Paesi Nordici dalla norvegese Rescon Mapei AS. Per maggiori informazioni consultare i siti: www.resconmapei.com www.utt-mapei.com

SCHEDA TECNICA

Noahs Ark-Global Seed Vault, (Banca Mondiale Fitogenetica) - Isole Svalbard (Norvegia)

Intervento: costruzione di galleria e locali sotterranei al circolo polare artico nel permafrost e nella roccia

Anno di intervento: 2007-2008

Committente: Governo Norvegese

Ente statale delegato: Direzione della Proprietà e delle Costruzioni Pubbliche Norvegesi

Contractor: Leonhard Nilsen & Sons AS

Direzione lavori: Gudmund Lovli

Architetto progettista: Peter W. Soderman Mnal, dello studio Barlindhaug Consult

Impresa esecutrice: Leonhard Nilsen & Sons AS

Coordinamento Mapei: Roy Hansen e Thomas Beck - UTT Rescon Mapei AS