NOTIZIARIO

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI VERONA E PROVINCIA

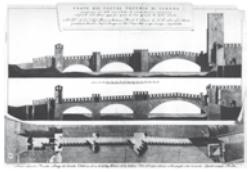


- L'INAUGURAZIONE DELLA NUOVA SEDE DELL'ORDINE
- EXPO2015 MILANO: L'INIZIATIVA DI VERONAEXPO
- DOCKER: LA RIVOLUZIONE DEI "CONTAINER" DEL SOFTWARE
- LA SICUREZZA DEL PUBBLICO IN ARENA
- MURATURE DEGRADATE DA SALI
- LO SCOLMATORE DEL TORRENTE FEREGGIANO A GENOVA

3-4/2014

PERIODICO TRIMESTRALE: LUGLIO- DICEMBRE 2014 – N° 123/124
POSTE ITALIANE S.P.A. SPED. IN ABB. POSTALE – D.L. 353/2003
(CONV. IN L. 27/02/2004 N° 46) ART. 1, COMMA 1, DCB VERONA





Luglio- Dicembre 2014
N° 123-124

Periodico Trimestrale
Aut. Tribunale Verona n. 565 del 7.3.1983

Direttore Responsabile
Ilaria Segala

Comitato di Redazione
Angelo Bertolazzi, Alessia Canteri, Antonio Capizzi, Maurizio Cossato, Elena Guerreschi, Giovanni Montresor, Andrea Panciera, Roberto Penazzi Paolo Pinelli *(Consigliere referente)*, Carlo Reggiani,Giuseppe Puglisi Guerra

Responsabili del numero
Alessia Canteri, Andrea Panciera

Hanno collaborato
Roberto Castaldini, Gianluca Coati, Pier Giorgio Confente, Silvia Fazzini, Alessandra Ferrara, Lavagnoli Giulio, Alberto Marchi, Carlo Reggiani, Luca Scappini, Simone Venturini, Antonio Zerman.

Fotografie inaugurazione nuova sede
Antonella Anti, Marco Toninelli

Redazione
37135 Verona – Via Santa Teresa, 12
Tel. 045 8035959 – Fax 045 8031634
ordine@ingegneri.vr.it

Le opinioni dei singoli autori non impegnano la redazione. Gli articoli possono essere modificati per esigenze di spazio con il massimo rispetto del pensiero dell'autore. Le riproduzioni di articoli ed illustrazioni è permessa solo previa autorizzazione della redazione.
I dati personali degli abbonati in nostro possesso saranno trattati nel rispetto del D. Lgs. 196/03 recante il Codice in materia di protezione dei dati personali e con modalità idonee a garantirne la riservatezza e la sicurezza.

Stampa e pubblicità
EDITORIALE POLIS
37024 Negrar (VR) – Via Calcarole, 16
Tel. 045 7500211 – 3407960641
Fax 045 2581836
info@editorialepolis.it
www.editorialepolis.it

Sommario

Eventi

5 **L'inaugurazione della nuova sede dell'Ordine**
Luca Scappini

9 **Gli studenti alla scoperta dei Magazzini Generali**
Silvia Fazzini

10 **Network giovani ingegneri nazionale**
Una nuova sede per una nuova generazione
Lavagnoli Giulio

12 **Thinking+**
Idee vincenti e talento per battere la crisi
Alessandra Ferrara

Attualità

16 **Expo2015 Milano: l'iniziativa di VeronaExpo**
Antonio Zerman

25 **Docker: la rivoluzione dei "container" del software**
Carlo Reggiani

Professione

32 **La sicurezza del pubblico in Arena**
Pier Giorgio Confente

39 **Murature degradate da sali**
Gianluca Coati

Progetti

49 **Il progetto dello scolmatore del Torrente Fereggiano a Genova**
Simone Venturini - Alberto Marchi

Commissioni

62 **3° incontro delle Commissioni di Ingegneria Geotecnica a Bolzano**
Roberto Castaldini

Formazione

64 **Formazione: 10 domande per cominciare a capire…**
Alessia Canteri

Consiglio dell'Ordine

66 **Movimenti Albo, Elenco Terne - Collaudi statici,**
Elenco segnalazioni a Regione, Comuni, Enti e Privati,
Richieste dei Comuni ed Enti per Commissioni

L'inaugurazione della NUOVA SEDE DELL'ORDINE

Luca Scappini

C'è voluta qualche settimana dall'inaugurazione della nuova sede dell'Ordine per capire ciò che stava succedendo e, soprattutto, il percorso che stavamo per incominciare.

È pur vero che la pubblicizzazione del nostro trasferimento presso gli Ex Magazzini Generali, area restituita alla città con il nostro insediamento, è stata importante; ma è indubbio che la partecipazione dell'intera comunità di Verona e Provincia è stata straordinaria.

Affetto, stima, ringraziamento. Questi sono le cose che rimarranno indelebili nella nostra memoria. Fondazione Cariverona, nelle persone del Presidente Ing. Paolo Biasi e del Direttore Generale Avv.to Fausto Sinagra, l'Avv.to Stefano Casali per l'amministrazione, l'Ing. Armando Zambrano per il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, i nostri 2800 iscritti ma anche molti cittadini si sono stretti a noi per condividere la nostra gioia e, in qualche modo, per chiederci di intraprendere un'attività di relazione fattiva con la città.



Da sinstra: Paolo Biasi (Presidente della Fondazione Cariverona), Antonietta Folchi (Direttrice dell'Archivio di Stato di Verona), Luca Scappini (Presidente dell'Ordine Ingegneri di Verona e Provincia).

Il nostro auspicio che da tempo ci vedeva impegnati per far capire l'importanza degli Ingegneri ha finalmente preso forma e si è concretizzato in modo importante.

Dai primi di ottobre la nostra sede è diventata centro di incontro, di cultura e di scienza. Vedere le nostre sale piene tutti i giorni riempie di gioia; i tempi in cui gli Ingegneri si recavano all'Ordine quasi esclusivamente per richiedere un certificato di iscrizione sono oramai memoria.

L'inugurazione della Mostra:
"I Magazzini Generali. Ingegneria, economia e società nella Verona del primo '900".



La cosa straordinaria è che tutte le persone che si sono strette a noi ci hanno fatto capire che questa apertura non è solo un'esigenza degli iscritti, ma di tutta la società. E noi abbiamo colto il mandato in pieno, convinti che la diffusione della ricchezza che possiamo trasfondere sia un nostro dovere.

Nel ringraziare tutte le persone che sono state con noi, a nome del Consiglio dell'Ordine e del Collegio, che ci ha seguito in questa avventura, riteniamo doveroso trascrivere le parole che il nostro caro Vescovo, Mons. Zenti, ha pronunciato durante la benedizione della sede e che dovranno illuminare il nostro futuro.



Esterno della nuova sede dell'Ordine Ingegneri di Verona e Provincia. Sullo sfondo la Rotonda della storica "Stazione Frigorifera Specializzata.

"Questa nuova area che viene restituita alla città è una sfida per il futuro, avete avuto il coraggio di guardare avanti, all'aurora e non al tramonto, ciò che dovrebbe valere anche per l'Italia e per l'Europa: impegnarsi in prima persona da protagonisti, facendo rete, lasciando da parte le lamentele e sfruttando le potenzialità e il genio creativo a servizio del bene comune.

In tempi così difficili, la benedizione di Dio è sovrabbondante per chi ha il coraggio di guardare avanti, perché la storia non è finita…"

Grazie di nuovo a tutti!

Luca Scappini
Presidente Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia

Interno adibito ad area espositiva nella nuova sede dell'Ordine Ingegneri di Verona e Provincia.





Inaugurazione della nuova sede dell'Ordine con la partecipazione delle autorità di Verona, il 3 ottobre 2014.





3 ottobre 2014 - Ingresso nella nuova sede dell'Ordine delle autorità di Verona, il libro su "I Magazzini Generali" dato in omaggio ai visitatori, il registro dei visitatori, il tavolo dei relatori (Ilaria Segala, Luca Scappini, Fausto Sinagra, Armando Zambano), la platea delle autorità convenute.









4 ottobre 2014

Alcune foto dell'inaugurazione della nuova sede dell'Ordine con la partecipazione degli ingegneri iscritti e della popolazione.



Gli studenti alla scoperta dei Magazzini Generali

Silvia Fazzini

Da novembre a fine gennaio tredici i laboratori con le classi delle superiori

Si è chiusa a fine gennaio la mostra inaugurale della sede dell'Ordine degli Ingegneri di Verona "**I MAGAZZINI GENERALI. Ingegneria, economia e società nella Verona del primo '900**", realizzata in collaborazione con Fondazione Cariverona e la Fondazione Fioroni di Legnago.

La Mostra – allestita nei nuovi spazi espositivi della sede dallo scorso 3 ottobre - è stata accompagnata da un percorso di laboratori e visite guidate per le scuole promossi in collaborazione con la **Fondazione Fioroni di Legnago e l'Ufficio Scolastico Territoriale XII di Verona**. Molto positiva la risposta, soprattutto da parte di Licei e Istituti Tecnici.

Due gli approcci didattici proposti: l'uno più "ingegneristico" sulla ***"Storia dei Magazzini Generali: progetti, ingegneria e innovazione tecnologica nella Verona del primo Novecento***": una narrazione in grado di analizzare e ricostruire gli aspetti più interessanti delle innovazioni progettuali e tecnologiche che hanno interessato la costruzione dei Magazzini Generali, con particolare attenzione alla grande cella frigorifera "firmata" dall'ingegner Pio Beccherle. Più storico il secondo percorso su "***I Magazzini Generali: la 'grande macchina' dell'industria agroalimentare veronese***": una ricostruzione passo dopo passo del funzionamento dei Magazzini Generali che negli anni '30 erano a tutti gli effetti la più grande stazione refrigerante d'Europa.

Ad aprire il calendario dei laboratori lo scorso 6 novembre era stata la V E della sezione Architettura del Liceo Artistico Statale di Verona accompagnata dalla docente Antonietta D'Alessio. Il gruppo più numeroso lo scorso 22 gennaio con i 52 studenti più meritevoli dell'Istituto professionale statale IPSA G. Giorgi.

Per molti studenti è stata anche la prima occasione per vedere un contesto di rigenerazione urbana in atto, un riappropriarsi di un pezzo di "Storia" a molti poco conosciuta. Per l'Ordine un'ulteriore possibilità di aprirsi alla città per dare un contributo culturale di valore.

Un ringraziamento agli Ingegneri Paolo Soardo, Alberto Sartori, Luca Scappini, Maurizio Cossato, Angelo Bertolazzi, che si sono resi disponibili ad accompagnare gli studenti in questo percorso di approfondimento e conoscenza che potrà essere utile anche per i loro prossimi studi. E alla Fondazione Fioroni per il sostegno all'iniziativa.

Silvia Fazzini
Ufficio Stampa Ordine degli Ingegneri di Verona e Provincia







Dall'alto:
Gli ingegneri "docenti" per un giorno. Da sx: Paolo Soardo, Alberto Sartori, Luca Scappini, Maurizio Cossato, Angelo Bertolazzi.

Il presidente dell'Ordine, ing. Luca Scappini con la classe V E - sez Architettura del Liceo Artistico Statale di Verona, accompagnata dalla docente Antonietta D'Alessio.

Alcuni momenti della visita guidata con la classe V E - sez Architettura del Liceo Artistico Statale di Verona, nel primo laboratorio lo scorso 6 novembre.

Network Giovani Ingegneri Nazionale
UNA NUOVA SEDE PER UNA NUOVA GENERAZIONE

Lavagnoli Giulio



I partecipanti al Network Giovani Ingegneri Nazionale svoltosi a Verona.

L'arrivo nella nuova sede è stato un momento aspettato da molti iscritti, ed è stato una delle tante caselle del grande puzzle che l'ordine di Verona vuole costruire: Open – ingegneri aperti alla città.
Il nostro Ordine è stato già trai i primi in Italia a dare valore ai giovani, quale futuro della professione, e ora sta insegnando che è indispensabile fare rete e collaborare con tutte le realtà presenti all'interno di una città.

L'importanza del "fare rete" è stata la prerogativa che ha permesso all'Ordine di Verona, in concomitanza con gli eventi per l'inaugurazione della nuova sede, di ospitare il **Network Giovani Ingegneri Nazionale** (NGI) il 24 e il 25 ottobre. Il NGI è stato costituito come strumento di confronto e di coordinamento nazionale tra i rappresentanti delle Commissioni Giovani attivate presso gli Ordini degli Ingegneri delle Province Italiane (CGP), quando esse siano state costituite, o dal delegato per le politiche giovanili designato dal Consiglio dell'Ordine di appartenenza. È un network interamente dedicato ai giovani ingegneri che in questo modo hanno la possibilità di confrontarsi concretamente con le esperienze dei colleghi e migliorare il proprio operato. Il NGI vuole mettere in rete le esperienze più significative realizzate in Italia dai singoli Ordini professionali. Lo scopo è quello di condividerne i benefici e avviare, a partire da una più ampia partecipazione degli iscritti under 40, un nuovo approccio in grado di renderli parte attiva della vita dell'Ordine e propositivi con idee ed iniziative originali, dando, grazie all'apporto di tutti, piena espressione alla loro creatività, con entusiasmo e intuizione.

Al Congresso di Caserta il NGI è stato protagonista attivo, partecipando alle due tavole rotonde sull'innovazione e sull'ambiente, portando idee e proposte concrete, oltre che un punto di vista più fresco su questi argomenti. È quindi arrivato a Verona carico di idee e proposte che dovevano essere finalizzate per poter trasformarsi in istanze al CNI.

L'incontro di Verona ha visto la partecipazione di 41 provincie e di 68 colleghi tra delegati e osservatori, numeri del tutto inaspettati vista la vicinanza del Congresso e la posizione territoriale meno congeniale ai molti.

Il Network ha discusso di alcuni temi di cui già si era parlato in preparazione al Congresso e in particolare tramite le piattaforme on-line, definendo quali dovessero essere gli obiettivi a breve termine e quelli a lungo termine, con modalità e tempi di azione.

Le tre officine di lavoro a breve termine riguardano:

- la somministrazione di un questionario ai giovani iscritti per capire meglio come vivono il mondo del lavoro, il loro ruolo, e come svolgono la professione. Parte di queste domande è già stata somministrata nel mese di novembre e riguardava la maternità/paternità dell'ingegnere. Questa ricerca, gestita in collaborazione stretta con il centro studi del CNI, vuole diventare fonte di analisi e discussione per il prossimo Congresso.

- la necessità di avere un disciplinare d'incarico scritto e obbligatorio perché richiesto dal Codice Deontologico, ossia un contratto scritto d'opera intellettuale fra due parti, con il quale venga definito un rapporto prestazionale e le sue modalità. Servirà per disciplinare i rapporti tra professionista e committente (qualunque esso sia) e tra professionista e professionista, permettendo il rispetto dei molti articoli del Codice Deontologico stesso che prevedono di rendere chiaro e trasparente l'oggetto, il modo, i tempi e i costi delle prestazioni. Il disciplinare ha anche l'obiettivo di tutelare i professionisti garantendo l'immagine professionale della categoria e l'intervento dei Consigli di disciplina o di altre azioni legali.

- trovare un metodo per dare la possibilità ai giovani di fare esperienza e curriculum in ambito di Lavori Pubblici, in particolare per gli affidamenti degli incarichi per lo svolgimento dei servizi tecnici legati alla progettazione di importo inferiore ai 40.000 euro. L'idea prevede di iniziare con la creazione all'interno degli elenchi di una sezione dedicata ai "giovani professionisti", per arrivare poi a suggerire alle stazioni appaltanti di procedere ad affidamenti volontari congiunti tra un professionista "esperto" ed un professionista "giovane". Il giovane avrà il compito di affiancare e collaborare con il professionista esperto selezionato.

Durante l'incontro di Verona si sono discussi questi temi, cercando di capire quali fossero le idee e le esigenze portate dai delegati, così da permettere a coloro che "gestivano" operativamente le officine di stilare un documento il più condiviso possibile. I documenti riguardanti il questionario e il disciplinare d'incarico, al momento della scrittura di questo articolo, sono stati votati positivamente e verranno presentati a breve al CNI, ancora qualche settimana di lavoro servirà per portare al voto l'istanza sui LLPP.

I temi futuri di cui si discuterà riguardano principalmente l'innovazione tecnologica e professionale, si parlerà di Digital e Open Data, ossia una spinta all'acquisizione dei dati in formato digitale permettendo quindi la crescita lavorativa, di servizi e di analisi. Tale analisi riguarderà anche la necessità di mappatura sismica del territorio e di estendere le verifiche di vulnerabilità a tutte le opere attualmente inquadrate nelle NTC2008 in classe d'uso 2. Il tutto dovrà essere affiancato dall'acquisizione delle competenze specialistiche occorrenti al fine dell'intercettazione dei fondi europei a cui gli ingegneri hanno normalmente difficile accesso. A questo tema principale si sono costituite delle officine provvisorie di lavoro riguardanti la necessità che venga istituita la gestione separata di INARCASSA, e la richiesta al CNI di un maggior controllo delle università "on-line" che richiedono al corsista conoscenze altamente inferiori agli atenei "classici", agendo anche tramite una maggior attenzione e controllo da parte dei colleghi chiamati nelle commissioni degli Esami di Stato.

Un'ultima officina che verrà aperta riguarderà il tema della necessità di svolgere il Tirocinio Professionale per poter svolgere l'Esame di Stato. Il Congresso di Caserta ha chiarito la volontà del CNI di non istituirlo, ma visti continui "rumors" in merito, il NGI vuole dare delle indicazioni perché non diventi soltanto un fardello per il futuro iscritto, ma una vera opportunità esperenziale quale ponte di collegamento tra gli studi universitari e il mondo del lavoro.

Ospitare il Network Giovani Ingegneri e organizzare tutte le attività ad esso correlate, durato due giorni, con molti partecipanti presenti, e in un luogo che soltanto a ridosso della data ha mostrato il suo splendore e le sue possibilità, non è stato per nulla facile. Ci sono volute molte ore di lavoro, confronti e attese, ma è stato un incontro intenso, fruttifero e piacevole, tanto da essere apprezzato dai tre Consiglieri Nazionali presenti e da tutti i delegati provinciali, che hanno lodato l'organizzazione, l'Ordine e la sede, proponendo lo svolgimento di altre attività nazionali future.

Concludendo ringrazio tutti i colleghi (o come noi ci chiamiamo "amici") della commissione giovani, i consiglieri e il presidente che insieme a me si sono rimboccati le maniche per il raggiungimento dell'obiettivo comune di presentare Verona per quello che è: un Ordine aperto, accogliente, attivo e costruttivo.

Giulio Lavagnoli
Ing. Ir. Delegato al NGI di Verona

ThinkING+
Idee vincenti e talento per battere la crisi

Alessandra Ferrara

In occasione della due giorni del Network Giovani è stata presentata la prima edizione del convegno **ThinkING+**, incentrato sulle idee vincenti e le startup che ora più che mai appaiono ingredienti fondamentali per battere la crisi.

Scelta precisa della Commissione Giovani, che ha promosso l'evento, è stata quella di realizzare un convegno che non solo raccontasse al giovane pubblico quali tappe un'idea innovativa affronta prima di arrivare sul mercato, ma anche che proponesse la storia di alcune aziende della provincia veronese che si sono distinte nel campo dell'innovazione tecnologica. Si è scelto di presentare ai nostri giovani colleghi provenienti dagli Ordini di tutta Italia, qualcosa che non fosse solo utile per chi mira a realizzare una startup, o interessante dal punto di vista tecnico e tecnologico, ma qualcosa che caratterizzasse in modo particolare il territorio veronese e che potesse essere considerato al contempo un fiore all'occhiello della nostra provincia ed una fonte di ispirazione.

Durante la fase di preparazione del convegno, che ha coinvolto tutta la commissione, non è stato facile scegliere la rosa di relatori da far intervenire all'interno della manifestazione.

Se da un lato, infatti, il taglio che si voleva dare all'evento era per tutti i componenti della commissione piuttosto ben delineato, dall'altro restringere la rosa dei relatori a soli sette nomi non è stata decisione semplice, in particolar modo per le aziende chiamate a raccontare la loro avventura.

Così se per la prima parte introduttiva i nomi dell'ing. Michele Ferrari, vicepresidente Verona World Made e cofondatore del NGI, del prof. Mario Pezzotti, come delegato dell'Università di Verona, di Marco Brunelli, rappresentante della CCIAA di Verona, e di Paolo Fiorini, *business angel*, sono stati facili e fin quasi spontanei, molto meno scontato è stato scegliere tra la rosa di aziende e di storie che sono emerse nelle nostre ricerche. Un dato, questo, che ha una sua nota positiva perché sintomo che nonostante la crisi che sta colpendo duramente il nostro Paese c'è comunque ancora spazio per le idee innovative.

Tra le diverse storie approdate sui nostri tavoli tre più di tutte sembravano rispecchiare il taglio che si intendeva dare alla manifestazione, a raccontarle l'ing. Aberto Valente di Verona FabLab, Fabio Derossi della DRZ e Marco Marotta della P2M.

Il convegno è stato aperto dai saluti di rito del Presidente dell'Ordine l'ing. Luca Scappini, del Consigliere referente per la Commissione Giovani l'ing. Alessandro Bissoli e del Coordinatore Segretario della Commissione l'ing. Remigio Lucchini che hanno introdotto l'amico e collega ing. Michele Ferrari vicepresidente di Verona World Made ma, soprattutto, co-fondatore del Network Giovani Ingegneri e della Commissione Giovani di Verona che ha ricordato come solo facendo rete e condividendo le idee è possibile avviare il processo di cambiamento e di innovazione.

Pilastro fondamentale e culla dell'innovazione è, per il prof. Pezzotti, l'Università che ha non solo il compito di formare i professionisti del futuro fornendo loro le basi di istruzione necessaria, ma anche di appoggiare e sostenere le nuove idee con i suoi laboratori e l'attività di ricerca, fornendo il sostegno necessario allo sviluppo di imprese d'avanguardia.

Tuttavia non necessariamente una buona idea è sufficiente per poter creare e realizzare una nuova impresa, dall'esperienza infatti di Paolo Fiorini, che nella sua veste di *business angel* ha aiutato diverse startup a nascere, spesso serve una comprensione del mercato, del reperimento dei fondi, nonché della gestione di impresa che chi sviluppa nuove idee spesso non è in grado di valutare appieno. Proprio in quest'ottica, figure come la sua e quella di Marco Brunelli della Camera di Commercio di Verona si configurano come dei validi supporti per coloro che desiderano creare nuove *startup.*

Tra le diverse attività che Marco Brunelli ha incontrato nella sua veste di Responsabile Area Servizio Nuova Impresa di Verona Innovazione c'è anche quella dell'ing. Alberto Valente, della Plumake s.r.l. , che si occupa di progettazione e prototipazione con tecniche digitali, e l'associazione Verona FabLab che propone un concetto del tutto innovativo di sviluppo tecnologico tramite la condivisione non solo di spazi ma anche delle idee.

Valente è il più giovane dei relatori che hanno preso parte al convegno, forse proprio per questo nei suoi progetti, in particolare in quello di FabLab, la filosofia di fondo è quella dello sviluppo sostenibile e condivisione delle idee, degli spazi, delle attrezzature e delle conoscenze.

I numerosi corsi che prendono il via nel capannone, che hanno interamente ristrutturato con l'aiuto dei familiari e che ospita anche la Plumake, costituiscono non solo una valida base per chi vuole intraprendere una nuova attività, ma mettono anche a disposizione dei soci i macchinari indispensabili per poterla realizzare, attrezzature che spesso non rientrano tra le normali dotazioni dei piccoli laboratori di artigianato.

Mentre la FabLab fornisce spazi e mezzi per creare piccole attività, la storia della DRZ di Fabio Derossi inizia invece come una piccola realtà familiare strettamente legata al territorio locale che, grazie ad un incontro quasi casuale, cambia completamente il suo destino affermandosi come leader del mercato dei profili elettrificati non solo sul territorio nazionale ma anche all'estero.

Derossi è riuscito a riconoscere nei profili Eubiq il potenziale per divenire un elemento capace di sposare l'innovativa tecnologia elettronica con il gusto ed il design italiano che è sinonimo di eccellenza in tutto il mondo, realizzando così un prodotto che ha suscitato l'interesse di architetti di fama mondiale come Renzo Piano.

L'ultima storia che ha chiuso il convegno è quella di Marco Marotta, ex pilota militare e civile ed attualmente CEO della P2M, una piccola green company che progetta, sviluppa e costruisce aerei a propulsione ibrida con l'obiettivo di convertire fino al 3% dei 5 milioni di velivoli da turismo presenti nella sola Europa.

Un progetto ambizioso che, purtroppo, come racconta Marotta, non ha trovato in Italia il giusto supporto, ma che è stata largamente sostenuta all'estero fino a diventare una vera e propria collaborazione internazionale che vedrà il culmine dei suoi risultati a gennaio quando dalla pista di Locarno, in Svizzera, prenderà il volo il primo aereo da turismo a motore ibrido, ai comandi siederà ovviamente Marotta stesso.

Alessandra Ferrara
Commissione Giovani

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI VERONA E PROVINCIA

A TUTTI GLI ISCRITTI

LORO SEDI

GENTILE COLLEGA,

Come consigliere referente per la "Commissione pari opportunità", ho piacere di ricordarti che questa commissione esiste grazie alla sensibilità di un Ordine, orientato da anni alla valorizzazione della professione e attento alle diverse problematiche che gli iscritti possono incontrare nello svolgimento della stessa, per la loro singolarità.

Mi permetto di evidenziare che non si tratta di tematiche collegate solo all'essere ingegnere donna o madre, bensì di ogni condizione di disparità di trattamento che può nascere da diverso orientamento sessuale, politico o religioso, nonché da disabilità fisiche che pongano qualunque iscritto di fronte a degli ingiusti limiti nell'esercizio della professione.

Ti invito quindi ad aderire a questa Commissione e partecipare ai futuri incontri con proposte di attività e suggerimenti di ogni tipo.

Ringraziandoti ti saluto cordialmente.

Il Consigliere Referente
della "Commissione Pari Opportunità"
Ing. Eleonora Menaldo

Via Leoncino, 5
37121 Verona
Tel. 045 8035959
Fax 045 8031634
E - mail ordine@ingegneri.vr.it
Web Site www.ingegneri.verona.it
PEC ordine.verona@ingpec.eu

Expo2015 Milano
L'INIZIATIVA DI VERONAEXPO

Antonio Zerman

MILANO 2015

Anche l'Ordine degli Ingegneri di Verona aderisce all'Associazione Temporanea di Scopo VeronaExpo. Opportunità dalla piattaforma digitale E015.

Le Esposizioni Universali

Come noto, le Esposizioni Universali sono i più grandi eventi organizzati nel mondo, e per questo portano spesso con sé importanti elementi di discontinuità nel luogo e nel tempo in cui si verificano.

Tra le più memorabili vi è certamente l'Esposizione mondiale di **Parigi** del 1889, organizzata per celebrare il centenario della Rivoluzione Francese; accanto alla celebrazione di quelle che erano le scoperte della modernità nella "Belle Époque", eredità dell'evento fu la costruzione del monumento che, ancora oggi, è considerato il simbolo della città e dell'intera Francia: la Tour Eiffel.

Ma prima di Parigi si ricorda l'esposizione universale di **Londra** nel 1851, che vide la partecipazione di 28 nazioni per oltre 6 milioni di visitatori. La "Great Exhibition of the Works of Industry of all Nations", promossa dalla Royal Society of Arts, si tenne nello Hyde Park di Londra, dal 1 Maggio al 15 Ottobre. In questa occasione fu realizzato il Crystal Palace, una enorme costruzione in ferro e vetro che occupava ben 84.000 metri quadrati.

