



Thetis s.p.a.

S.O.S. Corallo rosso
L'ingegneria italiana per difendere l'ecosistema del Golfo di Aqaba

A pag. 02



R&C Engineering s.r.l.

Un passaggio artificiale per la risalita dei pesci sul fiume Po

A pag. 03



AI Engineering s.r.l.

Il nuovo elettrodotto ad altissima tensione di Trino Lacchiarella

A pag. 04



Ecologica s.r.l.

Etichetta ecologica di progetto per informare sull'impatto ambientale

A pag. 06



Airis s.r.l.

La sperimentazione di interventi di regolazione del traffico in provincia di Modena

A pag. 07



TEI s.p.a.

La situazione realizzativa in Italia per impianti di energia da fonte rinnovabile

A pag. 08



ambiente s.c.

Piombino 2015 dalle acciaierie al Parco Europeo del ferro e dell'acciaio

A pag. 10



Phoneco s.r.l.

Un piano di mitigazione del rumore del traffico nella rete stradale della provincia di Milano

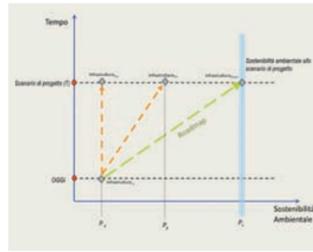
A pag. 12



Elmec Italia s.r.l.

Previsione dell'impatto atmosferico delle emissioni inquinanti

A pag. 13



VDP s.r.l.

Studi di progettualità per la sostenibilità ambientale di grandi infrastrutture

A pag. 14

Profili Aziendali

- | | |
|-----------------|------------------|
| 01 Aleandri | 10 Pegaso |
| 02 Beta Studio | 11 Protecno |
| 03 Contec | 12 S.A.T.P.I. |
| 04 ETP | 13 S.I.N.A. |
| 05 Europrogetti | 14 Sineco |
| 06 Ingen | 15 StudioSilva |
| 07 Le.Ge.Co. | 16 Tecno Habitat |
| 08 NET | 17 3TI |
| 09 Oikos | 18 Uteco |

A pag. 15

UNO STRUMENTO SNELLO, COMPETENTE E OPERATIVO



Esistono temi che impattano con grande rilievo sulla vita di ognuno di noi e che sovente, proprio perché influenzano trasversalmente tanti settori, non sono adeguatamente attenzionati, normati e monitorati. E ciò è ancor più paradossale quando questi temi rappresentano dei valori assoluti da difendere e salvaguardare. L'ambiente è il paradigma di questa tipologia di istanze.

Le società di ingegneria e di architettura che OICE rappresenta sono naturalmente orientate a tener conto, nella costruzione dei loro progetti, di tutti gli elementi che rendono adeguata l'opera finale non solo dal punto di vista tecnico-funzionale, ma anche con riferimento al più ampio contesto nel quale quell'opera si inserisce.

Mutuando il linguaggio degli economisti, si tiene conto di tutti gli *stakeholders* che interagiscono con l'opera finale.

E non c'è dubbio alcuno che l'ambiente debba essere il primo bene da tutelare e da mettere in sicurezza quando si realizzano costruzioni, siano esse centrali nucleari, reti di trasporto, nuovi insediamenti urbani o singoli complessi immobiliari.

Purtroppo, il complesso normativo che regola sia il sistema della pianificazione del territorio che quello dell'emissione e dell'aggiudicazione dei bandi di gara connessi mostra sempre più i propri limiti nel considerare tutti i fattori strategici per la salvaguardia dell'ambiente; il forum con amministratori pubblici ed alcune nostre società di ingegneria, ospitato nei mesi scorsi su questa

rivista, ne è la prova più evidente. Per una seria organizzazione di rappresentanza che è abituata a guardare al futuro sostenibile, quale è OICE, è stato normale rilevare questo problema e, conseguentemente, darsi uno strumento snello, competente ed operativo per supportare chi ha la responsabilità di colmare queste lacune. Così è nato il gruppo Ambiente del quale fanno parte

primarie società di ingegneria italiane che hanno maturato significative esperienze e che hanno l'*habitus* mentale di ricercare la migliore armonizzazione possibile tra le opere e il territorio.

La loro attività contribuirà a rafforzare l'efficacia dell'azione di OICE e la sua autorevolezza verso i propri interlocutori.



Ing. Roberto
CHIARLO

Chi è THETIS

Thetis spa costituita nel 1993, ha un capitale di 11 milioni di euro e annovera tra i propri soci soggetti sia privati sia pubblici. La società, con un fatturato di circa 20 milioni di euro, impiega 150 persone altamente qualificate, con forte presenza di donne e un'età media di 36 anni. Opera anche in India e in Cina nello sviluppo e nel management di progetti e applicazioni tecnologiche innovative in campo ambientale energetico e territoriale, dell'ingegneria civile e direzione lavori, dei sistemi intelligenti dei trasporti e di quelli della conoscenza. Le competenze della società, che sta curando ristrutturazione e rigenerazione economica dell'Arsenale di Venezia, sono state costruite sul campo attraverso le attività di salvaguardia del delicato ecosistema lagunare veneziano sviluppate in oltre un decennio.

L'investimento in ricerca e sviluppo rappresenta circa l'8% dei ricavi. Il 60% del personale è coinvolto, ogni anno, in attività di formazione. Ma Thetis non è solamente una società di ingegneria. Per alimentare la creatività Thetis ha sempre accolto nei suoi spazi dell'Arsenale di Venezia lavori di artisti contemporanei, con la convinzione che tra l'artista e il ricercatore vi sia una affinità di percorsi e la possibilità di influenze positive reciproche. Così è nato lo "Spazio Thetis". Un luogo di sperimentazione del connubio tra arte contemporanea e ricerca e sviluppo tecnologico, un luogo dove giovani e meno giovani artisti hanno trovato l'humus per creare qualcosa di nuovo.

www.thetis.it

S.O.S. CORALLO ROSSO

L'ingegneria italiana all'opera per difendere l'ecosistema di elevatissimo pregio ambientale del Golfo di Aqaba

Il progetto è di portata epocale in Medio Oriente: si tratta del ripristino ambientale del bacino del Mar Morto, compromesso dalla carenza d'acqua dovuta sia ai cambiamenti climatici, che comportano una modifica nel regime delle precipitazioni, sia all'eccessivo prelievo di acque dagli immissari del Mar Morto, in particolare dal fiume Giordano.

Un intervento che non solo ha importanti peculiarità sul versante tecnico ed ingegneristico, ma per il quale si prevedono rilevanti ricadute geopolitiche, sociali ed economiche sull'intera area. Il Mar Morto, infatti, rappresenta una risorsa importante per Israele Giordania e Palestina grazie

hanno concordato sull'opportunità di progettare e realizzare un tunnel sotterraneo che si snoderà per 180 chilometri nel deserto, per garantire un apporto di acqua dal Mar Rosso verso il Mar Morto. Con questi obiettivi è stato attivato il "Red Sea - Dead Sea Water Conveyance Study Program", avviato all'inizio degli anni '90 dalla Cooperazione italiana che ne ha finanziato la prefattibilità attraverso la Banca Mondiale.

All'ambizioso progetto partecipa Thetis, società di ingegneria italiana, tra le più affermate nel settore ambientale del gruppo OICE, con sede nell'Arsenale storico di Venezia; Thetis coordina un importante studio

dy - Physical, chemical and biological properties of the Dead Sea and the impact of mixing Red Sea and Dead Sea waters in the Dead Sea"; lo studio sul Mar Rosso "Red Sea Study - Oceanographic processes and environmental impacts in the Gulf of Aqaba/Eilat due to extraction of different amounts of sea water".

Thetis è capofila del progetto e referente contrattuale per la Banca Mondiale per lo studio sul Mar Rosso. Il progetto è realizzato in collaborazione con partners scientificamente autorevoli a livello locale ed internazionale quali: Interuniversity Institute for Marine Sciences di Eilat, in Israele; Marine Science Station di Aqaba, in Giordania; Israel Oceanographic & Limnological Research Ltd, in Israele, ed inoltre il Prof. Stephen Monismith del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Stanford, negli Stati Uniti. La task force del progetto Mar Rosso è composta da uno staff di professionisti, coordinati dal dott. Andrea Barbanti, responsabile della Divisione di Ingegneria Ambientale e del Territorio di Thetis.

Lo studio, della durata di 18 mesi, prevede l'identificazione e la valutazione degli impatti oceanografici ed ambientali sul Golfo di Aqaba dovuti al prelievo di acqua marina, anche in relazione al punto di ubicazione della condotta. Le popolazioni di coralli del Mar Rosso, ed in particolare del Golfo di Aqaba, rappresentano infatti un ecosistema di elevatissimo pregio ambientale, la cui salvaguardia ha importanti ripercussioni, anche economiche, e il prelievo di 2 miliardi di metri cubi di acqua all'anno potrebbe significativamente alterare il delicato equilibrio che sostiene queste popolazioni. I coralli infatti potrebbero andare incontro a fenomeni di impoverimento o scomparsa a causa della perdita degli stadi larvali a seguito dell'ingente estrazione d'acqua che il

progetto comporterebbe. Le interferenze sugli stadi larvali delle popolazioni di corallo potrebbero portare a modifiche permanenti delle comunità coralline, con diminuzione delle popolazioni e variazioni nella loro struttura genetica. Verranno quindi raccolti dati di dettaglio sulla presenza, sull'ubicazione e sulla tipologie delle larve degli organismi presenti negli ecosistemi corallini (invertebrati e pesci) e verranno effettuate analisi sui profili genetici dei più importanti gruppi di organismi.

Lo studio si baserà su un approccio di valutazione integrata che comprende l'analisi dei dati esistenti nell'area, la produzione di nuovi dati sperimentali e l'applicazione di modelli numerici di simulazione. La raccolta di nuovi dati sperimentali riguarderà, tra l'altro, gli aspetti di oceanografia fisica (correnti, temperatura, salinità), indispensabili per comprendere le complesse dinamiche delle masse d'acqua nel Golfo e valutare gli effetti dell'ingente estrazione d'acqua marina prevista. Tutti questi aspetti altamente specialistici e tra loro correlati saranno analizzati anche tramite specifiche simulazioni modellistiche. La messa a punto di modelli numerici di simulazione sarà in ultima analisi finalizzata alla valutazione degli impatti del prelievo idrico sulla circolazione delle acque del golfo, sulla qualità delle stesse e sugli ecosistemi corallini presenti. Thetis, oltre al coordinamento tecnico dell'intero progetto, si occuperà anche di quantificare a livello locale i carichi inquinanti in arrivo al Mar Rosso e di stimare gli impatti ambientali e socio economici sul tratto costiero interessato dal posizionamento dell'opera infrastrutturale. La società curerà, infine, l'implementazione di un geodatabase contenente tutti i dati di nuova acquisizione che verranno organizzati all'interno di un Progetto GIS.



Un'immagine satellitare dell'area di studio (a destra) e, a sinistra, il territorio interessato dal passaggio della condotta sotterranea.

alle attività di estrazione di sali e di minerali (cloruro e carbonato di potassio, cloruro di magnesio, bromo), e ad una fiorente industria turistica. Si tratta del punto più basso della terra, localizzato a circa -395 m sul livello del mare, il cui nome deriva dal fatto che presenta acque talmente salate, da non consentire alcuna forma di vita, fatta eccezione per alcuni microorganismi. Proprio per questo, però, si tratta di un sito di grandissima valenza ecologica a livello mondiale. Nel corso degli ultimi cinquant'anni il livello dell'acqua è sceso di più di 20 metri a causa della forte riduzione degli apporti e sta continuando a scendere al ritmo di circa 1 m l'anno. Di conseguenza la superficie del mare si è ridotta di un terzo (da circa 950 km² a 637 km² attuali) e il grave deficit idrico ha provocato nel territorio circostante pericolose voragini, problemi geologici e dissesti localizzati lasciando completamente all'asciutto le popolazioni israeliane, giordane e palestinesi. Per arrestare questo processo ed evitare una calamità ecologica di proporzioni enormi, Giordania, Israele e Autorità Palestinesi

specialistico, che si è aggiudicato tra 18 competitors internazionali, La condotta consentirà un trasferimento di circa 2 miliardi di metri cubi annui d'acqua dal Mar Rosso al Mar Morto, generando al contempo anche energia idroelettrica. Parte di questo flusso (900 milioni di metri cubi) sarà inoltre destinato a impianti di desalinizzazione a beneficio delle popolazioni giordane, israeliane e palestinesi.

Lo studio di fattibilità è finanziato da Francia, Stati Uniti, Giappone, Olanda, Svezia, Grecia e Corea del Sud, nonché dalla Cooperazione Italiana allo Sviluppo, che nell'ottobre 2008 ha contribuito con un finanziamento volontario di circa 3 milioni di dollari sui 16 milioni circa del progetto.

Successivamente nell'ambito del "Red Sea - Dead Sea Water Conveyance Study Program" è emersa la necessità di sviluppare altri studi specialistici a supporto delle attività di progettazione. Per questo sono stati attivati nel 2009 dalla Banca Mondiale due bandi di gara per l'aggiudicazione di Studi Tecnici Addizionali: lo studio sul Mar Morto "Dead Sea Stu-



Tratto di costa del Mar Morto dove sono chiaramente visibili le incrostazioni di sale lasciate dall'abbassarsi del livello delle acque.

Ing. Roberto SESENNA

Ing. Maurizio ROSSO

Dott. For. Enrico PINI PRATO

Chi è R&C

R&C rappresenta un gruppo di società di ingegneria, nate dalla volontà di riunire più competenze professionali mirate alla consulenza, progettazione e gestione di rapporti interdisciplinari nel settore dell'ingegneria applicata all'idraulica, all'ambiente, al territorio e alle infrastrutture.

Una specifica competenza è stata inoltre sviluppata nel campo dell'energia da fonti rinnovabili, con particolare attenzione al settore idroelettrico.

La politica aziendale è incentrata sull'idea, condivisa dai soci fondatori e dall'intero staff lavorativo, di creare una realtà con un'elevata preparazione tecnico-scientifica, attenta ai mutamenti delle esigenze del mercato e con un continuo aggiornamento professionale.

Il gruppo R&C è fortemente specializzato nei diversi settori dove l'acqua interviene come fattore preponderante, tra cui l'idraulica in ambito civile e fluviale. La maturata capacità risolutiva, anche delle problematiche più complesse, è dettata dalla profonda conoscenza della materia, con personalità di eccellenza riconosciute in ambito accademico nazionale ed internazionale.

Oltre alla sede principale di Torino, R&C dispone di alcune strutture regionali periferiche, che contribuiscono a migliorare la conoscenza diretta del territorio.

www.recing.it



UN PASSAGGIO ARTIFICIALE PER LA RISALITA DEI PESCI

all'interno di una riserva naturale sul fiume Po

Introduzione

Si tratta del primo intervento di passaggio per risalita dei pesci sul fiume Po su una traversa esistente dagli anni '50, a servizio della centrale idroelettrica e di cogenerazione di Moncalieri (TO); l'impianto, con una potenza elettrica installata di oltre 800 MW, è la sorgente principale del calore che alimenta la rete di teleriscaldamento di Torino.

L'opera è commissionata da IREN Energia, che a seguito della sottoscrizione di un protocollo di intesa con la Provincia di Torino, la Regione Piemonte e il Parco Fluviale del Po, ha avviato una fase sperimentale della durata di tre anni, al fine di adeguare il valore di DMV alle indicazioni del Piano di Tutela delle Acque. Contestualmente, è stata valutata la fattibilità tecnica di un nuovo passaggio artificiale lungo il fiume Po, al fine di eliminare l'impedimento del passaggio delle specie ittiche.

Il sito è classificato riserva naturale e ricade nella fascia fluviale del Po; una delle peculiarità che conferiscono all'area un'importanza naturalistica è la presenza nelle acque della trota marmorata, il cui areale riproduttivo è attualmente limitato dalla traversa di La Loggia.

L'opera è stata studiata con un approccio di ingegneria integrata: si prevede di adeguare il rilascio del Deflusso Minimo Vitale (DMV) della traversa, integrando un passaggio artificiale per pesci e sfruttando il rilascio d'acqua per produrre ulteriore energia da fonte rinnovabile, ripagando così il costo dell'intervento. Le strutture per la risalita dei pesci, di cui si hanno pochi efficienti esempi in Italia, sono opere complesse, la cui progettazione richiede un approccio multidisciplinare per la necessità di informazioni dettagliate di carattere idrologico, idraulico, geomorfologico sul luogo interessato dallo sbar-

ramento e di natura biologica sulla qualità delle acque, sulle specie e le comunità ittiche presenti. Elemento di particolare attenzione è inoltre il rischio geologico - idraulico di esondazione legato alla complessa dinamica fluviale: l'area nella quale l'opera si inserisce è classificata come fascia A dal Piano di Assetto Idrogeologico.

