



I risultati di Progetto Concrete

ESPERIENZE DI ECCELLENZA
Quindici Casi

Aprile 2008

Introduzione

L'approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008) ha posto con rigore l'esigenza di garantire la qualità del costruire. Una esigenza questa che investe tutti gli attori della filiera, a cominciare dai produttori del calcestruzzo che già avevano avvertito la necessità di una svolta in direzione di una maggiore qualificazione del settore.

A questo scopo le principali associazioni del settore, **ATECAP** - Associazione Tecnica Economica del Calcestruzzo Preconfezionato - insieme ad **AITEC** – Associazione Italiana Tecnico Economica del Cemento, **SISMIC** - Associazione Produttori Acciai Sismici per Cemento Armato, **CONPAVIPER** - Associazione di Categoria Imprese Pavimenti e Rivestimenti Industriali e **ASSIAD** – Associazione Italiana Produttori di Additivi e Prodotti per Calcestruzzo, hanno promosso **Progetto Concrete**, un'iniziativa che si propone di far crescere la cultura tecnica del cemento armato. Obiettivo principe del Progetto è la diffusione delle Norme Tecniche per le costruzioni, per la cui divulgazione Progetto Concrete ha acquisito il patrocinio dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Progetto Concrete consiste in una squadra di dieci ingegneri con una formazione specifica e di eccellenza nel campo delle strutture in cemento armato. Attraverso un'azione "porta a porta" presso le diverse categorie di prescrittori - siano essi professionisti della progettazione o tecnici delle amministrazioni territoriali o delle stazioni appaltanti - gli Area Manager svolgono una puntuale azione divulgativa e di consulenza gratuita per risolvere le problematiche connesse alla prescrizione e all'impiego del cemento armato, nonché per garantire livelli adeguati di durabilità delle opere.

In particolare, gli Area Manager si avvalgono delle "Linee Guida per la prescrizione delle opere in cemento armato" redatte nell'ambito del Progetto, che raccolgono tutte le indicazioni necessarie per la stesura di un capitolato d'appalto. Il documento consta di due parti, di cui la prima contiene le indicazioni generali relative alla prescrizione delle opere, la seconda, organizzata sotto forma di schede, illustra le principali applicazioni del cemento armato riportando le relative voci di capitolato e i suggerimenti per la posa in opera e le modalità di getto.

Complessivamente dal Luglio 2006 - data di inizio dell'attività degli Area Manager - a Marzo 2008 sono state fatte 3973 visite. Dopo un'iniziale fase di presentazione, dal Giugno 2007, Progetto Concrete è riuscito a prestare il suo supporto tecnico per 180 opere. L'attività di consulenza si è tradotta nell'adozione dell'intero Capitolato di Progetto Concrete e/o di sue specifiche parti in 66 casi e nella collaborazione alla definizione delle specifiche di progetto e/o di capitolato in 114 casi. Queste iniziative sono state affiancate da forme di collaborazione che si sono concretizzate nella stipula di vari Protocolli di Intesa, con l'obiettivo di garantire la formazione, l'aggiornamento e la specializzazione del personale tecnico che deve confrontarsi con le problematiche connesse alla progettazione, alla prescrizione e alla messa in opera del calcestruzzo. Gli Area Manager hanno raccolto l'interesse di ben 21 enti a stipulare tali Protocolli. Al momento attuale l'ATECAP ha sottoscritto Protocolli d'Intesa con l'Agenzia Interregionale per il fiume Po, con l'Azienda Cuneese dell'Acqua, con l'Agenzia territoriale per la casa della Provincia di Torino, con il Consorzio Raccolta Depurazione Acque Reflue Valsesia S.p.A., con la Federazione Interregionale degli Ordini degli Ingegneri del Piemonte e della Valle d'Aosta, con il Comune di Novi Ligure - Ufficio Tecnico LL.PP. e con la Federazione degli Ordini degli Ingegneri della Liguria e con il DIST dell'Università Federico II° di Napoli.

I 15 casi che qui vengono sinteticamente illustrati costituiscono un'esemplificazione di quanto realizzato da Progetto Concrete su piani diversi sempre con l'obiettivo di divulgare la conoscenza delle norme e la corretta prescrizione del cemento armato.

Si tratta di alcuni esempi di eccellenza, scelti in quanto rappresentativi di esigenze e di realtà territoriali anche molto diverse tra loro.

Si va dal caso del Comune di Venezia con opere di forte impatto sul territorio, a quelli del Mose e dell'autostrada La Spezia – Parma con opere di elevata complessità realizzativa o localizzate in un contesto particolare, a, infine, quello dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPo) con opere diffuse sul territorio.

LE QUINDICI ESPERIENZE DI ECCELLENZA

1.

ABBANOA ACQUE S.p.A.

L'Abbanoa Acque è una società pubblica partecipata dai Comuni della Sardegna. La società è il gestore unico dell'acqua potabile per la regione Sardegna che si occupa della progettazione e realizzazione delle opere idrauliche di adduzione idrica e scarico acque reflue, nonché della realizzazione e manutenzione di dighe presenti sul territorio.

La collaborazione con Progetto Concrete

La collaborazione tra Progetto Concrete e l'Ente gestore dell'acqua è consistita nella consulenza per le prescrizioni progettuali, che tenessero conto di una corretta lettura delle tabelle relative alle classi di esposizione ambientale, relative ai materiali strutturali da impiegare per la realizzazione di alcune opere idrauliche del Distretto n. 1 di Cagliari. In particolare per opere di adduzione idrica e scarico di acque reflue per il Depuratore di Is Arenas (CA) e per la realizzazione di vasche di contenimento di acque reflue per un impianto di potabilizzazione.