E la stessa **Milano** ha già visto la propria Esposizione, nel 1906, organizzata sul tema dei trasporti per festeggiare l'apertura del traforo del Sempione, un'opera eccezionale per l'epoca che, con i suoi 19.803 metri, rappresentava il più lungo tunnel del mondo, rendendo possibile la prima linea ferroviaria diretta con Parigi.
Anche a Milano l'Esposizione ha lasciato un segno: l'Acquario civico, il terzo più antico d'Europa, considerato una delle espressioni più significative del liberty milanese.

Sempre in Italia, come simbolo di un evento che non si tenne a causa della Seconda Guerra Mondiale c'è un intero quartiere, l'EUR - acronimo di Esposizione Universale **Roma** - sviluppato intorno ad una serie di edifici monumentali appositamente realizzati per l'evento che avrebbe dovuto tenersi nel 1942.

Le Esposizioni Universali sono organizzate dalla nazione che vince una gara tra diversi candidati e prevedono la partecipazione di molte altre nazioni, invitate tramite canali diplomatici dal Paese ospitante. A livello internazionale, il Bureau International des Expositions (BIE, www.bie-paris.org) è l'organismo che ha il compito di sovraintendere e regolamentare l'organizzazione delle Esposizioni. Ad oggi, i Paesi membri del BIE sono 167.
L'Esposizione Universale si caratterizza per una durata particolarmente lunga, da tre a sei mesi, e per la declinazione di un particolare tema che viene scelto dagli organizzatori.

I **temi** che sono stati affrontati nelle Esposizioni più recenti sono i seguenti:

- The Oceans: A Heritage for the Future (Lisbona, 1998);
- Humankind, Nature, Technology (Hannover, 2000);
- Nature's Wisdom (Aichi, 2005);
- Water and Sustainable Development (Saragozza, 2008);
- Better City, Better Life (Shanghai, 2010);
- The Living Ocean and Coast: Diversity of Resources and Sustainable Activities (Yeosu, 2012).

È facile leggere in questi temi l'attenzione per gli argomenti dello sviluppo sostenibile e il richiamo a una cultura ormai globalizzata.

L'Esposizione Universale EXPO Milano 2015

La candidatura di Milano ad ospitare l'Expo risale al 2006, quando il Governo Italiano la propone ufficialmente per un'esposizione, avente per tema quello oggi ufficiale. In seguito viene prescelto il sito e organizzata l'attività di sviluppo infrastrutturale e di gestione operativa che tuttora si sta svolgendo, in vista dell'apertura l'1 maggio 2015, fino alla chiusura prevista per il 31 ottobre.

Il Tema di Expo Milano 2015

Il tema di Expo Milano 2015 è "**Nutrire il Pianeta, Energia per la Vita**"; un tema sicuramente di ampio respiro, che intende coinvolgere le popolazioni del mondo in una riflessione su diversi ambiti di interesse.

Infatti la nutrizione, in primo luogo umana, si declina in innumerevoli aree culturali del cibo, che assumono una notevole attrattività, anche solo nel conoscere i costumi delle diverse popolazioni del mondo.

Il tema poi si riferisce non solo al nutrimento dell'**uomo**, ma anche a quello del **pianeta**. Se infatti è vero che la principale sfida dell'uomo alla vita è quella di nutrire se stesso per garantire la continuità della propria esistenza e la sopravvivenza della specie, la disponibilità presente e futura delle risorse alimentari è messa a rischio dalle stesse abitudini e dai comportamenti umani.

Si aprono quindi temi importantissimi quali la sostenibilità, la salvaguardia della diversità, gli squilibri e i paradossi dell'alimentazione, in alcune parti del mondo tragicamente insufficiente, in altre esorbitante e alla continua ricerca di alimenti a basso contenuto calorico.

È fuor di dubbio che la scelta di un tema come la nutrizione per un evento della durata di sei mesi in un paese come l'Italia, che ha tra le sue eccellenze la cultura della gastronomia, sia stata sapiente.

Gli organizzatori hanno poi voluto precisare come questo tema venga trattato sotto un'ottica multidisciplinare, e quindi abbracciando gli aspetti ambientale, storico, culturale, antropologico, medico, tecnico-scientifico ed economico, con l'intento di attivare e sviluppare legami, relazioni e collegamenti in grado di stimolare tutti i livelli della società mondiale.

A questo scopo il Tema è stato poi declinato lungo **tre principali ambiti**:

- un ambito **scientifico-tecnologico**, che comprende le riflessioni scientifiche, i processi produttivi, le politiche pubbliche, le regole della sicurezza alimentare e della qualità degli alimenti, per uno sviluppo equilibrato e sostenibile delle persone, dei sistemi di produzione agricola, dell'allevamento, delle risorse marine, delle filiere produttive;

- un ambito **socio-culturale,** di cui fanno parte tutte le declinazioni scientifiche, divulgative e didattiche connesse all'educazione ad un'alimentazione corretta e sana e che siano finalizzate, da un lato, ad armonizzare la relazione rispettosa tra la persona e il suo ambiente mediante un equo accesso alle risorse da parte di tutte le popolazioni, senza sprechi o sperequazioni, dall'altro a favorire l'incontro tra le identità culturali e sociali dei popoli e le differenti tradizioni alimentari, intese come una forma di patrimonio culturale immateriale legato alla lingua, alle arti e ai mestieri tradizionali;

- un terzo ambito di **cooperazione per lo sviluppo**, rappresentata da tutti i metodi e gli strumenti della cooperazione finalizzati a ridurre la fame, la malnutrizione, gli squilibri sociali legati all'accesso al cibo, nonché da ogni programma finalizzato a veicolare investimenti per ottenere risultati efficaci nello sviluppo delle aree rurali povere e in quelle urbane dei Paesi in via di Sviluppo.

Expo Milano 2015 intende fornire anche l'occasione di rendere il Tema un'esperienza non solo teorica, ma anche pratica, di vera e propria **degustazione delle eccellenze alimentari nel mondo**. Affrontare il tema dell'alimentazione all'interno di un'Esposizione Universale è quindi un invito ai partecipanti a proporre ai visitatori la propria eccellenza gastronomica, culinaria e ristorativa.

Il Sito Espositivo

Il Sito Espositivo occupa una superficie di 1,1 milioni di metri quadrati; si trova in un'area a nord-ovest di Milano che interessa direttamente i Comuni di Baranzate, Bollate, Pero e Rho, in un contesto fortemente infrastrutturato, all'incrocio delle autostrade A8/A9 Como-Varese-Milano e A4 Torino-Milano-Venezia.

Il **Master Plan** del sito si sviluppa su due assi ortogonali che richiamano la struttura urbanistica delle antiche città romane:

- Il "**Decumano**", un asse di circa 1,5 km di lunghezza e una larghezza di 35 m, che attraversa l'intero Sito in direzione est-ovest. Lungo l'asse, denominato World Avenue, si affacciano gli spazi dove sorgono i padiglioni dei Partecipanti, offrendo a tutti i Paesi una posizione di primo piano e di visibilità;

- il "**Cardo**", asse perpendicolare di 350 metri orientato in direzione nord-sud, lungo il quale si distribuisce la partecipazione italiana.



Il Cardo e il Decumano (rendering)





Il Padiglione Italia (rendering)

Il punto di incrocio fra le due direttrici, una piazza quadrata, denominata "**Piazza Italia**", rappresenta il luogo simbolo dell'incontro tra l'Italia e il mondo.

I paesi che hanno deciso di costruire un proprio padiglione sono circa sessanta. Tra questi, anche la Santa Sede avrà un proprio padiglione dal titolo "Non di solo pane" per promuovere una riflessione più ampia sul concetto del "nutrimento".

Oltre ai padiglioni dei singoli paesi sono stati individuati, per i paesi che hanno previsto una partecipazione meno onerosa, i cosiddetti "Cluster".

I **Cluster**, costituiti da aree a tema, rappresentano uno degli elementi più caratteristici di Expo Milano 2015 e un importante valore aggiunto per lo sviluppo del Tema. Ogni Paese che non ha potuto realizzare il proprio padiglione infatti avrà a disposizione uno spazio in cui far emergere il proprio contributo individuale allo sviluppo del tema del Cluster prescelto.



Le aree saranno dedicate ad eventi culturali e musicali, degustazioni e mostre tematiche.

I cluster individuati sono nove, suddivisi in due filiere:

- **Filiere alimentari**: fanno parte di questa categoria i Cluster che riuniscono i Paesi in base al ruolo chiave che questi ricoprono all'interno di una specifica filiera produttiva:
    - il Riso;
    - il Caffè;
    - il Cacao;
    - il Cereali e Tuberi;
    - il Frutta e Legumi;
    - il Mondo delle Spezie.

- **Identità tematica**: i Cluster che rientrano in questo filone raggruppano i Paesi intorno alla particolare interpretazione che intendono sviluppare del Tema o ad alcuni suoi specifici aspetti:
    - Agricoltura e Nutrizione nelle Zone Aride;
    - Isole, Mare e Cibo;
    - Biomediterraneo.

Expo 2015: un'occasione che si sarebbe potuta gestire molto meglio

Certamente, non si può scrivere di Expo 2015 senza passare attraverso le tristissime e ben note vicende che riguardano gli episodi di corruzione e di malaffare che ne hanno macchiato la gestione. Ancora una volta non è stato possibile smentire la solita equazione per cui dove ci sono investimenti pubblici e appalti si annidano interessi illeciti, alterazione delle regole e violazione della legalità. Ma quello che è ancora più grave, a parere di chi scrive, che ha maturato una certa esperienza sia di lavori e appalti pubblici che di gestione operativa di manifestazioni ed eventi, è che si è persa una enorme occasione per creare un volano che avrebbe portato importanti benefici concreti e duraturi al nostro paese.

Al di là di altre scelte strategiche su cui non mi soffermo (quali ad esempio la scelta del sito o il masterplan), la gestione dell'evento in tutte le sue fasi è stata condotta costantemente ben oltre i limiti temporali utili a rispettare le diverse fasi di predisposizione, organizzazione e realizzazione degli interventi, tanto che alcune opere di rilievo, inizialmente previste, non saranno realizzate per l'evento, e diversi cantieri di infrastrutture essenziali ad oggi richiedono lavorazioni 24 ore su 24.

Ma quello che più lascia amari e stizziti è il fatto che un evento così importante e unico, con una potenzialità di presenza di decine di milioni di persone da tutto il mondo, che lancia il nostro paese sulla ribalta mondiale per sei mesi consecutivi, avrebbe potuto essere gestito, nelle innumerevoli sue sfaccettature, in maniera tale da **massimizzarne la rendita in tanti diversi settori di attività**.

Si pensi ad esempio all'organizzazione della ricettività turistica, con la creazione di itinerari tematici e di valorizzazione delle innumerevoli eccellenze naturali, artistiche e gastronomiche italiane, agli eventi preparatori di promozione nel mondo da realizzare nell'attesa dell'evento, alle attività di sensibilizzazione e di stimolo della creatività che si sarebbe potuto

Una parte del cantiere il 24 novembre 2014



attuare nel campo educativo e scientifico con le scuole, le università, le imprese, con i giovani; tutta l'area dell'innovazione in un settore come quello dell'alimentazione avrebbe potuto generare nuove attività di enorme valore.

Ma anche il coordinamento degli interventi infrastrutturali e immateriali, tra cui i sistemi informatici e telematici, finalizzati, piuttosto che a concentrare solo immense risorse in un unico sito (si parla di circa **3 miliardi di euro** di costi complessivi dell'evento), a creare un upgrade di sistema generale, per offrire al visitatore un territorio e infrastrutture accoglienti e moderne anche fuori dall'area della manifestazione.

E invece ci troviamo a vedere sistemare in fretta e furia il sito espositivo, mentre le infrastrutture che lo collegano restano non solo non al passo con i tempi, ma addirittura ampliamente insufficienti a permettere una vivibilità e fruibilità degne di questo nome.

Basti pensare solo alla tratta ferroviaria Milano-Venezia, che avrebbe potuto offrire treni veloci, comodi e moderni, e invece si presenta con veicoli obsoleti e una rete telefonica/dati cellulare lungo la linea che non garantisce la continuità delle stesse telefonate in voce, altro che 4G e realtà aumentata; per non parlare degli eventi piovosi recenti che hanno portato all'inondazione di alcuni quartieri della città di Milano.

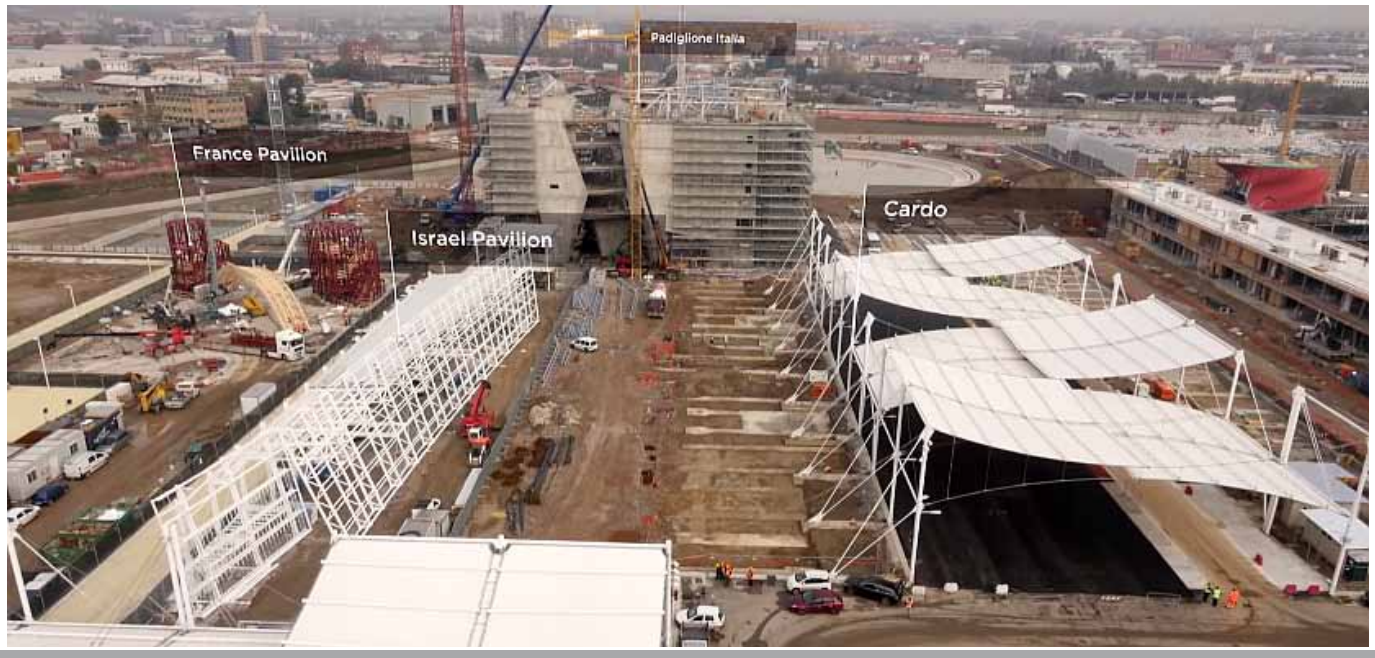
Le opportunità di Expo 2015

Nonostante questo, non possiamo non considerare che Expo 2015, l'Expo che ci troveremo, che magari non è proprio come lo avremmo desiderato, è e rimane comunque un **evento di grandissimo potenziale** per i nostri territori.

Consideriamo la sola presenza dei **visitatori;** le stime realizzate dal gruppo di ricerca dell'Università Bocconi (Antonioli Corigliano 2010) valutano in circa 20 milioni i visitatori direttamente richiamati a Milano da Expo 2015 (per un totale di 24 milioni di ingressi al sito espositivo e una media di 1,6 ingressi a visitatore). Si stima che siano quasi 11 milioni i visitatori che avranno bisogno di un alloggio, ovvero i turisti provenienti dalle regioni del Centro e Sud Italia e quelli stranieri. Considerando una permanenza media di 2,5 giorni, gli 11 milioni di partecipanti genereranno una domanda ricettiva di circa 27,5 milioni di presenze, pari a una media di circa 150.000 posti letto/giorno.

Potendo contare su circa 70.000 posti letto, appare evidente che Milano, da sola, non potrà ospitare l'intero flusso dei visitatori, ma avrà bisogno di fare sinergia con i territori limitrofi situati a meno di due-tre ore di distanza di percorrenza. Quindi anche il nostro territorio veronese sarà certamente interessato, per tutta la durata dell'evento, da una notevole presenza di visitatori.

Sempre su questo ambito, è innegabile che la presenza dei visitatori che provengono da tutto il mondo, e l'apertura per sei mesi consecutivi di un sito dove sono presenti contemporaneamente le rappresentanze di almeno 144 paesi (che rappresentano il 94% della popolazione mondiale), a 150 chilometri da Verona, è un fatto che non può e non deve essere trascurato, in particolar modo in un periodo di crisi e difficoltà come questo.





Il logo di VeronaExpo

L'iniziativa VeronaExpo

È da questi ragionamenti, ed in particolare dalla volontà di non lasciare nulla di intentato nel cercare di sfruttare al massimo l'evento per il nostro territorio, oltre che dalla costatazione che poco o nulla si stava facendo, anche a causa di un periodo di vuoto o di difficoltà operativa di diverse istituzioni, che alcuni di noi hanno pensato di promuovere delle iniziative specifiche in vista di Expo 2015 in provincia di Verona.

La nostra provincia durante il periodo dell'Expo accoglierà circa 3 milioni di visitatori. L'obiettivo è che questi visitatori scelgano Verona come città ideale e territorio da visitare durante il proprio soggiorno, attraverso l'identificazione di Verona come città che pone l'attenzione verso la cultura del cibo, dell'arte, **della sostenibilità, delle architetture, dei gusti, dell'ospitalità e della mobilità; puntando inoltre sull'innovazione e la** ricerca, il turismo, il commercio e i servizi, valorizzando al massimo il potenziale del territorio, sia dal punto di vista delle sue forze ed eccellenze enogastronomiche, naturalistiche e culturali sia da quelle imprenditoriali.
Expo 2015, se colto nel modo più efficiente possibile, può quindi diventare per Verona la chiave di lettura di tutte le politiche di internazionalizzazione del sistema produttivo, di promozione, di cultura e del turismo sia nel biennio 2014-2015 sia negli anni successivi all'evento.

Dopo un periodo di gestazione di qualche mese, nasce così il progetto **VeronaExpo** (www.veronaexpo.com), un'iniziativa che ha lo scopo di **promuovere il territorio e le eccellenze veronesi nel mondo** in occasione della manifestazione Expo 2015, favorendo attività di sviluppo, promozione e valorizzazione del sistema economico, sociale e culturale, ma soprattutto un'azione strategica di business per le aziende del nostro territorio che portino risultati anche nel periodo successivo all'evento.

L'idea iniziale ha dato origine a una **Associazione Temporanea di Scopo**, l'ATS VeronaExpo, che ha visto tra i fondatori Finval S.p.A. - Finanziaria Innovazione Valpantena Lessinia, Associazione Innovazione Valpantena Lessinia, Diocesi di Verona, Compagnia delle Opere Veneto, Associazione Apindustria di Verona, Rete di Imprese Veneto Turismo, e alla quale ha aderito anche il nostro Ordine.

L'Associazione, che sarà attiva per tutta la durata dell'Esposizione Universale ma anche nel periodo successivo, ha per scopo il coordinamento e la realizzazione congiunta delle iniziative di promozione e di valorizzazione del sistema economico, sociale e culturale della provincia di Verona che sono o saranno ideate e progettate dai singoli associati, e che siano finalizzate a determinare ogni forma di partecipazione e di visibilità del territorio veronese nelle attività dell'Esposizione.

In particolare, lo stile è di operare la massima collaborazione, favorendo il più possibile l'emergere di iniziative, la loro diffusione e messa in rete, al fine di creare sinergie e soluzioni innovative, promuovendo il sorgere di relazioni e opportunità commerciali per il tessuto produttivo.

L'ATS sta lavorando a pieno ritmo nel promuovere conoscenza, stimolare attività nuove, in particolare per e con i giovani, censire le iniziative, sensibilizzare il sistema delle imprese veronesi, di qualunque settore e comparto, in ordine alle opportunità collegate all'evento.
Tra gli scopi delle attività impostate c'è anche la promozione di iniziative volte a favorire l'**innovazione** e l'**internazionalizzazione** delle nostre imprese veronesi, cogliendo l'opportunità di affacciarsi sulla vetrina del mondo nel periodo dell'evento.

La realizzazione di questo obiettivo permetterà agli imprenditori di rafforzare la loro presenza sui mercati nazionali ed internazionali, migliorare il reperimento di nuove possibilità di mercato, ma anche creare nuove sinergie, stimolando l'interesse verso nuove opportunità di business.

I soggetti destinatari potenziali soci partecipanti all'ATS sono enti, istituzioni, associazioni di categoria e organizzazioni economiche ed imprenditoriali del territorio.

Tra le iniziative avviate da ATS VeronaExpo c'è il **progetto VR015**, che prende come modello di riferimento il progetto **E015 Digital Ecosystem**, risultato del Progetto Strategico ICT per Expo Milano 2015. Si prevede la creazione di una Piattaforma Digitale, ovvero di uno spazio operativo di cooperazione, che permetta di condividere informazioni mettendo a disposizione contenuti e funzionalità dei sistemi informativi delle diverse realtà territoriali affinché possano essere utilizzate da altri soggetti, con reciproco vantaggio, per la creazione di applicazioni che sfruttino tutte queste informazioni per la promozione del territorio.

Si confida che lo spirito collaborativo, di condivisione di idee e progetti, e di lavoro in rete possa portare dei frutti che restino nel tempo, anche dopo Expo 2015, per ridare nuovo slancio alle nostre imprese e al nostro territorio.

Antonio Zerman
Ingegnere in Verona

DOCKER: la rivoluzione dei “container” del software

Carlo Reggiani

Nel 1956 **Malcom MkLean**, proprietario di una flotta di camion nel Nord Carolina, era seduto sul suo camion, in attesa che la merce che trasportava fosse caricata a bordo della nave. Ebbe un’intuizione geniale guardando gli operai eseguire le operazioni di carico della nave: caricare l'intero corpo del camion sulla nave sarebbe stato molto più semplice di stivarne il carico.

Con questa idea MkLean nel 1956 diede il via alla globalizzazione del commercio attraverso un processo di reingegnerizzazione della logistica mondiale durato 50 anni (http://www.logisticamente.it/Articoli/6046/The_Box_la_scatola_magica.aspx).

La rivoluzione avvenuta nel mondo fisico della logistica sta iniziando a far rumore anche nel mondo digitale: le architetture “cloud”, in rapida diffusione parallelamente alla crescita dei dispositivi mobili e alla disponibilità diffusa di banda larga, stanno producendo una nuova generazione di architetture informatiche supportate dal modello **OpenSource**. Un processo evolutivo supportato dal crescente interesse e coinvolgimento dei principali attori mondiali del mercato IT come **Google, Microsoft, VMWare, Cisco, Red Hat, EMC**.



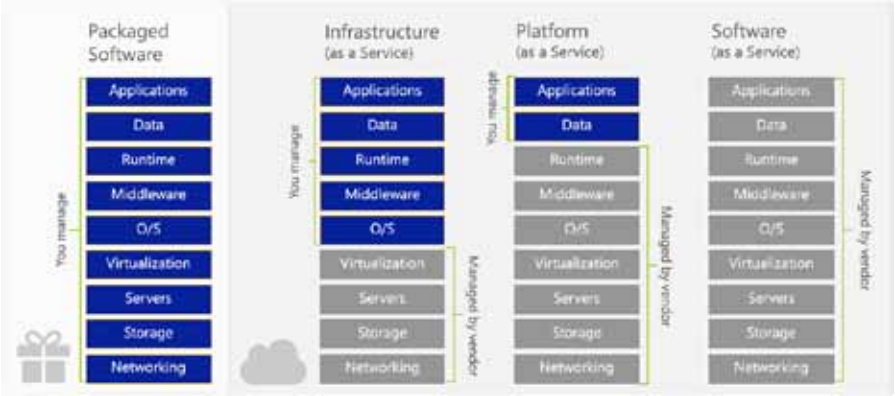
Malcolm Mclean, inventore dei moderni container da trasporto (da http://cdn.historyextra.com)

Quando si parla di “cloud” generalmente ci si riferisce a soluzioni di tipo **Iaas** (Infrastructure as a Service): in pratica si tratta della trasposizione di una completa “sala server” (o di parti di sistema informavo nel caso di una “hybrid cloud”) presso un provider esterno in grado di fornire l’infrastruttura digitale con una politica di tariffazione in base all’utilizzo effettivo (una virtualizzazione completa di server, router, firewall, storage).

Dalla presentazione “Why Docker” (http://www.slideshare.net/dotCloud)







Cloud.

Mentre sulle soluzioni IaaS la guerra è oramai solamente sui prezzi dei servizi, sul mercato si stanno affacciando nuove generazione di soluzioni architetturali di tipo Saas (Software as a Service, come per esempio MS Office365) e **PaaS** (Platform as a Service) in grado di modificare significativamente le infrastrutture digitali in aziende e uffici, ma anche le nostre case con il diffondersi dei device "sempre connessi" **(Internet of Things**).

Google per prima ha investito nei servizi PaaS adottando con determinazione il modello "a container", conquistando il mercato con i suoi servizi "freemium" (gratuiti in versione base, a pagamento in versione business) di posta elettronica, gestione documenti, foto, storage, mappe e navigatori, etc.

Lo scorso giugno, ho potuto seguire l'evento **Google I/O 2014** dedicato agli sviluppatori (https://www.google.com/events/io): Google ha presentato con particolare enfasi e ricchezza di dettagli le tecnologie alla base della sua cloud, annunciando alla community la messa a disposizione con licenza OpenSource delle tecnologie implementate per realizzare la **Google Cloud Platform**, fondamenta di tutti servizi erogati della società.

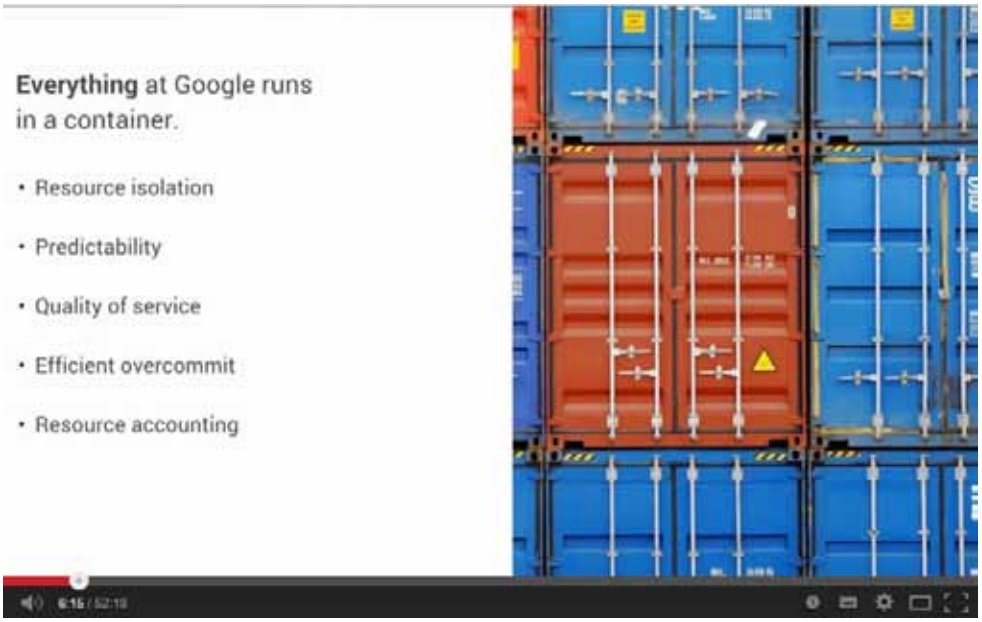
I contenuti di alcune presentazioni viste durante la tre giorni di conferenza hanno tracciato la direzione verso la quale probabilmente una parte rilevante degli investimenti del mondo IT convergerà nei prossimi anni (http://www.nuvola.com).