Caratteristiche del progetto integrato

La centrale, entrata in esercizio nel 1954, fa parte del sistema di impianti ad acqua fluente che l'AEM Torino S.p.A. ha realizzato dopo l'ultima guerra per l'utilizzazione del fiume Po nel tratto torinese. La traversa di sbarramento, ubicata in località Belvedere nel Comune di La Loggia, ha una lunghezza complessiva di circa 92 m (Figura 1) ed è dotata di quattro luci munite di paratoie metalliche a settore cilindrico. L'idea progettuale consiste nella realizzazione, in adiacenza al corpo traversa, del passaggio per pesci e del canale addizionale, quest'ultimo avente duplice funzione: il rilascio del Deflusso Minimo Vitale e la formazione di un flusso di



Figura 1 - Traversa sul Po, dove sulla sinistra sarà realizzato il passaggio pesci.

richiamo (definito "portata ausiliaria o di attrazione"), necessario per una corretta funzionalità della scala di risalita dell'ittiofauna.

Per consentire la rimonta delle specie presenti, in particolare tra le specie considerate "target" la rara trota marmorata, ed alcuni Ciprinidi reofili (lascia, il barbo, savetta, ecc), si è fatto riferimento alla tipologia progettuale "vertical slot" (fenditure verticali), che ne consente l'utilizzo a varie profondità, garantendo il passaggio di specie con differenti abitudini migratorie (ad esempio con nuoto radente sul fondo oppure nuotatori di superficie); il funzionamento idraulico consente di ridurre i fenomeni di turbolenza nel passaggio dell'acqua da un bacino al

Figura 3 - Inserimento planimetrico del passaggio di risalita pesci sul corpo traversa.

successivo, di generare linee d'acqua preferenziali per la risalita e zone di ricircolo. In generale, si tratta di un dispositivo in grado di funzionare anche con notevoli escursioni di portata e con il vantaggio di essere "autopulente", limitando al minimo i fenomeni di deposito.

Il progetto dei bacini tipo è stato predisposto con la supervisione dell'Ing. Claudio Comoglio (Politecnico di Torino) e dell'ing. M. Larinier (Institut de Mécanique des Fluides, Toulouse). La

Nell'ottica del controllo della funzionalità dell'opera e al fine di dotare l'intervento di una valenza didattica, è prevista una cabina di visualizzazione munita di finestre in vetro temperato, per poter osservare i pesci in risalita. Questa è predisposta per l'installazione di un sistema di controllo fish-counter, con videocamera collegata ad un PC, sul quale è installato un software di cattura delle immagini e di interpretazione, che consente di identificare le specie ittiche.

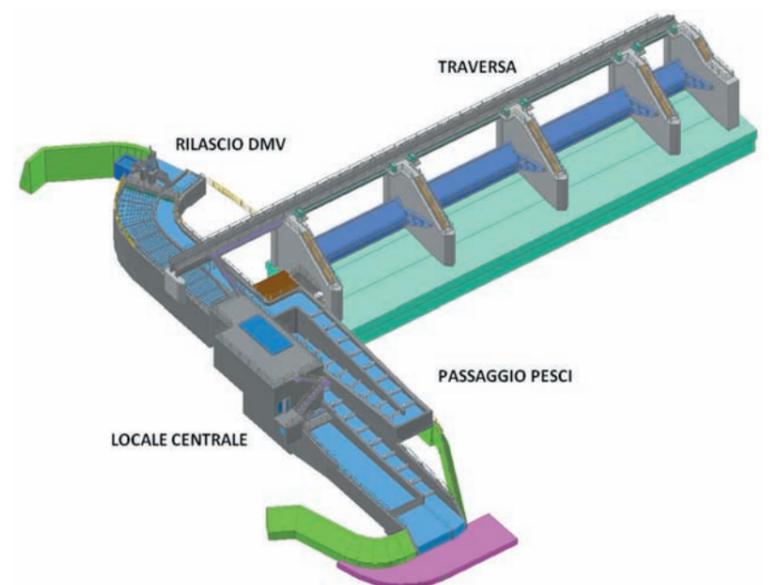


Figura 2 - Costruzione 3D del modello strutturale delle opere.

tipologia strutturale dell'opera, realizzata in cls armato, è del tipo a "vasche" (Figura 2).

Il dislivello tra monte e valle, pari a 7 m, viene superato con 27 bacini ciascuno di lunghezza 3 m e larghezza 2,50 m, con dislivello di 0,25 m, più un canale di adduzione a monte e una camera di dissipazione a valle, in cui è raccolta anche la portata ausiliaria di attrazione. Il canale, a pendenza fissa con portata pari a 700 l/s, è ripartito in bacini comunicanti tramite fenditure verticali rettangolari di larghezza 0,30 m. Il fondo del canale è rivestito con materiale lapideo reperito in alveo, in modo da garantire la naturalità, consentendo l'insediamento e la colonizzazione della fauna ittica.

La portata ausiliaria di attrazione, pari a 10 m³/s, è convogliata in adiacenza allo sbocco del passaggio per pesci con apposito canale adduttore: l'energia cinetica viene utilizzata per la produzione di energia idroelettrica e quindi dissipata, in modo da defluire presso la vasca finale con livello energetico molto basso. Un apposito grigliato dissuasore orienta il pesce in rimonta all'entrata del primo bacino di valle dell'opera, impedendo la risalita attraverso il canale addizionale.

L'utilizzo della risorsa a scopi idroelettrici

La necessità di far defluire in adiacenza alla scala di risalita la maggior parte della portata quantificata in base al DMV, ha suggerito la possibilità di utilizzare tale risorsa a scopi energetici; l'energia cinetica prodotta da tale portata nel superamento del dislivello imposto dai vincoli geometrici deve essere, infatti, dissipata prima del contatto di valle con il flusso della scala di risalita.

La soluzione progettuale prevede quindi la realizzazione di un impianto minihydro con locale in cls armato interrato, in cui collocare una turbina a bulbo (potenza installata: 540 kW, portata massima: 10 m³/s, produzione annua: 3,5 GWh).

L'impianto idroelettrico è pertanto completamente integrato nel passaggio di risalita dei pesci e il parziale interrimento del locale centrale, unito alla futura messa a dimora di specie arboree selezionate con il Parco Fluviale del Po, consentirà di ottenere un buon inserimento ambientale e paesaggistico dell'intera opera (Figura 3).



Ing. Mirna
TERENZIANI

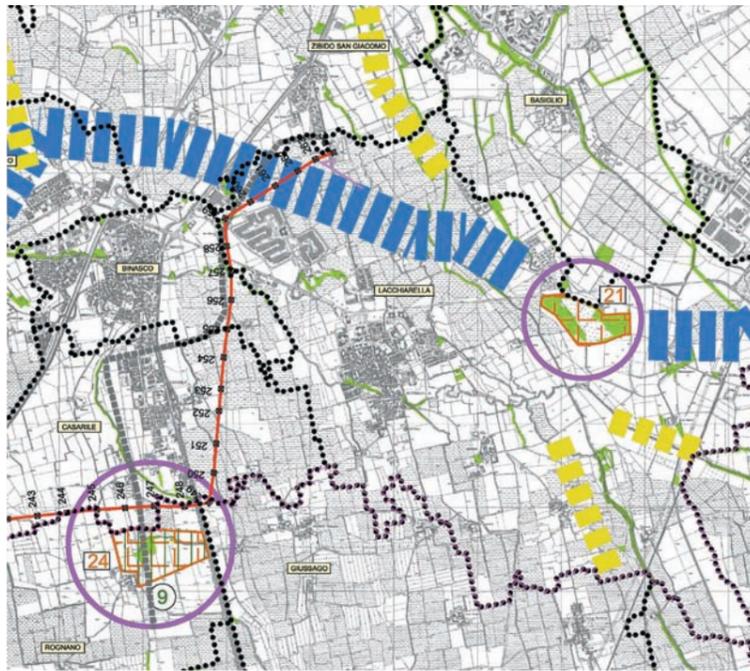
IL NUOVO ELETTRODOTTO AD ALTISSIMA TENSIONE di Trino-Lacchiarella

Due regioni coinvolte (Lombardia e Piemonte),
3 Provincie (Vercelli, Pavia e Milano), 34 Comuni, 2 Enti Parco

Chi è Ai Engineering

Il gruppo Ai di Torino è composto da Ai Engineering s.r.l. (Società di Ingegneria) e Ai Studio (Associazione tra professionisti) ed è attivo dalla prima metà degli anni '70 con sede a Torino. Con la filiale accreditata ad Abu Dhabi (Emirati Arabi Uniti), attiva dal 2007 e composta da un organico di una ventina di tecnici principalmente italiani, svolge attività di consulenza globale, dal concept al controllo dei lavori, per interventi edilizi di grandi dimensioni e per infrastrutture. Ai ha un organico di oltre 120 addetti ed interviene nei vari settori di attività dell'ingegneria: ambiente, edilizia, idraulica, infrastrutture, trasporti ed urbanistica. Spesso lavora con architetti di fama internazionale. Tra le diverse collaborazioni segnalare quelle con Massimiliano Fuksas per il Centro Congressi di Roma EUR (la Nuvola) e per il Centro Sviluppo Prodotto della Ferrari a Maranello; con Renzo Piano nell'avvio della trasformazione del Lingotto a Torino; con Odile Decq per il MACRO di Roma, con 5+1AA e Rudy Ricciotti per il nuovo Palazzo del Cinema di Venezia, con Gino Valle per il 2° Palazzo Uffici Olivetti a Ivrea (TO) e per la sede IBM Europa a Roma EUR (ora sede centrale INAIL).

www.aigroup.it



CORRIDOI ECOLOGICI

Estratto della tavola dei corridoi ecologici inserita nell'ambito degli studi per la Valutazione di incidenza ecologica.

- In **rosso** il tracciato del **nuovo elettrodotto** con la localizzazione dei sostegni (numerati).
- Nella tavola sono cartografati i **corridoi ecologici primari** (in **blu**) e **secondari** (in **giallo**).

Negli scorsi 10 anni si è assistito ad una significativa crescita del fabbisogno energetico delle Regioni Lombardia ed Emilia Romagna, che hanno segnato un aumento dei consumi di oltre il 30%. Nel contempo si è registrato un notevole aumento della produzione di energia elettrica nell'area nord-occidentale del Paese. In un'area già caratterizzata da forte importazione di energia elettrica dall'estero (in particolare dalla Francia) si sono aggiunte nuove iniziative produttive e, complessivamente, si è verificato un incremento della generazione di energia elettrica nell'area nord-occidentale di circa 3000 MW. Il mutato scenario ha determinato un forte aumento dei flussi di potenza sulle linee elettriche esistenti che risultano essere, già nelle condizioni attuali, una strozzatura della rete, un "collo di bottiglia" che riduce i potenziali transiti energetici e costituisce un vincolo all'esercizio in sicurezza del sistema elettrico. Questa condizione di criticità verrà ulteriormente aggravata dal futuro aumento del carico elettrico e dai nuovi impianti di produzione per circa 500 MW che si prevede possano entrare in servizio in Piemonte. In mancanza di sviluppi della rete, di cui l'opera in progetto fa parte, tali impianti di generazione

potranno subire severe limitazioni all'esercizio, con la conseguenza di un significativo danno al comparto produttivo delle aree del Nord del Paese e ai centri di consumo lombardi. Sono evidenti i rischi per la sicurezza di esercizio della rete a 380 kV sulla sezione tra Piemonte e Lombardia, che pertanto potrebbe condizionare in futuro il libero scambio tra aree di mercato. Il fenomeno del market-splitting potrebbe così determinare un aumento dei costi di approvvigionamento nell'area deficitaria, come già accaduto in questi primi anni di operatività del mercato elettrico italiano per l'area Centro-Nord. Secondo gli scenari previsionali di Terna S.p.A., i quali fanno riferimento alle future centrali che presumibilmente entreranno in servizio nei prossimi anni, questa tendenza verrà accentuata così come le criticità evidenziate. La realizzazione del nuovo elettrodotto, oltre che a risolvere le problematiche descritte, contribuirà ad aumentare la magliatura della rete a 380 kV dell'Italia Nord-Occidentale, garantendo una maggiore capacità di trasporto tra il Piemonte e l'area di carico di Milano e riducendo le perdite di rete per 215 milioni di kWh/anno, con un risparmio per la collettività di circa 21 milioni di Euro l'anno. Il Proponente dell'opera nonché pro-

gettista è Terna S.p.A., che ha dato ampio spazio alle tematiche ambientali e alla definizione delle caratteristiche delle opere attraverso tavoli tecnici di concertazione con le Regioni e gli Enti locali, utilizzando efficacemente lo strumento della Valutazione Ambientale Strategica e degli approfondimenti monografici. Lo Studio di impatto e tutta la documentazione a sostegno dell'iter autorizzativo dal punto di vista ambientale sono stati affidati mediante gara ad Ai Engineering s.r.l., che ha affiancato Terna, andando a sviluppare studi monografici ambientali per valutare alcune alternative progettuali relativamente a punti particolarmente sensibili. Ad esempio, per quanto attiene l'attraversamento del Fiume Sesia (foto: Attraversamento Sesia) è stato predisposto uno studio che valutasse in modo approfondito temi quali la vincolistica, l'inserimento paesaggistico e gli aspetti legati alle componenti ambiente idrico e fauna. Preliminarmente e parallelamente sono stati sviluppati elaborati grafici per la definizione dei corridoi, ossia delle porzioni di territorio al cui interno realizzare l'opera, i cosiddetti criteri localizzativi ERA (Esclusione, Repulsione, Attrazione) e seguendo i principi dettati dalle Regioni e dai Parchi del Ticino e Agricolo Sud Milano, che hanno segnalato tre macro aspetti di attenzione:

- gli aspetti legati all'assetto geomorfologico (frane, fasce PAI, zone di esondazione e dissesto morfologico, etc.);
- gli aspetti socioeconomici (edificato urbano e nuclei abitativi, vigneti, corridoi energetici, etc.).

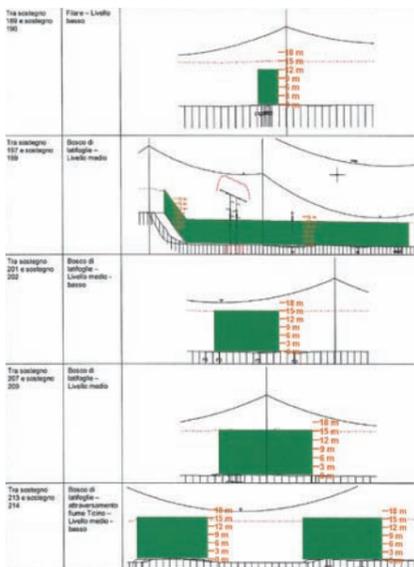
Questi elaborati hanno supportato Terna S.p.A. nella definizione del progetto e sono stati alla base degli studi ambientali successivi. Lo Studio di Impatto Ambientale sviluppato, rispondente a tutte le indicazioni di cui all'Allegato VII del D. Lgs 4/2008, è stato strutturato secondo le Linee guida per la stesura di Studi di Impatto Ambientale per le linee elettriche aeree esterne, redatte dal Comitato Tecnico CT 307-1 del CEI. Il Quadro programmatico ha esaminato:

- la pianificazione e programmazione energetica a livello nazionale, regionale e provinciale;
- la pianificazione territoriale sovra-

ordinata valutando la compatibilità con la pianificazione territoriale, i piani di sviluppo rurale e i piani territoriali di coordinamento provinciale e dei Parchi, i piani paesistici nonché i piani di indirizzo forestale;

- gli strumenti di programmazione e pianificazione locale attraverso un quadro analitico e conoscitivo che è stato sviluppato su due livelli differenti: un'analisi generale relativa all'uso programmato del territorio, in cui sono riportate le previsioni dei Piani regolatori dei comuni e un'analisi di dettaglio derivante dal reperimento e relativa restituzione su cartografia dei piani regolatori vigenti dei Comuni direttamente interessati dalla realizzazione dell'elettrodotto. Dalle informazioni raccolte, è stato possibile presentare un quadro generale relativo alle tipologie di azzonamento nell'ambito di influenza potenziale dell'opera. Per quanto attiene invece la valutazione riferibile all'asse di tracciato delle opere in progetto, si è provveduto alla quantificazione delle differenti destinazioni d'uso interferenti con le "aree impegnate" definite dal Testo Unico 327/01. Tali aree costituiscono le superfici necessarie per la sicurezza dell'esercizio e la manutenzione dell'elettrodotto che nel caso in esame sono pari a 25 m dall'asse linea per parte. Il 99,5% delle aree interessate del territorio piemontese ha destinazione agricola; in Lombardia la percentuale scende ma supera comunque il 90%, mentre un altro 5% presenta destinazioni quali espansioni di produttivo, polifunzionale e strade. La vincolistica, come anticipato, ha rappresentato un aspetto particolarmente indagato nell'ambito del quadro programmatico. In Piemonte sono state evidenziate delle interferenze con un SIC/ZPS e con le fasce di 150 m di due corsi d'acqua (vincolo art. 142 comma 1 lett. c del D.Lgs 42/2004). In Lombardia, le interferenze registrate con le fasce di 150 m dei corsi d'acqua sono sette; sono inoltre attraversati il Parco Naturale della Valle del Ticino e il Parco Agricolo Sud Milano, tre SIC, una ZPS e diverse aree sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs 42/2004, art. 136. Sono stati valutati anche

TAGLIO DELLA VEGETAZIONE



Elettrodotto a 380 kV, in Doppia Tema S.E. di Trino - S.E. di Lacchiarella Studio di Impatto Ambientale



ATTRAVERSAMENTO SESIA

Dove le necessità tecniche non hanno consentito l'impiego di pali a basso impatto, ad esempio nel caso dell'attraversamento del Sesia viste le lunghezze del tratto da attraversare, si è proceduto prevedendo tralicci tradizionali. Data però la delicatezza



dell'ambiente di inserimento, è stato prodotto uno specifico studio monografico per l'individuazione del punto di attraversamento e la valutazione dell'impatto ambientale connesso.