Le criticità emerse

In entrambi i casi è emersa la necessità di fornire un supporto per una corretta individuazione delle classi di esposizione ambientale in conformità alle norme UNI EN 206-1 e UNI 11104, considerata la differente tipologia di opere coinvolte nei progetti.

Le soluzioni di Progetto Concrete

La consulenza di Progetto Concrete ha portato all'adozione delle schede contenute all'interno delle "Linee Guida per la prescrizione delle opere in c.a." edite da Progetto Concrete. Particolare attenzione è stata posta nella redazione delle prescrizioni al fine di assicurare una buona impermeabilità della struttura e di definire con precisione le corrette operazioni per la maturazione dei getti.

2.

ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A

L'Acquedotto Pugliese provvede alla gestione del ciclo integrato dell'acqua e, in particolare, alla captazione, adduzione, potabilizzazione, distribuzione di acqua ad usi civili. L'Acquedotto Pugliese si occupa della gestione dei servizi di fognatura e depurazione delle acque reflue per la regione Puglia, l'Alta Irpinia e per alcuni comuni di altre Regioni, attraverso la realizzazione di opere, quali, vasche seminterrate, serbatoi interrati e pensili e strutture di ispezione.

La collaborazione con Progetto Concrete

Il caso su cui si è concentrata la collaborazione con Progetto Concrete riguarda la redazione di un disciplinare tecnico atto a fornire ai progettisti indicazioni minime sulla prescrizione dei materiali per le strutture in c.a. in fase di progettazione e realizzazione delle strutture di interesse dell'AQP.

Il disciplinare riporta le prescrizioni tecniche, le prove di qualifica e le norme di riferimento, sia per il calcestruzzo sia per l'acciaio da cemento armato.

I requisiti dei materiali indicati nel disciplinare costituiscono le prestazioni minime da richiedere ai materiali strutturali e che dovranno sempre essere considerate in fase di progetto e riportate sottoforma di prescrizioni all'interno degli elaborati grafici di progetto, nonché la relazione tecnica sui materiali, nella quale tra l'altro, secondo il D.M. 14/01/2008, lo stesso team di progettazione, deve fornire indicazione anche in merito alle regole e alla durata della maturazione del calcestruzzo.

A valle di tale lavoro, è attualmente in corso una ulteriore fase di aggiornamento del capitolato AQP alle normative vigenti.

Le criticità emerse

Il motivo determinante della richiesta di supporto specialistico è nato dall'esigenza di aggiornare il capitolato secondo le normative vigenti, trattandosi di un testo piuttosto datato. Inoltre, è emersa la necessità di una consulenza in merito alla redazione di un disciplinare tecnico che tenesse conto delle novità normative e soprattutto delle caratteristiche specifiche delle opere in c.a. impiegate nel settore idraulico.

Le soluzioni di Progetto Concrete

Il disciplinare è stato redatto sulla base delle “Linee Guida per la prescrizione delle opere in c.a.” edite da Progetto Concrete. Gli aspetti che sono stati trattati riguardano in particolare:

- la normativa di riferimento
- il calcestruzzo
- l'acciaio per c.a.
- la certificazione, qualifica e accettazione dei materiali
- la posa in opera dei materiali
- le prescrizioni minime, dettagliate per le diverse tipologie strutturali

L'intervento di Progetto Concrete ha trovato riscontro pratico nel richiamo, all'interno del capitolato, ai contenuti del disciplinare.

3.

AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO (A.I.Po)

L'attività dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po (A.I.Po), già Magistrato per il Po, (organo decentrato del Ministero dei Lavori Pubblici) interessa le regioni del Piemonte, della Lombardia, dell'Emilia Romagna e del Veneto, dove opera attraverso 12 sedi decentrate. Tra le attività dell'Agenzia la gestione e la manutenzione, nonché la progettazione e l'appalto di nuove infrastrutture ed opere di ingegneria civile ed ambientale relative alle opere idrauliche per l'intero bacino del Po.

La collaborazione con Progetto Concrete

Il rapporto di collaborazione con Progetto Concrete è sfociato in un'attività di formazione continua ed in particolare nell'aggiornamento dei documenti progettuali attraverso la stipula di un Protocollo d'Intesa ATECAP-A.I.Po.

Le criticità emerse

Inizialmente, durante un "seminario di aggiornamento tecnico normativo sulle prescrizioni per le opere in cemento armato", sono state analizzate le specifiche contenute nel capitolato AIPO. In particolare sono stati evidenziati i punti di forza e le criticità del documento. È emersa la necessità, in linea con le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, di aggiornare le voci di capitolato con elementi finalizzati ad attribuire allo stesso più valore e a renderlo uno strumento maggiormente prestazionale e dinamico.

Sono state analizzate le voci per gli ingredienti delle miscele, la durabilità delle strutture, le caratteristiche del calcestruzzo e dell'acciaio per cemento armato, la messa in opera e i relativi controlli di accettazione, traendo interessanti spunti, utili a definire la strategia per l'allineamento alle vigenti normative in materia.

Le soluzioni di Progetto Concrete

A valle degli incontri intercorsi, è stata concordata una forma di collaborazione che permettesse all'AIPO di avere costantemente accesso ad un know-how complesso che tiene conto contemporaneamente di tutti gli aspetti inerenti le problematiche connesse all'utilizzo del cemento armato, nonché a temi di fondamentale importanza per una Pubblica Amministrazione quali ad esempio il tema della durabilità. Attraverso Progetto Concrete viene così erogato un costante aggiornamento del personale tecnico sia dal punto di vista normativo che da quello tecnologico, oltre all'aggiornamento del capitolato speciale d'appalto utilizzato dall'Agenzia.

Questo rapporto è stato suggellato dalla stipula di un Protocollo d'Intesa tra l'ATECAP e l'AIPO.