In particolare mi ha colpito lo speech di Brendan Burns e Craig McLuckie **(Google I/O 2014 - Containerizing the Cloud with Docker on Google Cloud Platform**, http://youtu.be/tsk0pWf4ipw) che ha confermato la maturità dell'approccio a container per gli ambienti di produzione e le sue enormi potenzialità: Google sta utilizzando i container per tutte le applicazioni che ben conosciamo (Gmail, Drive, Google Maps, etc),

Datacenter Google, da https://www.google.com/about/datacenters.



GoogleContainerVideo



oltre ad offrire un servizio di hosting per applicazioni di terze parti sulla medesima architettura.

Ma come si lavora oggi nell'industria dell'IT?

La "rivoluzione cloud" che sta investendo il mondo digitale in questi ultimi anni ci permette di fare una riflessione sull'evoluzione delle architetture IT: per molti professionisti del settore lavorare nell'IT negli ultimi 30 anni, soprattutto in Italia, ha voluto dire affrontare una professione spesso più vicina all'artigianato che all'industria o alla ricerca.

La rivoluzione nel campo dell'IT è partita proprio in Italia nei laboratori **Olivetti** di Ivrea con la creazione del primo "personal computer" della storia, la **Programma 101** (usata dalla NASA fin dal 1966 per calcolare le traettorie dell'Apollo 11 verso la Luna). Rivoluzione che si è manifestata al grande pubblico nel 1976 grazie a Jobs e Wozniack con l'**Apple II**, fino a diventare un vero tsunami tecnologico a livello mondiale negli anni 90 grazie ai **Personal Computer (PC)** di Bill Gates, IBM e Intel.

I PC (diventati poi anche server) hanno scardinato progressivamente metodologie e procedure operative ben sedimentate e ancora oggi presenti nel mondo dei **mainframe** (http://it.wikipedia.org/wiki/Mainframe) basato su potenti e robusti sistemi di calcolo transazionali dalle capacità elaborative e anche dalle dimensioni fisiche importanti, progettati per non essere mai spenti (sostituzione di memoria RAM, CPU, dischi, tutto "a caldo") e ancora oggi largamente utilizzati da banche, pubbliche amministrazioni e aziende private (http://www.itproportal.com/2014/04/10/ibm-celebrate-mainframes-50th-new-enterprise-cloud-workload/).

La diffusione dei PC in tutti i luoghi di lavoro negli anni '80 e '90 (studi professionali, aziende private, pubblica amministrazione) non ha seguito nessuno dei canoni di progettazione dei sistemi informativi "legacy" dei mainframe,



Uno scienziato della Nasa al lavoro nel 1969 con il supporto del calcolatore elettronico da tavolo Olivetti P101 (fonte: Associazione Archivio Storico Olivetti, Ivrea - Italy)

aprendo la strada a una spumeggiante economia digitale popolata da miriadi di consulenti e micro-aziende in grado di installare, configurare e realizzare applicazioni "tagliate su misura" per i clienti. Uno sviluppo sorprendete e mondiale che ha avuto con la diffusione della rete internet il suo boom all'inizio degli anni 2000.

L'IT è oggi un universo popolato da un numero enorme di combinazioni hardware e software, con una complessità in continua espansione a causa della stratificazione delle tipologie e delle versioni dei sistemi operativi, delle librerie software, dei linguaggi di programmazione, delle nuove piattaforme di elaborazione (mobile, web, cloud, bigdata), dalla necessità di integrare e far dialogare tra loro applicazioni e le basi dati basate su tecnologie diverse.

In questo articolato ecosistema produrre applicazioni software in grado di rispettare i canoni di un ciclo di produzione industriale (Application Lifecycle Management), magari certificabile secondo

Steve Jobs Steve Wozniak inventori di Apple II nel 1977





CHAOS_2012. Immagine da http://en.wikipedia.org/wiki/Docker_%28software%29

norma ISO9001, non è così scontato: ancora oggi solo il 39% dei progetti software viene concluso con successo, il 43% riscontra problemi e il 18% fallisce (vedi report CHAOS 2012).

Cos'è Docker?

Docker (http://docker.io) è una piattaforma OpenSource (Apache License, Version 2.0) per sviluppare, trasportare e eseguire applicazioni software e che permette di separare le proprie applicazioni dall'infrastruttura del sistema informativo sottostante ottimizzando l'allocazione delle risorse hardware.

Docker combina un ambiente di virtualizzazione per sistemi Linux (ma tra qualche mese anche Microsoft Windows) basato su ambienti di esecuzione isolati tra loro senza aver bisogno di un sistema operativo completo: i container sono quindi poco pesanti in termini di risorse hardware e permettono di rendere invariante, con strumenti e workflow a supporto dell'intero ciclo di produzione di una applicazione.

La tecnologia di Docker consente di automatizzare la distribuzione delle applicazione software all'interno di un "**container**" con caratteristiche molto interessanti: il container è leggero dal punto di vista delle risorse fisiche (memoria, processore, spazio disco), portabile, completamente autosufficiente e, cosa fondamentale, un container può essere messo in esecuzione praticamente su ogni diversa combinazione di hardware e sistema operativo.

Ed ecco l'innovazione da sempre ricercata dai system integrator di tutto il mondo IT nell'era post-mainframe: garantire la ripetibilità delle applicazioni software nelle varie fasi del ciclo di produzione, con l'eliminazione delle problematiche delle attività di installazione e configurazione dei vari ambienti (server) usati nel ciclo di produzione. Come si dice tra gli "addetti ai lavori" (DevOps): "**Configure once...run anyware!**"

Con Docker, infatti, il medesimo container "caricato" da uno sviluppatore sul suo computer portatile verrà spostato ed instanziato per essere testato funzionalmente (QA), per poi essere configurato dagli integration system engineer con la necessarià scalabilità per l'ambiente di produzione (macchine virtuali, server bare-metal, cluster OpenStack, istanze pubbliche, cloud ibride o varie combinazioni di quanto sopra).

Docker permette inoltre di implementare una intera "software factory" con le caratteristiche necessarie per lo sviluppo di applicazioni anche in ambiente cloud:

- Isolamento dell'applicazione software rispetto all'ambiente di esecuzione
- Automatizzare la pacchettizzazione e la distribuzione di applicazioni
- Creazione di infrastrutture "light" private PaaS (Platform as a Service)
- Testing automatizzato e continuo per integrazione/distribuzione
- Distribuzione e scalabilità di applicazioni web, database e servizi di back-end in cloud private, pubbliche o ibride

Docker: solo un'altro ambiente di virtualizzazione?

Gli ambienti virtualizzati sono oramai una realtà consolidata nei datacenter di tutto il mondo: sono tecnologie che permettono far convivere su un medesimo server fisico diverse ,acchine virtuali complemente indipendenti tra loro, sulle quali installare sistemi operativi relative applicazioni.

La "server consolidation" ha permesso in questi anni di far evolvere i data center rendendoli più efficiente in termini di allocazione risorse e consumi energetici rispetto ai server fisici, ma sta oggi dimostrando una incapacità a sfruttare bene le risorse computazionali disponibili: le stime su sistemi virtualizzati (un server host che ospita più server virtuali) parlano di risorse non utilizzate in media dal 30 al 40% delle risorse effettivamente disponibili (http://www.activestate.com/blog/2014/04/wasted-it-resources).

L'approccio "a container" supera l'architettura virtualizzata a livello di Virtual Machine (tipica delle soluzioni **VMWare ESX** e **MS Hyper-V**) e si pone come obiettivo anche l'aumento di efficienze dei datacenter.

Docker: “hands-on”

Docker realizza dei contenitori virtuali senza necessità di virtualizzare un completo sistema operativo “ospite” in quanto utilizza la funzionalità *cgroups* presente nel kernel linux dalla versione 2.6.24 per l’isolamento risorse (cpu, memoria, I/O, networking).

Ogni container viene riempito da varie stratificazioni di componenti (images), tipicamente: sistema operativo, applicazione/i, comandi di configurazione.

Ogni nuova immagine viene definita attraverso un file di test (**Dockerfile**) nel quale si descrivono in sequenza i comandi di shell per inserire i vari layer nel container e per installare, configurare e far partire le applicazioni. Su Docker.io è presente una library di immagini pubbliche sia ufficiali (prodotte da Docker o direttamente dai vari vendors) sia caricate da utenti, sempre con licenza OpenSource, ma è possibile realizzare dei contenitori di immagini private per esempio a livello aziendale.

Nell’**esempio a fianco** viene descritta la definizione di una nuova immagine estendendo una immagine base linux Ubuntu e quindi installando via apt-get tool e framework **Python** per realizzare una semplice **Web Server Gateway Interface** (**WSGI**) a partire da sorgenti su GitHub (per i dettagli consultare il tutorial completo su https://www.digitalocean.com/community/tutorials/docker-explained-how-to-containerize-python-web-applications).

Notare come non si installi un sistema operativo, ma si indichi solamente quale immagine utilizzare (estendere) dal repository pubblico di Docker l’immagine (nell’esempio l’ultima release) di Ubuntu:

```
##############################################################
# Dockerfile to build Python WSGI Application Containers
# Based on Ubuntu
##############################################################

# Set the base image to Ubuntu
FROM ubuntu

# File Author / Maintainer
MAINTAINER Maintaner Name

# Add the application resources URL
RUN echo “deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ $(lsb_release -sc) main
universe” >> /etc/apt/sources.list

# Update the sources list
RUN apt-get update

# Install basic applications
RUN apt-get install -y tar git curl nano wget dialog net-tools build-essential

# Install Python and Basic Python Tools
RUN apt-get install -y python python-dev python-distribute python-pip

# Copy the application folder inside the container
ADD /my_application /my_application

# Get pip to download and install requirements:
RUN pip install -r /my_application/requirements.txt

# Expose ports
EXPOSE 80

# Set the default directory where CMD will execute
WORKDIR /my_application

# Set the default command to execute
# when creating a new container
# i.e. using CherryPy to serve the application CMD python server.py
```

A partire dal file Dockerimage possiamo creare una nuova immagine Docker:

```
$ sudo docker build -t my_application_img .
```

A questo punto siamo pronti per creare un container, inserire la nostra nuova immagine e mandare in esecuzione l’applicazione:

```
$ sudo docker run -name my_application_instance -p 80:80 -i -t
my_application_img
```

Ottimizzazione risorse e performance

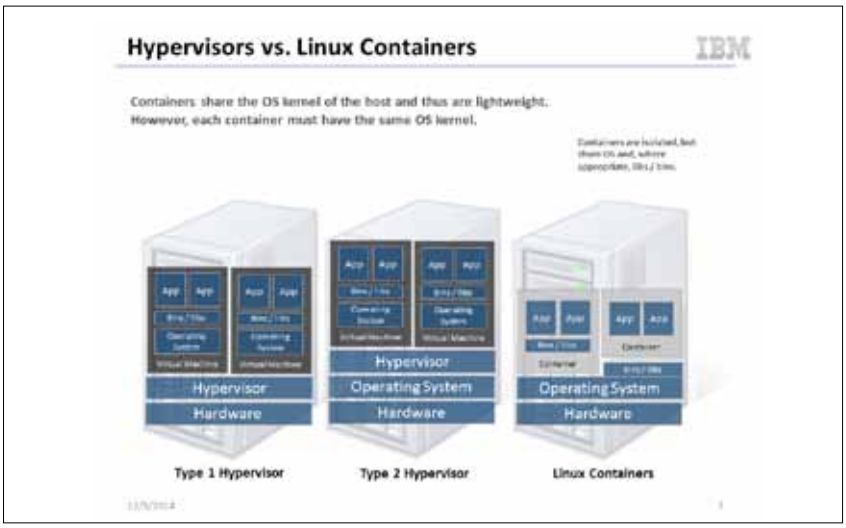
L'ottimizzazione dell'uso delle risorse con l'approccio Docker LXC rispetto alla virtualizzazione con hyperhost emerge dai test eseguiti da Boden Russel dei laboratori IBM mettendo a confronto diverse architetture basate sulle medesime risorse hardware: un server fisico (bare metal), una virtualizzazione con hypervisor e una architettura a container Docker LXC.

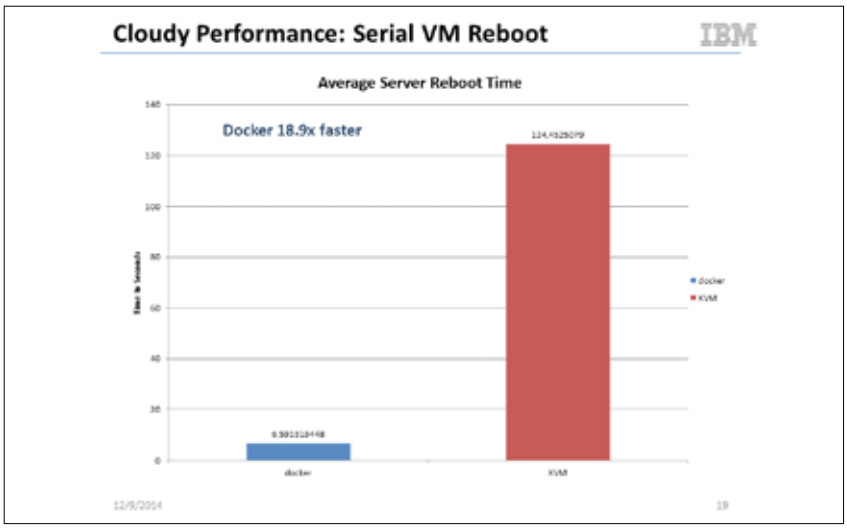
I risultati confermano i vantaggi dell'approccio a container in termini di utilizzo delle risorse hardware: oltre ad avere un ottimo tempo di boot, il comportamento di un container verso il mondo "fisico" è particolamente vantaggioso.

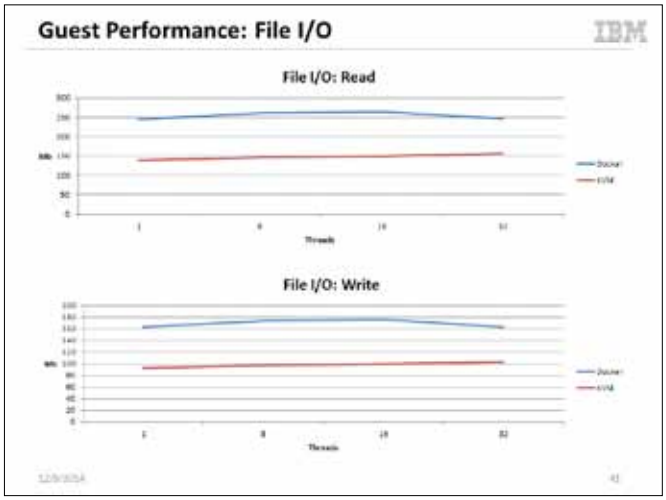
In particolare le operazioni di lettura e scrittura su I/0, grande limite per le virtual machine ospitate su un hypervisor, hanno performance rilevanti e sono mantenuti valori migliorativi anche per CPU, memoria RAM e networking. Rilevante inoltre il vantaggio con i container per l'utilizzo di risorse in stato "Idle", ossia quando le applicazioni non eseguono carico.

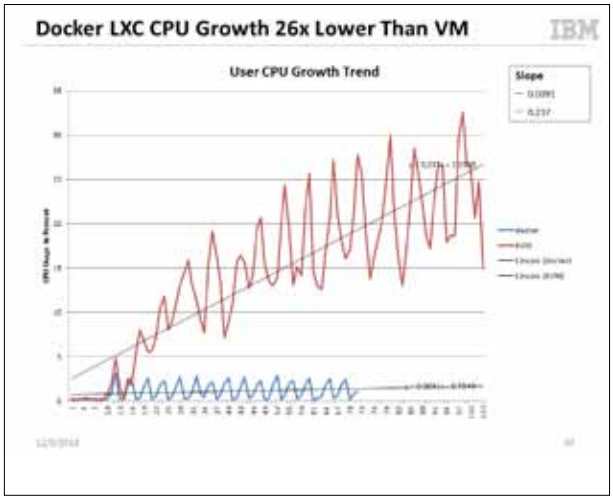
Segue un qualche grafico della presentazione: "**Passive Benchmarking with docker LXC, KVM & OpenStack**" (http://www.slideshare.net/BodenRussell/kvm-and-docker-lxc-benchmarking-with-openstack):

Carlo Reggiani
Ingegnere.Commissione ICT









La sicurezza del pubblico in Arena

Pier Giorgio Confente



1. Introduzione

L'anfiteatro romano Arena ha ormai circa 2000 anni e, nonostante il tempo trascorso, fornisce alla città un luogo per spettacoli che può ospitare, con gli attuali criteri di sicurezza, circa 15.000 persone.

Gli aspetti di sicurezza del pubblico, molto complessi per i criteri costruttivi adottati, sono considerati dalla Commissione Provinciale di Vigilanza per il Pubblico Spettacolo[1] (CPVLPS) che ha dettato le necessarie prescrizioni tecniche e le tiene costantemente aggiornate.

La sicurezza del Pubblico riguarda diversi aspetti che sono:

- Sicurezza statica dell'edificio con particolare riferimento alle vibrazioni indotte durante gli spettacoli ed i terremoti,
- Vie di esodo,
- Gestione e sorveglianza all'ingresso, alla uscita e durante la permanenza del pubblico,
- Vigilanza antiterrorismo,
- Distribuzione della energia elettrica,
- Illuminazione normale e di sicurezza,
- Dispositivi antincendio,
- Attrezzature per la scena e loro effetti ed emissioni :
  - Scenari,
  - Altoparlanti e rumore,
  - Telecamere per le riprese televisive, fisse, mobili, poste su aeromobili ("droni")
  - Sorgenti laser,
  - Proiettori associati alle scene,
  - Generatori di fumi,
  - Lancio di palloncini
- Rischio dalle scariche atmosferiche.

[1] Fanno parte della CPVLPS i rappresentanti dei seguenti enti e/o tecnici: Prefettura, Questura, Comando Provinciale VV.F, ingegnere della Provincia, dottore ULSS 20, Comune di Verona, Associazione imprenditori e dei lavoratori del settore, esperto in elettrotecnica ed in acustica designati dall'Ordine degli Ingegnerie/o dal collegio dei periti.

Come si vede la presenza di tante persone richiede sia una analisi congiunta dei vari aspetti della sicurezza che una adeguata organizzazione per gestire l'ordinario e le criticità.

In questa nota non pretendo di esaminare tutti i predetti aspetti ma solo alcuni che ritengo i più insidiosi perché meno avvertiti dalla coscienza pubblica e spesso scarsamente normati.

2. Distribuzione della energia elettrica

I moderni spettacoli richiedono elevate potenze che hanno superato da molto tempo la capacità erogativa della cabina elettrica della Arena (due trasformatori da 400 kVA) ed in uno degli ultimi concerti sono stati aggiunti 4 generatori da 630 kVA posti su autocarri parcheggiati all'esterno. Ormai per divertire la gente non basta più la bravura dell'attore / cantante ma serve una notevole quantità di energia elettrica e ciò pone interrogativi amletici sullo "sviluppo sostenibile", sembra che per la collettività solo l'energia consumata dalle fabbriche sia uno spreco non accettabile socialmente.

3. Scariche atmosferiche

La valutazione del rischio di fulminazione è complessa anche perché la vigente normativa europea (serie di norme CEI EN 62305) riguarda la protezione contro il fulmine delle strutture comprensive del loro contenuto (beni, impianti e persone).

La normativa da i limiti di rischio tollerabile precisando però che la parola definitiva sulla loro entità spetta alla autorità competente.

Tipo di perdita		R_T (1/anno)
L1	Perdita di vite umane o danni permanenti	10^{-5}
L2	Perdita di servizio pubblico	10^{-3}
L3	Perdita di patrimonio culturale insostituibile	10^{-4}

Allo stato attuale non abbiamo indicazioni di limiti di rischio tollerabile da parte delle autorità nazionali e questo implica una assunzione di responsabilità da parte del professionista che è chiamato a fare la valutazione del rischio.

La struttura e l'utilizzo dell'Arena implicano una complessa valutazione che separi i livelli di rischio degli spettatori da quelli dell'edificio con il suo contenuto. Infatti le norme tecniche vigenti riguardano solo l'edificio con il suo contenuto mentre il rischio degli spettatori che si trovano "sopra l'edificio", cioè all'aperto, va soggetto a considerazioni generali e confrontato con il rischio naturale di esposizione all'aperto.

Una osservazione per quanto riguarda la struttura, valutata auto protetta da uno studio predisposto anni fa, riguarda la possibilità che il fulmine rompa qualche pietra e ciò significa che la normativa ammette una certa quantità di rottura di pietre all'anno.

Se questo non fosse giudicato accettabile dalla Autorità competente implicherebbe l'installazione di un LPS (sistema di protezione contro il fulmine costituito da captatori, calate ed impianto di dispersione).

La scelta che l'Autorità deve fare è quindi è tra una rigorosa preservazione della struttura, con conseguente forte impatto visivo dell'LPS, ed il godimento di un edifico privo di LPS ma soggetto ad un certo tasso di deterioramento.

4. Attrezzature per lo spettacolo

Spesso le attrezzature di scena sono trascurate essendo provvisorie, ma i recenti allestimenti che prevedono dimensioni e potenze molto elevate, le rendono critiche agli effetti della sicurezza.

4.1 Scenari

Le dimensioni raggiunte richiedono una verifica che comprenda la spinta del vento fatto che non è abituale ai registi abituati a teatri chiusi.
In Arena, la conformazione dell'edificio, crea inoltre insidiose correnti molto forti in alcune posizioni e situazioni. Una centralina di rilevazione della velocità del vento da un allarme in caso di vento molto forte.

4.2 Altoparlanti e rumore

L'emissione di rumore dalla attività verso la popolazione è normata, esiste un piano di zonizzazione acustica "Delibera del Consiglio Comunale n. 108 del 13/11/1998" ed è potestà del Sindaco il rilascio di deroghe, manca invece nelle norme il limite di rumore cui può essere esposto il pubblico nel caso di spettacoli temporanei e mobili.

A livello internazionale abbiamo la linea guida della Organizzazione mondiale della sanità (WHO, 1999, Guidlines for Community Noise) che per spettacoli temporanei da i seguenti limiti:

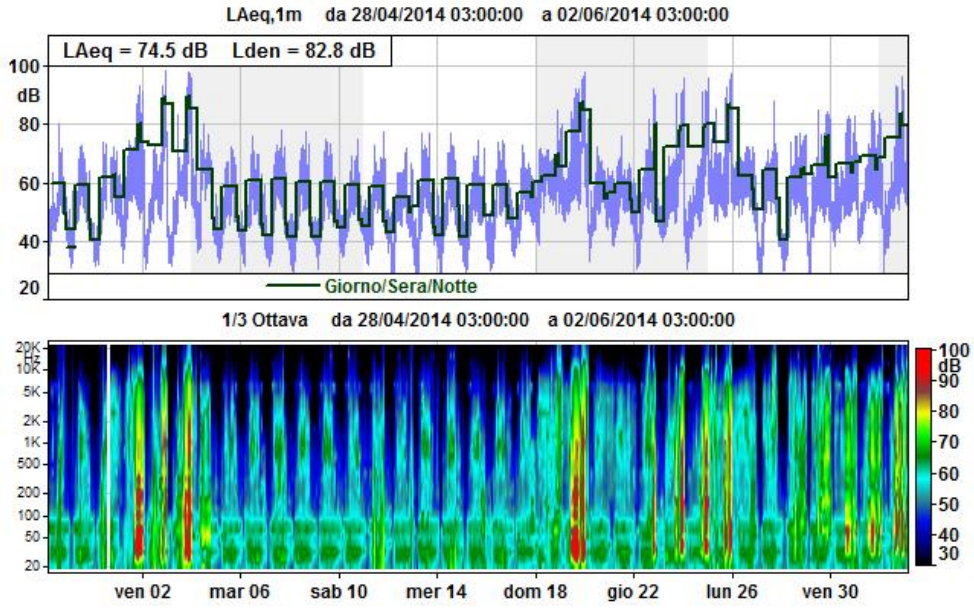
Table 4.1: Guideline values for community noise in specific environments.

Specific environment	Critical health effect(s)	LAeq [dB]	Time base [hours]	LAmax, fast [dB]
Ceremonies, festivals and entertainment events	Hearing impairment (patrons:<5 times/year)	100	4	110

Il regolamento di disciplina per le attività rumorose del Comune di Verona (delibere consiliari n. 52/2009 e n. 38 del 30.06.2011) all'art. 15, comma 6, provvede a regolamentare il livello di rumore all'interno della attività temporanea :
"non venga superato il livello di pressione sonora di 95 dB(A) presso le aree con presenza di pubblico per evitare possibili danni a spettatori e lavoratori addetti allo spettacolo".

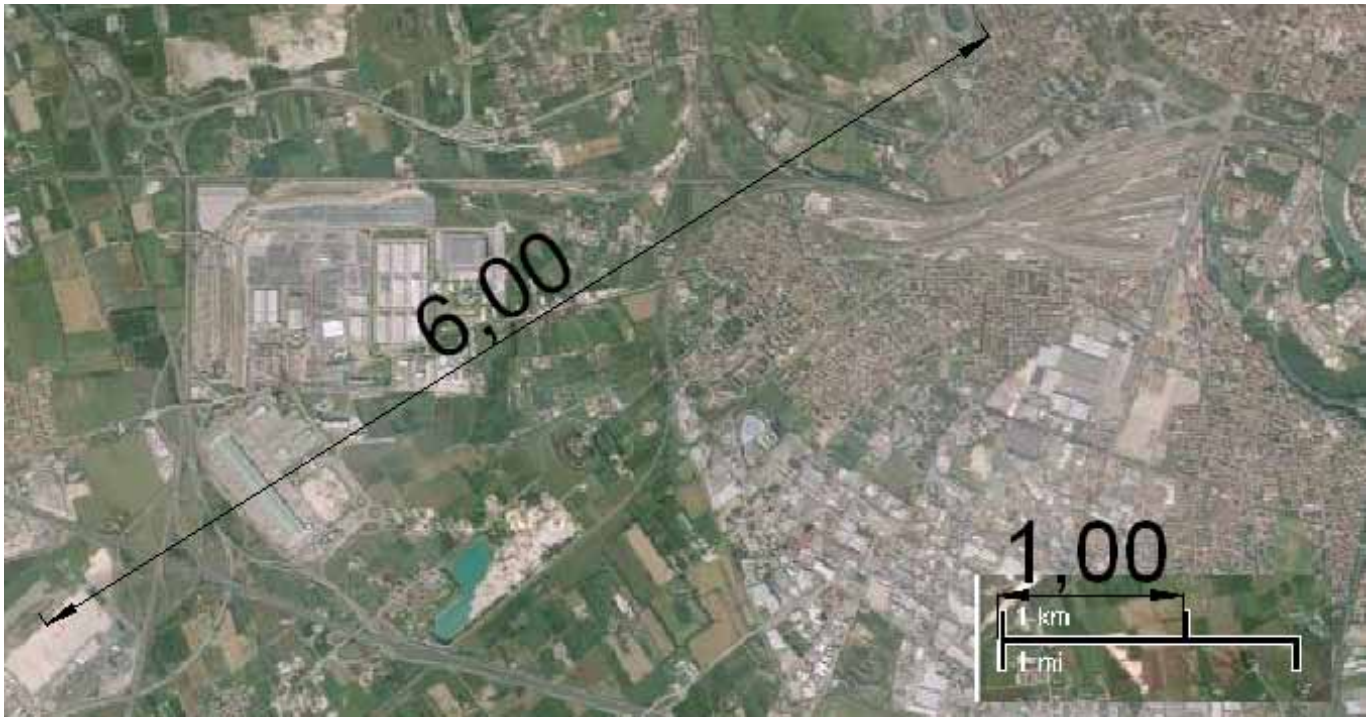
Quindi è necessario un controllo costante dei livelli di rumore soprattutto per il pubblico.
Il rumore emesso verso la città è controllato dal Comune mediante un sistema di rilievo automatico reso pubblico in internet di cui si da un esempio di misura riferita a piazza Bra.

http://www.noisetutor.it/ST09_831_3117_Index.html



4.3 Telecamere per le riprese televisive, fisse, mobili, poste su aeromobili

Sempre più diffusi i mezzi aerei a pilotaggio remoto (SAPR), i cosiddetti droni, e detti mezzi sono regolamentati dall'ENAC in "Mezzi aerei a pilotaggio remoto".
Il loro utilizzo per riprese aeree televisive sulla Arena e su piazza Bra sono proibite poiché il regolamento non ammette il sorvolo di aree densamente frequentate da persone e comunque posta nelle vicinanze dell'aeroporto. (Villafranca distanza meno di 8 km).
In alternativa sono utilizzate telecamere fisse e mobili, le mobili possono essere sospese ad una coppia di fili che attraversano l'Anfiteatro per le riprese dall'alto. Nel caso di telecamere sospese a coppie di fili critico è l'ancoraggio per effetto del rilevante tiro orizzontale.

