



## Seminario di Aggiornamento e Approfondimento Professionale in FAD Sincrona

organizzato in cooperazione con l'O.G.L. – ex art. 9 comma 2 Reg.to APC 2018

### Quarto modulo Opere idrauliche e di difesa del suolo

**ISCRIZIONI:** tramite portale [ISI Formazione per gli ingegneri](#). **I geologi dovranno inviare una mail alla segreteria dell'ordine all'indirizzo [formazione@ordineingegnerisondrio.it](mailto:formazione@ordineingegnerisondrio.it)**  
Data chiusura iscrizioni 23/11/2020

**DATA :** giovedì 26 novembre 2020

**SEDE:** WEBINAR attraverso la piattaforma Zoom

**ORARI:** 9.00-12.40 (accesso in piattaforma ore 08.45)

**DOCENTI:** Ing. Luca Carli  
Ing. Adriano R. Fava  
Ing. Paolo Galvanin

**CREDITI:** 3

**COSTO:** PARTECIPAZIONE GRATUITA RISERVATA AI SOLI ISCRITTI ALL'ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SONDRIO (come da circolare CNI 537/XIX Sess./2020) ED AI GEOLOGI DELLA LOMBARDIA

**FAD Sincrona** con collegamento alla piattaforma « zoom ».

Per la partecipazione, verrà inviato un invito contenente ID dell'evento all'indirizzo mail che è stato indicato nella piattaforma formazione ISI all'atto dell'iscrizione.

**E' fatto divieto assoluto riprendere e/o riprodurre senza autorizzazione il presente evento e si comunica che è vietata la diffusione di immagini** che non sia autorizzata dall'Ordine degli Ingegneri di Sondrio (diretto interessato) (Art. 96, legge n. 633/1941 sul diritto d'autore) e dal Regolamento Europeo UE 2016/679 (GDPR).

#### **Presentazione**

L'esperienza decennale nel settore della difesa del suolo sostenuta dal piano Valtellina ha caratterizzato la competenza professionale di numerosi professionisti; per un costante aggiornamento nello specifico settore l'Ordine intende proporre un ciclo di seminari di quattro moduli in modalità WEBINAR. I crediti formativi verranno attribuiti per la partecipazione ad ogni singolo evento.

#### **PROGRAMMA:**

**08.45 - 09.00** Accesso dei partecipanti alla piattaforma zoom (microfono off – webcam off)

**09.00 - 09.15** Saluti e presentazione

**09.15 - 10.15** **La galleria Fey: un esempio di ristrutturazione e adeguamento di un'antica galleria ferroviaria - Ing. Luca Carli**

La difesa del patrimonio esistente è una delle sfide che il mondo moderno deve sapere affrontare per poter tramandare alle generazioni future, la storia e le metodologie costruttive ereditate dal passato, e che hanno permesso di costruire le basi dell'ingegneria moderna. Nel caso della galleria Fey, la necessità di ammodernare la linea ferroviaria e tutte le opere presenti sulla stessa linea apre alla possibilità di diversi scenari di intervento che spaziano dall'adeguamento della galleria stessa fino ad una ipotesi di un nuovo tracciato ferroviario. L'importanza della linea storica Alba-Bra associata ad un'orografia molto eterogenea ha fatto prevalere la prima ipotesi, permettendo quindi di preservare un'opera d'arte del 1885.



10.15 – 11.15 Il tunnel urbano des Oudayas sotto la fortezza di Rabat-Marocco  
Ing. Adriano R. Fava



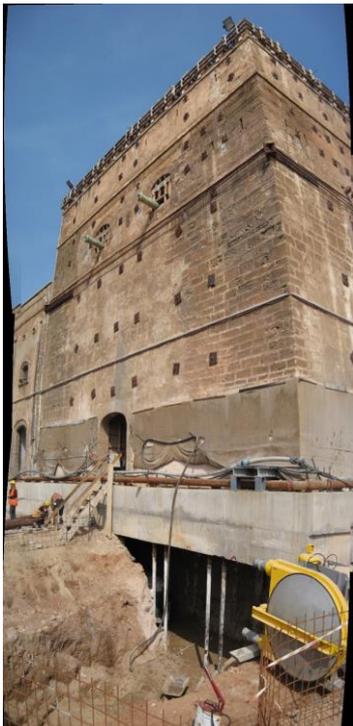
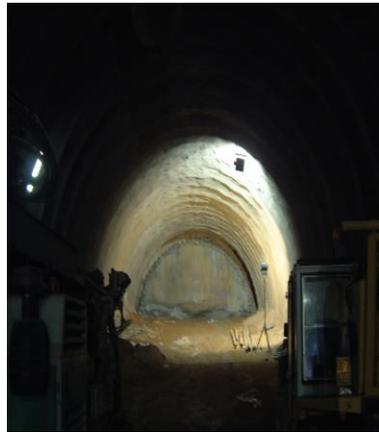
Il tunnel des Oudayas a Rabat, Marocco, è una strada urbana a due sensi di marcia, voluta dall'Agence de l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg per decongestionare il traffico particolarmente intenso in questa zona ove c'è la confluenza del fiume Bouregreg nell'Oceano, la Casbah e il cimitero di Rabat.