ESEMPIO DI FOTOINSERIMENTO

Nell'immagine si può osservare la tipologia dei sostegni previsti per oltre il 75% del tracciato (definiti sostegni a basso impatto): elementi tubolari verniciabili molto più piccoli dei tralicci tradizionali (alla base poco più di 2 m di diametro contro gli oltre



10x10 metri occupati dai tralicci tradizionali). La linea in progetto è tra quelle che prevedono il maggior numero di sostegni a basso impatto in Europa.

i potenziali vincoli di tipo archeologico, la presenza di usi civici e altri potenziali vincoli.

È stato quindi necessario, da parte di Ai Engineering, predisporre i seguenti elaborati specialistici:

- una Relazione paesaggistica ai sensi del DPCM 12/12/2005; una Relazione per la Valutazione di incidenza ecologica generale e dieci Relazioni specifiche per la valutazione delle potenziali interferenze dirette e indirette derivanti di ciascuno dei siti NATURA 2000, SIC e/o ZPS, presenti in una fascia di territorio di 2 km per parte dal tracciato; una Relazione per la valutazione dell'impatto archeologico; una Relazione geologica e idrogeologica.

La nuova linea avrà significativi risvolti a livello tecnologico. Il progetto prevede, infatti, l'utilizzo prevalente (per oltre il 75% della linea) di sostegni tubolari "monostelo" o "a ridotto impatto ambientale", in sostituzione dei tradizionali tralicci troncopiramidali. Questa nuova tipologia di traliccio permette di ridurre da 30 fino a 50 volte l'area di territorio occupata dalle linee e l'ingombro al suolo dei sostegni, passando dai 250 mq circa di un traliccio troncopiramidale ai 5 mq di un sostegno tubolare "monostelo". La limitazione nell'uso dei sostegni tubolari è vincolata a forti restrizioni di carattere tecnico. La nuova linea Trino Vercellese - Lacchiarella si presenta come una delle linee con la maggiore percentuale e il maggior numero di sostegni a basso impatto d'Europa (foto: Esempio di fotoinserimento). Per consentire l'adozione di una metodologia quantitativa di valutazione degli impatti ambientali, tutta la linea è stata rappresentata attraverso i suoi elementi progettuali e dimensionali. I cantieri sono stati descritti con riferimento a tutte le tipologie di fasi realizzative, per poter successivamente valutare, nel quadro ambientale, i potenziali impatti ascrivibili a ciascuna delle componenti, con modelli previsionali e valutazioni quantitative. Nell'ambito del quadro progettuale sono state descritte anche tutte le opere costituenti la razionalizzazione della rete elettrica, possibili grazie alla

realizzazione della nuova linea 380kV. Si tratta prevalentemente di cinque linee AAT e AT per le quali sarà possibile provvedere alla dismissione o interrimento, oltre ad opere minori. Anche tutte queste opere sono state cartografate e descritte per poter procedere, nel quadro ambientale, ad una valutazione dell'impatto cumulativo delle opere, quantificando gli impatti positivi ascrivibili a tali interventi. Il macro-capitolo si è concluso con la progettazione delle opere di recupero e ripristino di tutte le aree di cantiere e delle altre porzioni di territorio occupate in modo temporaneo. Il metodo di lettura utilizzato nello Studio di Impatto si è fondato su due approcci tra loro complementari: l'approccio strutturale e quello percettivo. L'approccio strutturale parte dalla constatazione che ciascun paesaggio è dotato di una struttura propria: è formato, cioè, da tanti segni riconoscibili o è definito come struttura di segni. Tale lettura ha, quindi, come obiettivo prioritario l'identificazione delle componenti oggettive di tale struttura, riconoscibili sotto i diversi aspetti: geomorfologico, ecologico, assetto culturale, storico-insediativo, culturale, nonché dei sistemi di relazione tra i singoli elementi. I caratteri strutturali sono stati indagati seguendo due filoni principali che definiscono altrettante categorie: gli elementi naturalistici e quelli antropici. Gli elementi visuali e percettivi sono stati individuati secondo le viste che si hanno dai più frequentati percorsi e dai siti riconosciuti quali principali luoghi d'osservazione e di fruizione del territorio, e sono stati sintetizzati in un dossier fotografico, nonché in carte della *Struttura del paesaggio* e dei *Caratteri visuali e percettivi*. Sono state prodotte anche carte degli *Elementi di pregio* e dei *Detrattori del paesaggio*. Infine sono state prodotte delle fotosimulazioni di tutte le opere, compreso il riassetto della rete. Le componenti biotiche sono state esaminate nell'ambito delle Valutazioni di incidenza ecologica. Gli studi condotti con riferimento alla fauna e agli habitat interessati, non facilmente sintetizzabili in poche note, hanno va-

lutato il territorio nel suo complesso, non riferendosi solamente alle aree cartografate e protette in modo specifico, ma studiando anche i corridoi ecologici, le *stepping stones* e le *core areas* presenti nel territorio, considerando l'insieme come un *unicum* da valutare come potenzialmente interferito (grafico Corridoi ecologici).

Terna S.p.A. ha sottoscritto protocolli di collaborazione con WWF Italia e LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli): le mitigazioni ambientali sono state quindi previste in modo coordinato con le azioni che sono state intraprese su scala nazionale. Per quanto attiene la vegetazione potenzialmente interferita si è valutato l'intero profilo della linea, ed è stata rappresentata la vegetazione presente lungo tutto il tracciato, quantificando la necessità di interventi di taglio (grafico Taglio vegetazione).

I Campi elettromagnetici sono stati valutati in collaborazione con il progettista, con modellazioni puntuali per ciascuno dei 263 sostegni e lungo tutto il tracciato (grafico Calcolo dei campi elettromagnetici).

La sintesi del quadro valutativo di potenziale impatto è stata riportata in una serie di tavole rappresentanti il profilo dell'opera e la valutazione quantitativa per ciascuna componente ambientale e per ogni porzione della linea (tra sostegno e sostegno). In tale modo è possibile avere un quadro sinottico in cui sono sintetizzati i singoli punteggi per componente nonché l'impatto complessivo (derivante da tutte le componenti ambientali) per una porzione di territorio piuttosto che il punteggio finale. L'applicazione della metodologia che quantifica gli impatti permette di confrontare l'impatto stimato reale con l'impatto massimo potenziale per il quale si assume che tutte le componenti abbiano un livello di impatto Alto. Applicando un vettore di ponderazione per le diverse componenti ambientali concordato con gli Enti interessati, è stato possibile definire che il confronto dei valori reali complessivi ponderati con quelli massimi ponderati produce un impatto pari a circa il 14% di quest'ulti-

mo. L'opera quindi appare fortemente mitigata.

Lo Studio di Impatto si è concluso con il Piano di Monitoraggio Ambientale e la Sintesi non tecnica.

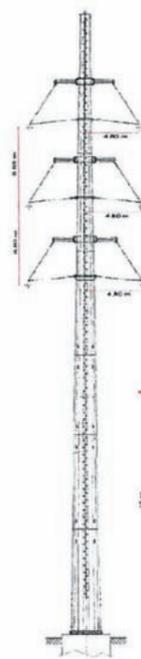
La procedura di Valutazione, effettuata presso il Ministero dell'Ambiente si è conclusa positivamente senza prescrizioni nei tempi minimi di legge.

DATI DEL PROGETTO

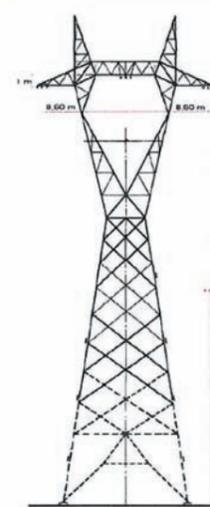
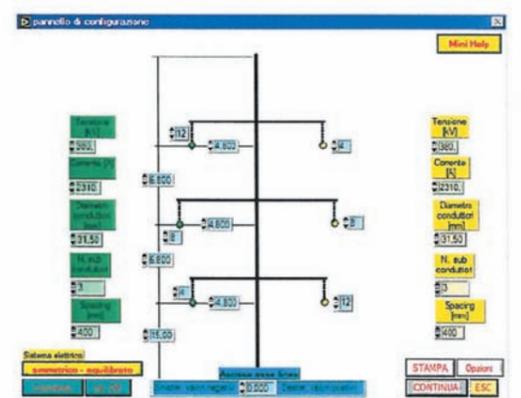
- 94 km di nuova linea aerea 380 kV in doppia terna;
- 195 km di demolizioni, 67 km di interrimenti, 193 km di nuove linee aeree (compresa l'opera principale) in AT/AAT;
- 24 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e 11 Zone a Protezione Speciale (ZPS) interessati;
- 350 elaborati, 16 professionisti tra ingegneri, architetti, dottori forestali, naturalisti, geologi oltre lo staff di supporto, tutti coordinati dall'Ing. Mirna Terenzi.

CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

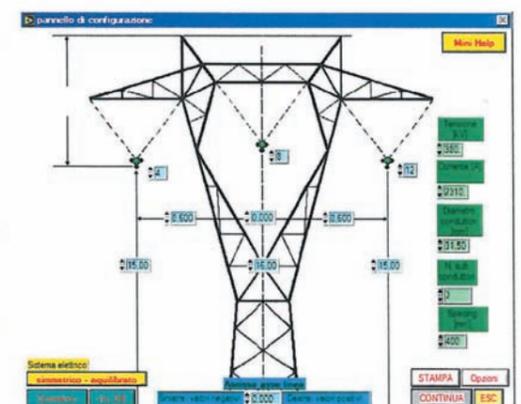
Elettrodotto a 380 kV, in Doppia Terna S.E. di Trino - S.E. di Lacchiarella Studio di Impatto Ambientale



SOSTEGNO TUBOLARE DOPPIA TERNA 380 kV TIPO PD (configurazione ottimizzata): DPA = 33,5 m



SOSTEGNO A TRALICCIO SEMPLICE TERNA 380 kV TIPO CA





Ing. Antonella LOMORO

Arch. Patrizia MILANO

Ing. Massimo GUIDO

Chi è ECO-LOGICA

Nata nel 2003 per iniziativa di Massimo Guido, ingegnere non ancora cinquantenne, oggi direttore tecnico della società, che ha voluto mettere a disposizione la propria esperienza per avviare un'attività imprenditoriale con altri professionisti. Tra questi due donne: l'Ing. Antonella Lomoro, trentaquattrenne Presidente del Consiglio di Amministrazione e l'Arch. Patrizia Milano, trentaseienne Consigliere e Socio attivo.

ECO-logica è impegnata nelle strategie di recupero del territorio e degli edifici, nella formazione di nuove figure professionali specializzate sul costruire ecosostenibile, nella promozione e sostegno della ricerca scientifica e innovazione tecnologica.

Di recente si è qualificata come impresa "sostenibile" raggiungendo (una delle poche società in Italia) l'ambito traguardo della registrazione EMAS, secondo il Regolamento della Comunità Europea n. 1221/2009 per il campo applicativo dei Servizi di Ingegneria Integrata.

ECO-logica è inoltre certificata secondo un sistema di gestione per la responsabilità sociale conforme ai requisiti della norma SA8000, una norma internazionale che le imprese possono volontariamente scegliere di rispettare e che ha lo scopo di garantire il pieno rispetto dei diritti dei lavoratori. Essa misura la "Social Accountability" (SA), ovvero il grado etico e la responsabilità sociale delle aziende.

www.eco-logicasrl.it

ETICHETTA ECOLOGICA DI PROGETTO

Questo strumento ha l'obiettivo di informare sull'impatto ambientale generato dalle attività di progettazione



Layout dell'Etichetta Ecologica di Progetto.

Nello svolgimento delle proprie attività ECO-logica si rapporta a soggetti diversi, a partire dai dipendenti e collaboratori della società stessa, ai fornitori dell'azienda, fino a considerare i destinatari finali di attività di formazione e informazione. Nei confronti di tali soggetti, l'attività di ECO-logica per sua stessa natura si traduce, in maniera più o meno esplicita, in sensibilizzazione ambientale. Al fine di rendere più accessibile e trasparente l'informazione ambientale e quindi migliorare l'attività di sensibilizzazione, ECO-logica ha attivato una serie di provvedimenti rivolti a diverse categorie di stakeholder. In particolare ECO-logica ha realizzato lo strumento dell'Etichetta Eco-logica di Progetto. Questo strumento ha l'obiettivo di sensibilizzare i committenti, ma anche gli stessi dipendenti, sull'impatto ambientale generato dalle attività di progettazione.

L'etichetta ecologica di progetto è una scheda che viene compilata al termine di una commessa e viene apposta sui documenti di progetto, per fornire informazioni in termini di consumi di materie prime e risorse naturali e di emissioni in atmosfera prodotte in fase di progettazione. Scopo dell'etichetta sarà quello di effettuare una sorta di "ecobilancio" di progetto che deve compensare gli impatti negativi sull'ambiente.

Per rendere più **eco-efficiente** la progettazione in considerazione dell'intero ciclo di vita del servizio (dalla scelta dei materiali allo smaltimento dei materiali di risulta), inoltre, ECO-logica si è dotata, per l'individuazione e la scelta di prodotti ecocompatibili

di una *Guida alla scelta di prodotti verdi nell'attività di progettazione*, al fine di minimizzare gli impatti in fase di realizzazione dell'opera e di esercizio. Di seguito la presentazione di quattro progetti realizzati dalla società - secondo questa impostazione - nel settore dei rifiuti.

Nel progetto relativo alla "**Messa in sicurezza di emergenza della ex discarica di rifiuti solidi urbani ubicata in località Cardola**", nel comune di Amaseno (FR), i rifiuti abbandonati nel sito ed i rifiuti originati dai processi di decomposizione biologica, avvenuti nel corso degli anni, avevano determinato un rischio di contaminazione delle matrici ambientali. L'intervento di messa in sicurezza ha previsto il contenimento statico di tutto il volume di suolo contaminato, al fine di isolare la fonte inquinante presente, utilizzando strutture multistrato che garantissero completa impermeabilità all'infiltrazione di acque meteoriche, capacità di drenaggio delle acque superficiali, stabilità, e adeguato supporto superficiale per garantire l'inerbimento e il ripristino ambientale conformemente all'habitat circostante. Per il contenimento del materiale di copertura, è stato realizzato un muro cellulare in **legno e pietrame**. Questa tipologia costruttiva nasce, principalmente, dalla esigenza di realizzare un'opera di sostegno capace di assolvere le funzioni statiche unitamente a quelle connesse al **mantenimento dell'equilibrio estetico-idrogeologico ambientale**.



Muro cellulare in legno e pietrame-Amaseno.

I muri di sostegno cellulari sono muri

ECO-logica s.r.l.

drenanti in quanto permettono l'immediato smaltimento delle acque grazie al materiale incoerente insilato all'interno della struttura in legno. Tali muri sono formati mediante la sovrapposizione alternata di travetti longitudinali e trasversali in maniera **tale da formare dei contenitori grigliati**. La struttura "muri cellulari" si inserisce **armonicamente nel paesaggio** attraverso la peculiare caratteristica di inerbirsi nel tempo **sino a confondersi del tutto con l'ambiente circostante**; ciò in quanto permette l'attecchimento anche di vegetazione spontanea che si inserisce negli interstizi tra gli elementi.

Gli interventi previsti dal **progetto esecutivo per la Zona Antico Santuario nel Comune di Palagianello (TA)**, inserita nella Gravina di Palagianello, hanno invece riguardato i fenomeni di degrado causati dall'abbandono di rifiuti lungo i versanti della Gravina, soprattutto nella area dell'Antico Santuario. Per la sistemazione finale del sito sono stati installati cartelli informativi e cestini portarifiuti in legno ed è stata eseguita la posa in opera di una barriera stradale di sicurezza su bordo laterale della rampa di accesso realizzata in **legno**



Barriera stradale in legno - Palagianello.

con struttura interna in acciaio, per un migliore inserimento dell'opera nel **paesaggio**.