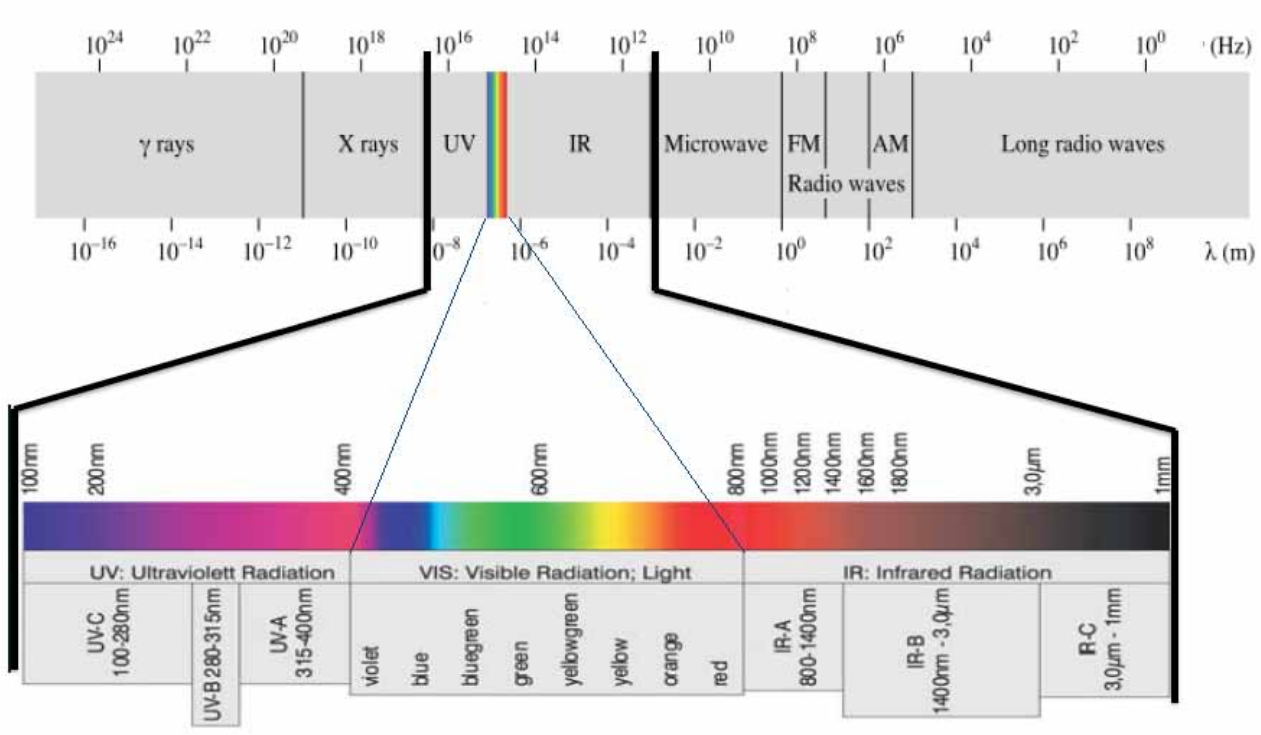


Distanza in km tra Arena ed aeroporto

4.4 Sorgenti laser

I laser emettono prevalentemente nel campo visivo e sono particolarmente insidiosi sia per l'occhio, che per la pelle che per l'insorgere di incendi. Mentre vi è una completa normativa per l'esposizione ai Laser dei lavoratori (Titolo VIII "Agenti fisici", Capo V "Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a radiazioni ottiche artificiali" con l'allegato XXXVII, parte I e II) per la popolazione è necessario fare riferimento alla Linea guida dell'ICNIRP ed al rapporto tecnico IEC/TR 60825; ed. 2.0; 2008-03; "Safety of laser products – Part 3: Guidance for laser displays and shows".
In particolare il rapporto tecnico dispone che gli spettacoli siano pianificati accuratamente al fine di valutare la sicurezza, siano predisposti disegni che mostrino le posizioni dei proiettori, raggi laser, specchi e obiettivi, il pubblico, gli artisti e le pertinenti architettonico caratteristiche con indicate le necessarie distanze di rispetto.

Spettro di frequenza



Le attrezzature non debbono ostacolare o interferire con vie di uscita di emergenza ed i piani debbono tenere conto degli effetti ambientali di pioggia, vento, ecc. su obiettivi, specchi, ecc.
Essendo l'Arena scoperta deve essere anche essere esaminato l'effetto dei raggi Laser sulla navigazione aerea in base alla normativa ICAO e ENAV.
Si ricorda che la normativa tecnica classifica i laser secondo la seguente tabella (che considera sicuro solo il laser di classe1 e quello di classe 2 con alcune limitazioni) :

Classe	Descrizione dei pericoli	Altri effetti
1	Sicuri nel caso di visione diretta e prolungata del fascio anche con l'ausilio di strumenti ottici di osservazione	Se la radiazione è visibile possono produrre abbagliamento temporaneo specie se in ambienti scarsamente illuminati
1 M	Sicuri nel caso di visione diretta e prolungata del fascio, se osservati con strumenti ottici di osservazione possono produrre lesioni oculari	Se la radiazione è visibile possono produrre abbagliamento temporaneo specie se in ambienti scarsamente illuminati
2	Apparecchi che emettono radiazione visibile tra i 400 e 700 nm , sicuri nel caso di esposizioni temporanee ma pericolosi se il fascio viene fissato intenzionalmente (tempo di riferimento 0,25 s)	L'osservazione del fascio può provocare bagliore, accecamento da luce violenta ed immagini persistenti in particolare in ambienti scarsamente illuminati e tempora-nei disturbi visivi o reazioni improvvise.
2 M	Sicuri solo nel caso di brevi esposizioni ad occhio nudo, l'osservazione con strumenti ottici possono provocare lesioni oculari	L'osservazione del fascio può provocare bagliore, accecamento da luce violenta ed immagini persistenti in particolare in ambienti scarsamente illuminati. Temporanei disturbi visivi o reazioni improvvise.
3 R	Apparecchi che possono superare l'EMP[2] nelle condizioni di visione diretta del fascio ma con rischio di lesioni relativamente basso[3] che però aumenta con la durata della esposizione e diventa pericolosa nel caso di esposizione oculare intenzionale	Il fascio proveniente da un laser in banda visibile può provocare bagliore, accecamento da luce violenta e immagini persistenti in particolare in condizioni di ambiente scarsamente illuminato
3 B	Normalmente pericolosi in caso di osservazione diretta (all'interno del DNRO[4]) comprese esposizioni accidentali di breve durata. L'osservazione di riflessioni diffuse è normalmente sicura.	Può costituire rischio di accensione di materiale infiammabile
4	Apparecchi laser per i quali l'osservazione diretta del fascio e l'esposizione della pelle sono pericolosi e per i quali l'osservazione di riflessioni diffuse può essere pericolosa.	Questo laser costituisce spesso pericolo di incendio

M = strumenti ottici di osservazione di ingrandimento. R = requisiti ridotti sia per il costruttore che per l'utilizzatore. B = ha origini storiche

[2] EMP (MPE) : esposizione massima permessa (livello della radiazione laser alla quale, nelle normali condizioni, possono essere esposte le persone senza subire effetti dannosi)
LEA (AEL) : livello massimo di emissione accessibile ammesso per la particolare classe (determinate con prove in ogni condizione ragionevolmente prevista)

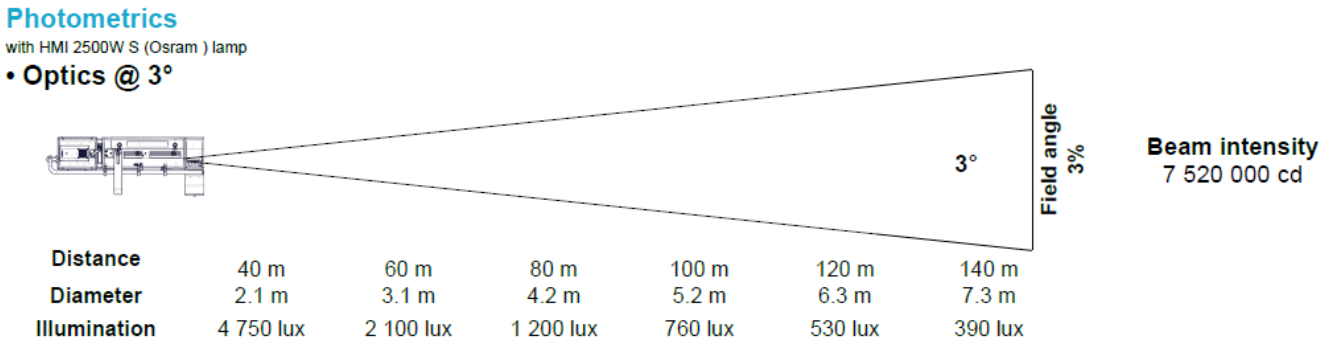
[3] Il LEA della classe 3R è solo 5 volte il LEA della classe 2 (fasci laser visibili) o il LEA della classe 1 (fasci laser non visibili)

[4] DNRO (NOHD) : distanza dall'apertura di emissione per la quale l'irradiamento o l'esposizione energetica del fascio è uguale all'esposizione massima permessa per la cornea (EMP). Se la DNRO comprende la possibilità di visione assistita otticamente viene denominata DNROE (ENOHD)

4.5 Proiettori associati alle scene

Sono in commercio proiettori a fascio variabile che concentrano la luce al punto da richiedere notevoli distanze per evitare l'incendio di materiale infiammabile ed è da valutare il rischio da luce blu per l'occhio.
In figura si riporta un esempio di apparecchiatura.





Non esiste una normativa specifica per l'esposizione della popolazione mentre esiste una normativa specifica per l'esposizione dei lavoratori (D.Lgs. 81/2008, Titolo VIII "Agenti fisici", Capo V "Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a radiazioni ottiche artificiali"). L'art. 215 fissa i "Valori limite di esposizione" pari a quelli dell'allegato XXXVII, parte I, per radiazioni incoerenti.

In particolare l'art. 217, comma 2, recita :

2. In base alla valutazione dei rischi di cui all'articolo 216, i luoghi di lavoro in cui i lavoratori potrebbero essere esposti a livelli di radiazioni ottiche che superino i valori *limite di esposizione* devono essere indicati con un'apposita segnaletica. Dette aree sono inoltre identificate e l'accesso alle stesse è limitato, laddove ciò sia tecnicamente possibile.

Visto che trattasi di valori limite, da non superarsi, si ritiene che in prima approssimazione sono senz'altro da rispettare anche per la popolazione.
La norma CEI EN 62471 prevede una classificazione delle lampade e dei sistemi di lampade (compresi i LED) in 4 gruppi.

Tabella 5.9

Gruppo	Stima del Rischio
Esente	Nessun rischio fotobiologico
Gruppo 1	Nessun rischio fotobiologico nelle normali condizioni di impiego
Gruppo 2	Non presenta rischio in condizioni di riflesso naturale di avversione alla luce o effetti termici
Gruppo 3	Pericoloso anche per esposizioni momentanee

Pier Giorgio Confente
Ingegnere in Verona

MURATURE DEGRADATE DA SALI

Gianluca Coati

Introduzione

Per molto tempo non si sono riconosciuti i danni causati dai sali[1] solubili al patrimonio edilizio in generale, tanto che i primi studi sono relativamente recenti.

Solo dal 2002 l'Unione Europea ha promosso le prime ricerche sull'argomento; in altri paesi, come l'Australia, in cui i danni da sali solubili sono disastrosi a causa delle grandi variazioni climatiche del luogo, gli studi aventi come obiettivo l'estrazione dei sali dalle murature sono iniziati nel 1975

A seguito di ricerche private iniziate nel 1998, sempre in Australia, nel 2002 è stato brevettato un prodotto a base di cellulosa modificata che consente l'estrazione dei sali contaminanti mediante impacchi ed impiegabile su vasta scala nel campo edile.

Nel presente articolo si vuole sinteticamente fornire un quadro aggiornato – anche se incompleto - sull'argomento, cercando di affrontare in modo ordinato e pratico i vari aspetti del problema.

Sintomi e cause

Quanti di noi, nella pratica lavorativa corrente, non si sono scontrati con problemi che riguardavano il risanamento di murature umide? Direi che per gli edifici storici questa è la regola e non l'eccezione. La presenza di chiazze di umidità visibili, di efflorescenze, di alta umidità ambientale, rendono evidente la presenza di umidità nelle murature.

L'approccio consueto, in questi casi, consiste nel capire le cause dell'infiltrazione ed eliminarla, magari con uno dei tanti metodi che il mercato mette a disposizione. In tal modo pensiamo di aver risolto il problema; in realtà abbiamo solo eliminato il sintomo del degrado, non la causa. L'umidità è certo all'origine dei problemi legati alla salubrità ambientale (favorisce la proliferazione di muffe, funghi, ecc.) però non è essa la causa di scrostamenti, rigonfiamenti o consunzione dei materiali che avviene a danno di intonaci, stucchi, affreschi e materiale murario.

Per quanto questa affermazione possa apparire paradossale, in effetti il degrado cui sono soggetti murature e intonaci non è quasi mai imputabile alla presenza di acqua (se si esclude l'attacco fisico dovuto a fenomeni di gelo e disgelo, comunque di entità molto limitata nelle nostre zone), bensì all'azione dei sali trasportati dall'acqua stessa.

Provenienza, tipologia di sali e caratteristiche

I sali presenti nelle murature possono provenire dal terreno, dalla stessa muratura e dalle malte di allettamento, da depositi di origine organica, da salsedine portata da burrasche marine (per edifici in zone costiere), ecc.

I sali contaminanti che hanno maggior interesse nei problemi di risanamento murario sono il prodotto della combinazione di quattro cationi metallici con tre anioni. I cationi metallici sono il sodio (Na), il calcio (Ca), il potassio (K) e il magnesio (Mg) Tra gli anioni abbiamo i solfati/solfiti (SO_4/SO_3), i nitrati/nitriti (NO_3/NO_2) e i cloruri (Cl). Ogni possibile combinazione di cationi e anioni dà origine ad un sale distinto. Vi sono più di 12 combinazioni possibili, se si considerano i gruppi SO_4/SO_3 e NO_3/NO_2, che generano sali diversi.

Si trascurano in questa esposizione i carbonati, costituenti base dei materiali da costruzione, perché quelli tra essi che possono causare danni sono raramente presenti nelle murature, mentre discorso a parte verrà fatto per i sali maggiormente responsabili del degrado di malte e calcestruzzo, l'ettringite e la thaumasite.
I solfati si trovano comunemente nei materiali da costruzione[2], i nitrati provengono da acque luride o da materia organica in decomposizione; i cloruri sono comuni nelle zone costiere di mare.
I sali presentano particolari proprietà che ne caratterizzano il comportamento chimico/fisico: vediamole in dettaglio.

Solubilità

Quasi tutti i sali si sciolgono in acqua, in diversa misura; la massima quantità di sale che si può sciogliere in acqua, ad una data temperatura (T), si definisce solubilità[3]. Ad esempio, per il normale sale da cucina (NaCl) la solubilità è di 35,8 gr/100 ml a 20 °C

Igroscopicità

Molti sali sono igroscopici, sono in grado cioè di assorbire molecole d'acqua dall'aria circostante inglobandole nella struttura cristallina. Si misura dalla quantità di acqua che viene assorbita dal sale anidro posto in atmosfera satura di umidità ad una data temperatura. Anche con umidità relativa (U.R.) inferiore al 100% si ha adsorbimento di molecole d'acqua nel reticolo cristallino dei sali igroscopici: la quantità di acqua adsorbita dalla superficie del cristallo dipende dalla tensione di vapore all'interfaccia fra cristallo e
l'aria circostante, individuata da specifici intervalli di U.R. e T, in cui vi è coesistenza tra forma cristallina e soluzione.

Deliquescenza

Alcuni sali sono talmente igroscopici che riescono ad assorbire molecole d'acqua dall'aria circostante fino a passare in soluzione, distruggendo il reticolo cristallino; ciò accade finché non viene raggiunto l'equilibrio tra la tensione di vapore alla superficie della soluzione e la pressione di vapore nell'aria. Un esempio di sale deliquescente è il cloruro di calcio ($CaCl_2$). Anche per la deliquescenza si individuano condizioni di U.R. e T di equilibrio.

Efflorescenza

Si può intendere come l'opposto della igroscopicità: è la capacità di cedere molecole d'acqua dalla soluzione o dal reticolo cristallino all'aria circostante, formando microscopici cristalli che si presentano sotto forma di lanugine biancastra.

Anche questo fenomeno è legato alla U.R. e alla temperatura dell'aria ambiente: un abbassamento della U.R. favorisce l'evaporazione dalla soluzione salina dell'acqua con la conseguente formazione di cristalli dalla soluzione sovra satura. La formazione di cristalli può avvenire non solo per evaporazione diretta, come descritto sopra, ma anche dall'assorbimento di acqua dalla soluzione, acqua che viene inglobata nei cristalli in formazione e la cui struttura è in equilibrio con la nuova U.R. e T dell'aria.

Forme cristalline – I cristallo-idrati

I sali, quando non sono in soluzione, si presentano sotto forma di cristalli in cui gli ioni sono disposti in modo regolare, secondo una struttura tridimensionale caratteristica.
Molti di essi possono presentare diverse strutture cristalline, legando nella struttura spaziale del reticolo, che aumenta di volume, diverse molecole di acqua. I nuovi cristalli così formati vengono chiamati cristallo-idrati.

Accanto alla formula grezza, che descrive i composti base che formano il sale, si utilizzano le formule di struttura che descrivono la forma e l'organizzazione del cristallo nello spazio, ne definiscono cioè il reticolo cristallino.
Ad esempio, per il cloruro di sodio si ha una sola forma cristallina mentre per il solfato di sodio (Na_2SO_4) oltre alla forma anidra (thenardite) si possono avere due forme idrate: la mirabilite ($Na_2SO_4{*}10H_2O$) e la forma eptaidrata, metastabile, che a 27,5 °C degrada in mirabilite e thenardite.
Per i sali che presentano diverse forme di cristallizzazione si parla più propriamente di ricristallizzazione: in base alle particolari condizioni ambientali i cristalli possono perdere o acquisire molecole d'acqua nel loro reticolo, riducendo o espandendo il loro volume. Le trasformazioni cristallografiche possono essere frequenti nell'arco della giornata in quanto seguono il cambiamento delle condizioni ambientali (es. giornata inizialmente soleggiata seguita da un temporale che abbassa bruscamente la temperatura e innalza l'U.R., giornata ventosa che favorisce l'evaporazione, alternanza di zone ombreggiate e soleggiate, ecc.).

Pressioni di cristallizzazione e ricristallizzazione

In corrispondenza della superficie evaporante, che può corrispondere alla superficie a vista della muratura o anche poco al di sotto, soprattutto se intonacata, in relazione alle condizioni locali di U.R. e T e alla disponibilità di acqua proveniente dalla muratura umida, ogni sale entra o esce dalla soluzione, oppure ricristallizza, aumentando o diminuendo di volume in un equilibrio dinamico continuo.

L'accumulo di cristalli entro i pori del materiale (ad iniziare dai più grandi ai più piccoli), per apporto continuo di sali dall'acqua proveniente dalla muratura, satura i pori stessi; l'espansione dei cristalli, non più liberi di espandersi entro i pori ormai saturi (oppure in formazione entro pori saturi di soluzione), generano pressioni di cristallizzazione (Pcr) che possono arrivare a superare la resistenza a trazione del materiale, con conseguente rottura dello stesso.

La Pcr dipende da diversi fattori, con modalità che sono tutt'ora in fase di studio, quali temperatura, dimensioni dei pori, concentrazione salina e relativa tensione superficiale, oltre ovviamente al tipo di sali presenti nella soluzione (con le loro rispettive concentrazioni).
Ad esempio, la cristallizzazione del cloruro di sodio, NaCl, genera una P*cr* di 55 MPa, sufficiente a rompere qualsiasi materiale usato nelle costruzioni; il solfato di magnesio, nel passaggio dalla forma esaidrata (hexaidrite $MgSO_4{*}\ 6H_2O$) alla eptaidrata (epsomite o sale di Epsom $MgSO_4{*}7H_2O$) con una U.R. di 75% e T di 10 °C ha una P*cr* di 10,5 MPa.

Dinamiche di equilibrio – Manifestazioni di degrado

Per questione di sintesi si omette completamente l'analisi dei diversi modi in cui l'acqua può penetrare entro le murature, facendone solamente qualche cenno.
Si analizza invece in dettaglio, sulla scorta delle considerazioni precedenti, ciò che accade in una muratura interessata da risalita capillare, immaginando di osservare l'avanzamento del fenomeno in un muro asciutto una volta che la risalita capillare ha avuto inizio.

L'acqua inizia a risalire interessando l'intero spessore della muratura; ***la quota di risalita è influenzata dalla disponibilità di acqua che arriva per capillarità alla superficie del muro e dal ritmo di evaporazione: le due quantità devono essere in equilibrio***.

La quantità di acqua che arriva per capillarità alla superficie è legata a sua volta alla disponibilità di acqua alla base del muro, alla porosità e al tipo di materiali costituenti il muro, alle dimensioni dei capillari e alla gravità. La quantità evaporata dipende, come già osservato, dalle condizioni di esposizione e climatiche della parete esposta; in particolare da U.R. e T ambientali dell'aria che lambisce la superficie esposta e dalla ventilazione (l'azione dell'aria che lambisce il muro a circa 8 km/h fa aumentare da 3 a 5 volte l'evaporazione superficiale).

La velocità della risalita capillare è maggiore all'inizio e decresce con l'aumentare della quota raggiunta dall'acqua, quindi decresce nel tempo.

L'acqua che risale per capillarità porta con sé anche sali disciolti (quindi è più corretto parlare di soluzione salina che risale per capillarità), provenienti dal terreno o dai costituenti la muratura.

L'accumulo dei cristalli avviene in corrispondenza della superficie evaporante esterna in quanto lì vi sono le condizioni ideali di U.R. e T che permettono la cristallizzazione (o la ricristallizzazione) dei sali (avviene anche all'interno della muratura, in corrispondenza della superficie evaporante tra parte bagnata e parte superiore asciutta, ma in misura minore).

Via via che l'accumulo procede, intasa i pori della superficie muraria che diviene sempre meno permeabile: la quota di risalita si alza per trovare nuova superficie evaporante, pulita, per bilanciare la quantità di acqua proveniente dalla base del muro e il fenomeno procede, lentamente ma inesorabilmente, bagnando e contaminando di sali porzioni sempre maggiori di muro. Il fenomeno ha durata di anni, per cui quando si inizieranno a notare i primi ammaloramenti significa che la contaminazione è già in atto da tempo.

Efflorescenze (visibili)

Risulta evidente la presenza dei sali quando sono visibili efflorescenze o striature biancastre sulle murature. ***Si manifestano nelle zone di massimo apporto di soluzione salina in superficie rispetto all'evaporazione, che avviene sulla superficie esterna (di intonaco o muratura a vista)*** e forma una lanugine comunemente, anche se impropriamente, chiamata salnitro (che in realtà è solo il nitrato di potassio, KNO3).

La posizione della linea (o della fascia) biancastra è il punto in cui ***attualmente*** vi sono le condizioni per la formazione dei cristalli e indica la quota alla quale si esaurisce per evaporazione la risalita.

La massima quota raggiunta dall'umidità può essere anche più alta dell'attuale posizione della linea, in relazione alle mutate condizioni ambientali avvenute nel tempo.

Anche la posizione della linea bianca è quindi in equilibrio con le condizioni ambientali: quando sono favorevoli all'evaporazione la linea si abbassa, si alza in caso contrario. Essendo formata da cristallo-idrati, solubili, le efflorescenze possono venire sciolte dalla pioggia, scomparire per poi ricomparire al riformarsi delle condizioni ambientali adatte.

Sub-efflorescenze (invisibili)

Quando si creano condizioni ambientali favorevoli (bassa U.R., alta T, ventilazione) ***l'evaporazione non avviene in superficie (come nel caso delle efflorescenze) ma appena al di sotto, fino a 1-2 cm di profondità, nelle porosità dell'intonaco o della muratura a vista***. Ciò è comune nelle giornate secche e assolate, tipicamente in estate.
Quando ciò avviene i cristallo-idrati non sono più visibili.

Da quanto finora detto si comprende allora come sia possibile che le efflorescenze compaiano e scompaiano, trasformandosi in sub-efflorescenze e viceversa, in tempi relativamente rapidi e al variare delle stagioni.

Fenomeni di distruzione dovuti ai sali. Analisi del degrado

I meccanismi di distruzione dovuti ai sali sono ancora in fase di studio e non sono ben chiariti del tutto. In letteratura ci sono varie ipotesi che tentano di spiegare i danni causati dai sali; le tre principali sono: l'idratazione dei sali, la dilatazione termica differenziale dei cristalli rispetto alla massa muraria, la pressione di cristallizzazione.

La prima ipotesi si riconduce direttamente alla terza, per ovvie ragioni, mentre la seconda ipotesi sembra improbabile perché non spiega l'ammaloramento dei materiali nei test di durabilità a temperatura costante. La pressione di cristallizzazione è ritenuta quindi, con buona probabilità, la maggiore responsabile dei danni causati ai materiali.

Per analizzare i fenomeni di degrado causati dai sali riprendiamo l'osservazione del muro che ci è servito per capire le dinamiche di equilibrio. Possiamo identificare tre zone distinte, in relazione alla posizione delle efflorescenze: la zona di muro al di sotto, la fascia tra le efflorescenze e la zona al di sopra.

La muratura sottostante (le efflorescenze) all'interno è bagnata da soluzione salina in quanto i pori verso la superficie sono in buona parte intasati da sali che diminuiscono la porosità e quindi la permeabilità.

In questa zona prevale il ritmo di evaporazione rispetto al ritmo di fuoriuscita della soluzione salina e la cristallizzazione avviene al di sotto della superficie (sub-efflorescenze). Questa zona alla vista appare spesso asciutta, proprio perché i sali impediscono all'umidità di arrivare in superficie; con un igrometro a contatto si potrà facilmente verificare che appena al di sotto della superficie la muratura è bagnata. Finché ***i sali rimangono in soluzione non vi sono danni perché non si possono formare cristalli*** (si pensi alle murature di fondazione di Venezia, sempre bagnate: il materiale è saturo di acqua marina, ma non sono degradate: il maggior degrado avviene nella zona bagnata-asciutta in cui avviene la cristallizzazione).