4.

AUTORITÀ PORTUALE DI ANCONA

La legge di riforma portuale relativa al riordino della legislazione in materia portuale sancisce che vengano istituite delle Autorità Portuali, laddove precedentemente esistevano Enti, Consorzi, Provveditorati, Aziende Mezzi Meccanici ed altri Enti preposti al controllo ed alla gestione del demanio marittimo-portuale. L'Autorità Portuale è attualmente l'Ente preposto alla gestione del demanio marittimo-portuale di Ancona.

La collaborazione con Progetto Concrete

Grazie al sostegno degli Area Manager di Progetto Concrete, l'Autorità Portuale di Ancona ha aggiornato il capitolato generale d'appalto e il capitolato speciale d'appalto per i lavori di completamento, ampliamento e funzionalizzazione della nuova banchina rettilinea e dei piazzali retrostanti il Porto di Ancona.

Le criticità emerse

Il Capitolato in possesso dell'Autorità Portuale non era adeguato a quanto le normative in vigore richiedono. Le difficoltà sono consistite nel riscontrare le inesattezze e nell'adeguarle alle nuove norme.

Le soluzioni di Progetto Concrete

Insieme agli uffici dell'Ente, gli Area Manager di Progetto Concrete hanno offerto la loro consulenza riguardo ad alcune problematiche riscontrate nell'applicazione dei capitolati e per l'aggiornamento della struttura del capitolato generale e speciale d'appalto.

È stato svolto un lavoro di aggiornamento in particolare riguardo a:

- Le classi di esposizione ed di resistenza in funzione della UNI EN 206 e UNI 11104,
- La lavorabilità,
- Il diametro degli aggregati in correlazione all'elevata densità di ferri d'armatura,
- Il dosaggio di cemento,
- La scelta del cemento adeguato al getto massivo e alla presenza dell'attacco dovuto ai cloruri dell'acqua di mare,
- Il rapporto a/c.

Sono state pianificate inoltre alcune ulteriori collaborazioni sia per eventuali prossimi interventi di manutenzione dell'esistente che per l'ampliamento dello scalo merci.

5.

COMUNE DI VENEZIA

Il Comune di Venezia è tra gli enti locali uno dei più attivi nella progettazione e realizzazione di opere pubbliche. Tra gli interventi di maggior rilievo appena posti in essere o in itinere possiamo ricordare: il rinnovo di Piazzale Roma, il ponte di Calatrava, la riconfigurazione della zona di via Torino a Mestre, il recupero di opere interne, in particolar modo dei ponti, dal degrado ambientale.

La collaborazione con Progetto Concrete

La richiesta collaborazione avanzata dal Comune di Venezia nei confronti di Progetto Concrete ha riguardato il supporto per la revisione ed aggiornamento dei capitolati di riferimento.

Le criticità emerse

In particolare è stato richiesto di aggiornare la sezione dedicata al cemento armato. Il Comune ha proposto una formalizzazione della collaborazione tra Progetto Concrete e l'ente tramite un Protocollo d'Intesa, attualmente in fase di elaborazione.

Le soluzioni di Progetto Concrete

La soluzione proposta da Progetto Concrete è stata una revisione del capitolato per calcestruzzo, acciaio e materiali componenti quali: cemento, additivi, aggregati, acqua.

La collaborazione ha condotto anche ad una revisione di tutta la parte di capitolato generale per gli aspetti di messa in opera e stagionatura dei getti.

Inoltre è stata proposta la creazione di una nuova sezione del capitolato, il biocapitolato. In essa sono state racchiuse anche voci sul calcestruzzo e sull'acciaio.

Gli effetti dell'intervento di Progetto Concrete si sono tradotti nella modifica del capitolato. Si tratta di un risultato importante, considerato che il Comune di Venezia imporrà l'utilizzo del capitolato aggiornato per la realizzazione di tutte le opere pubbliche sul territorio di competenza. Inoltre, a seguito di tale collaborazione è stato organizzato un seminario con tecnici interni ed esterni al Comune sulle Norme Tecniche per le Costruzioni e sui temi connessi alla durabilità, alla stesura dei capitolati e alla messa in opera del cemento armato. A tale incontro hanno preso parte anche società a partecipazione statale come l'Autorità Portuale, il Magistrato alle Acque e l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Venezia.

6.

DIST (*Dipartimento di Ingegneria Strutturale*)

Il DIST è il Dipartimento di Ingegneria Strutturale dell'Università Federico II di Napoli e nasce dalla fusione del Dipartimento di Analisi e Progettazione Strutturale e del Dipartimento di Scienza delle Costruzioni dell'Università di Napoli. Sono così raccolte, in un'unica struttura, tutte le attività didattiche e di ricerca afferenti alla Scienza ed alla Tecnica delle Costruzioni da sempre riferimento per la comunità scientifica, professionale ed imprenditoriale del settore delle costruzioni.

La collaborazione con Progetto Concrete

La collaborazione con Progetto Concrete ha portato alla formalizzazione di un Accordo tra ATECAP e DIST, al fine di promuovere l'aggiornamento tecnico degli iscritti agli Ordini professionali locali e dei rappresentanti degli uffici tecnici delle Pubbliche Amministrazioni locali.

ATECAP e DIST hanno concordato che al fine di qualificare l'intero settore, è importante mettere in evidenza il contenuto tecnologico dei materiali da costruzione in c.a., nonché, le potenzialità di sviluppo che potranno esserci dal connubio tra la tecnologia del calcestruzzo e le più recenti innovazioni della scienza e ingegneria dei materiali.