Minore quantità di rifiuti prodotti e impiego di materiali disponibili in loco

Nel progetto di **Messa in sicurezza e smaltimento dei rifiuti presenti sull'area di proprietà comunale sita nei pressi del complesso delle Piscine Comunali nel Comune di Bari** gli interventi, sono consistiti nella pulizia dell'area dai materiali depositati al suolo e successivamente il riutilizzo all'interno del sito stesso, ai sensi dell'art 186 del D.lgs 152/2006 e s.m.i., per i successivi lavori di trasformazione dell'area. I rifiuti e i materiali non riutilizzati in situ saranno

trasportati presso impianti autorizzati al recupero/smaltimento. Una parte del materiale selezionato, sarà avviato a riutilizzo in situ, per i successivi lavori di trasformazione dell'area di intervento. All'interno dell'area di intervento è stata allestita un'area di deposito del materiale in attesa di utilizzo. In particolare si prevede il riutilizzo di 6.373 mc di materiale per la realizzazione di strato di fondazione e 457 mc di terra per la realizzazione di aree a verde. L'utilizzo dei materiali in situ, consentirà oltre a ridurre il conferimento di rifiuti in discarica così come previsto dal Regolamento Regionale per la gestione dei materiali edili, anche di adempiere a quanto disposto dalla Legge Regionale n. 23 del 01/08/2006 che impone alle pubbliche amministrazioni di effettuare per almeno il 30% acquisti di servizi e forniture ecologiche, nel rispetto del "GPP - Green Public Procurement". Infine nell'ambito del **progetto esecutivo per la Zona Antico Santuario di Palagianello**, la pulizia della zona è avvenuta mediante rimozione di rifiuti di diversa tipologia avviati a recupero o smaltimento e delle successive attività volte alla tutela e monitoraggio delle zone degradate indi-



Riutilizzo in sito del materiale inerte raccolto.

Dott.ssa Francesca
RAMETTA

Ing. Francesco
MAZZA

Chi è AIRIS

AIRIS nasce nel 1984 nel settore dell'ingegneria ambientale, in particolare nel campo degli Studi di Impatto Ambientale e della Progettazione ambientalmente consapevole.

Nell'anno che ha preceduto la prima formulazione della direttiva europea sulla V.I.A., nove tra docenti dell'Università di Bologna, liberi professionisti, esponenti di associazioni naturalistiche e giovani laureati, per iniziativa del Prof. Ing. Giorgio Praderio, hanno deciso di dare vita a uno "spin off", con l'obiettivo di promuovere, nel campo dell'ingegneria, la progettazione ambientale integrata. Oggi AIRIS è guidata da quattro soci: Francesco Mazza - Presidente, Salvatore Giordano - A.D., Francesca Rametta e Gildo Tomassetti - Consiglieri, con una struttura composta da una decina di ricercatori e tecnici, e una estesa rete di consulenti esterni, che diversifica le sue attività anche in servizi rivolti alla pianificazione territoriale e urbanistica, nonché alla progettazione ambientale e nel monitoraggio dello stato dell'ambiente e dell'impatto ambientale. In 25 anni di attività AIRIS ha seguito circa 4.000 commesse.

www.airis.it

Sistemazione definitiva della rotatoria (prog. Arch. Mauro Bellei).



LA SPERIMENTAZIONE di interventi di regolazione del traffico

Verifica integrata degli effetti sulla mobilità, sul rumore e sull'inquinamento atmosferico

Il lavoro che qui si presenta ha avuto la finalità di ricercare soluzioni per migliorare l'organizzazione di una intersezione stradale posta nella zona centrale del Comune di Maranello (Modena), verificando le soluzioni adottate anche in funzione degli effetti conseguiti dal punto di vista ambientale. Sono state selezionate due soluzioni attuabili nel breve periodo con modesti impegni economici e soprattutto in termini di impatto sul tessuto urbano circostante l'intersezione, in modo tale da poter essere sperimentate in opera per un opportuno periodo di tempo. Durante i due periodi di sperimentazione delle soluzioni alternative sono state effettuate campagne di misure (traffico, rumore, inquinamento atmosferico) per monitorare complessivamente i risultati e supportare in maniera completa la decisione sull'assetto definitivo da dare all'intersezione.

Lo studio del traffico e le simulazioni per l'ottimizzazione delle soluzioni da adottare

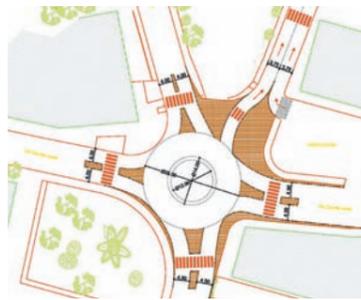
La prima parte del lavoro è stata dedicata alla caratterizzazione della situazione circolatoria nell'intersezione, con rilievi diretti dei flussi di traffico ed analisi modellistica dei principali parametri trasportistici. Gli indicatori assunti per la valutazione della performance dello stato dell'intersezione prima e dopo gli interventi simulati sono stati: velocità media, numero di veicoli defluiti, tempo di ritardo in coda, lunghezza media e massima della coda. Questi elementi hanno costituito la base di partenza per la costruzione delle proposte alternative di intervento che sono state selezionate e simulate. I due scenari di interventi proposti per la simulazione sono stati i seguenti:

scenario 1 • riorganizzazione degli attestamenti che preveda l'accodamento delle manovre di attraversamento non più alla manovra di svolta a destra ma alla manovra di svolta a sinistra; introduzione delle semplificazioni del ciclo semaforico separandolo in quattro fasi nette, ognuna per

ogni direzione che si affaccia all'incrocio, e prevedendo una durata del ciclo complessiva di 130 sec invece di 185 dello stato attuale.

scenario 2 • organizzare l'incrocio con una rotatoria compatta, di diametro esterno pari a 30 m, perfettamente inscrivibile negli spazi disponibili nell'intersezione in modo da non invadere spazi costruiti esistenti (marciapiedi, isole, ecc), con le seguenti caratteristiche: corsie di ingresso di larghezza contenuta e non superiore a 4 m, attraversamenti pedonali separati in due fasi con isola salvagente mediana, anello interno di larghezza di 7 metri, corsia unica, e zona sormontabile del bottone di 1 metro, bottone di diametro di 12 m.

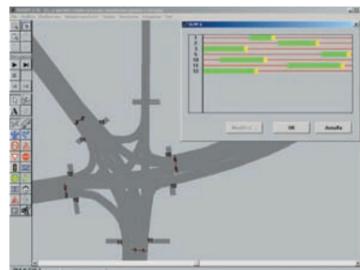
Per i due scenari sono state condotte simulazioni dinamiche (Modello VIS-SIM) del comportamento dell'intersezione sia nell'ora di punta del mattino che della sera. Dal confronto dei risultati con la situazione pre-interventi, si evidenzia, già per lo scenario 1, una diminuzione dei ritardi medi e massimi delle code (tempo di attesa in condizioni di accodamento), con riduzioni anche di oltre il 30%, e un progressivo aumento della capacità di deflusso della rete, con una crescita del parametro n° veicoli defluiti, vicina al 3%; le velocità di deflusso si



Schema proposto per la rotatoria.

mantengono intorno ai 30 km/h.

L'introduzione della rotatoria, scenario 2, produce un ulteriore recupero delle performance dell'intersezione con riduzioni dei tempi medi di attesa anche vicini al 75%. Il fatto che si introduca un sistema di regolazione che non prevede tempi di attesa fissi consente la realizzazione di un sistema che funziona con "continuità"



Schema della regolazione semaforica dell'intersezione.



Fotogramma della simulazione dell'intersezione.

sebbene con una velocità di deflusso complessiva del nodo ridotta rispetto le intersezioni regolate con semaforo. Questa riduzione è prodotta dal fatto che i veicoli che si presentano in rotatoria, devono necessariamente rallentare a causa della geometria della sistemazione (intervento di moderazione della velocità), mentre con la regolazione semaforica si tende ad attraversare l'intersezione a velocità più sostenuta. Il sistema a rotatoria mostra dunque avere livelli parametrici di funzionamento assolutamente migliorativi rispetto allo stato attuale e rispetto all'intersezione semaforizzata (recupero ulteriore dei tempi di attesa in coda). Si è ritenuto comunque opportuno, in accordo con l'Amministrazione, prevedere l'implementazione di un periodo di sperimentazione durante il quale effettuare campagne di misure (traffico e ambiente) per verificare complessivamente i risultati e supportare in maniera completa la decisione finale.

Il monitoraggio del traffico

La necessità di ottenere dati completi da utilizzare ha portato alla scelta di effettuare misure complete dei flussi di traffico per mezzo di piastre magnetometriche in grado di effettuare in continuo il conteggio classificato

(per lunghezza) dei veicoli in transito e misurare anche la velocità dei veicoli, dato essenziale per le valutazioni da compiere. Ai rilievi automatici dei flussi di traffico sono stati affiancati anche conteggi di tutte le manovre di svolta dell'intersezione nella fascia oraria di punta del mattino e della sera in un giorno tipo, per l'esame della matrice origine-destinazione nei tre scenari. Ai rilievi di traffico sono stati affiancati rilievi acustici e rilievi dei principali inquinanti in atmosfera.

Il monitoraggio della qualità dell'aria

L'indagine sulla qualità dell'aria è stata svolta predisponendo un laboratorio mobile dotato di tutta la strumentazione idonea per la determinazione dei principali parametri meteorologici, per il campionamento delle PTS, delle PM10, delle PM2.5, degli ossidi di azoto e dei BTEX. Il laboratorio mobile è stato posizionato in prossimità dell'intersezione. Sono state svolte misure continuative della durata di una settimana, durante la Fase 1, della durata di 20 giorni durante la Fase 2 e della durata di 10 giorni durante la Fase 3.

I risultati ottenuti dalle fasi di sperimentazione

Nell'ora di punta serale si passava dai circa 2.200 v/h dello scenario attuale (Fase 1), a circa 2.400 v/h per la Fase 2, sino ad arrivare a circa 2.700 v/h nella Fase 3. I volumi complessivi giornalieri transitati nella seconda e nella terza fase sono risultati più elevati dei volumi transitati nella prima fase (ante operam) rispettivamente di circa il 25%, con un incremento maggiore, circa +18%, nella seconda fase, e più contenuto, circa +7%, nella terza. Per quanto riguarda il clima acustico è possibile ritenere che entrambe le soluzioni sperimentate abbiano portato a benefici rispetto allo scenario ante operam, in quanto pur in presenza di flussi veicolari in crescita, i livelli acustici si sono mantenuti stabili e, nel caso della rotatoria, anche in relativa diminuzione.

La realizzazione della sistemazione definitiva

In seguito agli esiti della sperimentazione, ed alla presentazione alla popolazione dei risultati ottenuti, l'Amministrazione decideva di procedere con la progettazione e la realizzazione della soluzione a rotatoria. Oggi la rotatoria, nel suo assetto definitivo, è in esercizio con buoni risultati, in linea con quelli attesi.



GLI IMPIANTI DI ENERGIA DA FONTE RINNOVABILE

Ruolo guida dell'ingegneria in tutto il processo di filiera

Chi è TEI S.p.A.

TEI Spa è una società di ingegneria che dal 1971, anno della sua fondazione, è leader in Italia in campo ambientale. TEI opera in tutti i settori dell'impiantistica ambientale (rifiuti, suolo, aria, acqua), nel settore delle energie rinnovabili e nel campo degli studi ambientali. TEI è attiva anche nel campo del project management per importanti progetti nel settore edilizio e in quello delle infrastrutture. Più in generale, TEI è specializzata nella scienza di realizzare ogni costruzione, opera o impianto nel rispetto dell'ambiente. TEI è una società indipendente, in quanto la proprietà è dei soci attivi.

TEI Group è una società holding che controlla SIAP+MICROS S.r.l., nata nel 2003 dalla fusione di SIAP Bologna e MICROS, due società leader nel mercato della strumentazione di misura per il monitoraggio ambientale.

SIAP+MICROS S.r.l. si avvale di oltre 50 addetti che seguono la progettazione, la produzione, la commercializzazione e i servizi post-vendita, in Italia e all'estero nei due stabilimenti di Conegliano Veneto, dov'è la sede principale, e Bologna, dov'è concentrata la produzione del settore meteorologico.

www.tei.it

Nell'ultimo decennio in Italia si è potuto constatare un crescente interesse per la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica, alimentati da fonti rinnovabili. Tali impianti risultano essere investimenti ad elevata redditività in relazione alla forte incentivazione tariffaria per l'energia elettrica prodotta e risultano ancor più convenienti se abbinati ad impianti industriali di processo o altre attività che necessitano di apporti di energia termica sotto forma di vapore o acqua calda. Infatti il calore "di coda" recuperabile con semplici caldaie (a vapore, olio diatermico o acqua calda) risulta disponibile senza costi aggiuntivi di esercizio e consente dunque interessanti economie. Attualmente, sul territorio italiano, risultano operativi e qualificati in esercizio circa 135 impianti alimentati a biomasse solide o liquide, realizzati successivamente al 1999. Risultano anche oltre 300 impianti qualificati in progetto (quindi autorizzati ma non realizzati o comunque non completati) [dati GSE, bollettino 30 giugno 2009] ed un numero difficilmente calcolabile di progetti in attesa di autorizzazione, ma certamente molto più elevato rispetto agli impianti già autorizzati. Da questi dati, ancorché indicativi stanti le oggettive difficoltà di rilevazione, appare dunque evidente la sproporzione esistente tra il numero di progetti per cui è stata richiesta ma non ancor ottenuta l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, quelli per cui l'autorizzazione è stata ottenuta ma non sono ancora stati realizzati e quelli autorizzati, realizzati ed in esercizio. Dunque il processo autorizzativo e realizzativo, appare ancora complesso.

La fase autorizzativa

In primo luogo va ricordata la difficoltà che deriva dall'applicazione di una legislazione nazionale (la legge 387/03) che spesso mal si concilia con i piani di governo del territorio delle Regioni italiane. In questo senso il malessere delle Regioni si rileva oggettivamente nel gran numero di delibere che modificano, anche in senso sostanziale, la normativa di riferimento nazionale. Ad esempio non è inusuale che l'ubicazione degli impianti venga limitata alle aree industriali, mentre la 387/03 prevede specificatamen-

te la localizzazione in terreni agricoli e il conseguente adeguamento dei Piani Regolatori Generali, oppure l'imposizione di limiti alle emissioni in atmosfera ben più stringenti di quelli previsti dalla normativa nazionale. Di conseguenza poi al grande numero di pareri che è necessario acquisire dai diversi enti per concludere l'istruttoria e alla non sempre adeguatamente approfondita preparazione tecnica degli stessi, i tempi necessari per l'ottenimento delle autorizzazioni spesso risultano anche due, tre o più volte i tempi massimi previsti dalla normativa. Questi tempi vanno poi ulteriormente a dilatarsi in caso di progetti sviluppati non a regola d'arte e quindi soggetti a richieste di modifiche o integrazioni. Vi sono inoltre le posizioni dei comuni, che in taluni casi si pongono in contrapposizione all'insediamento di impianti che la legge nazionale considera "di pubblica utilità e indifferibili ed urgenti" [D.Lgs. 387/2003 art.12 comma 1] per ragioni che alle volte non hanno a supporto motivazioni tecniche o scientifiche di oggettiva rilevanza. Questa situazione complessa, se non completamente dovuta, è fortemente condizionata dalla mancanza di una programmazione seria a li-

vello nazionale e da una "incertezza del diritto", ove con questa dizione ci si riferisce alla insicurezza di poter concludere nei tempi di legge i procedimenti autorizzativi. Tutto ciò ovviamente nell'ipotesi che il progetto sia sviluppato nel pieno rispetto delle regole che le leggi vigenti prescrivono. Per ottenere quindi l'autorizzazione in tempi ragionevoli è dunque necessario trovare un compromesso che possa garantire sia la convergenza dei pareri degli enti preposti alla valutazione dei progetti, (soprattutto per quanto riguarda l'inserimento paesaggistico dell'impianto e le forme di mitigazione dovute agli

eventuali impatti sull'ambiente) che una mediazione tra esigenze tecnico-economiche e territoriali, in grado di mantenere la convenienza industriale dell'iniziativa. Appare, dunque, opportuno adottare un approccio integrato che consenta all'ingegneria di garantire con continuità un ruolo di guida e di assistenza alle imprese, esteso a tutta la filiera realizzativa.