Per la parte di muratura al di sopra delle efflorescenze si possono verificare due situazioni, in relazione alla posizione attuale delle efflorescenze rispetto alla massima quota raggiunta dalla risalita: se le efflorescenze sono alla quota massima raggiunta, la parte di muratura soprastante è asciutta.

Se le efflorescenze sono più in basso (es. in estate) la muratura soprastante (fino alla quota massima raggiunta) è contaminata dai sali che si sono accumulati nel tempo: ***l'igroscopia dei sali mantiene il muro umido*** anche al di sopra della quota attuale delle efflorescenze e visivamente si presenta di colore più scuro, segno che il materiale è bagnato. ***Che il muro possa essere mantenuto bagnato dalla sola presenza di sali è un fatto tra i meno noti, anche fra gli addetti ai lavori***; forse qualcuno più attento avrà notato che nelle murature di qualche ristrutturazione appaiono delle macchie di umidità sugli intonaci, anche ad una certa altezza. Sono zone in cui sono stati effettuati interventi di risarcitura con il riutilizzo di materiale contaminato da sali (es. nei vecchi casolari i mattoni sono spesso contaminati da nitrati provenienti da stalle o ricoveri animali). Le macchie possono diminuire in dimensioni, o sparire del tutto, nei periodi secchi per poi ricomparire all'aumentare dell'umidità, tipicamente nei mesi freddi.

Le cose nella realtà sono ancora più complesse: non si trova mai un unico sale ma si trovano presenti in diverse specie e quantità: ***può accadere che l'acqua necessaria alla ricristallizzazione di un sale sia fornita da un altro sale, più igroscopico***, rendendo di fatto infiniti i possibili i livelli di contaminazione (e di degrado).

La zona interessata dalle efflorescenze indica la quota attuale in cui si esaurisce il fenomeno della risalita e in cui avviene la massima fuoriuscita di soluzione con conseguente formazione di sali. Ciò è spiegabile anche con considerazioni termodinamiche: l'evaporazione infatti avviene con assorbimento di calore nel passaggio di stato dell'acqua da liquido a vapore; il calore è assorbito dall'ambiente circostante e dalla muratura stessa (il calore specifico di aria e muratura asciutta sono simili, ma l'aria è circa 1000 volte meno densa della muratura).

La parte di muratura al di sopra delle efflorescenze è asciutta e più calda rispetto alla parte inferiore umida (che ha un maggior calore specifico). Le efflorescenze si trovano cioè nella parte di muro dove maggiori sono le escursioni termiche e dove avvengono quindi le maggiori cristallizzazioni, sia in superficie che appena al di sotto. ***Le efflorescenze rappresentano un danno estetico, ma non sono pericolose in quanto esterne alla muratura. Sono invece le sub-efflorescenze che si formano appena al di sotto della superficie la causa della distruzione del materiale.***

Si è ora in grado di riconoscere più chiaramente i fenomeni distruttivi causati dai sali ed è più immediato ancora ricorrendo a degli esempi.

Per le murature intonacate tutti abbiamo presente le bolle, gli scrostamenti di parti o di interi pezzi di intonaco che si staccano dalla muratura: le bolle indicano che al di sotto si sono formati dei cristalli che, espandendosi, sollevano l'intonaco fino a farlo scrostare. Se l'intonaco è confezionato con cemento è poco traspirante e i sali che ricristallizzano dietro l'intonaco, più tenace di un intonaco di calce, lo staccano dalla muratura a grandi pezzi (l'intonaco "si scatola").

Un sale pericoloso per gli intonaci è il solfato di magnesio che, nella forma eptaidrata (epsomite), reagisce con la calce formando un precipitato impermeabile all'acqua ma non al vapore, appena dietro l'intonaco, "obbligando" in quel punto la cristallizzazione che poi provoca il distacco.

I solfati, come noto, possono corrodere anche gli elementi metallici presenti nelle murature, come ad esempio cerchiature, catene, oppure tubazioni impiantistiche.

Un caso su cui sono intervenuto recentemente presentava un grave ammaloramento da solfati (in particolare solfato di magnesio) che ha determinato il distacco di un rivestimento di una cucina. Una volta tolto il rivestimento si sono rinvenute le



tubazioni dell'acqua, in acciaio zincato, attaccate da ruggine esattamente fino alla quota raggiunta dalla risalita della soluzione salina: sopra erano perfettamente integre.

Ammaloramento dovuto ad attacco solfatico

Per i muri a faccia vista, sia in laterizio che in pietra, i fenomeni di degrado maggiori sono concentrati nella fascia al limite della risalita, dove si trovano le efflorescenze. La regola da seguire per interpretare correttamente e fenomeni è sempre la stessa: ***nelle zone di maggiore porosità si ha più evaporazione, più formazioni di cristalli, più degrado***.

A fianco:
Muratura con attacco solfatico.

Sotto:
Verona: muratura in mattoni in Via Lenotti. Si nota la fascia ammalorata appena al di sopra dello zoccolo di malta



Nelle murature storiche in mattoni è frequente osservare una fascia di mattoni, notevolmente più consumati: esempi a Verona se ne trovano ovunque. Il materiale mancante è stato distrutto dalle ricristallizzazioni stagionali ed è stato rimosso dagli agenti atmosferici, pioggia e vento, insieme ai cristalli che per questo non sono più visibili.

Come detto, purtroppo tale degrado è lento e quindi impercettibile nel breve periodo: l'aver ignorato finora il motivo vero del degrado ci ha fatto perdere per sempre molto materiale.

Per le murature di mattoni si possono verificare strani fenomeni localizzati di degrado: non è raro trovare solo alcuni mattoni molto consumati mentre i mattoni intorno sono ancora in buone condizioni. Il fenomeno si spiega facilmente: i mattoni sono i cosiddetti "albesi", mattoni poco cotti e più porosi, in cui si è concentrata la cristallizzazione (e il degrado) rispetto al resto della muratura.

Degrado in mattone poco cotto



Meritano un cenno particolare due sali complessi che si incontrano soprattutto in relazione al degrado del calcestruzzo e delle malte: l'ettringite e la thaumasite.

L'ettringite ($3CaO{\cdot}Al_2O_3{\cdot}3CaSO_4{\cdot}32H_2O$) compare come elemento transitorio nella fase di presa del cemento. Si può formare nelle murature, espandendosi, in base alla disponibilità delle sostanze che compaiono nella formula grezza.
La formazione di ettringite causa rigonfiamenti, espulsioni e distacchi di malta, con fessurazioni evidenti; la malta, anche dopo la rottura, rimane solida e resistente.

La formazione di thaumasite ($CaSiO_3{\cdot}CaSO_4{\cdot}CaCO_3{\cdot}15H_2O$) non è seguita da una sensibile espansione ma provoca un "rammollimento" della malta, rendendola incoerente e facendone decadere le caratteristiche meccaniche.
Entrambi questi sali complessi si formano a temperature inferiori ai 10 °C in ambiente umido, sempre che siano disponibili le sostanze di base, che possono provenire dalle malte usate per il restauro e dal degrado in mattone poco cotto materiale murario stesso.
Particolare attenzione va posta quindi negli interventi di ristrutturazione: occorre usare materiali il più possibile compatibili con i materiali esistenti ed eliminare completamente il cemento perché fornisce i composti base per la formazione dei due sali (uno o l'altro, o entrambi).

Modalità di risanamento. Estrazione dei sali mediante impacchi

Il risanamento deve operare in due direzioni: eliminare la/e fonte/i di ingresso d'acqua e ridurre il grado di contaminazione da sali al di sotto di un valore ritenuto accettabile per la conservazione.
Gli interventi per eliminare le fonti di umidità non vengono qui trattati, ma si considerano noti i sistemi attualmente applicabili (es. taglio meccanico o chimico della muratura, elettro osmosi attiva, senza dimenticare gli interventi di buona tecnica per allontanare l'acqua dalla muratura ed evitare l'insorgere del problema).
Prima della messa a punto del prodotto a base di cellulosa modificata, gli interventi di estrazione dei sali erano utilizzati in particolare nell'ambito del restauro monumentale, su piccole porzioni di superfici alla volta. Si utilizzavano, e si utilizzano ancora, impacchi a base di argille selezionate (in particolare a base di sepiolite e attapulgite). L'applicazione nell'ambito più ampio del risanamento murario di impacchi a base di argilla, oltre al costo, comporta anche problemi legati alla rimozione del materiale residuo dopo l'asportazione dell'impacco; inol-

tre l'argilla apporta alluminati e silicati che, se non rimossi totalmente, possono contribuire alla formazione di ettringite e thaumasite nella malta di allettamento.
L'utilizzo di impacchi di fibra di cellulosa additivata di silicio permette l'applicazione, anche su grande scala, su murature e paramenti; è inerte rispetto ai materiali su cui viene applicata e non dà problemi di rimozione. Si presenta come un colloide e dopo l'applicazione occorre attendere da 10 a 20 giorni affinché asciughi ed estragga, trattenendoli nella pasta ormai asciutta, i sali dalla superficie muraria fino a 3-4 cm di profondità. Si toglie semplicemente staccando a mano il cartone dal muro.
Il principio fisico di funzionamento è lo stesso su cui si basano gli impacchi di argilla: il differenziale di capillarità tra il substrato del muro e la pasta di cellulosa. I capillari della pasta di cellulosa sono infatti molto più sottili del paramento murario per cui, una volta che l'acqua di impasto è entrata nel substrato ed ha sciolto i sali presenti diluendo nel contempo la soluzione salina, l'impacco inizia ad asciugare ed estrae l'acqua dall'interno del muro ed i sali in essa contenuti, facendoli cristallizzare nell'impacco. Il fenomeno prosegue finché la parte superficiale del muro e/o l'impacco sono asciutti. Si possono eseguire più interventi, in base al grado di contaminazione iniziale. Con una sola applicazione si posso rimuovere oltre 1 kg di sali al mq
Solo un cenno merita l'estrazione di sali mediante lavaggio: è una tecnica usata nel caso di grande contaminazione ed elevati spessori murari. Consiste nell'iniezione di acqua distillata attraverso cannule inserite nella muratura. L'acqua scioglie i sali e per percolamento viene raccolta alla base del muro. Tale sistema ha lo svantaggio di lasciare il muro completamente saturo d'acqua.

Aspetti quantitativi. Misurazioni

Gli aspetti quantitativi sono fondamentali per capire se gli interventi di risanamento hanno prodotto effetti, e in che misura. Questo vale sia per il contenuto d'acqua che per la quantificazione dei sali presenti.

Quantità d'acqua nei muri

Secondo la letteratura tecnica, un muro si può considerare igienicamente asciutto se l'umidità non supera del 2% l'umidità propria del materiale costituente la muratura. Ad esempio, i mattoni asciutti hanno una umidità del'1% rispetto al peso asciutto; un muro in mattoni si può considerare asciutto se l'umidità non supera il 3% in peso.

Un muro di mattoni può avere una porosità del 30% in volume; se saturo d'acqua può contenere, all'interno dei vuoti, fino a 300 l/m³ di acqua. Supponendo un peso a secco di 1500 kg/m³ significa un 20% in peso di acqua. La quantità di acqua in eccesso è quindi del 17% in peso, pari a 255 kg/m³
Prima di procedere con le misurazioni, di qualsiasi tipo, occorre ***mappare i punti di prelievo*** per poter rieseguire, sempre negli stessi punti, la misurazione a trattamento effettuato.

Per misurare la quantità di acqua presente nei muri si può ricorrere a diversi metodi: a parte i metodi di laboratorio ***(metodo ponderale***, distruttivo), sono diffusi i metodi "portatili" e tra questi il ***metodo al carburo di calcio*** (distruttivo); tale metodo fornisce la misura dell'acqua libera, non quella contenuta nei cristallo-idrati, ed è sensibile alle modalità di estrazione del campione. Altri metodi portatili non distruttivi si basano sul diverso comportamento elettrico tra muro asciutto e umido; l'igrometro a contatto si basa sulla permeabilità elettrica mentre con strumenti a corrente alternata si sfrutta la differente misura della impedenza elettrica. Le misure dirette danno risultati più precisi, mentre gli strumenti che si basano su misure elettriche danno valori più aleatori.

È diffuso ormai anche l'utilizzo di termo camere per avere indicazioni qualitative sul diverso grado di contenuto di umidità di alcune zone di muro rispetto ad altre; non forniscono però misure ponderali.

Misura della risalita

Abbiamo già visto che la posizione delle efflorescenze indica, attualmente, la quota alla quale si esaurisce la risalita. È possibile però che non vi siano efflorescenze visibili, nel qual caso l'altezza di risalita è determinabile con un semplice voltmetro misurando la piccola differenza di potenziale (nell'ordine di 100-500 Millivolt) tra base del muro e a varie altezze: la quota in cui si annulla la differenza di potenziale indica l'esaurimento della risalita. La differenza di potenziale è generata da una alterazione dell'equilibrio della concentrazione salina causata dalla movimentazione ionica entro la soluzione, movimentazione che è alimentata a sua volta dall'evaporazione dalla superficie del muro: se termina l'evaporazione cessa anche il trasporto ionico e quindi si annulla la differenza di potenziale. Essa perciò dà una misura del ritmo di evaporazione (maggiore è la differenza di potenziale, maggiore è l'evaporazione), quindi indirettamente indica se c'è risalita in atto. Per questo motivo anche su un muro bagnato in un ambiente saturo di umidità non si misurano differenze di potenziale: non c'è evaporazione e non vi è risalita in atto. Il muro quindi non presenta alcuna "naturale elettronegatività" rispetto al suolo: ***essa è il sintomo della risalita capillare in atto, non la causa.***

Quantità di sali nei muri

La quantità di sali nei muri si misura con il metodo della cromatografia ionica, come stabilito nella norma UNI 11087
I campioni devono essere prelevati fino a profondità di 12/15 mm (in quanto vi è la maggiore concentrazione di sali) e posti in bustine o contenitori sigillati. Il prelievo è generalmente fatto con punta di diametro 10 mm a bassa velocità di rotazione (per non fornire troppo calore al campione con conseguente perdita d'acqua per evaporazione).
La misura fornisce con precisione le percentuali dei vari ioni rispetto al peso a secco del campione, considerando i sali anidri, cioè senza l'acqua dei cristallo-idrati; ***non indica però il tipo di cristalli che inizialmente gli ioni formavano***: sta all'esperienza del tecnico, sulla base delle quantità dei singoli componenti, interpretare ragionevolmente i risultati e risalire ai tipi di sali probabilmente presenti.
Le percentuali in peso che generalmente si possono incontrare nei casi di contaminazione si aggirano intorno al'1-2%
Ad esempio, una contaminazione del 2% in peso in un intonaco significa che in 1 mq di intonaco, di spessore 2 cm e g (secco)= 1300 kg/mc, ci sono 0,52 kg/mq di sali.
In casi di grave contaminazione si può superare il 3% (caso a parte Venezia, dove si hanno percentuali di contaminazione anche superiori al 10%).

Quadro normativo italiano e internazionale

Il quadro normativo italiano è semplice: non ci sono norme che stabiliscano quale sia il grado di contaminazione da sali accettabile o meno. Ufficialmente quindi, il degrado del patrimonio edilizio causato dai sali solubili ***non esiste.***
A livello europeo alcuni paesi hanno preso a riferimento delle norme emanate da propri organismi tecnici e, in mancanza di una normativa nazionale in tal senso, ci si può riferire ai parametri indicati in quelle norme per identificare una situazione di degrado.

Germania, Austria e Francia adottano delle norme che danno, per solfati, nitrati e cloruri, dei valori diversi di riferimento da valutare per decidere se un muro è o meno contaminato. Ad esempio la norma austriaca considera non contaminato un muro se i solfati sono minori dello 0,10%, i nitrati minori dello 0,05% e i cloruri minori dello 0,03%

A livello pratico si potrebbe assumere, per un muro non contaminato, che il contenuto totale di tutti i sali presenti non superi lo 0,2% (visto che è impossibile selezionare l'estrazione di un sale rispetto ad un altro, tanto vale ragionare sul totale dei sali solubili presenti).

Errori frequenti

Zoccolatura a protezione di murature interessate da risalita capillare

Un errore che si può commettere frequentemente è scambiare l'umidità dovuta a risalita capillare con umidità proveniente da acqua di pioggia che bagna lateralmente il muro. In questo caso applicare "a protezione" del muro uno zoccolo in pietra, oppure anche un rinzaffo di ottima malta di cemento, non fa che peggiorare la situazione: il livello dell'umidità si alza al di sopra dello zoccolo perché non riesce più ad evaporare.

Intonacare senza completare il risanamento

Se si installa una barriera alla risalita, di qualsiasi tipo, prima di procedere all'intonacatura occorre accertarsi se la superficie del muro contiene ancora sali in misura pericolosa. Se si procede ad intonacare un muro contaminato, l'acqua dell'intonaco scioglierà i sali in superficie che in seguito ricompariranno come efflorescenze; se poi il muro non è ancora del tutto asciutto l'intonaco verrà ben presto interessato da gravi fenomeni di degrado, come descritto.

Interventi di riparazione su murature a faccia vista

I mattoni delle murature storiche sono legati assieme da malta molto porosa, in genere malta aerea idraulicizzata con cocciopesto oppure malta debolmente idraulica. In casi di degrado salino esso si concentra sul materiale più poroso, in questo caso la malta, distruggendolo e lasciando le fughe aperte. Sigillare queste fughe con malta di cemento è un errore assolutamente da evitare: la malta di cemento è molto meno permeabile di una malta di calce e meno permeabile anche dei mattoni: l'attacco salino si sposterà dalla debole malta idraulica, sostituita da malta di cemento, ai mattoni. Dopo qualche anno troveremo i giunti di malta di cemento perfettamente integri mentre i mattoni saranno consumati dall'azione dei sali. Molto meglio ripristinare la malta con altra simile ad alta porosità: si comporterà come elemento sacrificale, preservando i mattoni.

Prodotti miracolosi

Ciclicamente vengono immessi sul mercato prodotti risananti che dovrebbero risolvere contemporaneamente le infiltrazioni d'acqua e il degrado salino. Abbiamo visto quante siano le variabili in gioco e quanto complessi i fattori che condizionano gli aspetti legati al degrado. Pare quantomeno improbabile che prodotti del genere possano esistere.

Classificazione dei sali

	SALI-Formule molecolari	SALI-Formule cristalline	U.R. Equilibrio	Solubilità (PERRY'S)	Pressione cristallizzazione	Aumento Volume	Aspetto	Gusto/Odore	Igroscopicità
SOLFATI	$CaSO_4$				26,2 N/mmq		Polvere bianco-giallastra	Insapore/Inodore	Alta
		$CaSO_4*1/2H_2O$ (bassanite)	U<75% tra 0-30 °C						
		$CaSO_4*2H_2O$ (gesso)	75%<U<95% tra 0-30 °C	1,9 g/l a 10 °C	116 N/mmq				
	Na_2SO_4 (thenardite)			488 gr/l a 40 °C	29 N/mmq		Polvere cristallina bianca o trasparente, aghi cristallini anche ramificati oppure pellicola a fiori cristallini	Salino, debolmente amaro	Alta, deliquescente
		$Na_2SO_4*10H_2O$ (mirabilite)	93% a 20-25 °C	194 gr/l a 20 °C	7,2 N/mmq	315,00%			Alta, deliquescente
		$Na_2SO_4*7H_2O$	metastabile	44 gr/l a 20 °C					Alta, deliquescente
	K2SO4 (arcanite)		98% a 20-25 °C	111 gr/l a 20 °C				Salino, debolmente amaro	Bassa
	$MgSO_4$			269 g/l a 0 °C			Polvere biancastra, pulverulenta, ramificata con rami cristallini o a fiori	Amaro-salato, inodore	Alta
		$MgSO_4*6H2O$ (hexaidrite)	75% a 10 °C	445 gr/l a 20 °C					
		$MgSO_4*7H2O$ (epsomite)	75% a 10 °C	355 gr/l a 20 °C	10,5 N/mmq				Alta
SOLFITI	Na_2SO_3			280 gr/l a 20 °C			Polvere bianca		Alta
		$Na_2SO_3*7H_2O$		269 gr/l a 20 °C			Cristalli incolori, efflorescenti all'aria		Alta
NITRATI	$Ca(NO_3)_2$			3587 gr/l a 80 °C				Senso di freddo	Alta, deliquescente
		$Ca(NO_3)_2*4H_2O$ (nitrocalcite)	<10%	1293 gr/l a 20 °C		86,00%	Efflorescenze con T<25 °C	Senso di freddo	Alta, deliquescente
	$NaNO_3$			880 gr/l a 20 °C			Polvere bianca o cristalli incolori	Senso di freddo	Alta
	KNO_3 (salnitro)		93% a 20-25 °C	316 gr/l a 20 °C			Efflorescenze lanugginose, incolore	Senso di freddo, amarognolo	Bassa
	$Mg(NO_3)_2$		50% a 20-25 °C				Cristallizza raramente	Senso di freddo	Alta, deliquescente
		$Mg(NO_3)*6H_2O$		847 g/l a 40 °C					
NITRITI	$NaNO_2$			845 gr/l a 20 °C			Polvere bianco-gialllina		Alta
CLORURI	NaCl (Sale da cucina)		75% a 20-25 °C	359 gr/l a 20 °C	55 N/mmq		Polvere cristallina bianca o cristalli incolori	Salato, inodore	Alta
	KCl		85% a 20-25 °C	340 gr/l a 20 °C			Polvere cristallina bianca o cristalli incolori	Salato, inodore	Alta
	$CaCl_2*6H_2O$		31% a 20-25 °C	745 gr/l a 20 °C			Cristalli o scaglie	Salato, amaro	Alta, deliquescente
	$MgCl_2$			528 gr/l a 0 °C					Alta, deliquescente
	$MgCl_2*6H_2O$		33% a 20-25 °C	545 gr/l a 20 °C		217,00%	Cristalli incolori	Amaro, inodore	Alta, deliquescente
CARBONATI	$Na_2CO_3*H_2O$ (thermonatrite o soda comune)		80% a 20 °C	505 gr/l a 30 °C			Solido cristallino bianco		Bassa
		$Na_2CO_3*10H_2O$	70-78% a 20 °C	(215 gr/l a 20 °C)		261,00%			
	K_2CO_3 (potassa)			1055 gr/l a 0 °C					Alta, deliquescente
SALI	$3CaO*Al_2O_3*3CaSO_4*32H_2O$ (ettringite)		45% a 25 °C (stabile per PH>10,7)			Espansione con fessurazione del materiale			
COMPLESSI	$CaSiO_3*CaSO_4*CaCO_3*15H_2O$ (thaumasite)		90% a 0-5 °C			Ridotta espansione ma distruzione del materiale → massa incoerente			

Conclusioni

Ho voluto concentrare in poco spazio concetti che richiederebbero certamente maggiore approfondimento. D'altra parte l'argomento è vastissimo e in fase di evoluzione. Per chi fosse interessato ad approfondire, diverso materiale è recuperabile nella bibliografia e moltissimo in rete. Si allega tavola sinottica con i principali sali contaminanti.

Ringraziamenti

Un dovuto ringraziamento va all'ing. Edgardo Pinto Guerra che ha condiviso le sue conoscenze con un giovane e sconosciuto collega, dimostrando una disponibilità e ospitalità impareggiabili.
Il contenuto del presente articolo è frutto in gran parte del suo lavoro; di mio c'è il lavoro di sintesi, alcune considerazioni riguardo i fenomeni di cristallizzazione, il comportamento elettrochimico delle soluzioni, la tavola sinottica ed un approfondimento bibliografico personale svolto nel poco tempo rubato al lavoro.

Gianluca Coati
Ingegnere in Verona

Nota 1 -
Composti chimici costituiti da ioni metallici positivi (cationi) e ioni negativi (anioni) disposti a formare un reticolo cristallino.

Nota 2 -
Le vecchie normative (R.D. n. 2233 del 1939) imponevano dei limiti alle quantità di sali presenti nei mattoni. Oggi i laterizi sono normati dal D.M 14/01/2008 che rimanda alle norme della serie UNI EN 771: esse richiedono per tutti i materiali la marcatura CE; non sono più fissati limiti per i solfati ma il produttore è obbligato a dichiararne il contenuto percentuale.

Nota 3 –
Un altro modo di esprimere la solubilità è riferire la quantità di soluto al volume della soluzione.

Note Bibliografiche

Non sono molte le pubblicazioni e gli studi italiani sull'argomento; si può trovare molto materiale in lingua inglese. Si indicano anche dei link da cui scaricare direttamente materiale utile per l'approfondimento.

1 – M. Collepardi, *Cause chimiche di degrado dei materiali originali nelle murature degli edifici storici,* 10/89 L'EDILIZIA E L'INDUSTRIALIZZAZIONE

2 - M. Collepardi, *Il degrado chimico causato dal restauro delle murature degli edifici storici,* 11/89 L'EDILIZIA E L'INDUSTRIALIZZAZIONE

3 - M. Collepardi, L. Coppola, *Il ruolo dell'umidità nel degrado dei materiali delle murature*, Enco S.r.l. Spresiano (TV)

4 – G.e I. Massari, *Risanamento igienico dei locali umidi,* Ed. Hoepli, Milano, 1998

5 – I. Franzin, *La risalita capillare: il fenomeno della cristallizzazione salina a Venezia con particolare riferimento al Marmo Bianco di Carrara, la Pietra d'Istria e il Marmo Rosso di Verona*, tesi di laurea – Università Internazionale dell'Arte di Venezia, anno 2009

6 – E.P. Guerra, *Risanamento di murature umide e degradate,* Dario Flaccovio Editore, Palermo, seconda edizione luglio 2011 Molto materiale, soprattutto illustrativo, si trova sul sito dell'ing. E. Pinto Guerra all'indirizzo: http://www.edpgconsult.com/ da cui è tratta l'ultima foto

7 - A. La Iglesia, V. Gonzalez, V. Lopez-Acevedo, C. Viedma - *Salt crystallization in porous construction materials I - Estimation of crystallization pressure,* Journ. of Crystal Growth, 1997

8 – B. E. Poling, G. H. Thomson, D.G. Friend, R. L. Rowley, V. V. Wilding, *Perry's chemical engineers' handbook - 8th edition – Section 2 - Physical and Chemical Data,* McGraw-Hill

9 – L. A. Rijniers, *Salt crystallization in porous materials: an NMR study,* PHD Thesis, Technische Universiteit Eindhoven, 2004.

Materiale reperibile in rete

10 - http://www.buildingpreservation.com/index.php?option=com_content&view=article&id=98:distribution-of-moisture-and-soluble-salts-in-masonry&catid=7:dampness&Itemid=84

11 - http://www.buildingpreservation.com/index.php?option=com_content&view=article&id=108:sampling-for-moisture-and-soluble-salt-profiles&catid=7:dampness&Itemid=84

12 - http://www.centropiaggio.unipi.it/sites/default/files/course/material/Cap3.pdf

Il progetto dello scolmatore del Torrente Fereggiano a Genova

(bacino del torrente Bisagno)

Simone Venturini - Alberto Marchi

Premessa

Con frequenza ormai annuale si susseguono a Genova eventi piovosi in grado di generare piene dei corsi d'acqua che attraversano la città che spesso risultano eccedenti la capacità di portata dei tratti terminali di tali corsi d'acqua. L'assetto idraulico di alcuni di questi, in particolare il torrente Bisagno ed il suo affluente Fereggiano, appare del tutto inadeguato a far fronte ad eventi di piena con frequenze ben al di sopra di quelle che usualmente, nelle elaborazioni statistiche, si usa assumere a riferimento (Tempo di ritorno, inverso della frequenza probabile, TR = 100 o 200 anni o più, in relazione alla categoria del corso d'acqua e alla importanza strategica delle opere interferenti con lo stesso).