Le criticità emerse

Pur essendo inquadrati in un sistema normativo nazionale di riferimento, nel tessuto italiano possono essere delineate delle macroaree territoriali con peculiarità distinte dalle altre. Si tratta di singolarità che si riflettono sulle esigenze degli attori del comparto delle costruzioni locali: dai progettisti all'imprenditoria edile, dal settore della produzione alle committenze pubbliche e private. Questa considerazione ha spinto ATECAP a individuare un opinion leader, consolidato sul territorio campano, al fine di intraprendere rapporti collaborativi che possano favorire le attività associative atte a diffondere la cultura del costruire in cemento armato nei confronti dei soggetti, pubblici e privati, coinvolti nel ciclo progettuale ed esecutivo delle opere edili e civili in Campania. Nella Regione, tra l'altro, il settore risulta estremamente rilevante se si considera che rappresenta, secondo gli ultimi valori disponibili il 9,9% del Pil regionale ed il 6,9% degli investimenti in

costruzioni nazionali, con circa 200 imprese di preconfezionamento di calcestruzzo e 1000 dipendenti, nonché 52.000 imprese edili registrate con 171.000 occupati (Fonte Ance).

Le soluzioni di Progetto Concrete

Il DIST, nel tessuto culturale napoletano e campano ricopre un ruolo di riferimento nell'ambito formativo degli studenti, prima, e dei professionisti, poi, grazie anche ai consolidati e strutturati rapporti con gli Ordini professionali locali. Il personale accademico del Dipartimento, inoltre, nella propria attività di ricerca assegna un ruolo primario alle partnership con il comparto industriale di riferimento sia a livello nazionale che internazionale. È stato concordato di mettere a punto un programma di attività finalizzate alla diffusione delle Norme Tecniche per le Costruzioni e all'approfondimento degli aspetti tecnici e tecnologici del costruire in cemento armato. Tali attività comprendono l'organizzazione di seminari e/o corsi di formazione, gratuiti, rivolti ai tecnici della progettazione del comparto pubblico e privato, liberi professionisti e dipendenti di imprese e società di ingegneria.

Il valore aggiunto, offerto dalla sinergia tra ATECAP e DIST, è rappresentato dalla possibilità di poter far confluire, a completamento dell'apporto puntuale dato da Progetto Concrete, tutto il know-how disponibile sul territorio per quanto concerne le più attuali metodiche progettuali in accordo ai criteri di durabilità delle Norme Tecniche e agli Eurocodici.

7.

FERROTRAMVIARIA S.p.A.

La FERROTRAMVIARIA S.p.A. gestisce dal 1937, in regime di concessione, servizi di trasporto pubblico su ferrovia e su autolinee nel nord barese per un bacino di utenza di circa 700.000 abitanti. In particolare si occupa della progettazione, manutenzione e gestione dei tratti ferroviari di cui è concessionaria. Le opere di recente realizzazione sono:

- *la Ferrovia Metropolitana che collegherà il Quartiere residenziale San Paolo con l'Area Centrale della città di Bari di cui è stata effettuata la progettazione ed i cui lavori sono in corso di ultimazione. L'opera, caratterizzata da un approfondito studio progettuale ed architettonico e da soluzioni tecnologiche avanzate, si articola in due elementi fisici fondamentali: il percorso, alternativamente di superficie ed in trincea coperta, e le stazioni, distribuite nei punti più utili a raccogliere la massima utenza possibile;*
- *il raddoppio del tratto ferroviario della linea Bari – Barletta, il Raddoppio del Binario Bari – Bitonto ed il Raddoppio del Binario Ruvo – Corato.*

La collaborazione con Progetto Concrete

La collaborazione con Progetto Concrete è scaturita dall'esigenza di operare una revisione del capitolato delle opere in cemento armato per il Progetto definitivo del collegamento ferroviario dell'Aerostazione di Bari-Palese con l'area metropolitana di Bari. integrato alla linea della Ferrovia Bari - Barletta.

Le criticità emerse

Gli aspetti critici emersi che hanno condotto ad una collaborazione con Progetto Concrete hanno riguardato i riferimenti normativi obsoleti o errati, in particolare i riferimenti al D.M. 09/01/96, i riferimenti contemporanei alle norme UNI 9858 (ormai ritirata) e UNI 206-1:2001, una serie di inesattezze nelle indicazioni relative ai valori di copri ferro e alle prescrizioni, con Rck e rapporti a/c non compatibili tra loro, nonché errori nelle indicazioni relative alle aggiunte di tipo I e II in conformità alla norma UNI EN 206-1:2006.

Le soluzioni di Progetto Concrete

Progetto Concrete ha operato la revisione del Capitolato d'appalto tenendo presenti le prescrizioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni, delle norme UNI EN 206-1:2006 e UNI 11104:2004 per il calcestruzzo, delle norme sulla conformità degli acciai di cui alle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Inoltre è stata ribadita la necessità di attenersi alla certificazione dei materiali come previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni con particolare attenzione alla certificazione FPC per le centrali di betonaggio, nonché di tenere presenti i riferimenti all'EC2 per i valori di copriferro ed i riferimenti alla norma UNI EN 13760 per la messa in opera.

8.

LABORATORI S.p.A.

LaboratoRI S.p.A. opera nei servizi di ingegneria, ricerca e consulenza, legati alle tematiche ambientali e all'intero ciclo dell'acqua: dalla tutela delle risorse idriche all'ottimizzazione del loro utilizzo, dalla depurazione delle acque reflue agli aspetti economico-finanziari delle gestioni, dalla progettazione delle opere per il servizio idrico integrato alla loro costruzione.

La società appartiene al Gruppo ACEA, il più grande gruppo italiano di pubblici servizi nel settore idrico. Inoltre, LaboratoRI è inserita in una rete internazionale di laboratori, centri di ricerca e di certificazione.