La fase esecutiva e realizzativa dell'impianto

Buona parte dei progetti per autorizzazione sono oggi redatti da "sviluppatori", soggetti che hanno



Rendering di un impianto a cippato.



competenza e capacità tecniche per redigere il progetto e portarlo all'auto-ricorrenza alla costruzione e all'esercizio, ma che non hanno sempre le capacità economiche, finanziarie e la struttura aziendale per realizzare e gestire gli impianti progettati. Una volta ottenuta l'autorizzazione quindi gli "sviluppatori" puntano a vendere il progetto a chi poi si occuperà di realizzare l'opera e gestirla. In conseguenza di ciò si è creato un vero e proprio "mercato delle autorizzazioni" per cui più un progetto è appetibile (per le dimensioni e redditività dell'impianto, le condizioni di autorizzazione, la completezza della filiera di approvvigionamento ecc.) più valore ha sul mercato. D'altro canto un imprenditore interessato a operare nel settore dell'energia da fonti rinnovabili, e che necessita di un progetto specifico (non quindi reperibile sul mercato dei progetti già autorizzati), magari perché ritiene di poter gestire questi impianti in cogenerazione, (per poter disporre di vapore, per fare teleriscaldamento e telecondizionamento nell'ambito del suo stabilimento), può vedere presto i suoi entusiasmi gelati dalla situazione di rallentamento che abbiamo precedentemente tratteggiato, se non efficacemente supportato da un soggetto con competenze specifiche nel campo dell'ingegneria. Una volta superato lo scoglio della autorizzazione e disponendo di un progetto cantierabile, le difficoltà non si possono certo considerare concluse. Sarà infatti necessario redigere un progetto per appalto, sostanzialmente diverso da quello per autorizzazione per il suo approfondimento tecnico, indire una gara di appalto per la realizzazione delle opere, valutare le proposte dei diversi concorrenti ed emettere un ordine. Se il progetto verrà realizzato in Project Financing sarà inoltre necessario soddisfare le condizioni previste dai finanziatori istituzionali quali banche, fondi e gruppi imprenditoriali di varia natura. Si passerà quindi alla fase realizzativa dell'opera in cui l'imprenditore dovrà verificare che l'impianto venga realizzato a regola d'arte, conformemente al progetto e in modo da garantire nel tempo le prestazioni stabilite. L'esperienza della TEI, avvalorata da numerose iniziative, ci ha portato ad identificare una serie di criteri fondamentali a prevedere un percorso realizzativo dell'impianto in grado di garantire il rispetto dei tempi previsti nei cronogrammi di progetto, dei costi preventivati e delle prestazioni richieste.

Il metodo integrato

Il modo di procedere corretto, relativamente all'intero ciclo progetto-realizzazione può essere riassunto in cinque fasi fondamentali e precisamente:

1. lo studio di fattibilità che serve per definire la tecnologia da adottare, la taglia e la struttura dell'impianto,

valutando eventuali vincoli o limitazioni determinate dal territorio, sino ad arrivare ad un piano economico-finanziario che consente di decidere se e come intraprendere l'iniziativa;

2. il progetto per autorizzazione che consiste nello sviluppo degli elaborati progettuali da sottoporre alla valutazione della competente Conferenza dei Servizi, cioè quel "tavolo di concertazione" che riunisce tutti i soggetti deputati a rilasciare un parere di merito sulla realizzabilità dell'opera. Una volta ottenuto il permesso per la costruzione e l'esercizio sarà possibile proseguire con la fase esecutiva del progetto;
3. il progetto per appalto opere e assegnazione contratti di fornitura, montaggio e assistenza allo start up, cioè l'insieme dei documenti tecnici ed amministrativi che consentono di affidare a costruttori specializzati la realizzazione del progetto autorizzato, nel rispetto dei tempi e dei costi stabiliti nel piano economico-finanziario;
4. la direzione lavori, coordinamento per la sicurezza e collaudo che servono per verificare che quanto è stato acquistato e ordinato sia effettivamente ciò che viene realizzato, nel rispetto della sicurezza del personale operativo che effettua i montaggi, dei tempi di realizzazione e della qualità complessiva dell'impianto;
5. l'assistenza all'avviamento dell'impianto che serve per verificare, in contraddittorio con i fornitori, l'effettivo rispetto delle performance contrattuali stabilite in termini di potenzialità, rendimenti, rispetto dell'ambiente e affidabilità.

Si tratta di un percorso lungo e complesso il cui tempo necessario pos-

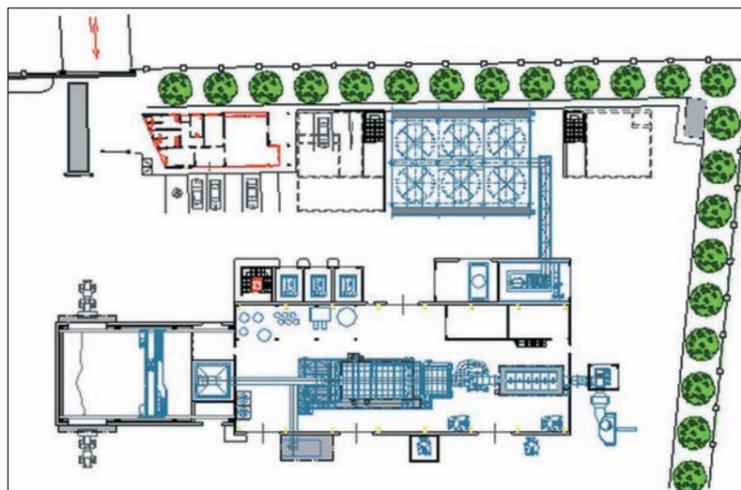
siamo facilmente indicare in circa $2,5 \div 3$ anni presupponendo una durata dell'iter autorizzativo che rispetti i termini fissati per legge e un tempo di realizzazione dell'opera variabile tra 18 e 24 mesi in funzione della taglia e della complessità impiantistica della realizzazione.

A questi tempi vanno sommati quelli necessari allo sviluppo dei progetti, nelle varie fasi e quelli indispensabili alla individuazione dei fornitori e conferimento degli incarichi di appalto.

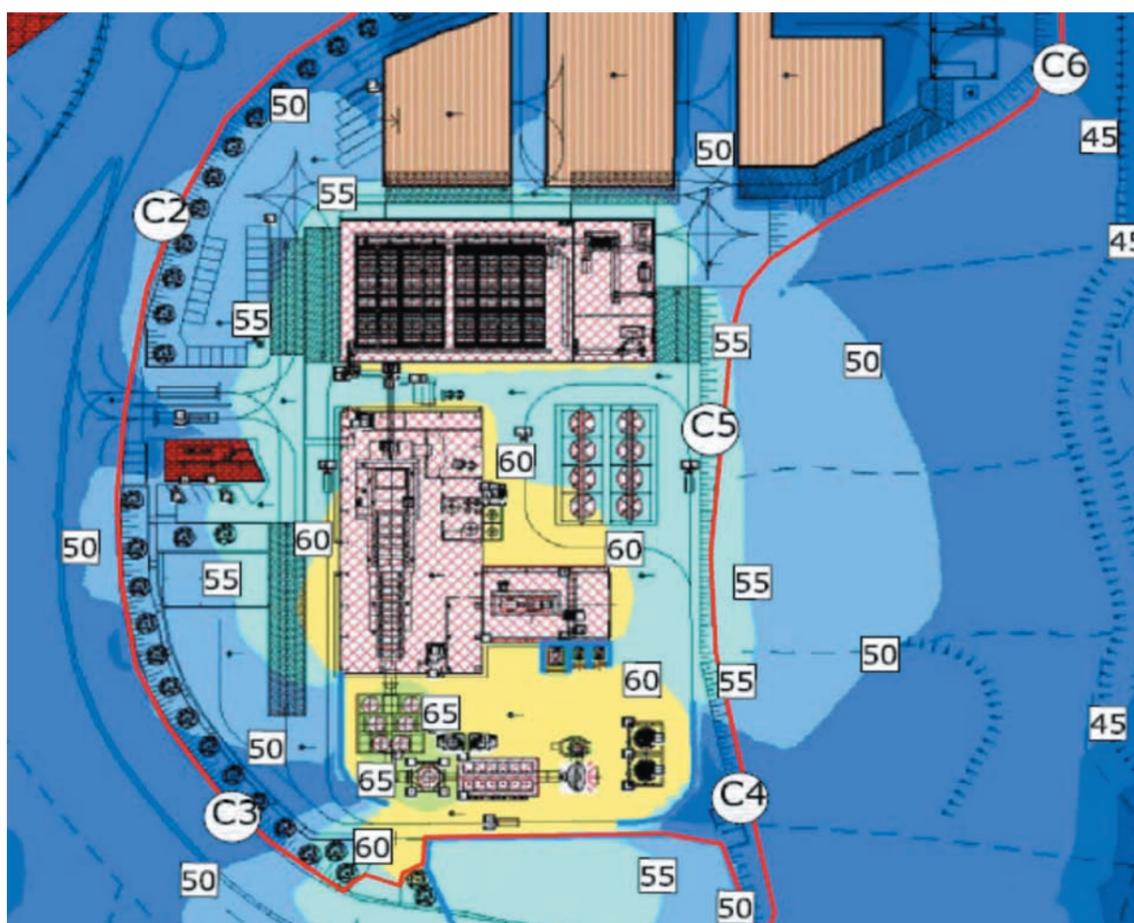
Se tutti i criteri sono rispettati non vi è motivo per cui l'iniziativa non abbia successo, per questo è necessario che l'imprenditore sia assistito e supportato, fin dalla fase concettuale, da ingegneri consulenti con una esperienza specifica nel settore, in grado di seguirlo lungo tutto il percorso. Errori e omissioni o semplicemente la mancanza di esperienza portano, nella migliore delle ipotesi, a ritardi importanti e un conseguente aumento significativo dei costi.



Sala motori impianto a biomassa liquida.



Layout di impianto.



Studio diffusionale.

Ing. Franco
ROCCHI
Geol. Jacopo
TINTI
Dott. Lisa
SBERVEGLIERI
Geol. Elena
RAMALDI
Dott. Andrea
VATTERONI

PIOMBINO 2015 DALLE ACCIAIERIE AL PARCO EUROPEO DEL FERRO E DELL'ACCIAIO

Un progetto di bonifica tramite tecnologie sostenibili preliminare alla riqualificazione urbanistica delle acciaierie (S.I.N.) di Piombino

Chi è ambiente s.c.

ambiente è una società di ingegneria ambientale che opera da oltre 25 anni su tutto il territorio nazionale.

L'azienda ha un organico di oltre 120 persone ed è strutturata in staff tecnici costituiti da figure professionali di esperienza specialistica - ingegneri (ambientali, civili, chimici, ecc.), geologi, chimici, biologi, agronomi - con competenze diversificate sui temi della progettazione ambientale, dell'analisi e mitigazione degli impatti ambientali, della pianificazione e della sicurezza.

ambiente dispone di un laboratorio di analisi chimiche e biologiche che effettua determinazioni analitiche su tutte le matrici ambientali.

Punto di forza di ambiente è la capacità di diversificare ed aggiornare le proprie attività in funzione dell'evoluzione normativa, riuscendo a comprendere e soddisfare le esigenze delle imprese che operano nel settore delle grandi infrastrutture civili, dell'industria e dei servizi sui temi degli studi, delle valutazioni e dei monitoraggi dei grandi impatti ambientali. ambiente dispone di attrezzature e strumentazioni di elevato livello tecnologico. Recenti ed importanti investimenti hanno ulteriormente potenziato il laboratorio di analisi chimiche e biologiche al fine di offrire un servizio analitico completo e di valorizzazione delle attività consulenziali e progettuali.

Convenzioni e collaborazioni tecnico scientifiche con importanti Istituti (Università, CNR-Pisa) qualificano ulteriormente i servizi di ambiente.

Tutte le attività di consulenza di ambiente sono certificate UNI EN ISO 9001/9001 e 14001:2004.

Le attività del laboratorio di ambiente sono accreditate Accredia secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

www.ambientesc.it

Nell'ambito del Piano Integrato di Sviluppo Urbano Sostenibile PIUSS "Piombino 2015: Progetto Città Futura", la società **ambiente s.c.** è stata incaricata dal Comune di Piombino di svolgere le attività di indagine ambientale e progettazione degli interventi finalizzati alla bonifica e al risanamento di un'area industriale ricadente all'interno del Sito di Interesse Nazionale di Piombino (Provincia di Livorno).

L'iter tecnico amministrativo di bonifica dell'area è iniziato nel 2002 su iniziativa del Comune di Piombino con l'esecuzione delle indagini previste dal Piano di caratterizzazione redatto da ARPAT. Di seguito, nel 2005, è stato redatto da **ambiente s.c.** il Progetto Preliminare di Bonifica e, nel 2007, quello Definitivo le cui linee generali di intervento prevedevano:

- la rimozione totale del materiale contaminato (scorie e terreni) e avvio a smaltimento/recupero off site;
- la demolizione controllata dei fabbricati/capannoni presenti;
- il ripristino morfologico delle aree scavate mediante utilizzo di materiali terrigeni provenienti dall'esterno.

Nel corso dell'iter di approvazione la sostenibilità economica del progetto definitivo è stata rimessa in discussione, rendendo necessaria - nel marzo 2010 - la redazione di una Variante Progettuale finalizzata a massimizza-

re i recuperi in sito e minimizzando l'uso di risorse esterne.

L'area oggetto di bonifica, che rappresenta una porzione della superficie occupata dall'attività produttiva delle acciaierie Lucchini S.p.A., risulta caratterizzata dalla presenza di depositi incontrollati di scarti di lavorazione siderurgica (scorie di acciaieria) e di impianti ed edifici industriali obsoleti, in parte in attività ed in parte dismessi.

Secondo il masterplan dello schema urbanistico direttore del PIUSS, l'area di Città Futura risulterà suddivisa in due aree aventi diverse destinazioni d'uso:

- un'area a destinazione d'uso commerciale, artigianale ed industriale, nella quale sono previste le realizzazioni del "Parco Scientifico e Tecnologico" con uffici e laboratori, terminal bus, viabilità, parcheggi ed il ripristino di un fabbricato (l'edificio siviere), che ospiterà il museo del ferro e dell'acciaio;
- un'area a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale, nella quale è previsto il "Parco Europeo del Ferro e dell'Acciaio".

Il progetto di riqualificazione urbanistica è stato concepito nell'ottica di rispettare la vocazione naturale dell'area, permettendo la convivenza armonica tra le attività produttive di storica radicalizzazione nel territorio (acciaierie Lucchini S.p.A.) e

l'incalzante necessità di rinnovamento urbano; tutto secondo i criteri di compatibilità ambientale e territoriale quale indispensabile fattore di sviluppo sociale.

In questa prospettiva, anche il dismesso e fatiscente capannone una volta fulcro delle attività produttive, riacquisirà valore tornando nella centralità della scena come struttura di riferimento, da adibire ad ecomuseo del ferro e dell'acciaio, quale testimone di un'architettura industriale interna al contesto produttivo specifico e tipico del territorio (Foto 4).

BONIFICA AMBIENTALE DELL'AREA INDUSTRIALE: TRATTAMENTO ON SITE DELLE SCORIE

Il progetto di riqualificazione urbana non può prescindere dalla realizzazione degli interventi di bonifica mirati al risanamento ambientale dell'area, divenuti necessari a seguito delle risultanze delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte sul sito e che hanno evidenziato la presenza di depositi incontrollati di scarti di lavorazione siderurgica (scorie di acciaieria) e di una contaminazione della matrice suolo e sottosuolo.

In funzione delle due future destinazioni d'uso dell'area, gli obiettivi di bonifica sono riconducibili al raggiungimento della Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) per gli inquinanti rinvenuti nella matrice suolo e sottosuolo, individuati dal D.Lgs 152/06 (CSC previste in Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, Tabella 1, sia di Colonna A - destinazione d'uso Verde pubblico, Privato e Residenziale - che di Colonna B - destinazione d'uso Commerciale e Industriale).

Gli interventi di bonifica previsti per il raggiungimento degli obiettivi della presente variante progettuale sono:

- la rimozione e l'avvio a trattamento on site delle scorie di acciaieria - stimate in circa 58.000 mc - presenti in modo ubiquitario sul sito oggetto di bonifica;

- il riutilizzo, verificata la conformità al recupero ai sensi del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i., delle scorie recuperate on site;

- la bonifica della matrice ambientale suolo e sottosuolo tramite rimozione dei materiali terrigeni contaminati - stimati in circa 60.000 mc - e riutilizzo all'interno del sito stesso, compatibilmente con la futura destinazione d'uso.

RECUPERO DELLE SCORIE DI ACCIAIERIA: TRATTAMENTO ON SITE DI SOIL WASHING

La tecnologia di bonifica mediante trattamento di soil washing è stata individuata in ragione delle risultanze analitiche osservate sui campioni di scoria prelevati nelle campagne di caratterizzazione svolte sul sito. In particolare, gli stessi campioni, sottoposti a test di cessione secondo la metodica individuata in allegato 3 al D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. (D.M. n. 186/2006), hanno mostrato valori di concentrazione dei contaminanti nell'eluato (principalmente metalli e semi-metalli) superiori (entro il 15%) ai limiti di riferimento, oltre a valori di pH decisamente alcalini (pH nell'eluato superiore a 12).

In ragione di tali risultanze analitiche, oltre che in funzione della granulometria tipica del materiale (le scorie presentano una frazione fine pari al 50%), si è ritenuto di individuare nel sistema di trattamento del soil washing la miglior tecnologia da applicarsi al sito in oggetto.

Poiché la contaminazione si concentra preferenzialmente nelle frazioni granulometriche più fini (limi, argille, sostanze umiche), il principio del trattamento di soil washing è il trasferimento degli inquinanti presenti dalla matrice terreno (fase solida) al fluido estraente (fase liquida): il terreno viene suddiviso in diverse classi granulometriche (ghiaie, sabbie, limi, argille) attraverso sistemi ad umido, anche mediante l'utilizzo di specifici agenti chimici (tensioattivi, acidi, ecc.)