Per di più, appare impossibile trovare soluzioni di emergenza che possano salvaguardare la città in attesa che si possano realizzare le opere a monte in grado di limitare le piene transitanti in città.

I corsi d'acqua sono compressi all'interno di muri di sponda e spesso coperti con solette che non garantiscono franchi adeguati, in una situazione che ha perso qualsiasi riferimento alla configurazione preesistente naturale ed ove non sussiste più alcun elemento morfologicamente attribuibile ad un corso d'acqua naturale.



Fig. 1 – La piena del 9-10 Ottobre 2014 del Bisagno (1 vittima)

Fig. 2 – L'inizio dell'esondazione del Fereggiano durante la piena del 4 Novembre 2011 (6 vittime)



Il torrente Bisagno

Il torrente Bisagno è notoriamente un corso d'acqua che ha nel tempo provocato morte e distruzione a Genova. Il suo corso è, nel tratto terminale fino alla foce, totalmente coperto e la sezione idraulica riservata al fiume appare non inadeguata.

Oltre i 500-600 m^3/s, la sezione terminale non è più in grado di convogliare verso il mare le portate del fiume che subisce un significativo rigurgito verso monte con tracimazione degli argini.
La portata di piena del Bisagno (rif.: Piano di Bacino) associata ad un tempo di ritorno di 200 anni si aggira sui 1300-1400 m^3/s e, in relazione ad essa, le strutture di sponda dovrebbero garantire un franco di sicurezza di 1,00 m. Invece, già per 500 m^3/s, i franchi, in talune sezioni urbane, vengono azzerati.

Si tratta di una situazione gravissima che pone la città ligure al primo posto quale aggregato urbano soggetto a pericolo idraulico. La frequenza degli eventi piovosi in grado di generare piene del fiume è tale da portare a dire che ogni anno Genova potrebbe trovarsi in situazione di allerta o criticità idraulica.

Il torrente Fereggiano

Il torrente Fereggiano ha un bacino di circa 3 km^2 ed è un affluente di sinistra del Bisagno. Scorre nel suo ultimo tratto urbano in sezione coperta fino all'ingresso nel Bisagno.



Fig. 3 – I torrenti Bisagno e Fereggiano in città a Genova ed i loro tratti terminali coperti



Fig. 4 - Il tracciato del torrente Bisagno in città a Genova



Il tratto immediatamente a monte del tratto coperto è quello lungo il quale si sono verificate le ultime tracimazioni in sinistra idraulica ove corre una strada comunale. Le forti pendenze che caratterizzano sia il corso d'acqua che la strada generano velocità molto elevate, in grado di produrre correnti che anche di recente hanno seminato morte e distruzione nel capoluogo ligure.

Fig 5 – L'ingresso del Bisagno nel tratto coperto (sezione di monte)



Fig. 6 - Il tracciato del torrente Fereggiano in città a Genova

La progettazione degli interventi di messa in sicurezza idraulica

Technital S.p.A. di Verona ha svolto il Progetto Definitivo per appalto integrato delle opere di laminazione e controllo delle piene del rio Fereggiano.
Le opere sono relative al Primo Stralcio del complesso di opere di Primo Lotto che, oltre a quanto previsto nel progetto qui descritto, contemplano anche le gallerie e relative opere di presa a servizio dei rii minori, Rovare e Noce.
Le opere cosiddette di Primo Lotto sono una parte del più ampio Progetto Definitivo Generale datato 2007 (PD2007) relativo alle opere di difesa dalle piene del torrente Bisagno e dei suoi affluenti Fereggiano, Rovare e Noce. Dopo l'evento alluvionale del 4 Novembre 2011, il Comune di Genova ha ottenuto i fondi per avviare una parte delle opere del Progetto Generale, introducendo alcune modifiche al progetto stesso, di modo da rendere funzionale il primo lotto individuato.

Il Progetto dello scolmatore del rio Fereggiano

Il Comune di Genova, nell'ambito di un accordo con la Provincia di Genova, ha assunto la titolarità della progettazione definitiva di un Primo Lotto del Progetto Definitivo Generale del 2007.

Tale progetto ha trovato motivazione nella determinazione del Comune di Genova di avviare il più celermente possibile la realizzazione di alcune opere urgenti (tra quelle previste nel PD2007) onde porre in sicurezza idraulica le zone che nell'evento alluvionale del 4 Novembre 2011 furono più duramente colpite, anche con la perdita di vite umane. Tali zone furono in particolare quelle disposte lungo il rio Fereggiano.
Dopo approfondite analisi anche con il contributo dei professori dell'Università di Genova, Prof. Seminara, Prof. Berardi e Prof. Colombini, è stato individuato un complesso di interventi realizzabili per far fronte alle più urgenti necessità.
Quale soluzione realizzabile ed inquadrabile nel complesso delle opere del PD2007 è stato individuato un Primo Lotto che nel prevedere la messa in sicurezza del Fereggiano, utilizzasse la porzione di una galleria esistente, nata come deviatore Fereggiano e mai terminata, al fine di contenere i costi e rendere immediatamente realizzabile l'opera. Tale scelta costituisce una parziale variante al PD2007 laddove prevede di ridare funzionalità idraulica al prolungamento della galleria esistente del deviatore Fereggiano (la cosidetta galleria del progetto Italstrade, dal nome dell'impresa che avviò i lavori di costruzione, senza poi terminarli), destinata, invece, nel PD2007 a galleria di servizio della galleria principale Bisagno.

Poiché il prolungamento della galleria esistente prevede di passare in prossimità delle previste opere di presa Rovare e Noce, si è ritenuto di sviluppare, propedeuticamente alla progettazione da porre a base di gara per l'affidamento dei lavori (lavori di Primo Stralcio), un progetto Definitivo cosiddetto di Primo Lotto che contemplasse la realizzazione del prolungamento della galleria esistente del deviatore Fereggiano funzionalmente anche al convogliamento delle portate del rio Rovare e Noce, e quindi comprensivo anche delle relative opere di presa. Perciò, propedeuticamente alla redazione del Progetto delle opere di Primo Stralcio (funzionale e finanziabile, quindi appaltabile, nell'immediato) è stato svolto un Progetto Definitivo (di Primo Lotto, posto all'esame del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici) che contemplava le seguenti opere:

- opera di presa sul torrente Fereggiano in salita Ginestrato, in città, a Genova;
- galleria di derivazione delle acque del torrente Fereggiano mediante prolungamento della galleria esistente del deviatore Fereggiano;
- opere di presa sui torrenti Rovare e Noce e relative gallerie secondarie di derivazione con immissione nella galleria Fereggiano;
- opera di sbocco a mare in corrispondenza dei Bagni Squash.

Nell'anno 2013, il Comune di Genova ha ottenuto il cofinanziamento statale in grado di coprire i costi necessari per realizzare solo una parte delle opere previste. I fondi complessivamente a disposizione erano 45 milioni di euro.
Le opere realizzabili con i fondi disponibili sono state individuate in:

a) opera di presa sul torrente Fereggiano in salita Ginestrato;
b) galleria di derivazione delle acque del torrente Fereggiano mediante prolungamento della galleria esistente del deviatore Fereggiano da destinare a galleria idraulica anziché a galleria di servizio della galleria principale Bisagno;
c) opera di sbocco a mare.



Fig.7 - Tracciato di progetto della galleria scolmatrice Fereggiano ed opere di presa di Primo Lotto (in viola quelle non comprese nel Primo Stralcio)

Tali opere si inquadrano come un Primo Stralcio del Primo Lotto del Progetto posto all'esame del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (nonché del Progetto Definitivo Generale del 2007).
Queste sono le opere che sono state messe in gara dal Comune di Genova.

La perizia "Bellini/Tubino"

A seguito dell'evento 4 Novembre 2011, il Tribunale di Genova ha disposto la redazione di una perizia che, tra l'altro, valutasse l'entità delle portate che hanno interessato l'asta dei principali corsi d'acqua tra i quali il Bisagno ed il rio Fereggiano.

La perizia fu redatta nel Luglio 2012 dai consulenti A. Bellini, M. Tubino e altri.
Gli esiti di tale perizia sono stati tenuti in conto nel progetto con particolare riferimento alla scelta delle portate idrauliche rispetto alle quali verificare il funzionamento delle opere.
Il riferimento ufficiale per la scelta delle portate di progetto è stato il Piano di Bacino del Bisagno e suoi affluenti ma è parso opportuno e doveroso verificare il funzionamento delle opere anche per le portate determinate dalla perizia Bellini/Tubino.

La scelta di realizzare da subito l'opera di sbocco dello scolmatore del Bisagno

Nel corso della progettazione è stata operata la scelta di prevedere fin dal progetto di Primo Lotto e di Primo Lotto - Primo Stralcio la realizzazione dell'opera di sbocco a mare già prevista, con le identiche caratteristiche geometriche e idrauliche, nel PD2007; ciò per ragioni di opportunità gestionale di cantiere e di economie globali.
L'opera di sbocco era stata dimensionata nel PD2007 con caratteristiche tali da essere in grado di esitare l'intera portata presa da Bisagno + Fereggiano + Rovare + Noce.
Se si fosse prevista la realizzazione dell'opera di sbocco dello scolmatore Bisagno in un secondo momento rispetto ai lavori di Primo stralcio e Primo Lotto di cui qui si tratta, si sarebbe dovuto porre mano per 2 volte all'area di spiaggia e all'antistante scogliera con notevoli disagi alle attività ivi insediate, ed alla città la cui cittadinanza vede in quell'area una zona di pregio e di fruizione per il tempo libero. Inoltre avrebbe comportato la parziale, se non totale, demolizione delle opere di sbocco del Fereggiano con la successiva costruzione di un'opera (invece prevista subito) che le contemplasse e le integrasse. Ciò avrebbe comportato maggiori costi complessivi (di costruzione dell'opera di sbocco del Fereggiano, della sua seguente demolizione e della costruzione della opera di sbocco comune a Fereggiano e Bisagno).
Si è perciò assunto di provvedere da subito alla costruzione dell'opera di sbocco comune alle due opere (galleria Bisagno e galleria Fereggiano), ottenendo così un'ottimizzazione dell'uso delle risorse economiche e una sensibile riduzione di impatto sulle attività di spiaggia. Così è stato fatto, dunque, da subito, nell'ambito del Progetto Definitivo di Primo Lotto (2013) e Primo Lotto - Primo Stralcio (2014).

Il progetto dello scolmatore del rio Fereggiano: le portate di riferimento

Le portate di riferimento assunte nel progetto della galleria scolmatrice tengono conto dei tre rii Fereggiano, Rovare e Noce anche se le opere in appalto sono limitate al rio Fereggiano. La galleria è dimensionata infatti per essere in grado di convogliare anche le portate di Rovare e Noce ed il progetto prevede anche la costruzione dei cameroni di confluenza delle 2 gallerie minori Rovare e Noce.

La progettazione dei manufatti di presa è stata condotta mediante la definizione delle portate di riferimento. In particolare, per ciascuno dei corsi d'acqua sono state definite le seguenti grandezze in corrispondenza dell'opera di presa:

- la portata di progetto Q_p;
- la portata limite Q_i oltre la quale deve iniziare lo scarico delle acque in eccesso;
- la portata massima che si vuole derivare Q_s verso la galleria scolmatrice di progetto;
- la portata massima che può procedere nel corso d'acqua a valle del manufatto di captazione, Q_v.

Alla grandezza Q_p sono stati attribuiti valori di portata associati ad un tempo di ritorno TR =200 anni pari a quelli definiti nel Piano di Bacino.

La portata da scolmare Q_s è stata valutata caso per caso.

Portate del Piano di Bacino del torrente Bisagno

La portata di progetto del Rio Fereggiano è stata definita in base a quanto riportato nel Piano di Bacino del torrente Bisagno di cui il Fereggiano è affluente, avendo poi cura di verificare le opere anche per le portate indicate nella già citata relazione di perizia redatta dal Prof. Tubino (Univ. Trento) e che eccedono le portate indicate nel Piano di Bacino.

I valori di portata con TR=200 anni fissati dal Piano di Bacino dell'Autorità di Bacino sono:

- rio Fereggiano Q(200) = 90 m^3/s
- rio Rovare Q(200) = 26 m^3/s
- rio Noce Q(200) = 23 m^3/s

A tali valori aveva fatto riferimento il Progetto Definitivo 2007 dello scolmatore Bisagno, Fereggiano, Rovare e Noce che assumeva di derivare alla presa del Fereggiano una portata di 80 m^3/s, a fronte di un valore di portata duecentennale di 90 m^3/s all'altezza della sezione di presa di Salita Ginestrato.

Nel corso della progettazione, il Comune di Genova chiese di aumentare la portata da derivare a 87 m^3/s, lasciando scorrere a valle, alla sezione di presa solo 3 m3/s che si sarebbero poi sommati con la portata generata dalla porzione di valle del bacino, stimata in 49 m^3/s.

Portate stimate dell'evento 4 Novembre 2011

Il progetto è stato verificato anche con le portate stimate per il rio Fereggiano nella perizia eseguita dal prof. Tubino riferite all'evento del 4 Novembre 2011 al fine di analizzare se risulti possibile far si che le opere in progetto siano in grado di gestire tali portate:

- Q alla sezione di salita Ginestrato: 138 m^3/s;
- Q alla sezione iniziale del tratto tombinato di valle: 176 m^3/s.

La medesima perizia stimava in 65 m^3/s la massima portata transitabile nel tratto terminale coperto del Fereggiano senza la produzione di esondazioni.

Il gruppo di lavoro del Comune di Genova ha confermato che tale valore (65 m^3/s) può essere assunto come valore di riferimento oltre il quale si hanno esondazioni nella parte terminale, sottolineando come le opere che andranno realizzate debbano avere caratteristiche idrauliche tali da evitare che nel tratto terminale possa transitare una portata superiore al valore definito (65 m^3/s).

In aderenza a quanto operato nella perizia Bellini/Tubino, si è assunto dalla differenza tra portata stimata alla sezione di salita Ginestrato e quella stimata alla sezione di sbocco in Bisagno che la portata generata e raccolta dal bacino afferente al rio Fereggiano compreso tra salita Ginestrato e l'inizio del tratto coperto, in occasione dell'evento 4 Novembre 2011, sia stata pari a 176 - 138 = 38 m^3/s. Da ciò si può dedurre che, assunto il valore massimo di portata

Fig.8 – L'area di spiaggia in corrispondenza dello sbocco a mare (Bagni Squash, Corso Italia)



transitabile nel tratto terminale che, facendo riferimento all'evento del 4 Novembre 2011, sarebbe potuta essere pari a 65 m^3/s, la massima portata rilasciabile a valle dell'opera di presa Fereggiano sarebbe dovuta essere 65 - 38 = 27 m^3/s.
Data dunque la portata transitata alla sezione di salita Ginestrato pari a 138 m^3/s, la portata minima che si sarebbe dovuto derivare, in occasione dell'evento del 4 Novembre 2011, per evitare l'esondazione del Fereggiano nel tatto terminale, è pari a 138 - 27 = 111 m^3/s. Su tale valore è stata condotta la verifica dello scolmatore Fereggiano, per simulare il suo funzionamento in occasione dell'evento del 4 Novembre 2011.

Tempi di ritorno delle portate di progetto e di verifica

La relazione Bellini/Tubino precisava che il tempo di ritorno associato alla portata di 176 m3/s nel tratto terminale è superiore a 200 anni così come la portata stimata alla salita Ginestrato per l'evento del 4 novembre 2011 pari a 138 m^3/s. Altri dati di portata associati alla loro frequenza probabile sono riportati nella tabella che segue.

Tab.1 - Portate di riferimento disponibili

Dati e documenti di riferimento	Portata al picco in via salita Ginestrato/	Portata massima portata (tratto terminale)	TR (anni)
Evento 4.11.2011 (relazione Bellini/Tubino)	138 m^3/s	176 m^3/s	>200 (*)
Relazione idrologica Progetto Italstrade	137 m^3/s 124 m^3/s		1000 anni 500 anni
Piano di bacino a monte della presa (Tr = 200 anni)	90 m^3/s	139 m^3/s	200

(*) ≈ 1000, secondo statistica progetto Italstrade)

Si osserva che il TR associato alla portata di 137 m^3/s assunta nel progetto Italstrade come portata di riferimento e di dimensionamento delle opere è pari a 1000 anni. Tale è anche il TR della portata che è stata stimata per l'evento del 4 Novembre 2011 (138 m^3/s, quindi pressoché identica a quella assunta nel progetto Italstrade).

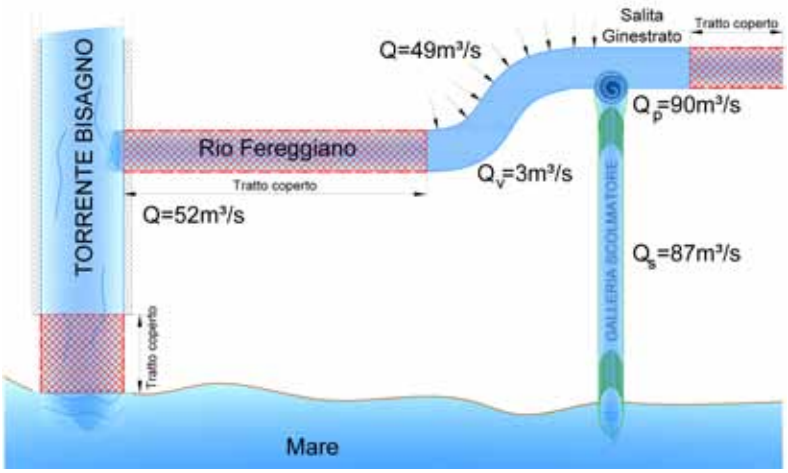


Fig.9 - Distribuzione delle portate massime assunte dal Piano di Bacino e nel progetto PD2007 integrato con le richieste del Comune di Genova

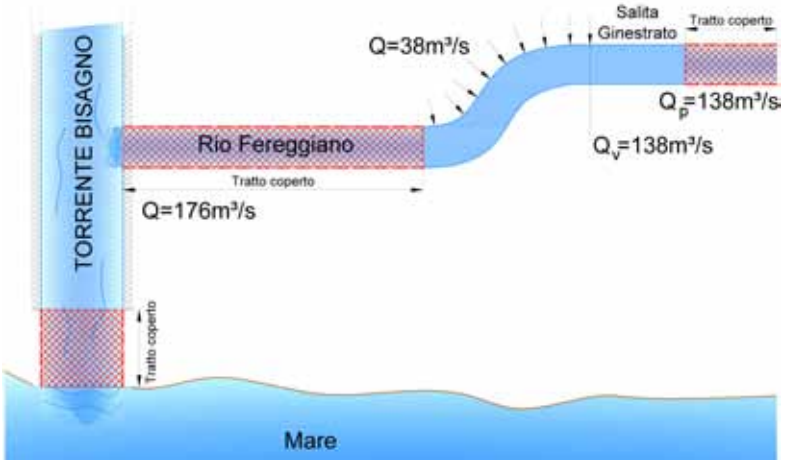


Fig.10 - Distribuzione delle portate massime in occasione dell'evento 4 Novembre 2011 (Perizia Bellini/Tubino

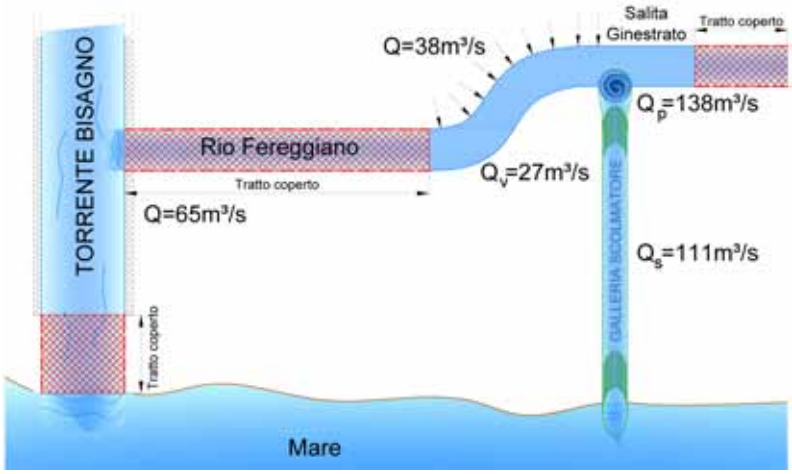


Fig.11 - Distribuzione delle portate da ottenere con le opere, assumendo a riferimento le portate stimate in occasione dell'evento 4 Novembre 2011 (Perizia Bellini/Tubino)

Portata totale

La portata di progetto della galleria Fereggiano è stata assunta pari a 136 m^3/s (= 87 + 26 + 23). Essa risulta dalla somma della portata di progetto scolmata dal Fereggiano (87 m^3/s) e di quelle derivate dai due rii minori (23 m^3/s per il rio Noce + 26 m^3/s per il Rovare), assumendo la contemporaneità dei picchi di piena e come detto, la portata di 87 m^3/s anziché 80, come inizialmente indicato dal Comune di Genova.
Tutto ciò trova ragione nella considerazione che le dimensioni dei tre bacini siano confrontabili e perciò non si possa escludere a priori la contemporaneità dei picchi di piena. Lo scenario di progetto che ne deriva appare cautelativo come suggerisce la natura delle opere che si stanno progettando.
A tal proposito si osserva che il Progetto Italstrade aveva riportato una analisi idrologica dei tre corsi d'acqua ed aveva stabilito che il picco di piena del Fereggiano si produce per una durata di pioggia di 60 minuti mentre per i rii minori Rovare e Noce questo avviene per una durata di 15 minuti.
Lo studio dei 3 idrogrammi aveva portato i progettisti a ritenere che il picco di piena si sarebbe formato al minuto 60 dell'evento pluviometrico di progetto, con la somma delle seguenti portate:

Fereggiano: 136,60 m^3/s
Noce: 20,61 m^3/s
Rovare: 19,11 m^3/s

Totale: 176,32 m^3/s

A tale evento era stato associato un TR di 1000 anni (per quanto riguarda la portata del Fereggiano cui venivano sommate le portate di Noce e Rovare derivanti da analisi di contemporaneità dei diversi idrogrammi). Le portate sommate di Noce e Rovare non erano associate a TR 1000 ma a TR inferiori.

Contemporaneità dei picchi di piena e scenari di verifica

Qualche considerazione di approfondimento maggiore merita il tema della contemporaneità dei picchi di piena dei tre corsi d'acqua considerati.
L'analisi idrologica dei tre corsi d'acqua condotta nel progetto Italstrade suggerisce che nel considerare le portate di piena, esse vengano idrologicamente sommate considerando gli eventi pressoché contemporanei. Tale somma non si riferisce invero ai 3 valori di picco dei 3 idrogrammi isolati ma alla somma idrologica degli stessi.
L'analisi circa la contemporaneità degli idrogrammi di piena condotta nel progetto Italstrade portava ad una portata massima - dopo il contributo del Noce - di 176,32 m^3/s (con TR 1000 anni); quella data dalla somma idrologica delle 3 portate associate a TR 200 porta a 136 m^3/s. Sulle base delle portate su menzionate, sono stati individuati i 2 scenari di progetto.
Lo scenario associato all'evento del 4 Novembre 2011 di funzionamento delle opere è dato dalla somma della portata scolmata massima prevista alla presa Fereggiano (111 m^3/s) e delle massime portate degli altri due rii minori:

E' da rilevare come l'idrogramma (associato a TR = 1000 anni) del rio Fereggiano sia tale da presentare portate superiori a 111 m^3/s per una durata di quasi 25 minuti.

Assumendo che, per questa durata, l'opera di presa sia in grado di derivare una portata di 111 m^3/s, la possibilità che essa si sommi ai valori di picco degli idrogrammi dei 2 rii minori è concreta e quindi lo scenario considerato appare indicativo di una situazione realizzabile.

Analoga considerazione può farsi per la portata di 87 m^3/s derivata, associata allo scenario di progetto - Piano di Bacino.

Quindi i due scenari si possono associare, indicativamente, ai seguenti tempi di ritorno:

- scenario 1 (Piano di bacino): TR = 200 anni
- scenario 2 (evento 4 Novembre 2011 e contemporaneità dei picchi di piena delle portate derivate dei rii minori): 500 < TR < 1000 anni

Tab. 2 - Portate di verifica delle opere (di progetto - Piano di Bacino - e evento 4 Novembre 2013)

	Scenario di verifica	RIO FEREGGIANO S = 3 km^2	RIO ROVARE S=0,55 km^2	RIO NOCE S=0,49 km^2
1	TR 200 anni – Piano di Bacino	87,00	26,00	23,00
2	Evento 4-11-2011	111,00	26,00	23,00

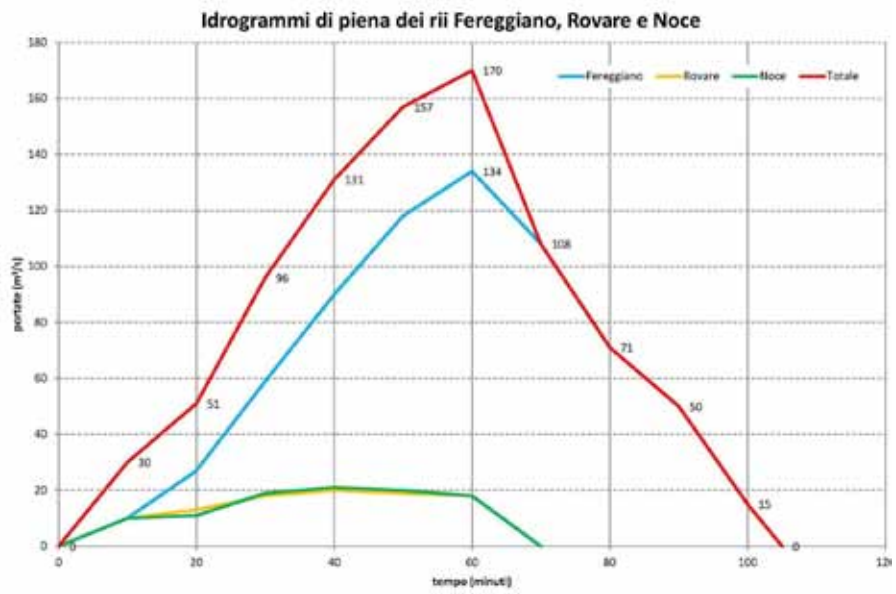


Fig.12 - Idrogrammi di piena dei rii Fereggiano, Rovare e Noce (Progetto Italstrade)

Criteri di progetto e funzionamento dello scolmatore

Le caratteristiche geometriche ed idrauliche della galleria scolmatrice sono state assunte pressoché identiche a quelle del progetto Italstrade, assumendo in particolare una livelletta costante del 0,3 % escludendo il cambio di pendenza per evitare la formazione di risalti idraulici non controllati interni alla galleria.
La sezione adottata (a ferro di cavallo) è equivalente a quella già realizzata a sezione circolare di diametro 5,20 m.
Inoltre, a causa del notevole incremento della portata di piena che si è ipotizzato di derivare dall'opera di presa, la galleria è stata verificata per un funzionamento in pressione.

Stima della frequenza di funzionamento in pressione

E' stato verificato che per portate inferiori a 109 m³/s (in condizioni di moto uniforme), la galleria ha grado di riempimento inferiore all'80% e si è assunto che tale condizione coincida con la garanzia di funzionamento a pelo libero.

Stabilita la statistica per tale valore di portata è stata stimata la frequenza con la quale la galleria potrà funzionare in pressione (in alcuni tratti e verosimilmente, nel tratto di valle ove avviene la somma di portate di Rovare e Noce).
Dal Piano di Bacino si deduce che la portata del Fereggiano associata a TR 200 anni è 90 m³/s, alla sezione di salita Ginestrato.