Le attività di LaboratoRI nel campo dell'ingegneria riguardano i settori civile, idraulico ed idrico-ambientale. La società si occupa di: pianificazione e studi, progettazione e direzione lavori di opere idrauliche e di impianti idrico ambientali.

La collaborazione con Progetto Concrete

Il caso su cui si è concentrata la collaborazione con Progetto Concrete riguarda l'aggiornamento del capitolato di appalto generale per la progettazione ed esecuzioni delle opere realizzate da LaboratoRI S.p.A.

Le criticità emerse

A valle di un incontro sulle novità introdotte dalle Norme Tecniche per la Costruzione, tra Progetto Concrete, l'Area Tecnica progettazione e l'Area Direzione Lavori della LaboratoRI S.p.A, è emersa la necessità di una revisione e conseguente aggiornamento del capitolato che non rispecchiava le novità della normativa di settore. La collaborazione ha condotto alla redazione di un testo di capitolato condiviso ed approvato dall'Area Tecnica progettazione e tuttora in visione presso l'Area Direzione dei Lavori, prima di essere definitivamente approvato ed utilizzato per la realizzazione dei progetti di cui la società si interessa.

Le soluzioni di Progetto Concrete

Progetto Concrete ha provveduto a revisionare il capitolato generale d'appalto usato finora dalla LaboratoRI S.p.A., introducendo le classi di esposizione ambientale, gli aggiornamenti necessari in conformità alle Norme Tecniche, in particolare con riguardo ai temi della durabilità, della prescrizione del calcestruzzo a prestazione garantita e degli acciai.

9.

Cooperativa MUCAFER S.c.p.a.

La MUCAFER è un'impresa generale di costruzioni presente da oltre 30 anni su tutto il territorio nazionale, realizza opere pubbliche e private nei settori più disparati: edilizia residenziale, industriale, sportiva, piani di recupero, piani di edilizia economica e popolare, interventi urbani integrati, urbanizzazioni complete, recupero e restauro architettonico, grandi opere infrastrutturali su tutto il territorio nazionale.

La collaborazione con Progetto Concrete

La collaborazione tra Mucafer e Progetto Concrete si è realizzata in occasione della procedura di gara indetta dall'AQP, con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, per la costruzione dell'impianto di potabilizzazione delle acque derivate dall'invaso di Conza della Campania e del serbatoio di Testata dell'acquedotto - Acquedotto dell'Ofanto.

L'intero lavoro il cui valore è pari a circa 60milioni di euro prevede la realizzazione di un serbatoio in c.a. di circa 80.000m³, costituito da 8 vasche da 10.000 mc ognuno, per un importo presunto di circa 20milioni.

Le criticità emerse

Il motivo della richiesta di collaborazione è nato dall'esigenza di supporto per la redazione della soluzione tecnica e della relativa documentazione per la partecipazione ad un gara con appalto integrato. Sono stati preventivamente analizzati il capitolato speciale d'appalto della committenza AQP e la relazione sui materiali del progetto definitivo.

A valle di questa analisi sono emerse incongruenze tra le specifiche minime sui materiali richieste da capitolato e le prescrizioni presenti nel progetto definitivo, due su tutte:

1. da capitolato è prevista l'indicazione minima di una classe di esposizione ambientale XD2, conforme alla UNI EN206-1:2006 e UNI 11104:2004, per le strutture che dovranno contenere acqua destinata al consumo umano; in accordo alla UNI 11104:2004. Per la classe XD2, è indicata, per il calcestruzzo, una resistenza minima $R_{ck}=40 \text{ N/mm}^2$ mentre

da progetto è prevista una resistenza minima $R_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$ che non garantisce, dunque, le prestazioni richieste al calcestruzzo per sopportare lo stato di aggressività individuato dalla classe XD2.

2. Nella relazione sui materiali del progetto definitivo sono indicate due resistenze per i calcestruzzi alle quali è associato il medesimo rapporto a/c: $R_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$ con $a/c=0,55$; $R_{ck}= 25 \text{ N/mm}^2$ con $a/c=0,55$.

Ciò evidenzia una forte incongruenza data dall'impossibilità, a parità di tipologia di cemento usato, di ottenere le due resistenze con il medesimo rapporto a/c.

Le soluzioni di Progetto Concrete

Le soluzioni proposte da Progetto Concrete hanno riguardato le 4 componenti strutturali dei serbatoi: cordoli di fondazione, platea di fondazione, pareti delle vasche, paratie interne delle vasche.

Si è proceduto quindi secondo i seguenti passi al fine di risolvere le incongruenze rilevate e individuare le prestazioni dei materiali più idonee a garantire la durabilità delle strutture :

- i. Aggiornamento delle normative di riferimento in conformità a quelle attualmente vigenti
- ii. Individuazione delle caratteristiche minime dei materiali per garantire la **durabilità** delle strutture
- iii. Individuazione delle caratteristiche minime dei materiali per garantire la condizione di **impermeabilità**
- iv. Individuazione delle caratteristiche minime dei materiali per garantire il **contenimento delle potenziali fessurazioni nelle strutture massive**
- v. Individuazione delle caratteristiche minime dei materiali per garantire un'agevole ed **efficiente messa in opera**.

Gli effetti dell'intervento di Progetto Concrete si sono tradotti in una relazione tecnica sui materiali, basata sulle "Linee Guida per la prescrizione delle opere in c.a.", con tutte le prescrizioni dettagliate per le soluzioni tecnologiche scelte.

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ROMA

L'Ordine degli Ingegneri della provincia di Roma ha istituito una Commissione strutture di cui è Presidente il prof. ing. Enzo Cartapati docente di Tecnica delle Costruzioni presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università La Sapienza di Roma. Non appena venuto a conoscenza di Progetto Concrete, il prof. Cartapati, in qualità di Presidente della Commissione Strutture dell'Ordine ha attivato una collaborazione con il Progetto, al fine di sensibilizzare i colleghi verso il problema della durabilità delle opere in cemento armato.