Foto 1. Lo scarico delle pariole e il raffreddamento della scoria di acciaieria.

che possono favorire il trasferimento della contaminazione presente in forma adesa o adsorbita sulle frazioni granulometriche grossolane. Il risultato del trattamento è la possibilità di riutilizzo delle frazioni granulometriche 'lavate' (ghiaie, sabbie) e la riduzione del quantitativo di rifiuti conferiti in discarica.

Il trattamento di soil washing realizzato internamente al sito garantisce, da un lato, un basso impatto ambientale sul territorio circostante (trattandosi di un sistema di trattamento on site), dall'altro il recupero dei materiali trattati all'interno del sito, riducendo notevolmente l'incidenza del trasporto a smaltimento e risultando inoltre economicamente competitiva rispetto ad altre tecnologie di bonifica on site.

Preliminarmente alla realizzazione di test pilota in situ, l'efficacia del trattamento di soil washing delle scorie di acciaieria è stata verificata mediante l'esecuzione di una serie di test di laboratorio che hanno riprodotto le condizioni ambientali dell'impianto (separazione granulometrica del materiale, lavaggio delle singole frazioni, recupero delle acque di trattamento, determinazioni analitiche) ed hanno permesso il raggiungimento dei risultati analitici che consentono di recuperare, internamente al sito di bonifica, le scorie trattate.

MESSA IN SICUREZZA DELLA FALDA

Oltre alla matrice ambientale suolo e sottosuolo, anche la matrice acque sotterranee è stata oggetto di caratterizzazione. Sul sito, a tale proposito, è stato allestito un impianto di trattamento delle acque sotterranee per la Messa in Sicurezza di Emergenza della falda.

L'intervento di MISE, si è reso necessario a seguito del rinvenimento di valori di concentrazione di composti organoalogenati, triclorometano, tricloroetilene, tetracloroetilene e cromo VI superiori alle CSC di riferimento (CSC previste in Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V, Tabella 2), e ha lo scopo principale di contenere l'eventuale diffusione dei contaminanti rilevati in falda. L'intervento è costituito da un sistema di emungimento, tramite elettropompa sommersa funzionale al pompaggio delle acque sotterranee ed all'invio delle stesse ad apposito impianto di trattamento.

L'impianto realizzato consente l'utilizzo contestuale sia di filtri a carboni attivi per l'abbattimento delle concentrazioni dei composti organici quali, organoalogenati, triclorometano, tricloroetilene, tetracloroetilene sia di resine a scambio ionico del tipo "base forte a letto uniforme monodispersa" per l'abbattimento del cromo VI.

L'intero sistema di emungimento delle acque di falda e successivo trattamento risulta composto dalle seguenti parti fondamentali:

- impianto di sollevamento;
- tubazioni di adduzione;
- filtri a carbone;
- filtro a resine;
- vasca di accumulo acqua filtrata;
- sistema di scarico.

Il funzionamento della pompa installata all'interno del pozzo viene regolato dalle sonde di livello di minimo e di massimo (modalità automatica). Dal pozzo l'acqua viene inviata direttamente alla filtrazione, costituita da tre filtri posti in serie, i primi due a carbone attivo e l'ultimo a resine. L'acqua, opportunamente filtrata e depurata, si accumula in apposita vasca e da qui viene inviata tramite la pompa di rilancio allo scarico o al sistema di irrigazione.

Il controlavaggio dei filtri viene effettuato con l'acqua filtrata, e l'uscita del controlavaggio viene stoccata in un apposito serbatoio e successivamente inviata allo smaltimento.

In seguito, nell'ottica di perseguire la soluzione comprensoriale di messa in sicurezza della falda del SIN di Piombino (come previsto dal documento sottoscritto in data 18 dicembre 2008 da MATTM, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Regione Toscana, Provincia di Livorno, Comune di Piombino e Autorità Portuale di Piombino) il Comune di Piombino ha dovuto sospendere le attività di MISE in quanto tale attività sarebbe risultata di minimo beneficio nello scenario di vasta contaminazione che interessa l'intero SIN di Piombino.

VALUTAZIONI DI SOSTENIBILITÀ DEL PROGETTO

Gli interventi di bonifica, così come concepiti allo stato odierno, sono frutto di una serie di fasi di progettazione che non hanno potuto essere esenti da valutazioni di carattere economico e logistico. In una prima fase è stata considerata la sostenibilità tecnica ed economica di interventi di risanamento ambientale mirati alla completa rimozione ed allo smaltimento in discarica esterna della tota-

lità dei materiali contaminati. I risultati di tale valutazione hanno dimostrato la non sostenibilità economica del progetto di bonifica, a scapito sia del progetto di riqualificazione urbanistica, motore di tutti gli interventi di carattere ambientale, sia dell'utilizzo dei fondi comunitari a disposizione del progetto stesso.

Pertanto, la necessità di adottare misure di contenimento delle risorse economiche disponibili agli interventi di bonifica, ha permesso di riconsiderare ipotesi a minor impatto ambientale, sostenibili economicamente e allo stesso tempo applicabili alla

complessa realtà di un'area industriale già aggravata dall'incessante incalzare del ciclo produttivo cui è soggetta.

L'impiego della tecnologia di soil washing da realizzarsi all'interno dello stesso sito, in accordo a quanto contenuto nei criteri generali dettati nell'Allegato 3 alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06, è finalizzato a privilegiare le metodologie di bonifica tendenti al trattamento e al riutilizzo on site dei materiali contaminati, con la conseguente riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dal trasporto e messa a discarica di terreno contaminato.

Foto 2. Un momento della lavorazione della scoria.



Foto 3. La scoria di acciaieria accumulata sul sito.



Foto 4. Il capannone sivica da edificio fatiscente a "Ecomuseo del ferro e dell'acciaio".



Arch. Fabrizio
ARTOM

UN PIANO DI MITIGAZIONE DEL RUMORE DEL TRAFFICO nella rete stradale della provincia di Milano

Un'analisi su un'area che si estende per 189 comuni

Chi è PHONECO

Phoneco opera nel campo della acustica applicata attraverso ricerca, monitoraggio, progettazione e realizzazione di sistemi silenziosi per impieghi civili ed industriali fornendo al cliente un servizio completo chiavi in mano con garanzia di risultato. I servizi vengono svolti, secondo un sistema qualità conforme alle norme internazionali ISO 9001, da tecnici competenti in acustica ambientale di comprovata esperienza, riconosciuti dalla Regione (Legge 447/95), certificati dal C.I.C.P.N.D. Le attuali normative richiedono ai soggetti pubblici e privati numerosi adempimenti al fine di tutelare la salute dei cittadini e dei lavoratori. Per i propri clienti Phoneco è un unico partner per tutte le esigenze acustiche. La Società, nata nel 1995 a Milano, è diretta dall'Arch. Fabrizio Artom, socio fondatore, esperto in acustica di comprovata esperienza, coadiuvato dall'Ing. Mattia Viganò, esperto di modellazione acustica, di strumentazione di misura e di Sistemi Informativi Territoriali. Phoneco negli anni ha maturato svariate referenze eseguendo importanti commesse sia in campo industriale (impianti chimici, petroliferi, di produzione energia) che civile (classificazioni acustiche territoriali, piani di contenimento, acustica edilizia).

www.phoneco.it

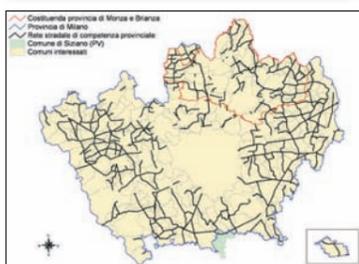


Figura 1 - Sviluppo della rete stradale oggetto di studio.

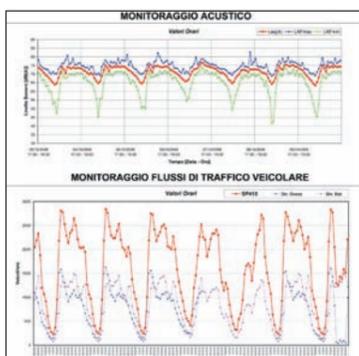


Figura 2 - Schede monitoraggio acustico e dei flussi di traffico.

Nei paesi industrializzati i trasporti e le relative infrastrutture rappresentano la principale causa di rumore nell'ambiente. È stato dimostrato che il rumore del trasporto stradale rappresenta il 70% del rumore totale dei trasporti, al quale risulta esposto il 50% della popolazione; le maggiori sorgenti sonore sono rappresentate dai propulsori e dalla interazione pneumatico-strada per i veicoli stradali, dai motori diesel e dall'interazione ruota-rotata, oltre alle segnalazioni acustiche e al rumore aerodinamico (treni ad alta velocità) per i veicoli ferroviari, dai motori jet e dalle attività aeroportuali per i veicoli aerei.

Qui di seguito viene illustrato lo studio relativo al Piano di Contenimento del Rumore ed alla Mappatura Acustica della rete stradale di competenza della Provincia di Milano, realizzato da Phoneco S.r.l. come società mandataria in ATI con Università di Milano Bicocca e Microbel S.r.l..

Lo studio ha analizzato circa 1090 km di rete stradale che si sviluppa sul territorio di 189 Comuni, utilizzando un modello tridimensionale per la stima della propagazione del rumore e costruendo un database georeferenziato sulla base dell'integrazione delle cartografie numeriche e dei dati rilevati mediante misure fonometriche e dei flussi di traffico.

Il piano è articolato in due fasi: nella **Fase 1** è stata eseguita la valutazione di impatto acustico con individuazione delle aree critiche di superamento dei limiti previsti; in **Fase 2** si è proceduto alla programmazione e progettazione di massima degli interventi di mitigazione previsti in un arco temporale di 15 anni, secondo l'indice di priorità.

Un database georeferenziato

Mediante l'ausilio di un software G.I.S. è stata costruita una banca dati georeferenziata, interrogabile ed aggiornabile, contenente la rete stradale in oggetto (con i dati medi di traffico), la cartografia aerofotogrammetrica del territorio (con indicazione degli edifici, della loro destinazione d'uso e della popolazione residente), i risultati dei calcoli della propagazione del rumore con software di simulazione acustica e l'indicazione degli interventi di risanamento. Per la caratterizzazione delle sorgenti e la taratura del modello di calcolo sono stati utilizzati dati simulati di flusso nell'ora di punta

sull'intera rete integrati con dati risultanti da una campagna puntuale di monitoraggio fonometrico e dei flussi di traffico veicolare su 141 postazioni complessive.

L'elaborazione del modello di calcolo è stata espressa sotto forma di mappe acustiche determinate da una griglia areale di calcolo, per il periodo diurno e notturno. Per i ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) la stima è stata effettuata mediante un calcolo puntuale sulla facciata più esposta dell'edificio. Allo scopo di rendere maggiormente leggibile il risultato del calcolo, si è scelto di rappresentare le aree dove viene stimato il superamento dei limiti previsti a mezzo di apposita



Figura 3 Estratto mappa delle criticità - Fase 1.

campitura uniforme, così da rendere il risultato comprensibile ad un pubblico di non addetti.

Le strategie di intervento

Nelle aree critiche individuate è stata eseguita la progettazione di massima delle varie tipologie di interventi di bonifica previsti, in funzione degli obiettivi di abbattimento acustico da raggiungere.

Le strategie di intervento previste nella Fase 2 sono state:

- l'installazione di barriere antirumore e la stesura di pavimentazioni drenanti fonoassorbenti;
- la progettazione di varianti e riqualifiche delle infrastrutture;
- gli interventi diretti sui ricettori critici.

L'indice di priorità è stato calcolato, secondo normativa, in relazione alla stima della popolazione esposta ed al grado di superamento dei limiti acustici in ciascuna area di intervento, anche in considerazione dell'analisi costi/benefici.

Per ciascun comune è stato elaborato un documento tecnico che illustra i risultati delle analisi eseguite finalizzate all'identificazione delle aree critiche stimate (Fase 1) ed alla descrizione degli interventi di risanamento, con relativo grado di priorità e valutazione del beneficio atteso in termini di diminuzione della popolazione esposta al

rumore (Fase 2).

I risultati dello studio

Il piano di contenimento ed abbattimento del rumore ha individuato nella Fase 1 circa 1000 aree critiche, estese su 300 km lineari di infrastrutture e con oltre 200.000 persone interessate. In particolare sono stati individuati circa 150 ricettori sensibili presso i quali sono stati riscontrati o stimati superamenti dei limiti acustici. Le criticità stimate hanno le seguenti caratteristiche:

- 51% estese su tratte interne ai centri abitati (tratte urbane);
- 12% su tratte interne ai centri abitati di comuni con popolazione superiore ai 10.000 abitanti;
- 23% su tratte di strade in cessione ai Comuni o non appartenenti alle "rete sovracomunali";
- 28% localizzate su strade oggetto di variante o riqualifica, con diversi gradi di avanzamento della progettazione, oppure oggetto di interventi di abbattimento acustico realizzato o già programmato.

Nella Fase 2 sono state determinate circa 600 zone di intervento che, rispetto alla classificazione gerarchica della rete si trovano per il 25% sulla rete primaria e principale e per il 75% sulla rete secondaria.

Le proposte di intervento di mitigazione acustica sono state suddivise nelle seguenti tipologie:

- 10% Intervento (barriera antirumore e pavimentazione drenante);
- 40% Riqualifica o variante;
- 10% Eventuale intervento sul ricettore;
- 40% Concertazione interventi in ambito urbano con le Amministrazioni Comunali.

La mappatura acustica

In concomitanza con le attività svolte per la redazione del Piano di Contenimento, sfruttando la base di dati raccolti ed implementati, è stata elaborata la Mappatura Acustica delle principali arterie stradali, per cui è stimato un flusso veicolare superiore ai 6 milioni di transiti all'anno, in ottemperanza al D.Lgs. 194/2005 (recepimento della Direttiva Comunitaria 2002/49/CE).

Scopo finale è stata la definizione, mediante una modellizzazione acustica, dei valori dei nuovi indicatori europei L_{den} e L_{night} sul territorio circostante le infrastrutture e la stima

della popolazione esposta ai differenti livelli di rumore. I nuovi indicatori, suggeriti dalla Comunità Europea al fine di uniformare i dati sul rumore prodotti dagli Stati membri, rappresentano il livello di pressione sonora medio ponderato sui tre periodi di riferimento giorno - sera - notte ed il livello nel solo periodo notturno, considerato il più critico.

I dati necessari all'espletamento delle attività di simulazione delle emissioni sonore e della loro propagazione nell'ambiente circostante sono stati ricavati in una fase preliminare di raccolta e trattamento dei diversi livelli di informazioni disponibili. Tutte le informazioni sono state catalogate, archiviate ed elaborate in un sistema informativo territoriale in ambiente G.I.S., creato allo scopo per ciascuna Strada Provinciale.

L'esposizione al rumore

Complessivamente sono state studiate 58 Strade Provinciali, suddivise in 90 sezioni stradali distinte ai fini dell'aggregazione dei risultati. L'area mappata totale è stata di oltre 800 km², pari a circa il 40% dell'intero territorio provinciale.

Dalle analisi effettuate il 15% della popolazione residente nella Provincia di Milano risulta esposta a livelli di L_{den} superiori a 55 dB(A); sono interessati oltre 45.000 edifici su un'area complessiva di 350 km².

L'operazione di mappatura acustica del territorio è stata inoltre propeedeutica all'elaborazione di un Piano d'Azione, definito sempre dal D.Lgs. 194/2005, volto ad una individuazione a livello qualitativo e ad una quantificazione di massima degli interventi necessari per la diminuzione dell'esposizione al rumore.

Tutti i dati raccolti sono stati inviati alla Regione ed al Ministero dell'Ambiente che provvederà alla creazione di una banca dati del rumore delle principali infrastrutture (che sarà aggiornata periodicamente secondo le scadenze previste dalla legislazione) ed alla comunicazione alla Comunità Europea dei risultati complessivi dell'indagine a livello nazionale.



Figura 4 Vista 3d del modello di simulazione acustica.



Ing. Luigi
NORGIA

PREVISIONE DELL'IMPATTO ATMOSFERICO DELLE EMISSIONI INQUINANTI

Il modello previsionale ISC AIR MODE

Al fine della valutazione dell'impatto atmosferico indotto da un impianto per la produzione del caldo e freddo, nell'area di Roma-Tiburtino, è stato scelto ed utilizzato il modello matematico ISC-AERMOD View, adottato per la stima dei valori di concentrazione degli inquinanti prodotti durante il funzionamento a regime delle attività di cantiere. L'area in costruzione si trova nei pressi della via Tiburtina, in quella che era la "Tenuta di Capanacce", zona Settecamini. L'area ricade nei confini comunali del Comune di Roma, Municipio VI. L'intensità abitativa della zona è elevata lungo la via Tiburtina e lungo la via del Polo Tecnologico.

In Figura 2.1 è riportata l'area di sviluppo del cantiere, ove SC1 indica l'ubicazione delle centrali.