La statistica delle portate del Fereggiano alla sezione di presa sono:
per TR 500 anni 124 m³/s
per TR 1000 anni 137 m³/s.
Si è assunto altresì che le portate derivate siano:
per TR 200: 87 m³/s
per TR 500: 98 m³/s
per TR 1000: 111 m³/s
Sommando in maniera uniforme (e senza definire per tali valori una specifica statistica) le portate di Noce e Rovare desunte sempre dal Piano di Bacino (26 per Rovare e 23 per Noce) (nell'ipotesi di derivare interamente tali portate) a quelle derivate dal Fereggiano, si si sono ottenute le seguenti portate:
TR 200 anni: 87 + 26 + 23 = 136 m³/s
TR 500 anni: 98 + 26 +23 = 147 m³/s
TR 1000 anni: 111 + 26 +23 = 160 m³/s
L'assunzione di assumere le medesime portate per Rovare e Noce (ancorchè statisticamente discutibile) è parsa accettabile avendo osservato che nel progetto Italstrade tali portate per TR 500 e TR 1000 avevano valori che differivano al massimo di un 10%).
Ponendo in grafico i dati, si è ottenuta per regressione logaritmica la curva tratteggiata verde che per un valore di portata di 109 m3/s (valore oltre il quale vi è funzionamento in pressione) fornisce un TR di circa 35 anni.

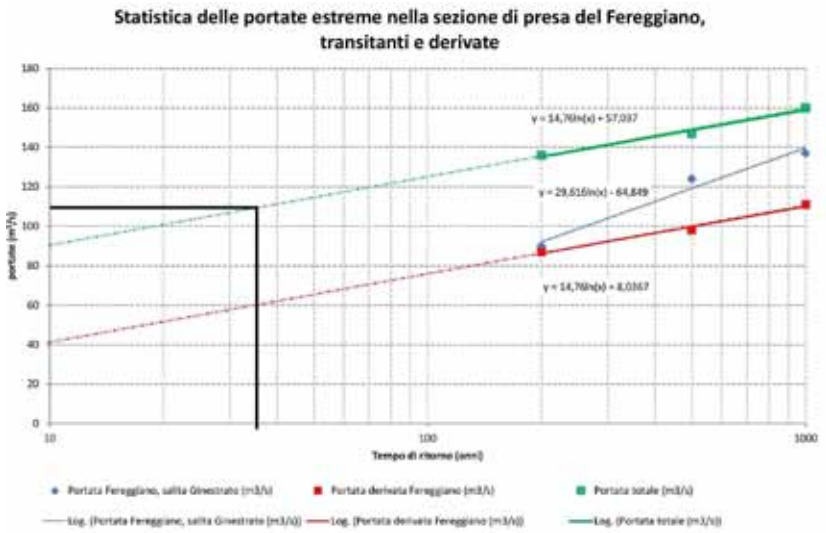


Fig.13 - Statistica delle portate di massima piena del Fereggiano e totali ed individuazione della frequenza del funzionamento a pressione (Q=109 m³/s, Tr= 35 anni)

Si è così stabilito che la frequenza di funzionamento a pressione è compresa tra 30 e 40 anni.

La galleria scolmatrice

La galleria scolmatrice prende avvio dall'opera di presa sul rio Fereggiano e, dopo un'ampia curva di raggio 140 e 250 m, si sviluppa in direzione nord - sud verso lo sbocco a mare collocato nei pressi dello stabilimento balneare Bagni Squash, collegandosi alla porzione già realizzata del deviatore Fereggiano realizzato a fine anni '80 per uno sviluppo di 909 m.

La galleria, la cui realizzazione è prevista con il metodo di scavo tradizionale, ha sezione policentrica con diametro interno netto di 5,20 m (uguale al diametro della galleria esistente che però ha sezione circolare) e presenta una lunghezza complessiva pari a circa 3.717 m (di cui 909 già realizzati).

Le caratteristiche geometriche sono:
- sezione policentrica, diametro di: 5,20 m;
- lunghezza complessiva: 909 + 2.808 = 3.717 m;
- quota all'imbocco a monte: 12,99 m s.m.m.;
- quota al filo esterno di C.so Italia: -2,82 m s.m.m.;
- resistenza Gauckler - Strickler: 75 $m^{1/3}$ s^{-1}

Il raccordo tra la sezione policentrica di progetto e quella circolare già realizzata verrà operato nei 5-6 m già scavati ma non rivestiti, ove si potranno agevolmente raccordare le due sezioni, allineando le quote di talweg evitando la formazione di gradini. Le due sezioni sono molto simili e consentono un agevole raccordo.

L'asse della galleria, nel tratto in prolungamento è posto a circa 35 m (circa 4 diametri tenuto conto che la galleria Bisagno è prevista con diametro 9,50 m) dall'asse della galleria Bisagno così come prevista nel PD2007 sicché l'indagine geognostica realizzata nell'ambito di quel progetto ha fornito tutte le indicazioni utili per lo studio geologico e geomeccanico del nuovo tracciato perché sufficientemente rappresentativa.

In funzione dei vincoli geometrici ed idraulici esistenti, ed in base alle verifiche idrauliche condotte, alla galleria è stata assegnata una pendenza longitudinale pari al 3‰ che consente di sottopassare la linea ferroviaria Genova - La Spezia e la programmata opera di quadruplicamento ferroviario.

Gli aerofori/sfiati della galleria

La galleria Fereggiano ha un comportamento idraulicamente diverso a seconda della portata che convoglia: fino a circa 109 m3/s è in grado di convogliare le portate a pelo libero (95 m3/s se si considera un coefficiente di resistenza di Strickler di 65 anziché 75 m1/3 s-1); oltre tale valore di portata, la galleria funziona in pressione.

Quando funziona a pelo libero, per evitare che sacche di depressione possano rincollare la corrente al soffitto della galleria con pericoli di cavitazione e danni al rivestimento, è necessario garantire un corretto reintegro d'aria.
Viceversa, quando la galleria tende a funzionare in pressione, è bene che l'aria possa essere correttamente espulsa dalla galleria onde non venire inglobata nella corrente.

Perché ciò avvenga correttamente, sono stati previsti 3 + 4 aerofori/sfiati: 1 per ciascuna delle 3 opere di presa e 4 lungo l'asse della galleria Fereggiano.

Gli aerofori/sfiati sono costituiti da:
- perforazione in roccia D=700 mm;
- rivestimento del foro con tubo camicia in acciaio s = 6 mm D = 500 mm ed intasamento dell'intercapedine tubo-roccia;
- finitura di estremità superiore con manufatto fuori terra, altezza 2,50 m in calcestruzzo e rivestimento in mattoni;
- raccordo conico con la calotta della galleria, all'estremo inferiore, con corona circolare saldata al piede del tubo e bullonatura alla struttura della galleria.



Fig.14 - Sezione corrente del tratto di galleria di completamento del deviatore Fereggiano prevista nel progetto. Elementi strutturali della sezione A0

Il dettaglio ed in particolare il diametro (DN 2000) del collegamento tra aeroforo e cielo della galleria è stato studiato durante la modellazione fisica svolta presso i laboratori di Artelia a Grenoble (Francia) stabilendo in particolare di aumentare il diametro di tale collegamento di modo da offrire al sistema la garanzia di intercettare tutte le bolle d'aria che si prevede transiteranno longitudinalmente alla galleria.
Per garantire che le sacche d'aria eventualmente presenti lungo la galleria possano trovare adeguato sfogo in atmosfera, è prevista in calotta una conduttura ricavata nel rivestimento e collegata alla galleria da tubi verticali ad interasse di 3,00 m che possa convogliare l'aria raccolta ai 4 aerofori principali.

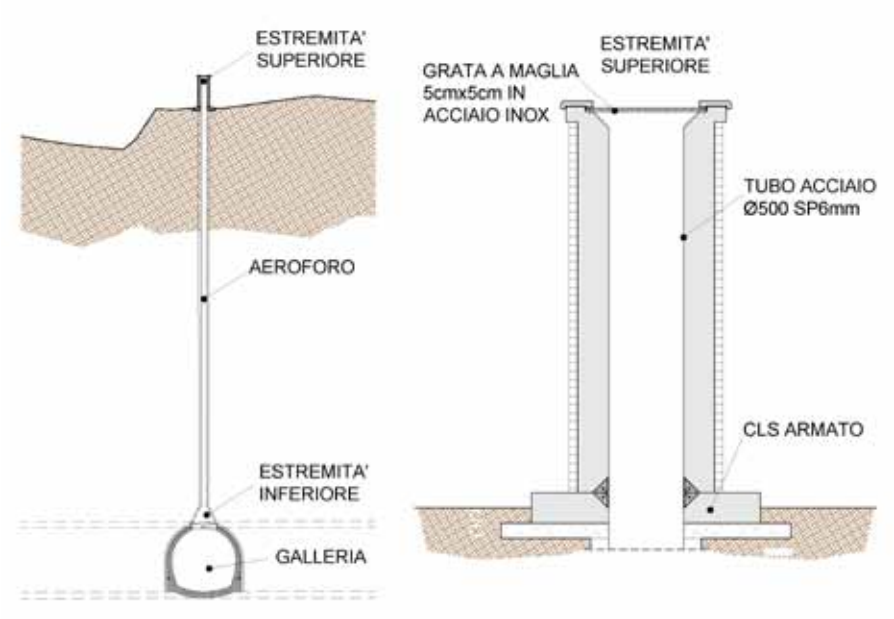


Fig.15 - Aeroforo - schema di installazione e particolare della finitura di estremità superiore

L'opera di presa sul Torrente Fereggiano

La derivazione delle portate verso la galleria scolmatrice avviene mediante un partitore a pelo libero governato da una soglia.
Il collegamento con la galleria di derivazione è stato previsto mediante un pozzo per superare i notevoli dislivelli tra la quota del corso d'acqua e la galleria di progetto garantendo al contempo efficienza idraulica e dissipazione dell'energia. Il comportamento idraulico è governato dalla configurazione della zona di imbocco, che definisce la natura della corrente del pozzo. Nella camera di imbocco a vortice, l'acqua aderisce alle pareti e scorre verso il basso assumendo la conformazione di un getto anulare, per via del momento angolare impresso alla corrente dalla struttura vorticosa d'imbocco, mentre al centro del pozzo si sviluppa una zona aerata all'interno della quale la pressione è pressoché quella atmosferica.
Sul fondo della struttura è stata prevista una vasca atta a dissipare l'energia e rilasciare l'aria eventualmente trascinata dalla corrente, onde evitare che questa possa liberarsi repentinamente dan-

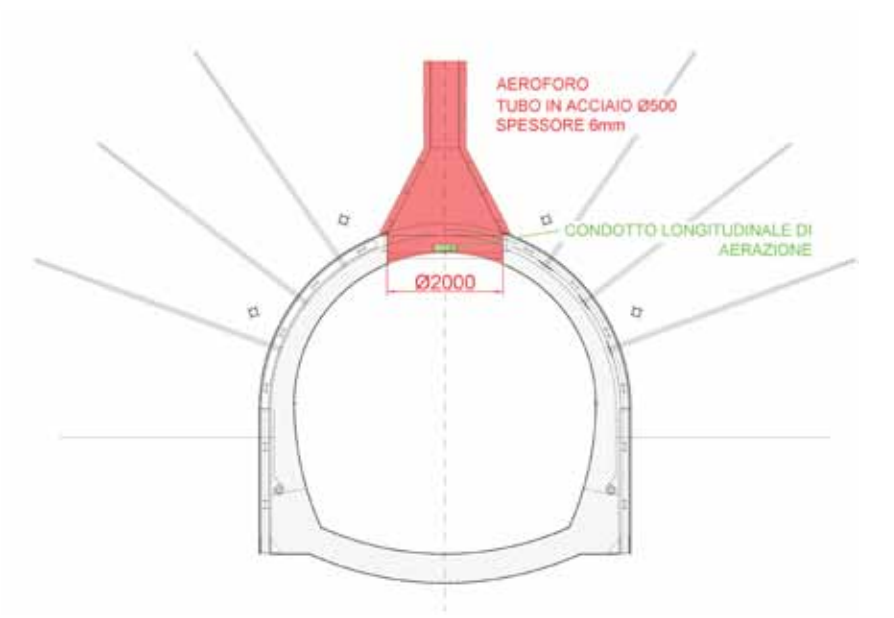


Fig.16 - Particolare della estremità inferiore di un aeroforo

neggiando le strutture. L'opera è perciò costituita essenzialmente da un canale di imbocco al vortice, da una camera a vortice da cui parte il pozzo e da un canale di sbocco delle acque.
I manufatti sono stati pensati in modo tale che possa essere prevista la chiusura dell'opera di presa, convogliando tutta la portata in arrivo nell'alveo attuale, allo scopo di favorire le attività di manutenzione delle opere in progetto. Viceversa tutti i deflussi possono essere inviati temporaneamente nella galleria in progetto per la manutenzione del tratto di valle del corso d'acqua.

Tutti i manufatti di partizione delle portate, sono stati studiati in modo tale da

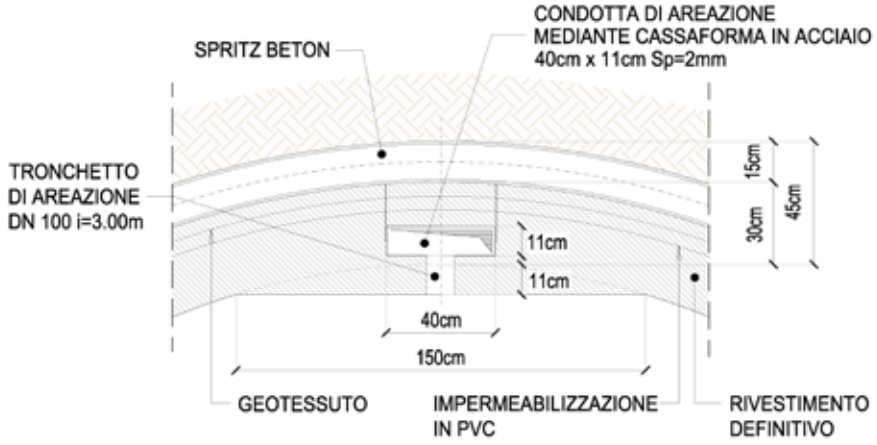


Fig.17 - Condotta longitudinale di aerazione della galleria

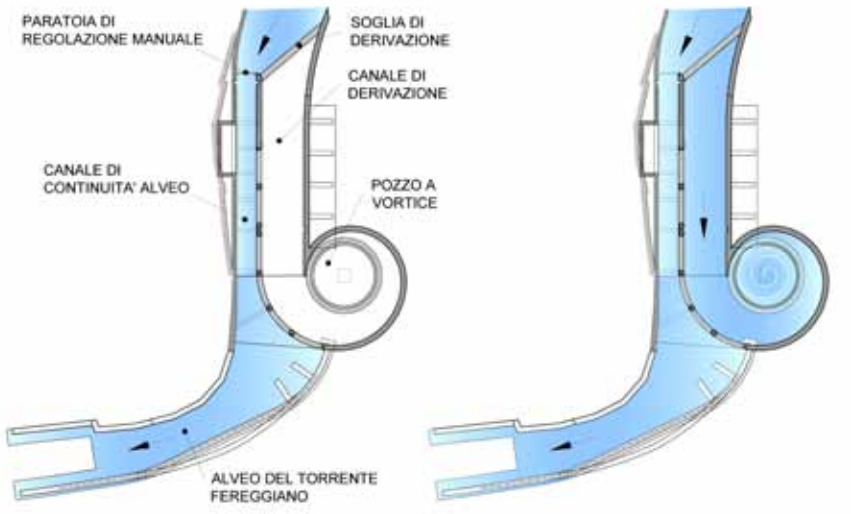


Fig.18 – Planimetria generale dell'opera di presa (a sx, con $Q<Q_i$, a dx con $Q>Q_i$ ossia $Q_s>0$)

far confluire in alveo quanto più possibile dell'eventuale trasporto solido nella corrente, in corrispondenza di portate ordinarie, sebbene le analisi granulometriche condotte abbiano comunque verificato che il corso d'acqua non è in grado di trasportare a valle materiale aventi dimensioni significative. Dalle analisi è emerso che il corso d'acqua non sembra avere la possibilità di giungere a saturazione in quanto i depositi a monte della presa non sono ben sviluppati.

La camera di sbocco delle acque alla base del pozzo è stata pensata in modo tale che si formi al suo interno un cuscino d'acqua che permetta la dissipazione dell'energia della corrente in caduta dal pozzo, prima che questa entri nella galleria scolmatrice.

La camera ha una lunghezza pari a 4 volte il diametro del pozzo (Hager, 1985) ed ha forma policentrica. Il diametro di tale camera è stato dimensionato in modo tale che la distanza tra il cielo della camera e il fondo della galleria di collegamento all'imbocco risultasse almeno pari a circa 2 volte il diametro del pozzo (Hager, 1985).

La fuoriuscita dell'aria trascinata dalla corrente in caduta dal pozzo è garantita attraverso la colonna delle scale a chiocciola di servizio, mentre l'aerazione dell'imbocco della galleria è garantita dalla posa di un tubo in acciaio DN1200 in prossimità dell'imbocco stesso.

Il manufatto di presa ed il pozzo a vortice

L'opera di presa è stata pensata in modo che la portata ordinaria defluisca nel corso d'acqua in adiacenza alla sponda destra attraverso una luce di dimensione 1,90 x 1,90 m e parzializzata a 1,90 x 1,00 m da una paratoia manuale, a scorrimento verticale. Tale portata, pari a 3 m^3/s (90 - 87 m3/s) per un evento con tempo di ritorno pari a 200 anni, sarà convogliata in un canale in c.a. a sezione rettangolare di larghezza pari a 1,90 m. La paratoia, da mantenere fissa durante gli eventi, potrà nel tempo essere utilizzata oltre che per le fasi di manutenzione anche per modificare le portate che proseguono verso valle. Quando la portata Q_i (=3 m^3/s) verrà superata, l'eccesso di portata sarà convogliato mediante uno sfioro nel canale di alimentazione del pozzo a vortice.

La soglia di imbocco della derivazione alla galleria in progetto, posizionata appena a monte della fine della copertura stradale di Via Pinetti consente di derivare la portata Qs pari a 87 m^3/s, nel caso di un evento duecentennale. Tale soglia verrà rivestita con una piastra in acciaio inox risvoltato per 50 cm, il cui

scopo è quello di proteggerla da urti con materiale trasportato dalla corrente. La sua conformazione, inclinata rispetto al corso d'acqua, è stata pensata in modo tale da far confluire, in corrispondenza di portate ordinarie, la maggior parte del trasporto solido verso valle lungo il Fereggiano cioè attraverso la luce precedentemente descritta.
Dalle indagini condotte, è emerso che il torrente Fereggiano è in grado di trasportare materiale di dimensioni massime 90 - 100 mm ed che è poco probabile che possa giungere a saturazione perché le zone di apporto non appaiono ben sviluppate, anche a causa dell'intensa edificazione dei versanti.
Le prove eseguite hanno mostrato che, per portate ordinarie, il materiale solido viene trascinato in alveo mentre all'aumentare della portata parte del materiale finisce nel pozzo e quindi nella camera di dissipazione, senza però alterare il funzionamento del manufatto di presa.
Il canale di imbocco al pozzo, realizzato in c.a., di larghezza 4,00 m, ha una lunghezza pari a 20 m e inclinazione del fondo pari a 0,0023. La sezione del canale è stata dimensionata in modo tale che riesca a contenere la portata di progetto con un franco di almeno 1,00 m rispetto alle strutture esistenti e di progetto.
Il manufatto così pensato è in grado di scaricare portate anche superiori alla portata di progetto. Tuttavia nel caso in cui il pozzo si otturasse o non fosse in grado di smaltire la portata di progetto si è pensato di far sfiorare la portata in eccesso lungo una soglia ricavata sulla parete destra della camera del vortice, e di farla proseguire in alveo.
La geometria di tale soglia è stata definita in seguito alla realizzazione del modello fisico; in particolare la sagoma dello sfioro è stata fatta coincidere con il profilo idrico della corrente corrispondente ad un evento duecentennale, in modo che lo sfioro in alveo del deflusso in eccesso inizi al raggiungimento di tale portata.
Il pozzo a vortice di diametro pari a 5,80

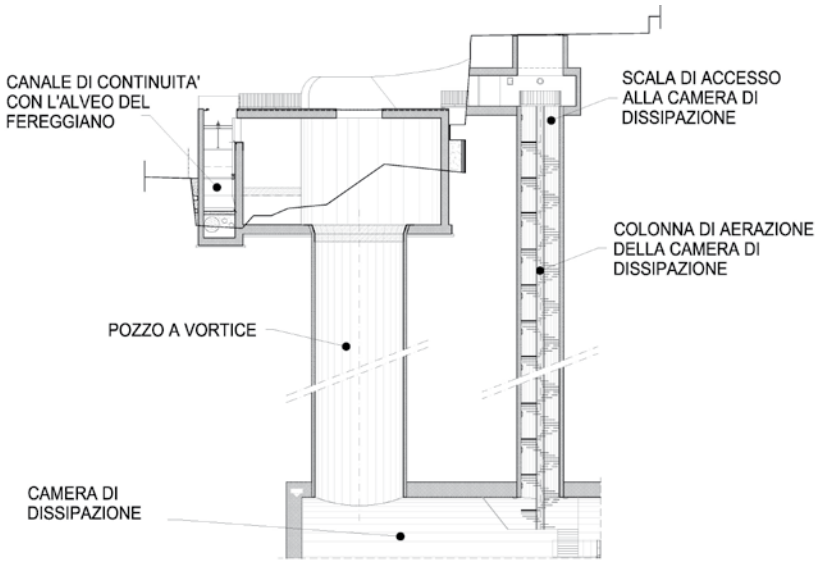


Fig.19 - Geometria indicativa del pozzo di presa Fereggiano

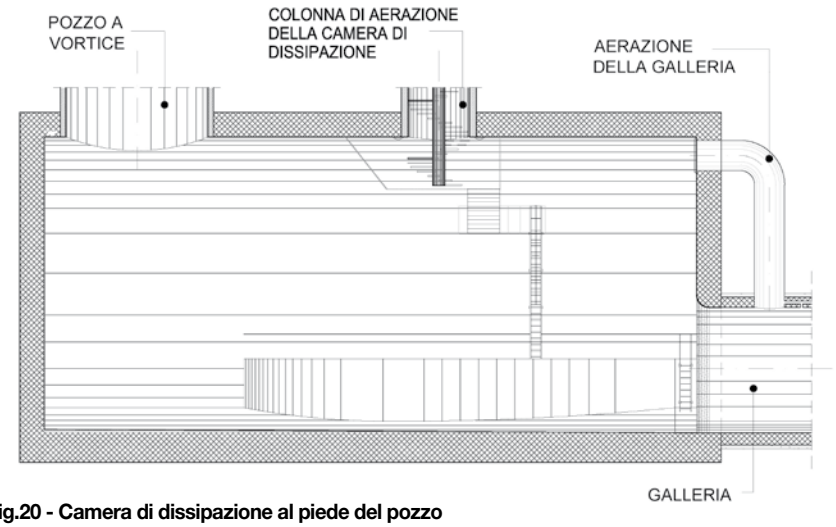


Fig.20 - Camera di dissipazione al piede del pozzo

m, ubicato in sinistra rispetto al canale di imbocco al vortice, permette alla corrente in arrivo di superare un dislivello di quasi 38 m avendo assunto con 50,90 m s.m.m. la quota di talweg del rio all'altezza dello stramazzo di presa e con 12,99 m s.m.m. la quota di imbocco della galleria di derivazione a valle della camera di dissipazione prevista al piede del pozzo. Tale pozzo sarà realizzato mediante l'impiego di una testa fresante.

Camera di dissipazione

La corrente in caduta dal pozzo verrà recapitata nella camera di dissipazione. La geometria di tale camera è stata pensata in modo che si formi al suo interno un cuscino d'acqua che permetta la dissipazione dell'energia della corrente in caduta dal pozzo, prima che questa entri nella galleria.
Al fine di permettere l'accesso alla camera da parte degli addetti alla manutenzione si è deciso di ricavare sul cielo della camera un camminamento. Per tale ragione il diametro della camera è divenuto 15,80 m, garantendo così un franco idraulico almeno pari a 2 metri rispetto il camminamento.
Per le parti più sollecitate dalla corrente, quali l'imbocco della galleria, sono stati previsti rivestimenti con piastre e angolari in acciaio inox.

La modellazione matematica

Il funzionamento della galleria è stato simulato con 2 modelli matematici (Hec – Ras e Sobek) in moto permanente che hanno mutuamente confermato la bontà dei risultati. La lunghezza della galleria, in condizioni di portate fluenti a pelo libero, consente l'instaurarsi di una condizione di moto uniforme in condizioni debolmente subcritiche (0,8<Fr<1) che però si modifica verso la parte terminale ove lo scivolo di raccordo all'opera di sbocco produce un cambio di condizioni da subcritiche (Fr<1) a supercritiche (Fr>1) con passaggio in condizioni critiche sul cambio di pendenza. L'approccio al mare in condizioni rapide provoca la formazione di un risalto idraulico che la spinta del livello del mare (avendo assunto un livello di marea a + 50 cm s.m.m.) mantiene all'interno dell'opera di sbocco ma senza che il livello raggiunga mai (anche in corrispondenza della sezione coniugata di valle del risalto) il cielo dell'opera.

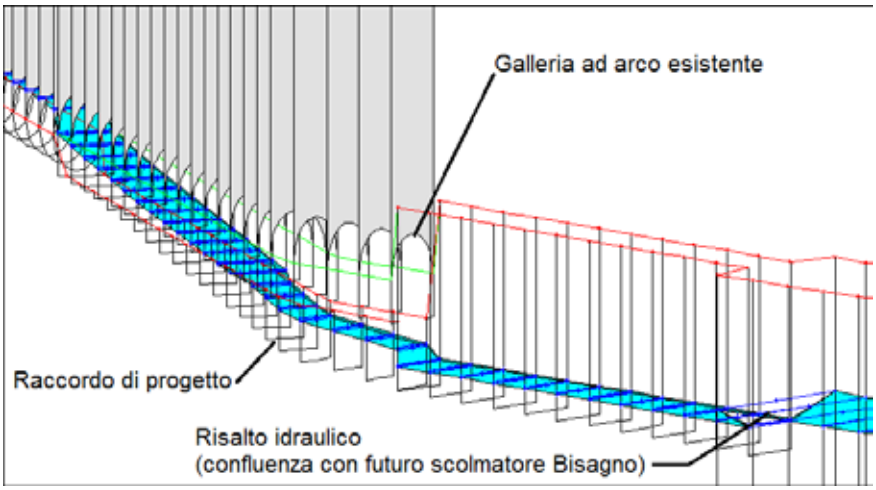


Fig.21 - Modellazione matematica con Hec-Ras del tratto di valle della galleria (scivolo e risalto in ingresso al mare)

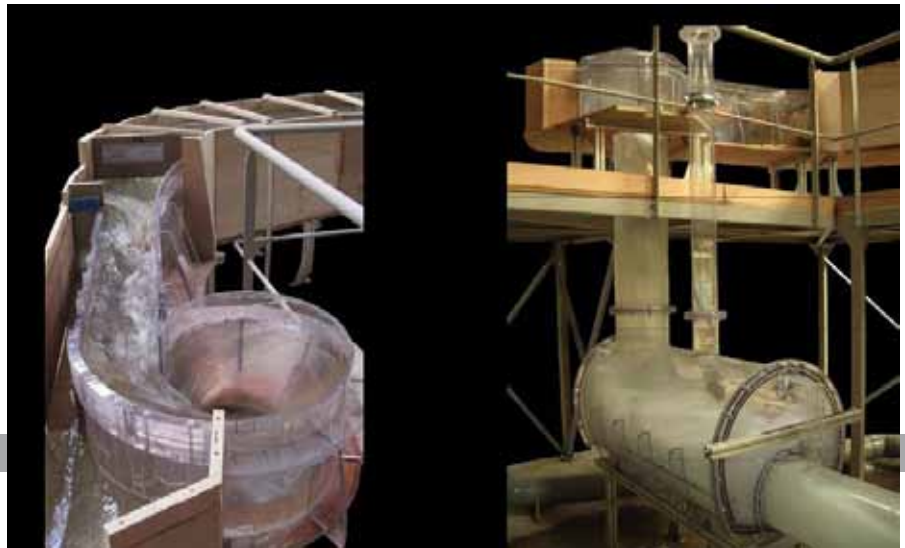
La modellazione fisica

La modellazione fisica, che è stata sviluppata nei laboratori di Artelia, a Grenoble, è stata progettata e svolta su richiesta del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Essa ha riguardato l'opera di presa (canale di presa, pozzo, camera di dissipazione, galleria ed aerofori) e l'opera di confluenza a valle tra galleria scolmatrice del Fereggiano e futura galleria scolmatrice del Bisagno.