La collaborazione con Progetto Concrete

L'esigenza di un costante aggiornamento normativo dei professionisti aderenti all'Ordine, nonché di un supporto specialistico che investisse le principali problematiche connesse all'impiego del cemento armato e alla durabilità delle opere, hanno spinto dapprima ad organizzare un incontro tecnico presso l'Ordine e poi ad inserire Progetto Concrete in forma stabile nell'ambito della Commissione strutture, per portare avanti in forma autonoma il settore del calcestruzzo.

Le criticità emerse

Progetto Concrete ha evidenziato la necessità di un approfondimento specifico e di un supporto specialistico costante.

Le soluzioni di Progetto Concrete

Sulla base di questa proposta è stata istituita la Sottocommissione Tecnologia del calcestruzzo, che ogni mese si riunisce, nel contesto della Commissione strutture per affrontare problematiche specifiche relative al calcestruzzo e per organizzare nuove iniziative di tipo divulgativo e formativo. Inoltre, la Sottocommissione si occupa di risolvere casi specifici sottoposti alla sua attenzione. La casistica si concentra sulle richieste di chiarimenti e di supporto in merito alla Certificazione del controllo del processo di produzione del calcestruzzo (FPC) e ai controlli di accettazione in cantiere. Da questi casi specifici è emersa la necessità di sviluppare percorsi formativi per i Direttori Lavori in relazione ai controlli di accettazione in cantiere, un aspetto spesso trascurato. È stato messo in evidenza, altresì, che la durabilità di un'opera in c.a. dipende non solo dal progetto, ma può essere influenzata, anche enormemente, dalla messa in opera, dalla stagionatura e dalla bontà dei controlli da parte del Direttore Lavori.

Infine la collaborazione con Progetto Concrete ha condotto il Comitato Tecnico Scientifico Ingegneria Strutturale ad affidare al Progetto un seminario sulle tematiche del cemento armato da tenere nella corso delle Giornate Romane d'Ingegneria (22-23 maggio 2008).

PROVINCIA DI BELLUNO

La Provincia di Belluno, come tutti gli enti provinciali, ha specifica competenza sulle strade. Dotata di un Servizio Viabilità, la Provincia svolge attività di committenza sia per la realizzazione di nuove strade che per le opere di manutenzione dell'intera rete territoriale di propria competenza.

La collaborazione con Progetto Concrete

Il caso su cui si è concentrata la collaborazione con Progetto Concrete riguarda il rifacimento del Ponte in cemento armato da realizzare lungo la Strada Provinciale N° 40 "Val Senaiga". Un'opera ad arco con le strutture portanti poggianti sui due lati da ancorare su roccia.

Il contesto climatico particolare in cui l'opera deve essere realizzata, un ambiente montano ad elevata umidità e con presenza di acqua, presenta la necessità di specifiche di capitolato di appalto nella fornitura e la messa in opera del calcestruzzo non usuali.

Le criticità emerse

La particolarità dell'opera ha portato i tecnici della provincia a coinvolgere Progetto Concrete nell'individuazione delle caratteristiche tecniche relative all'utilizzo di un calcestruzzo destinato alla realizzazione di strutture ed infrastrutture stradali situate in aree a clima rigido e sottoposte a trattamenti con sali disgelanti a base di cloruro.

Le soluzioni di Progetto Concrete

La consulenza di Progetto Concrete si è realizzata nella definizione delle prescrizioni di capitolato relative al cemento armato. La soluzione proposta ed adottata in fase di progettazione e definizione del capitolato ha riguardato le caratteristiche tecniche e ambientali del calcestruzzo.

In accordo alla norma UNI EN 206-1, per strutture ed infrastrutture stradali in zone a clima rigido sottoposte a trattamento con sali disgelanti a base di cloruro si è inserita una prescrizione per il ricorso a calcestruzzi con le seguenti caratteristiche:

- classe di esposizione XC4 + XF3 + XD3 (UNI 11104) se esse sono a sviluppo prevalentemente verticale come nel caso delle pile o delle superfici laterali delle travi di riva o dei pulvini in assenza di un corretto smaltimento dell'acqua piovana dalle zone estradossali dell'impalcato;
- classe di esposizione XC4 + XF4 + XD1 (UNI 11104) per le strutture a sviluppo prevalentemente orizzontale come le zone di marciapiede e di sicurvia degli impalcati da ponte o dei camminamenti a margine di pavimenti in calcestruzzo, $R_{ck} \geq 35 \text{ N/mm}^2$,

Per quanto riguarda la classe di consistenza si è adottata la S5.

Indicazioni precise sono state fornite anche per il copriferro e lo scassero, facendo ricorso a quanto descritto nelle Linee Guida predisposte nell'ambito del Progetto.

La collaborazione con Progetto Concrete ha avuto esplicito e ufficiale riconoscimento e ora si sta procedendo ai calcoli per la messa in gara del capitolato.

REGIONE SARDEGNA

La Giunta regionale ha approvato il nuovo Piano regionale di gestione dei rifiuti. Al fine di rendere più incisiva l'azione di governo dell'Amministrazione regionale in materia di rifiuti si è ritenuto di dover elaborare un profondo aggiornamento dell'originario Piano di gestione dei rifiuti del 1998, tenendo conto soprattutto di obiettivi strategici e soprattutto della nuova configurazione istituzionale degli Enti Locali. Tra le scelte strategiche soprattutto la presa in carico degli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti da parte della stessa Autorità d'Ambito e il ruolo preponderante di Province e Enti locali per quanto riguarda la fase di raccolta e recupero materiali tra cui la realizzazione di un Ecocentro comunale a Bolotana oggetto di gara di appalto.