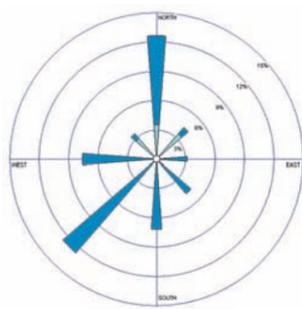
ISC-AERMOD View è un modello gaussiano stazionario che può tenere conto di un'ampia tipologia di sorgenti come è il caso delle emissioni di tipo industriale; con tale modello è possibile simulare il trasporto degli inquinanti sia su breve che su larga scala, tenendo conto del plume-rise, degli effetti legati al downwash, della deposizione secca e della sedimentazione delle particelle. ISC interfaccia 3 differenti modelli U.S. EPA. Il modello ISC-AERMODView utilizza congiuntamente un sistema di coordinate cartesiane e uno "standard compass system", sovrapposto al sistema cartesiano, avente il NORD

coincidente con la direzione positiva dell'asse Y e l'EST con la direzione positiva dell'asse X. In tale sistema di riferimento viene importata la cartografia digitalizzata dell'area oggetto dello studio, vengono definite le caratteristiche delle sorgenti di emissione e vengono definite le posizioni dei ricettori. della profondità della trincea. Il modello utilizza una matrice di quote altimetriche che ten-

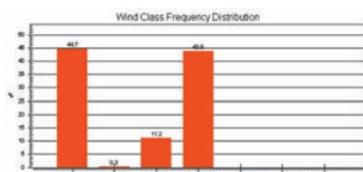
le varia molto a seconda della scala a cui il modello lavora (da 50 m per la microscala a 50 km per la grande scala). La morfologia del terreno è fondamentale nello studio della diffusione degli inquinanti emessi da una certa tipologia di sorgenti; è infatti la rugosità superficiale ovvero le asperità del terreno che influiscono sulla turbolenza meccanica e conseguentemente sulla dispersione orizzontale e verticale degli inquinanti emessi in prossimità del terreno.

Inquadramento meteoclimatico

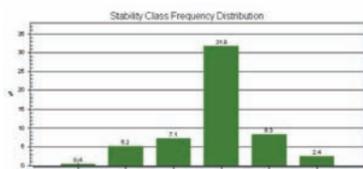
Nel presente studio la caratterizzazione meteoclimatica dei bassi strati dell'atmosfera è stata realizzata a seguito dell'acquisizione dei dati registrati nelle stazioni di misura di Roma secondo la disponibilità dell'informazione meteorologica. In particolare per quanto riguarda i dati relativi ad intensità e direzione dei venti si fa riferimento agli "Indici agroclimatici" del Ministero delle Politiche Agricole e



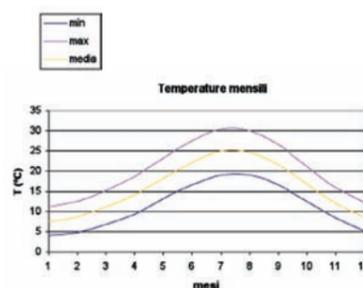
Rosa dei venti.



Distribuzione di frequenza delle classi di stabilità.



Distribuzione di frequenza delle classi di vento.



Temperature medie mensili.

Forestali- Ufficio centrale di ecologia agraria per la stazione di Roma (latitudine 41° 57' e longitudine 12° 30'). Le altre informazioni meteorologiche a cui si farà riferimento nel presente lavoro sono state estratte dal "Profilo meteoclimatico dell'Italia", ENEA - Divisione Sistemi Energetici per Mobilità e Habitat, S. Petrarca, F. Spinelli, E. Cagliani, M. Mancini, e si riferiscono a dati elaborati da serie storiche decennali nella stazione di Roma (latitudine 41° 54' e longitudine 12° 29').

Metodologia di approccio allo studio

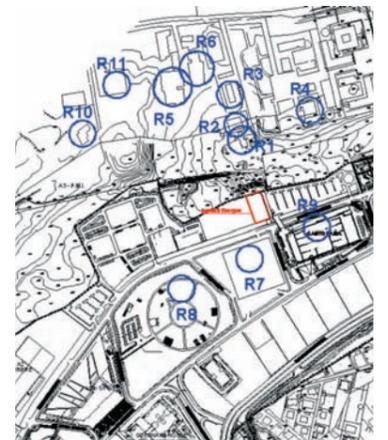
Nel progetto in esame la principale fonte d'inquinamento atmosferico è legata alle emissioni degli inquinanti dagli impianti previsti a servizio della zona industriale- residenziale-terziario. I principali inquinanti atmosferici, per i quali è stata approfondita l'analisi dei livelli di emissione con l'ausilio di un modello di simulazione, sono:

- monossido di carbonio (CO) è un prodotto della combustione incompleta (in carenza di ossigeno) delle sostanze organiche;
- biossido di zolfo (SO₂) le cui emissioni dipendono fortemente dal contenuto di zolfo presente nel combustibile;
- ossidi di azoto (in particolare NO₂ inquinante maggiormente dannoso per la salute umana), inquinante secondario che si forma in qualsiasi processo di combustione ad elevata temperatura, per combinazione diretta dell'azoto e dell'ossigeno presente in atmosfera, insieme ad una piccola percentuale di biossido;
- particolato fine (PM₁₀), inquinante di origine sia primaria (emissione diretta in atmosfera) che secondaria (si può formare anche per condensazione in microgocce di gas inquinanti), considerato dannoso per la salute umana, in grado di veicolare sostanze tossiche nell'apparato respiratorio.

L'analisi è stata eseguita conside-

rando condizioni di funzionamento differenti nelle diverse stagioni secondo quanto considerando il numero di macchine in azione, le ore di funzionamento giornaliero e le eventuali giornate di sospensione. L'ISC Aer-mode view permette di immettere un moltiplicatore a modulare le emissioni in funzione della stagione dell'ora del giorno e del giorno della settimana. Le informazioni fornite dal committente per i funzionamenti presunti delle macchine sono state impiegate per trovare questi coefficienti moltiplicativi per le emissioni di CO, NO_x, SO₂. Si riporta di seguito uno stralcio del software in cui compare il caso dei cogeneratori a gas per un giorno lavorativo della stagione invernale.

Recettori presenti nell'area oggetto di indagine



Planimetria con la localizzazione dei ricettori discreti.

Gli effetti della centrale sui valori di qualità dell'aria sono stati valutati sia rispetto a ricettori discreti sia rispetto ad una griglia di calcolo uniformemente distribuita sull'area di indagine. I ricettori discreti corrispondono a elementi insediativi presenti nei dintorni della centrale. La centrale è inserita in un contesto urbano, ma si trova sufficientemente lontana da quelle che sono aree densamente popolate, nei pressi della via Tiburtina.

I ricettori sono stati scelti in rispondenza degli edifici residenziali più esposti alle emissioni tranne R7 ed R9

in rispondenza di edifici commerciali ed R8 presso strutture uso ufficio. L'esatta localizzazione dei ricettori è indicata in figura.

Emission Factor for Season / Hour-of-Day / Day-of-Week Emission Rate Variation

Source ID: COG1-COG2 Choose

Season: WINTER

Hours	Weekdays			Saturday		Sunday	
	1	2	3	4	5	6	
1 to 6	0	0	0	0	1	1	
7 to 12	1	1	1	1	1	1	
13 to 18	1	1	1	1	1	1	
19 to 24	1	1	0	0	0	0	

Season >> Winter Spring Summer Fall

The Emission Factor is a multiplier of the emission rate you specified for the source

Esempio modulazione emissioni per Cogeneratori a metano.

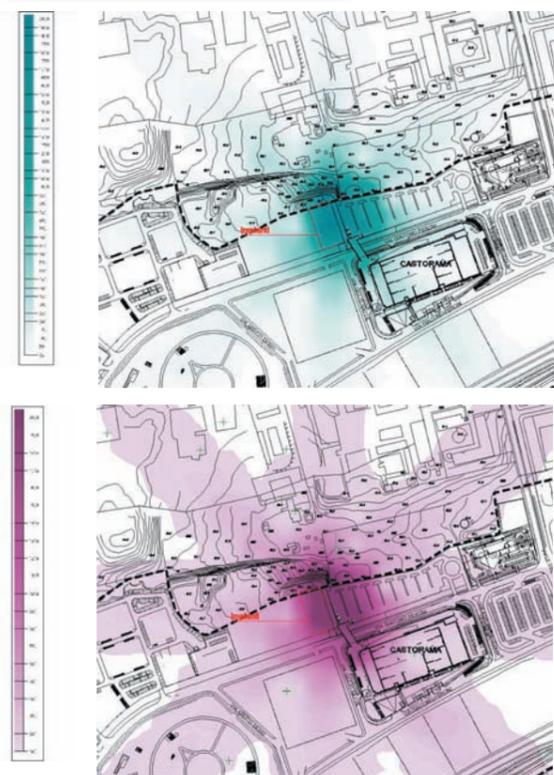


Figura 2.1 - Planimetria con la localizzazione dei ricettori discreti.

gono conto della tridimensionalità del campo di moto; la risoluzione spazia-

Ing. Francesco
VENTURA
Arch. Sonia
OCCHI

STUDI DI PREPROGETTUALITÀ PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DI GRANDI INFRASTRUTTURE

Chi è VDP

La VDP, da oltre venti anni opera nel settore ambientale con attività che coprono il vasto campo che va dagli studi di prefattibilità alla progettazione esecutiva e ai monitoraggi di grandi infrastrutture. Oggi la società ha un fatturato annuo medio di 2.5 milioni di Euro e 25 addetti. L'obiettivo di VDP è di realizzare studi e progetti di valenza multidisciplinare nella progettazione sistemica finalizzata alla sostenibilità ambientale degli interventi di ingegneria sul territorio. In particolare, la VDP ha acquisito una larga esperienza nel campo degli studi di sostenibilità ambientale, degli Studi di Impatto Ambientale, della Valutazione Ambientale Strategica, dei piani di risanamento, della ricerca di sistemi innovativi, della progettazione di opere di mitigazione ambientale e dei monitoraggi ambientali. L'approccio di lavoro si fonda sulla interdisciplinarietà che si realizza tramite la collaborazione di un gruppo di professionisti specializzati in diversi settori ambientali, per assicurare, nei singoli settori di intervento, la completezza e la integrazione dei contributi. Uno staff composto da qualificati project manager e da personale ad alta specializzazione con esperienze pluriennali nelle diverse discipline della progettazione ambientale, è in grado di gestire tutte le fasi progettuali e garantire la massima competenza e professionalità.

www.vdpsrl.it

Negli ultimi anni VDP ha affrontato il tema della sostenibilità ambientale e territoriale di nuove infrastrutture o di ampliamento di infrastrutture esistenti, attraverso studi di preprogettualità a supporto della sostenibilità.

Tale definizione è dovuta fondamentalmente a due semplici ragioni: gli studi intervengono in una fase preliminare alla pianificazione e/o progettazione di grandi opere infrastrutturali, sia nel caso di nuove realizzazioni, sia nel caso di ampliamenti dell'esistente, e si pongono il grande obiettivo di indirizzare la pianificazione/progettazione verso una netta ed evidente sostenibilità delle infrastrutture progettate.

Tali studi non intendono condizionare le dimensioni dell'intervento, e pertanto gli input di progetto (ad esempio, numero di passeggeri e/o tonnellate di merci da raggiungere ad una determinata data) sono assunti anche come input dello studio di preprogettualità. Attraverso questo approccio, si è cercato di fare della sostenibilità ambientale la chiave di volta della più complessa sostenibilità economico-sociale e, più in generale, territoriale, della infrastruttura nuova o potenziata, applicando preventivamente le logiche mutuuate dalla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi.

Le opere infrastrutturali per le quali abbiamo condotto studi di preprogettualità, infatti, non erano e non sono tuttora assoggettabili a VAS, ma a valutazione d'impatto ambientale. Obiettivo di tali studi è quindi l'individuazione preventiva degli effetti che l'infrastruttura avrà sul territorio che la accoglie, intendendo per effetti principalmente quelli dovuti alle emissioni climalteranti, all'inquinamento delle acque, ai consumi idrici, alla produ-

zione di rifiuti e ai consumi di energia, ovvero temi che non sempre sono analizzati nell'ambito degli studi di impatto ambientale.

La logica di fondo

A partire da questi presupposti, si è cercato di intraprendere un percorso di analisi concettualmente innovativo, sinteticamente rappresentato dalla Figura 1, che può essere così descritto:

- Le ordinate del piano cartesiano esprimono il Tempo.
- Il piano cartesiano è anche definito dalla Sostenibilità Ambientale attraverso l'asse delle ascisse; si noti che su tale asse le pressioni ambientali si riducono mano a mano che si allontanano dal punto di intersezione con le ordinate (poiché aumenta la sostenibilità dell'infrastruttura).
- Le righe verticali azzurre evidenziano lo scenario di sostenibilità ambientale derivato dalle politiche di sostenibilità considerate; da tali politiche devono pertanto essere ricavati gli obiettivi di sostenibilità (riduzioni, incrementi, ecc.) e i target (quantità, percentuali) da raggiungere allo scenario temporale.
- L'infrastruttura in esame, allo stato attuale (OGGI), è individuata, sul piano cartesiano, nel punto $Infrastruttura_a$ ed è contraddistinta da un livello di pressioni ambientali pari a P_a .
- Le pressioni sostenibili (P_s) che l'infrastruttura dovrà rispettare allo scenario di progetto (tempo T) sono state quantificate proiettando le pressioni attuali al tempo T , con tecniche di previsione/stima e tenendo conto di opportuni fattori correttivi; pertanto l'infrastruttura che allo scenario di progetto T ri-

spetta gli obiettivi di sostenibilità, è rappresentata sul piano cartesiano dal punto $Infrastruttura_{T/sost}$.

- Ogni punto intermedio, compreso tra $Infrastruttura_{T/a}$ e $Infrastruttura_{T/sost}$ rappresenta progressivi gradi di miglioramento della sostenibilità ambientale dell'infrastruttura stessa, dovuti al ruolo del progresso tecnologico e a tutte le iniziative utili, a partire dalle conoscenze e dalle possibilità di applicazioni attuali che, riferite al tempo T , individuano $Infrastruttura_{T/a}$.
- La "Roadmap", che nel grafico è rappresentata dalla linea con tratteggio verde, è il "percorso" che consente di arrivare, alla data T , ad un livello di pressioni ambientali pari a P_s .

Costruzione dello scenario di progetto sostenibile

La tecnica della costruzione dello scenario progettuale di riferimento da parte del soggetto preposto alla realizzazione/gestione dell'infrastruttura, ha il fine di prefigurare alcune trasformazioni sostanziali dell'assetto che assumerà l'opera, partendo da alcune (differenti) idee di possibile futuro. Inevitabilmente, il punto di partenza nella costruzione dello scenario di progetto è la necessità di migliorare l'offerta di servizio a fronte di una domanda accertata o attesa. Da qui, ne deriva che la costruzione dello scenario significa certamente un nuovo dimensionamento e una rimodulazione delle caratteristiche dell'offerta. Ma altrettanto essenziale è la necessità di definire il contesto entro il quale l'offerta si colloca.

Tale contesto non è soltanto caratterizzato in termini fisici (paesaggio, uso del territorio circostante, vincoli e previsioni, infrastrutturazione del territorio, ecc.) ma si sostanzia anche in elementi normativi, pianificatori, programmatici relativi a fenomeni che sono pienamente riconosciuti come strategici nell'ottica della sostenibilità dello sviluppo. In tal senso, il futuro a cui ci si riferisce, è un futuro già oggi ben delineato dalle attese che la società/collettività ha espresso prendendo accordi internazionali, legiferando, pianificando, programmando, ecc. È stato quindi necessario anzitutto inquadrare il concetto di sostenibilità ambientale ripercorrendo le politiche ambientali pertinenti espresse a livello internazionale, comunitario, nazionale e regionale. Pertanto sono state prese in considerazione Norme, Direttive, Piani e Programmi che

forniscono il quadro di obiettivi ambientali, di target e di soglie temporali da rispettare. È evidente, che questo passaggio contestualizza in termini temporali lo studio.

A livello internazionale, comunitario e nazionale sono stati quindi esaminati il Protocollo di Kyoto, il Pacchetto Clima dell'Unione europea, le Direttive comunitarie relative all'Emission Trading System (ETS), il VI Programma d'Azione in Materia Ambientale dell'Unione europea e la Strategia d'Azione Ambientale per lo Sviluppo Sostenibile in Italia. A livello regionale sono stati presi in considerazione tutti i piani settoriali pertinenti.

Elaborare lo scenario di progetto comporta dunque la definizione del quadro di riferimento (normativo e programmatico) dal quale ricavare gli obiettivi di sostenibilità attesi ad un determinato riferimento temporale e conseguentemente i target (ovvero le dimensioni fisiche da rispettare per i vari indicatori considerati) e, ovviamente, gli orizzonti temporali.

In pratica, la definizione del quadro della sostenibilità comporta l'individuazione e l'uso di indicatori che descrivono le performance ambientali (dell'infrastruttura) ovvero il grado di "pressione" esercitato sul territorio (dal livello locale al livello globale).