Il modello, realizzato in similitudine di Froude in scala 1:20, è stato applicato a diversi casi: innanzitutto ai due scenari di progetto ovvero al caso di funzionamento a pelo libero (valido fino a quando non saranno ancora attive le prese di Rovare e Noce) ed al caso di funzionamento della galleria in pressione.

La modellazione ha consentito di verificare la possibilità di ingolfamento del pozzo (che non è mai avvenuta per le portate di prova), la quota corretta degli stramazzi di sicurezza dal canale di carico del pozzo verso l'alveo del Fereggiano (in funzione del battente cretosi sulla occa del pozzo), il grado di apertura della paratoia di regolazione sull'alveo del Fereggiano per il rilascio delle portate di progetto (Q_i>3 m^3/s), il diametro e la geometria degli aerofori. Con riferimento a quest'ultimo aspetto, l'iniziale ipotesi di adottare aerofori di diametro 250 mm è stata scartata in favore di aerofori di diametro 500 mm con raccordo conico al piede di modo da consentire alle bolle d'aria, fluenti sulla calotta della galleria, di raggiungere facilmente la colonna dell'aeroforo. Per diametri più piccoli ed assenza del raccordo conico, la modellazione aveva posto in luce il fatto che alcune bolle non venivano intercettate dall'aeroforo ma proseguivano il loro flusso verso monte (o valle, se trascinate dalla corrente e dalle alte velocità in galleria) senza ottenere la corretta espulsione in atmosfera.

Fig.22 - Ingresso del pozzo a vortice ed innesto del pozzo nella camera di dissipazione



Conclusioni

Il progetto è stato affidato nel mese di Dicembre 2014 all'impresa esecutrice che, prima di avviare i lavori, dovrà sviluppare il progetto esecutivo. In poco più di 7 mesi sono stati elaborati il progetto definitivo di Primo Lotto ed il suo primo stralcio da porre in gara, in altri 12 mesi sono state sviluppate le procedure di approvazione e gara.

Simone Venturini
Ingegnere idraulico
Dirigente presso Technital S.p.A.

Alberto Marchi
Ingegnere per l'ambiente ed il territorio
Impiegato presso Technital S.p.A.

3° incontro delle Commissioni di Ingegneria Geotecnica a Bolzano

Roberto Castaldini

1. Introduzione

Il giorno 27 novembre 2014 si è tenuto a Bolzano presso la sala convegni dell'Hotel Four Points Sheraton il **3° incontro delle Commissioni di Ingegneria Geotecnica** con il seminario di aggiornamento professionale dal titolo "**Ingegneria geotecnica: pianificazione, progettazione, esecuzione**" mentre il giorno successivo, 28 novembre, era prevista, per chi lo desiderava, la visita tecnica al nuovo Tunnel di base del Brennero. L'iniziativa aveva il patrocinio sia del Consiglio Nazionale degli Ingegneri sia dell'Associazione Geotecnica Italiana.



L'evento è stato preceduto dalla riunione, tenutasi la sera prima presso la sede dell'Ordine degli Ingegneri di Bolzano, del Gruppo di lavoro di Ingegneria Geotecnica del CNI a cui partecipa anche il coordinatore segretario della Commissione Geotecnica dell'Ordine degli Ingegneri di Verona.

Il seminario, organizzato ottimamente dall'Ordine degli Ingegneri di Bolzano, ha registrato la partecipazione di ca. 250 persone (ca. 80% ingegneri, 15% geologi, 5% altri) provenienti da tutta Italia, tra cui 5 membri della Commissione di Ingegneria Geotecnica dell'Ordine di Verona. Per quanto concerne la provenienza, se, comprensibilmente, la maggior parte delle persone proveniva da Bolzano e Trento, erano tuttavia presenti colleghi da Aosta, Belluno, Cuneo, Como, Cesena, Firenze, L'Aquila Modena, Nuoro, Padova, Pesaro, Roma, Rimini, Rovigo, Sondrio, Torino, Treviso, Venezia, Vicenza e Verona.



Nella mattinana si sono susseguiti gli apprezzati e particolarmente interessanti interventi della prof. ing. Paola Monaco dell'Università degli Studi dell'Aquila sulle "*Indagini e problematiche geotecniche nella progettazione in zone sismiche*", del prof. ing. Aronne Armanini dell'Università degli Studi di Trento sulle "*Strategie progettuali per la protezione idraulica*", della prof. ing. Tatiana Rotonda sui "*Fenomeni di scivolamento planare in ammassi stratificati: situazioni tipiche e metodi di analis*i" e della Dr.sa Magdalena Rogger dell'Università Tecnica di Vienna su "*Extreme flood and runoff process in alpine catchments*".

Nel pomeriggio, subito dopo la pausa pranzo, la dott. ing. Lucia Simeoni dell'Università degli Studi dell'Aquila, ha presentato e discusso i risultati del questionario compilato ed inviato dalle Commissioni di Ingegneria Geotecnica. Su 106 Ordini provinciali esistenti in Italia, hanno risposto al questionario le Commissioni di Ingegneria Geotecnica di 11 Ordini: Bolzano, Cagliari, Como, Cuneo, Firenze, Napoli, Roma, Rovigo, Trento, Udine e Verona. Di queste, 8 Commissioni di Ingegneria Geotecnica, tra cui Verona, risultano autonome, mentre 3 sono condivise come Commissione geotecnica e idraulica. 7 Commissioni su 11, tra cui Verona, si ritrovano mediamente ca. una volta al mese. E' da segnalare che la Commissione di Ingegneria Geotecnica di Verona, nell'ambito della formazione permanente con l'organizzazione di corsi, convegni, seminari e visite tecniche per un totale di 24 CFP nell'anno 2014, è risultata, dopo Bolzano (30 CFP), una delle più attive e propositive in ambito nazionale.

Nell'ambito della formazione permanente, per l'anno 2015 la Commissione geotecnica dell'Ordine degli Ingegneri di Verona ha in programma gli eventi sintetizzati nella tabella al piede di questa pagina.

Sono seguiti un intervento particolarmente toccante del Dr. Graziano Lucchi della Fondazione Stava 1985 sulla *cronistoria del disastro di Stava* in occasione del prossimo 30° anniversario (19 luglio 2015) e tre brevi interventi sulla "*Pianificazione delle indagini geotecniche: il ruolo del progettista e del committente*" da parte del dr. ing. Gustavo Mischi, direttore della Ripartizione Infrastrutture della Provincia Autonoma di Bolzano, del dr. geol. Vittorio Zamai, presidente dell'Ordine dei geologi del Trentino Alto Adige e del dr. ing. Ezio Facchin di Trentino Trasporti SpA.

Un doveroso ringraziamento spetta all'Ordine degli Ingegneri di Bolzano ed in particolare al collega dr. ing. Fabio De Polo, coordinatore della Commissione di Ingegneria Geotecnica di Bolzano nonché vero e proprio ideatore degli incontri delle Commissioni di Ingegneria Geotecnica, per l'ottima organizzazione del seminario e per il fondamentale contributo alla diffusione della cultura dell'ingegneria geotecnica in ambito anche non strettamente accademico.

Roberto Castaldini
Coordinatore Segretario della Commissione Ingegneria Geotecnica

ATTIVITA' COMMISSIONE GEOTECNICA per l'anno 2015

ATTIVITA'	TITOLO (provvisorio)	DATE:	CFP (previsti)	RELATORE/I:	REFERENTE:
CONVEGNO	FENOMENI DI SIFONAMENTO DI ARGINI FLUVIALI CON CASI PRATICI	22 gennaio	2	ing. Morreale Luca	ing. Morreale Luca
CORSO	GEOTECNICA SISMICA	27 febbraio - 06 marzo - 13 marzo	12	ing. Zoppellaro Riccardo	ing. Vinco Gianluca
SEMINARIO	CONSOLIDAMENTO DEI TERRENI CON RESINE ESPANDENTI	17 aprile	2	ing. Vinco Gianluca	ing. Castaldini Roberto
SEMINARIO	TECNICHE ESTRATTIVE IN CAVA E CONSOLIDAMENTI FRONTI DI SCAVO	maggio	3	ing. Laiti Flavio geol. Cò Alberto	ing. Laiti Flavio
VISITA TECNICA	FRANA DEL VAJONT	12 giugno	3	geol. Sapigni Michele	ing. Castaldini Roberto
VISITA TECNICA	PONTE TIBETANO DELLA VALSORDA	settembre	3	ing. Castaldini Roberto	ing. Castaldini Roberto
SEMINARIO	TECNICHE DI STABILIZZAZIONE DEI TERRENI CON LEGANTI	novembre	2	ing. Canteri Alessia	ing. Canteri Alessia
		TOTALE CFP	**27**		

RIUNIONI DI COMMISSIONE GEOTECNICA

febbraio maggio
ottobre dicembre

FORMAZIONE: 10 domande per cominciare a capire…

Alessia Canteri

1. Chi è soggetto all'obbligo della formazione?

L'aggiornamento della competenza professionale è rivolto a tutti i professionisti iscritti all'albo che esercitano la professione regolamentata, il cui esercizio è consentito solo a seguito d'iscrizione in ordini o collegi subordinatamente al possesso di qualifiche professionali o all'accertamento delle specifiche professionalità. Il Regolamento per l'aggiornamento della competenza professionale degli ingegneri, pubblicato sul Bollettino Ufficiale del Ministero della Giustizia n. 13 del 15/07/2013, parla di "professionista" così come definito ai sensi dell'art. 1, comma 1, lett. b del DPR 07/08/2012 n. 137: "[omissis] per «professionista» si intende l'esercente la professione regolamentata di cui alla lettera a)". L'art. 1, comma 1, lett. a del DPR 07/08/2012 n. 137 definisce «professione regolamentata» come [omissis] l'attività, o l'insieme delle attività, riservate per espressa disposizione di legge o non riservate, il cui esercizio e' consentito solo a seguito d'iscrizione in ordini o collegi subordinatamente al possesso di qualifiche professionali o al l'accertamento delle specifiche professionalità [omissis].

L'obbligo di aggiornamento della competenza professionale decorre dal 01/01/2014.

2. Quanti crediti sono necessari per esercitare atti di professione autonoma?

Non è possibile scendere sotto i 30 C.F.P. (Crediti Formativi Professionali). Al termine di ogni anno solare, dal totale crediti acquisiti da parte di ogni iscritto, si sottraggono 30 C.F.P. Al raggiungimento di zero C.F.P. non vengono attuate ulteriori detrazioni. I C.F.P. sono conseguiti:

- con un accredito iniziale all'atto dell'iscrizione;
- con le attività di aggiornamento professionale continuo non formale, informale e formale, a scelta dell'iscritto. A prescindere dall'attività formativa svolta, il numero massimo di C.F.P. cumulabili è 120.

3. Quanti C.F.P. vengono riconosciuti agli iscritti al momento dell'entrata in vigore dell'obbligo formativo? E ai nuovi iscritti?

A tutti gli ingegneri già iscritti all'Albo alla data dell'entrata in vigore dell'obbligo formativo sono stati assegnati 60 C.F.P., a cui ciascun iscritto potrà aggiungere i crediti maturati nell'anno solare 2013, purché relativi ad attività di formazione non formale erogata dagli Ordini territoriali, per un massimo di ulteriori 60 C.F.P.
Ai nuovi iscritti dopo il 01/01/2014, al momento della prima iscrizione all'Albo si accreditano:

- 90 C.F.P., se l'iscrizione avviene entro 2 anni dall'abilitazione;
- 60 C.F.P., se l'iscrizione avviene tra 2 e 5 anni dall'abilitazione;
- 30 C.F.P., se l'iscrizione avviene dopo 5 anni dall'abilitazione.

I crediti conferiti al momento della prima iscrizione comprendono 5 C.F.P. sui temi di Etica e Deontologia professionale che devono, però, essere conseguiti entro l'anno solare successivo a quello di iscrizione, tramite la partecipazione ad appositi corsi. In caso di trasferimento, all'iscritto vengono riconosciuti i C.F.P. accreditati presso l'Ordine di provenienza.

4. Quali sono le attività che prevedono il rilascio di C.F.P.?

Si possono conseguire C.F.P. con attività di aggiornamento professionale continuo non formale, informale e formale.
Sono attività di formazione **non formale**:

- conferenze ed altri eventi specificatamente individuati dal CNI, la frequenza frontale o a distanza di corsi e seminari riconosciuti, compresi quelli obbligatori per legge, la partecipazione a convegni, la partecipazione a visite tecniche qualificate a siti di interesse, la partecipazione a stages formativi.

Le attività di formazione **informale** sono:

- l'aggiornamento legato all'attività professionale dimostrabile, la certificazione delle competenze professionali da parte dell'Ordine, pubblicazioni qualificate, brevetti, la partecipazione qualificata a organismi, gruppi di lavoro, commissioni tecniche e di studio in Italia e all'estero, riconosciuti dal CNI, la partecipazione alle commissioni per gli esami di Stato per l'esercizio della professione di Ingegnere/ Ingegnere iunior, la partecipazione a interventi di carattere sociale/umanitario in occasione di calamità naturali inerenti l'ambito professionale.

Sono attività di formazione **formale**:

- la frequenza a corsi di master di primo e secondo livello e di dottorati di ricerca, la frequenza di corsi universitari con esame finale.

5. Cosa accade se un iscritto non acquisisce i crediti necessari?

L'articolo 12 del Regolamento (Sanzioni) prevede che qualora un iscritto abbia esercitato la professione senza aver assolto all'obbligo di aggiornamento della competenza professionale, il Consiglio dell'Ordine territoriale di appartenenza sia tenuto a deferirlo al Consiglio di Disciplina territoriale per le conseguenti azioni disciplinari.

6. L'ingegnere dipendente è tenuto all'aggiornamento professionale obbligatorio?

Per il dipendente, di Società privata o Ente Pubblico, che non svolge atti di libera professione, la violazione dell'obbligo dell'aggiornamento della competenza professionale non si configura come illecito professionale e non è sanzionato sulla base di quanto stabilito dall'ordinamento professionale.

E' possibile acquisire C.F.P., anche per i dipendenti, con attività di apprendimento non formale anche al fine di mantenere almeno un minimo di 30 C.F.P. nell'eventualità di nuove condizioni lavorative con necessità di svolgere atti di libera professione.

7. Ci sono casi in cui è possibile chiedere un esonero temporaneo?

Sono motivo di esonero dall'obbligo di aggiornamento della competenza professionale, concesso dagli Ordini territoriali su domanda dell'iscritto, i seguenti casi:

- maternità o paternità, per un anno;
- servizio militare volontario e servizio civile;
- grave malattia o infortunio;
- assistenza a figli o parenti di primo grado;
- lavoro all'estero;
- altri casi di documentato impedimento derivante da accertate cause oggettive o di forza maggiore.

Alla concessione del periodo di esonero consegue una proporzionale riduzione del numero di C.F.P. da dedurre al termine dell'anno solare.

Ai fini della richiesta è stata predisposta dall'Ordine l'apposita modulistica scaricabile direttamente dal sito nella sezione "Modulistica".

8. Com'è possibile sapere se ad un corso vengono riconosciuti C.F.P. validi ai fini dell'aggiornamento delle competenze professionali?

Il riconoscimento dei C.F.P. validi per l'aggiornamento è sempre espressamente indicato sul materiale divulgativo degli eventi promossi dal nostro Ordine.
In linea generale, ogni evento formativo è valido ai fini dei C.F.P. solo se organizzato da Ordini degli Ingegneri o da Enti e società di formazione accreditate dal C.N.I., nella misura di 1 ora = 1 C.F.P..
Chi si iscrive ad un corso organizzato da un soggetto diverso da un Ordine degli Ingegneri deve accertarsi che il soggetto erogatore di formazione sia stato preventivamente autorizzato dal CNI e che al corso siano stati assegnati i C.F.P. dallo stesso CNI o dall'Ordine territoriale competente.
E' istituita presso il C.N.I. una banca dati, consultabile on-line all'indirizzo www.formazionecni.it, di tutte le attività di formazione professionale continua per l'apprendimento non formale organizzate sul territorio nazionale e del corrispondente riconoscimento in termini di C.F.P..

9. Chi si occuperà della gestione della formazione erogata e dell'anagrafica dei C.F.P. maturati?

IL CNI sta predisponendo una piattaforma destinata a ospitare l'anagrafe nazionale dei crediti. Tutte le attività formative riconosciute saranno consultabili su tale piattaforma on-line. La stessa banca dati gestirà anche l'Anagrafe Nazionale dei C.F.P.. Ogni iscritto all'Ordine avrà un accesso riservato per consultare la propria posizione.

10. I crediti acquisiti con la partecipazione ai corsi abilitanti per la sicurezza e la prevenzione incendi o successivi aggiornamenti sono validi ai fini dell'aggiornamento continuo delle competenze professionali?

Si, se i corsi sono stati erogati dagli Ordini Professionali degli ingegneri o da associazioni di ingegneri o soggetti preventivamente autorizzati dal CNI ad erogare formazione e se la partecipazione ai corsi è attestata.

Alessia Canteri
Ing. Consigliere Segretario dell'Ordine

Documentazione di riferimento:

Circ. CNI n.255 del 16 luglio 2013 – Regolamento per l'aggiornamento della competenza professionale

Circ. CNI n.302 del 13 dicembre 2013 – Linee di indirizzo del Regolamento per l'aggiornamento della competenza professionale

Circ. CNI n.376 del 23 maggio 2014 – Formazione - Linee di indirizzo n. 2

Circ. CNI n.450 del 19 novembre 2014 – Formazione - Linee di indirizzo n. 3

Consiglio dell'Ordine

Movimenti Albo

(Periodo: luglio - dicembre 2014)

CONSIGLIO DEL 09/07/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A
Nessuna

Nuove iscrizioni – Sez. B
Nessuna

Cancellazioni – Sez. A
Colijn Carel Jurgen *(dimissioni)*, Terralavoro Luca *(dimissioni)*

Cancellazioni – Sez. B
Nessuna

CONSIGLIO DEL 16/07/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A
Bazzanella Giuliano

Nuove iscrizioni – Sez. B
Superiori Eleonora *(proveniente dall'Ordine di Cagliari)*

Cancellazioni – Sez. A
Strapparava Stefano *(dimissioni)*

Cancellazioni – Sez. B
Nessuna

CONSIGLIO DEL 23/07/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A
Bonomi Alberto, Zampini Margherita *(proveniente dall'Ordine di Sondrio)*

Nuove iscrizioni – Sez. B
Balestro Andrea

Cancellazioni – Sez. A
Fatta Giuseppe *(dimissioni)*

Cancellazioni – Sez. B
Nessuna

CONSIGLIO DEL 30/07/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A
Sangiorgi Flavia *(proveniente dall'Ordine di Ferrara)*

Nuove iscrizioni – Sez. B
Nessuna

Cancellazioni – Sez. A
Nessuna

Cancellazioni – Sez. B
Nessuna

CONSIGLIO DEL 08/09/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A
Curella Luca, Fornasa Martino, Pizzini Diego, Triolo Francesco

Nuove iscrizioni – Sez. B
Rubele Nicolò

Cancellazioni – Sez. A
Salgarelli Sebastiano *(dimissioni)*, Zanetti Giuseppe *(dimissioni)*

Cancellazioni – Sez. B
Nessuna

CONSIGLIO DEL 08/10/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A
Gori Stefano, Mozzanega Alberto, Perlini Luca, Scalzotto Roberto

Nuove iscrizioni – Sez. B
Nessuna

Cancellazioni – Sez. A
Gamba Giovanni *(dimissioni)*, Grosso Daniele *(dimissioni)*, Sivero Andrea *(dimissioni)*

Cancellazioni – Sez. B
Nessuna

CONSIGLIO DEL 29/10/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A
Bertaiola Anna, Scofano Antonio *(proveniente dall'Ordine di Varese)*, Tedesco Giacomo

Nuove iscrizioni – Sez. B
Nessuna

Cancellazioni – Sez. A
Bighignoli Mattia *(dimissioni)*, Caruzzo Francesco *(dimissioni)*, Chiaffoni Luigi Antonio *(dimissioni)*, Luzzani Emanuela *(dimissioni)*, Presa Paolo Arturo *(dimissioni)*

Cancellazioni – Sez. B
Morandini Sandro *(dimissioni)*

CONSIGLIO DEL 12/11/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A
Gastaldello Davide, Ghedin Mattia

Nuove iscrizioni – Sez. B
Turrini Orfeo

Cancellazioni – Sez. A
Bonetti Alberto *(deceduto)*, Buratto Arnaldo *(deceduto)*, Salce Silvano *(dimissioni)*, Tognoni Gilberto *(dimissioni)*, Vaccari Angelo *(deceduto)*, Zemiglian Jacopo *(dimissioni)*, Zorzi Giorgio *(dimissioni)*

Cancellazioni – Sez. B
Nessuna

CONSIGLIO DEL 26/11/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A
Lora Marco, Perfetti Giacomo, Santini Micol Andrea

Nuove iscrizioni – Sez. B
Nessuna

Cancellazioni – Sez. A
Bissaro Antonio *(dimissioni)*, Brocco Alberto *(dimissioni)*, Carlini Giovanni (A1389) *(dimissioni)*, Ferro Fabio *(dimissioni)*, Girardi Giulia *(dimissioni)*, Loschiavo Domenico *(dimissioni)*, Narbone Luca *(dimissioni)*, Quinto Carlo *(dimissioni)*, Rossato Alessandra *(dimissioni)*, Segala Aldo *(dimissioni)*, Trevisan Marco *(dimissioni)*, Zantonello Matteo *(dimissioni)*

Cancellazioni – Sez. B
Duro Michele *(dimissioni)*

CONSIGLIO DEL10/12/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A
Nessuna

Nuove iscrizioni – Sez. B
Nessuna

Cancellazioni – Sez. A
Andreella Enrico *(dimissioni)*, Battista Nicola *(dimissioni)*, Bortolazzi Marco *(dimissioni)*, Bressan Enrico *(dimissioni)*, Chesini Edgardo *(dimissioni)*, Fontana Luca *(dimissioni)*, Gallo Salvatore *(dimissioni)*, Marocchio Stefano *(dimissioni)*, Rosada Filippo *(dimissioni)*, Tosato Andrea *(dimissioni)*, Venturi Marina *(dimissioni)*, Vesentini Fabio *(dimissioni)*, Zanoni Adolfo *(dimissioni)*, Zuppini Massimo *(dimissioni)*

Cancellazioni – Sez. B
Oliboni Cosimo Arndt *(dimissioni)*

CONSIGLIO DEL17/12/2014

Nuove iscrizioni – Sez. A

Di Martino Edoardo *(proveniente dall'Ordine di Bologna)*

Nuove iscrizioni – Sez. B

Nessuna

Cancellazioni – Sez. A

Antenucci Nicola *(dimissioni)*, Corsi Samuele *(trasferimento all'Ordine di Como)*, Galvani Marco *(dimissioni)*, Mantovani Sergio *(dimissioni)*, Tosoni Ermes *(dimissioni)*, Veneri Piergiorgio *(dimissioni)*

Cancellazioni – Sez. B

Aldegheri Fabio *(dimissioni)*

Elenco terne - Collaudi statici

(Periodo: luglio - dicembre 2014)

- **Impr. Casari Costruzioni S.r.l. Gazzo Veronese (Vr)**

  1) **Migliorini Andrea**
  2) Scardoni Roby
  3) Travenzolo Gianpietro

- **Impr. Casari Costruzioni S.r.l. Gazzo Veronese (Vr)**

  1) Ferrarese Nereo
  2) **Marchetti Giampiero**
  3) Tarocco Claudio

- **Impr. Percam Costruzioni S.r.l San Giovanni Ilarione (Vr)**

  1) **Bettagno Paolo**
  2) Cabrini Andrea
  3) Predicatori Giovanni

- **Impr. CF Costruzioni S.r.l. Dossobuono (Vr)**

  1) Ambra Luca
  2) Caliari Alessandro
  3) Ottoboni Edoardo

- **Impr. Menta geom. Alessandro Peschiera d/Garda (Vr)**

  1) Buonavita Giannnadrea
  2) Dall'Agnola Gianluigi
  3) Zuccotti Alessandro

- **Impr. Tresse Costruzioni S.r.l. Verona**

  1) Bazzani Paolo
  2) Firpo Enrico
  3) Peruzzi Carlo

- **Impr. Lavelli Francesco Costr. Edili Peschiera d/Garda (Vr)**

  1) Binosi Loris
  2) Bonadiman Devis
  3) **Testi Remo**

Elenco segnalazioni a Regione, Comuni, Enti e Privati

(Periodo: luglio - dicembre 2014)

- **Comune di Torri del Benaco**
  Collaudo tecnico amministrativo dei lavori di realizzazione di una palestra 2^ stralcio Polo Scolastico in Via Mazzini a Torri del Benaco

  1) Cugola Edi
  2) Righetti Fiorenzo
  3) Vicentini Saverio

- **Richiesta da privato**
  Segnalazione nominativi per consulenza Tecnica di parte

  1) Dalla Valle Andrea
  2) Grauso Giovanni
  3) Marconi Marcello

- **Comune di Nogara**
  Collaudo tecnico-amm.vo del piano di lottizzazione a destinazione residenziale sito in Via Montaldo (P.d.C. n° 4766/09C del 26/02/12)

  1) Clemente Loris
  2) Ferrarese Nereo
  3) Perotti Marco

- **Richiesta da privato**
  Segnalazione nominativi per verifica di conformità a norma di un manufatto da collocare in luogo pubblico sotto il profilo di sicurezza

  1) Castagnetti Paolo
  2) Gryka Artan
  3) Quaglia Simone

- **Richiesta da privato**
  Segnalazione nominativi per valutazione macchine produzione vaschette in PET

  1) Dell'Acqua Mario
  2) Rossettini Pierfrancesco
  3) Rugolotto Adriano

- **Comune di Legnago**
  Collaudo opere di urbanizzazione del Piano di Lottizzazione Via Randazzo – Legnago

  1) Medici Mario
  2) Tenuti Luca
  3) Zerman Antonio

- **Comune di Legnago**
  Collaudo opere di urbanizzazione del Piano di Lottizzazione direzionale e commerciale Imm. Legnago 2000 S.r.l. a Legnago

  1) Boscato Carlo
  2) Cristanini Lucio
  3) **Romano Giovanni**

Elenco segnalazioni per Commissioni Giudicatrici Concorsi / Gare

(Periodo: luglio - dicembre 2014)

Nessuna segnalazione

Richieste dei Comuni ed Enti per Commissioni

(Periodo: luglio - dicembre 2014)

- **Ministero dell'Economia e delle Finanze- Commiss. Tributaria Provinciale di Verona**
  Nomina in Commissione Tributaria per l'anno 2015

  1) Ferrari Alessandro

Richieste dei Comuni ed Enti per Commissioni Edilizie

(Periodo: luglio - dicembre 2014)

Nessuna segnalazione