La collaborazione con Progetto Concrete

Progetto Concrete ha fornito supporto per la definizione di alcune prescrizioni relative al calcestruzzo da utilizzare per la realizzazione delle nuove strutture in c.a. nell'ECOCENTRO di Bolotana (NU), ossia la zona di stoccaggio dei rifiuti della provincia di Nuoro.

Le criticità emerse

I problemi che hanno spinto ad una collaborazione con Progetto Concrete concernono le opere di fondazione, la pavimentazione in calcestruzzo e le strutture di elevazione. In particolare si poneva il problema di individuare una pavimentazione in calcestruzzo impermeabile che evitasse il travaso delle sostanze nocive rilasciate dai rifiuti nella falda acquifera.

Le soluzioni di Progetto Concrete

Progetto Concrete ha evidenziato la necessità di differenziare le prescrizioni di capitolato in funzione delle varie strutture su cui il progettista sta lavorando, a seconda dell'opera e dell'ambiente di progetto. Per agevolare la progettazione nel caso specifico sono state fornite le "Linee Guida per le prescrizioni del c.a." edite da Progetto Concrete, soprattutto al fine di individuare le classi di esposizione ambientale ed il corretto impiego del calcestruzzo per rispondere alle esigenze di impermeabilizzazione.

13.

SINTECNA S.r.l.

Sintecna è una società di ingegneria che opera a livello nazionale nel campo della ingegneria civile e dell'architettura, in modo particolare in tre grandi comparti delle costruzioni: i settori infrastrutture e opere d'arte stradali, ingegneria strutturale e architettura, impianti e sicurezza. Alla Presidenza di SINTECNA siede Giuseppe Mancini, Professore Ordinario di Tecnica delle Costruzioni presso la Prima Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino

La Sintecna è stata chiamata a prestare consulenza per la progettazione definitiva ed esecutiva dell'adeguamento di venti tra le opere d'arte stradali (ponti e viadotti) maggiori. Si tratta in particolare di un nuovo ponte a cassone misto precompresso a cavi esterni e di ponti tradizionali a travate con pile che raggiungono i 150 metri di altezza.

La collaborazione con Progetto Concrete

Il caso su cui si è concentrata la collaborazione con Progetto Concrete riguarda la fase di consulenza per la progettazione definitiva ed esecutiva dell'adeguamento delle opere strutturali dell'Autostrada della Cisa (A15, Parma - La Spezia).

Le criticità emerse

Il motivo determinante della richiesta di supporto specialistico è nato dall'esigenza di scegliere una qualità dei materiali che garantisse la durabilità delle strutture. Si tratta di un elemento imprescindibile nella progettazione delle opere in generale e, in particolare, nella realizzazione delle nuove costruzioni come quella in oggetto. Infatti, tali opere sono soggette ad importanti aggressioni dovute principalmente allo spargimento di sali antigelo a base di cloruro, nonché alla corrosione da carbonatazione.

Altro aspetto da risolvere, sul quale si è soffermata l'attività di collaborazione con Progetto Concrete, è stata la valutazione delle porzioni di struttura di grande dimensione, cosiddette "massive".

Quando si considerano opere quali le fondazioni dei viadotti o le pile con sezioni significative occorre fornire, già in fase di progetto, le specifiche per la messa in opera volte al contenimento dello sviluppo del calore d'idratazione del cemento. Quest'ultimo è, infatti, responsabile dello sviluppo di fessurazioni anche profonde che inficerebbero pesantemente tutto lo sforzo progettuale profuso.

Le soluzioni di Progetto Concrete

Il supporto fornito da Progetto Concrete di fronte a queste problematiche ha investito soprattutto il tema della durabilità delle opere e l'assistenza tecnica su alcune indicazioni progettuali fondamentali per una corretta attuazione delle fasi realizzative dell'opera, ottenendo così il contenimento del calore di idratazione nelle strutture massive sia interrate che fuori terra.

Due sono stati, in particolare, gli aspetti attraverso i quali si è concretizzata la collaborazione:

- l'utilizzo delle *“Linee Guida per la prescrizione delle opere in c.a.”*, complete di schede tecniche contenenti le indicazioni specifiche per la prescrizione del calcestruzzo nelle infrastrutture stradali;
- la fornitura delle indicazioni necessarie alla definizione dei requisiti dei calcestruzzi, in particolare per quanto riguarda le classi di esposizione ambientale da richiedere al fine di garantire la durabilità delle strutture.

Le prescrizioni, quindi, sono state indirizzate tanto alle caratteristiche dei materiali, coinvolgendo la figura del produttore, quanto alle indicazioni sulle modalità di esecuzione e cura degli elementi in c.a., con il coinvolgimento diretto dell'impresa esecutrice.

L'intervento di Progetto Concrete ha trovato riscontro pratico nell'inserimento delle prescrizioni e delle soluzioni progettuali indicate all'interno del capitolato speciale d'appalto per le opere infrastrutturali in cemento armato.

SOCIETÀ BRESCIA VERONA VICENZA PADOVA S.p.A.

La Società concessionaria autostradale "Brescia Verona Vicenza Padova S.p.A." fu costituita nel 1952 grazie ad un'alleanza tra gli enti pubblici ed economici di sette province: Milano, Bergamo, Brescia, Verona, Vicenza, Padova e Venezia con l'obiettivo di "saldare" le due autostrade già esistenti, la Milano-Brescia e la Padova-Venezia, con un progetto che assicurasse il passaggio dell'importante infrastruttura viaria presso tutti i capoluoghi.