Il tunnel è costituito da un tratto centrale di galleria naturale e da due tratti alle estremità di gallerie artificiali, dapprima a sezione chiusa quindi a sezione aperta.

Un tratto di galleria artificiale passa al di sotto di un edificio storico di Rabat.

Il tracciato del tunnel per motivi geometrici e di presenza di falda presenta una livelletta piuttosto superficiale, soprattutto in corrispondenza del Batiment Historique: il sottopassaggio di questa vecchia e importante costruzione ha comportato una serie di accorgimenti e di soluzioni del tutto particolari e decisamente rare. E' stato necessario un sostegno temporaneo dell'edificio tramite micropali tipo tubfix, in modo da trasferire il carico in profondità, per poter scavare sotto all'edificio stesso e consentire l'esecuzione della galleria artificiale, realizzando in prima fase il solettone superiore della galleria stessa e quindi poter lavorare in tutta sicurezza.

I micropali sono stati eseguiti lungo tutto il perimetro interno ed esterno della antica muraglia; si è quindi proceduto a sostituire a campioni e con taglio a filo diamantato blocchi di vecchia muratura sostituendoli con analoghi elementi in cemento armato SCC; questi elementi, tra di loro disgiunti e poggiati su micropali tubfix, sono stati solidarizzati con travi longitudinali, conglobanti anch'esse i tubfix.





Si è quindi potuto procedere allo scavo sotto l'edificio dopo aver realizzato, come detto, il solettone di sostegno della costruzione storica con funzione anche di copertura della galleria artificiale, avendo precedentemente realizzato tre file di micropali (due ai bordi e una centrale) per il sostegno del solettone stesso (e quindi dell'edificio) e una vasca di jet grouting per poter scavare in presenza della falda.

Il problema del controllo dei sollevamenti e dei cedimenti del Batiment Historique in fase di jet iniezione e di scavo è stato affrontato in sede progettuale, predisponendo opportuni sistemi di monitoraggio e controllo delle attività, in continuo ed in remoto, così da poter intervenire in corso d'opera in modo da modificare le strategie di jet iniezione e di scavo, secondo un approccio tipicamente "osservazionale".

Per quanto riguarda le gallerie a foro cieco, esse hanno la caratteristica di essere praticamente tangenti e anch'esse sono realizzate per buona parte sotto falda. Sottopassano, anche se a maggiore profondità, la esistente muraglia degli Oudayas e nel tratto più profondo sono state realizzate in due fasi, per poter eseguire, dopo lo scavo della calotta, i necessari interventi di tampone in jet grouting

#### **Prestazioni svolte**

Riprogettazione definitiva,  
progettazione esecutiva,  
progettazione in corso d'opera

**Periodo di esecuzione 2009-2013**



11.15 – 11.20 Pausa

**11.20 – 12.20 L'impianto di Angat : un notevole incremento di apporto d'acqua per la città di Manila (Filippine) – Ing. Paolo Galvanin**

Secondo l'ultima revisione del Global World Urbanization Prospects, pubblicato da United Nazioni: "Il 55% della popolazione mondiale vive in aree urbane nel 2018; entro il 2050, il 68% del si prevede che la popolazione mondiale sarà urbana". La crescita urbana è strettamente correlata a tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: economica, sociale e ambientale. Sicuramente l'acqua è il fattore limitante più immediato e critico del benessere sia umano che ambientale.

Ci sono circa 40 città nel mondo con più di 10 milioni di abitanti: Manila nelle Filippine è una di queste. La municipalità sta effettuando, in questi ultimi anni, ingenti investimenti per migliorare l'affidabilità del sistema di trasmissione dell'acqua non trattata verso la città e ridurre la vulnerabilità sismica dell'infrastruttura nel suo complesso. Uno dei progetti più importanti è il cosiddetto AWTIP (Angat Water Transmission Improvement Project) che coinvolge il fiume Angat, la cui acqua viene convogliata dalla diga di Ipo a Bigte attraverso 3 gallerie esistenti. Il progetto include una nuova struttura di presa al bacino idrico della diga di Ipo e il nuovo Tunnel n. ° 4, avente una lunghezza complessiva di circa 6,4 chilometri e un diametro interno di 4,2 m. La galleria, convoglia una portata di 19 m<sup>3</sup> / s ed è stata scavata per la sua intera lunghezza con una TBM a doppio scudo. Nella presentazione, dopo un inquadramento generale del contesto, saranno illustrati i principali aspetti tecnici relativi alla esecuzione delle opere oggi ultimate, nonché presentati gli sviluppi in corso per l'ulteriore potenziamento degli impianti con la realizzazione di un nuovo tunnel parallelo a quello appena realizzato.

**12.20 – 12.40 Dibattito e Conclusioni  
(per quanto possibile tramite le domande via chat o riportate dal moderatore)**

---

 **Accedi al sito "ISI Formazione". Troverai l'elenco degli eventi formativi in programma**