A partire dalla seconda metà degli anni '80, la Società Autostrada Brescia Padova ha incorporato l'Autostrada Trento Valdastico Vicenza Riviera Berica Rovigo S.p.A., meglio nota come A31 Valdastico.

La collaborazione con Progetto Concrete

La collaborazione con Progetto Concrete è scaturita dalla necessità di una consulenza specifica e di un corso di formazione interno riguardanti le soluzioni ad alcune problematiche riscontrate durante la realizzazione del nuovo tratto autostradale VALDASTICO SUD e interventi di adeguamento lungo le altre tratte già realizzate.

Le criticità emerse

La consulenza è stata richiesta per risolvere le seguenti criticità:

1. Uso di aggregato riciclato;
2. Controlli di accettazione e controlli in opera in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni;
3. Compilazione delle voci elenco prezzi per l'assegnazione ad un laboratorio autorizzato dell'esecuzione dei controlli di accettazione per calcestruzzo ed acciaio;
4. Consulenza in merito a cosa e come fare i controlli sull'acciaio in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Le soluzioni di Progetto Concrete

Le soluzioni offerte in merito alle questioni poste sono state, per ciò che riguarda l'uso di aggregato riciclato, di affermare che i materiali riciclati non comportano nessun problema se sono conformi alle normative di riferimento. In particolare si è provveduto ad illustrare quanto riportato nella UNI EN 206-1 e nella UNI 12620.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione e i controlli in opera sono stati illustrati nel dettaglio i contenuti delle Norme Tecniche per le Costruzioni evidenziando in particolare il ruolo del Direttore dei Lavori e del collaudatore, in questo ambito specifico.

Riguardo alla consulenza in merito a cosa e come fare i controlli sull'acciaio in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni, in accordo con quanto riportato e indicato da SISMIC, oltre ai controlli di accettazione tipici degli acciai si è proposto di aggiungere anche quelli suppletivi SISMIC in modo da avere un quadro molto più completo della validità del tipo di acciaio messo in opera.

THETIS S.p.A. POLO DELLE TECNOLOGIE DEL MARE

Thetis è una Società di Ingegneria, consulenza e servizi a valore aggiunto che opera come integratore di sistema nello sviluppo di progetti, servizi, applicazioni tecnologiche innovative in tre aree di business: ingegneria civile e del territorio, studi ed analisi ambientali e sistemi intelligenti di trasporto. La società opera fundamentalmente per la riqualificazione dell'Arsenale di Venezia.

Le principali opere marittime ed idrauliche a cui attualmente sta lavorando sono:

- *il MOSE agli imbocchi di Chioggia, Malamocco e Punta Sabbioni, per il quale sta seguendo la Direzione Lavori;*
- *il rifacimento delle banchine nei canali di Marghera, per cui sta realizzando la progettazione e Direzione Lavori;*
- *lo studio di recupero dell'asse idroviario Padova – Venezia, per il quale sta seguendo la progettazione e la Direzione Lavori.*

La collaborazione con Progetto Concrete

La collaborazione con Progetto Concrete si è tradotta in un supporto di tipo formativo che consentisse un adeguato aggiornamento normativo.

Le criticità emerse

L'esigenza della collaborazione con Progetto Concrete è nata dallo scarso aggiornamento della documentazione tecnica interna rispetto alle normative vigenti con la conseguente difficile e/o errata applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni e delle norme europee.

Le soluzioni di Progetto Concrete

La soluzione proposta da Progetto Concrete è stata l'organizzazione di un ciclo di seminari per complessive 16 ore, in modo da fornire una panoramica completa sulle Norme Tecniche e in particolare sulla loro applicazione: dai temi della durabilità, alla stesura dei capitolati, all'impiego dei nuovi acciai fino ai controlli sulla messa in opera del calcestruzzo.

All'incontro hanno partecipato tecnici di THETIS S.p.A., LOTTI – THETIS, Consorzio Venezia Nuova, nonché liberi professionisti della zona che collaborano con THETIS.

Al termine degli incontri è stata consegnata la documentazione di Progetto Concrete a tutti i partecipanti. Tale documentazione è stata poi inserita nell'intranet locale della società ad uso dei tecnici. In particolare sono stati introdotti il Capitolato di Progetto Concrete sia per la parte generale che per tipologie strutturali in funzione dell'ambiente di progetto. Tali strumenti oltre ad essere di supporto a livello progettuale, si sono rilevati di fondamentale importanza anche per i Direttori dei Lavori. Infatti THETIS, in accordo con le imprese realizzatrici e secondo le Linee Guida di Progetto Concrete, ha optato per l'impiego di miscele in classi di esposizione e, visto che le opere sono principalmente in zona marina, a contatto diretto con l'acqua, i calcestruzzi generalmente utilizzati ricadono in classe XC4 e XS3 con resistenza 45 N/mm².

Altro tema su cui Progetto Concrete ha fornito supporto ha riguardato la installazione di impianti di produzione del calcestruzzo direttamente in cantiere per l'attività svolta da THETIS di “controllore” per **la realizzazione delle opere di regolazione delle maree alle bocche lagunari - Sistema MOSE**. Nei cantieri alle tre bocche della laguna, infatti si è resa necessaria la costruzione di impianti temporanei, per i quali si è ritenuta fondamentale la richiesta di conformità alle nuove normative. Progetto Concrete ha illustrato tutte le specifiche che è necessario richiedere in qualità di Direzione dei Lavori al produttore di calcestruzzo: dalla certificazione del processo produttivo (FPC) alla conformità dei componenti.

Pertanto, Progetto Concrete ha contribuito operativamente sia nella formazione, sia attraverso una costante collaborazione con i tecnici direttamente in cantiere, fornendo gli strumenti operativi per agevolare l'operato degli uffici di Direzione Lavori per le opere in fase di realizzazione.