La definizione dello scenario temporale di progetto si articola in vari passaggi con i quali, in base alle specificità degli aspetti ambientali e delle relative politiche di sostenibilità considerate, si proiettano i valori attuali al tempo T e in ragione delle dimensioni del servizio volute, e si applicano fattori correttivi che tengono conto del progresso tecnologico da un lato e del miglioramento delle prestazioni ambientali richiesto dalle politiche, dall'altro.

La Roadmap

La "Roadmap" deve essere intesa come un quadro complessivo di scelte progettuali che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità. È quindi un insieme di scelte che consentono di ridurre le pressioni ambientali indotte dalla futura opera. Il contributo della "Roadmap" consiste nel fornire in fase pre-progettuale gli elementi che possono orientare la progettazione della crescita dell'infrastruttura in modo da superare il Delta compreso tra P_a e P_s .

Essa fornisce sia proposte di carattere globale, che configurano la progettazione dalle prime fasi, veri e propri modelli concettuali strutturanti l'intero progetto, sia proposte mirate a specifici ambiti (o cicli).

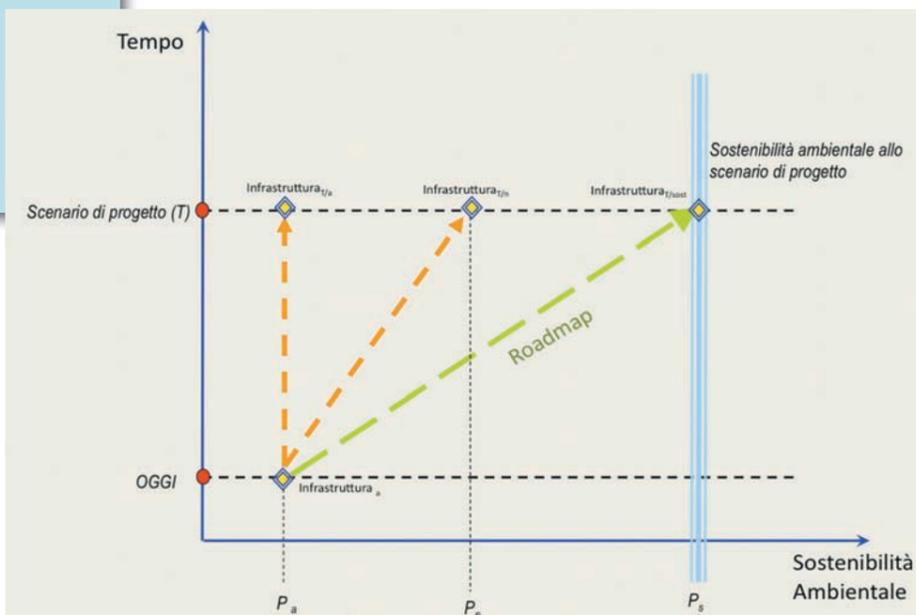


Figura 1
La logica degli studi preprogettuali per la sostenibilità.

ALEANDRI PROJECT & CONSULTING s.r.l.

La ALEANDRI PROJECT & CONSULTING Srl è società leader nel campo dei servizi integrati di architettura ed ingegneria e della consulenza, grazie all'utilizzo delle più avanzate tecniche di project management e procedure di programmazione e controllo, finalizzate alla gestione integrale ed efficiente dei processi. La società si confronta quotidianamente con il settore AMBIENTALE, attraverso il quale conferisce un valore aggiunto alla progettazione, avendo come obiettivo primario la realizzazione di uno sviluppo urbano eco-sostenibile. La qualità edilizia, associata alla sostenibilità, viene perseguita attraverso studi approfonditi che consentano il raggiungimento di elevati livelli prestazionali nell'ambito di interventi relativi a progettazione bioclimatica, architettura organica, schermature elettrosmog, riscaldamento ecologico, fitodepurazione e progettazione di impianti ad energia rinnovabile (pannelli fotovoltaici, collettori e serre solari, biomasse, sistemi eolici, energia geotermica).



www.aleandri.net



INGEN s.r.l.

La sostenibilità dell'ambiente "costruito" in rapporto a quello "naturale" è il valore di INGEN. Attraverso l'applicazione di protocolli "confort" progetta per committenti "mecenati", realizza con "mastri costruttori", monitora ogni fase di progettazione, costruzione, post-costruzione e organizza processi di manutenzione che rivitalizzano relazioni etiche perdute: il magico triangolo "Committente - Progettista - Impresa".



www.ingensrl.it



BETA STUDIO s.r.l.

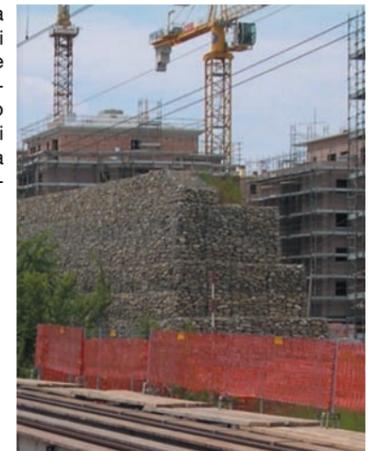
È una società di Ingegneria, fondata nel 1977, che fornisce Consulenza e Servizi Tecnici per la tutela, pianificazione e gestione delle risorse idriche e naturali. L'azionariato di BETA Studio è rappresentato dal management della Società a garanzia di una totale indipendenza e di efficienza nelle prestazioni e nei servizi. Nel corso degli anni BETA Studio ha mantenuto un carattere distintivo di società innovativa, orientata all'alta tecnologia con l'obiettivo di migliorare costantemente la propria competitività tecnica e di sviluppare le potenzialità applicative offerte da tecnologie avanzate (radar e satelliti meteorologici, remote sensing, InSAR, LiDAR, ...) per le attività di supporto alla politica ambientale. In particolare, BETA Studio ha sviluppato una peculiare esperienza nei settori dell'idroinformatica e della geomatica, implementando una vasta gamma di codici di calcolo e di procedure per una sempre più approfondita conoscenza dei processi e delle caratteristiche del territorio. Il patrimonio della Società sono la consolidata esperienza e l'elevata specializzazione delle risorse umane di cui dispone.



www.betastudio.it

LE.GE.CO. S.p.A.

LEGECO è una società di Ingegneria che opera nell'ambito della progettazione, consulenza, assistenza tecnica e direzione lavori di opere civili. Fondata nel 1987 e, da subito, operante nel settore delle infrastrutture civili, la società si propone sia ad amministrazioni pubbliche che a committenti privati in virtù del bagaglio tecnico acquisito in anni di esperienza professionale. Per quanto riguarda i lavori nel settore ambientale, ricordiamo lo Studio Ambientale della SS71 Umbro Casentinese e gli interventi di risanamento da inquinamento acustico nel comune di Cascina.

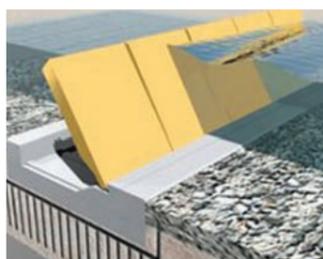


www.legeco.com



CONTEC AQS s.r.l.

La sicurezza nei luoghi di lavoro, tema frequente delle cronache recenti ed oggetto della accresciuta attenzione del legislatore, l'interesse all'ambiente e la complessità della gestione aziendale che obbliga ad operare con sistemi gestiti in qualità, hanno spinto Contec Ingegneria, da quasi un cinquantennio attiva nel settore delle costruzioni e degli ambienti produttivi, a costituire una specifica struttura tecnica dedicata a questi temi. Questa nuova organizzazione Contec AQS Ambiente, Qualità, Sicurezza fonde le competenze già maturate da Contec Ingegneria con quelle di un gruppo di specialisti in materia di ambiente, qualità e sicurezza operanti da anni nei principali contesti sull'intero territorio nazionale. Si tratta di laureati e specialisti nelle specifiche discipline inclusi strutturalmente nella nuova società. Lo staff di CONTEC AQS, oltre al Direttore Tecnico ing. Alberto Palombarini e dello staff in organico, si avvale delle consulenze tecniche, scientifiche e giuridiche di un pool di esperti provenienti dal mondo accademico.



www.contecaqs.it - www.contecingegneria.it

NET ENGINEERING S.p.A.

Nata agli inizi degli anni '70 come studio professionale, NET Engineering Spa è oggi una solida e dinamica società di ingegneria attiva nel settore delle infrastrutture, con uno staff di circa 160 professionisti attivi nelle sedi di Monselice e Rubano (in provincia di Padova), Roma e Napoli. Dal 2007 è parte di NET Engineering International Spa, il più grande gruppo privato ed indipendente di ingegneria pura in Italia, che annovera tra le sue controllate anche le tedesche SPIEKERMANN AG e IMS GmbH, la bulgara NET Engineering Ltd, l'italiana Sistra 2000 Srl, l'ungherese Megalit 90 kft. Complessivamente, il gruppo NET vanta un fatturato di circa 53 milioni di euro, grazie ad uno staff di circa 500 professionisti impiegati a tempo pieno. Nella vasta gamma di servizi, offerti secondo un approccio multidisciplinare che segue i principi dell'ingegneria di sistema, trovano spazio anche numerosi progetti e studi nei settori dell'Ambiente, Territorio e Ciclo dell'Acqua.



www.netspa.com



ETP s.r.l.

La Società, costituita nel 1999, svolge attività di project e construction management, progettazione e direzione lavori, consulenza aziendale e immobiliare, project financing e supporto e consulenza alle Pubbliche Amministrazioni. Ha ottima esperienza nel settore delle problematiche ambientali e può vantare, nel suo parco progetti, il recupero statico funzionale della cavità carsica marina della Grotta Palazzese di Polignano a Mare (BA) di notevole importanza storica, ambientale e paesaggistica su cui insistono le case del borgo antico. In seguito al crollo di parte della volta, nel novembre del 2006, la società è stata incaricata dal Comune di svolgere una prima campagna di indagine conoscitiva e di studio del caso, effettuando le necessarie indagini geognostiche dirette ed indirette, oltre che una campagna di monitoraggio della durata di un anno, e successivamente ha progettato gli interventi per il recupero statico funzionale della grotta.



www.etsrli.com

OIKOS RICERCHE s.r.l.

Oikos ricerche, presieduta dall'ing. Sandro Sabbioni, svolge servizi di consulenza e progettazione su un vasto arco di temi inerenti al concetto dell'abitare. In particolare la divisione Ambiente sviluppa valutazioni ambientali di Piani Urbanistici e Studi di Impatto Ambientale per progetti edilizi e infrastrutturali. Svolge attività di valutazione della sostenibilità ambientale e valutazioni strategiche di piani regolatori generali, di piani urbanistici attuativi, di progetti di significativo impatto sul territorio, ai sensi delle leggi nazionali e regionali in materia. Applicazioni specifiche sono costituite dalla classificazione acustica del territorio, e dai Piani di Risanamento Acustico.



www.oikosricerche.it



EUROPROGETTI s.r.l.

Europrogetti s.r.l. è una società di ingegneria che da oltre 15 anni fornisce progetti, consulenza e assistenza nel campo ambientale per uno sviluppo sostenibile. I principali settori di competenza sono le risorse idriche, i rifiuti, l'energia da fonti rinnovabili nonché la valutazione e monitoraggio degli impatti sulle principali matrici ambientali e la prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento. È una realtà operante su tutto il territorio nazionale che si propone a committenti industriali ed a enti pubblici con modalità progettuali e di consulenza innovative ed approcci multidisciplinari grazie alle diverse specializzazioni del personale interno ed esterno. L'esperienza progettuale acquisita, l'assistenza e direzione lavori delle opere progettate e la capacità di risolvere problematiche complesse ed integrate permettono di intervenire prontamente al servizio dei nostri Clienti. Dall'esperienza e della competenza di Europrogetti nasce Solar ReFeel Alps, società che si occupa dello sviluppo di iniziative nel settore fotovoltaico in Italia, in particolare in Piemonte e Lombardia.



www.europrogetti.eu

PEGASO INGEGNERIA s.r.l.

Dall'esperienza maturata dai Soci fondatori, ing. Luciano Arosio, ing. Giancarlo Giotto e arch. Emidio Pagnoni, nell'attività rivolta alla realizzazione di grandi infrastrutture quali le linee metropolitane di Milano, il Passante ferroviario di Milano e il sistema aeroportuale italiano nasce nel 2000 la società PEGASO INGEGNERIA s.r.l. In particolare l'attività di Monitoraggio Ambientale viene svolta sia attraverso controlli in cantiere sul rispetto delle prescrizioni legali e non, sia mediante verifiche ispettive sulla corretta applicazione del Sistema di Gestione Ambientale da parte del General Contractor. A supporto delle proprie attività PEGASO ha progettato un sistema informativo (Piattaforma Informatica Genesis) per gestire tutte le informazioni relative ai lavori ed alle attività svolte in cantiere. Lo staff tecnico è composto da 8 Dirigenti, 4 Quadri, 19 Impiegati di cui 13 Ingegneri, 5 Architetti, 1 Geologo, 1 Biologo, 1 Dott. Scienze Politiche, 10 Diplomiati.



www.pegasoingegneria.it

PROTECNO s.r.l.

Fondata nel 1986 dal Prof. A. Adami, Pres. e Dir. Tecnico, inizialmente era orientata verso lo studio delle grandi opere idrauliche per mezzo di modelli fisici; oggi la società ha esteso le sue attività alla modellazione matematica e fisica dei fenomeni idraulici, alle opere idrauliche, agli interventi per la sistemazione e la difesa del suolo e per il recupero ambientale, ai monitoraggi ambientali, alle infrastrutture. L'esperienza di PROTECNO comprende: progettazione e studio su modello fisico di opere marittime ed infrastrutture portuali; risistemazione di alvei fluviali ed opere di difesa delle sponde; opere di presa, scarico di laminazione e regolazione di corsi d'acqua; opere di bonifica; recupero ambientale e difesa del suolo; progett. e direzione lavori di infrastrutture quali strade, ponti, acquedotti, reti fognarie, edifici industriali; studi di pianificazione, programmazione e controllo su bacini idrografici e corpi idrici, per la gestione degli eventi di piena e per il controllo della qualità delle acque; caratterizzazione di ambiti territoriali o bacini idrografici dal punto di vista meteorologico, climatologico, idraulico, chimico-fisico, geologico; progett. e realizzazione di strumenti per lo studio del moto ondoso e la misurazione delle portate nei fiumi.

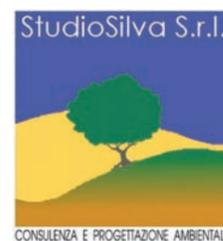


PROTECNO
LIFE AROUND WATER

www.protecno.it

STUDIOSILVA s.r.l.

È una società di ingegneria che si qualifica da sempre per la cultura naturalistica e paesaggistica dei soci (tutti e tre dottori forestali) e per la realtà professionale multidisciplinare, rappresentata da una decina tra collaboratori e consulenti organizzati in una rete logistica costituita dalle sedi di Bologna e Novara. STUDIOSILVA S.r.l. è in grado di realizzare studi e progetti nei settori della progettazione e pianificazione del paesaggio, della pianificazione territoriale, della gestione delle risorse naturali e delle aree protette, della forestazione, dello studio, valutazione e mitigazione dell'impatto ambientale, sia in Italia, sia all'estero. La capacità di sviluppare partnership con studi di architettura, urbanistica, geologia ed altre società di ingegneria, anche di rilievo internazionale, ha portato STUDIOSILVA S.r.l. alla realizzazione di studi e progetti di grande rilevanza come il Piano del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, il Piano Antincendi Boschivi del Parco Nazionale del Gran Paradiso ed il Piano del Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena.



www.studiosilva.it

SATPI CONSULTING ENGINEERS s.r.l.

La SATPI Consulting Engineers Srl, costituita nel 1971, opera, sia in Italia che all'estero, nei settori della progettazione e direzione lavori relativi a opere infrastrutturali pubbliche e private, nel campo degli studi di impatto ambientale. Il comitato di direzione tecnica della società è formato da Ingegneri ed Architetti, di qualificata esperienza e preparazione professionale. La società inoltre si avvale della collaborazione di professionisti con elevata competenza nelle varie discipline. La sede della società è a Roma in via Arrigo Davila 37g. Segnaliamo le principali opere in corso nel settore VIA: 1. Studio di Impatto Ambientale relativo al potenziamento della linea ferroviaria RM-VT tratta tra Montebello-Riano che ricade nell'ambito del parco di Veio. 2. Studio di Impatto Ambientale relativo alla realizzazione della strada di cat. B denominata "Pedemontana di Formia". 3. Studio di impatto Paesistico relativo alla nuova stazione di Prima Porta della linea ferroviaria RM-VT.



SATPI
CONSULTING ENGINEERS
società avanzate
tecniche
progettazione
infrastrutture

www.satpisrl.com (sito in allestimento)

TECNO HABITAT S.p.A.

Nata nel 1978, la società Tecno Habitat, presieduta da Vittorio Addis che è anche amministratore delegato, si occupa in particolare della bonifica dei siti inquinati e della conseguente riqualificazione e valorizzazione del territorio. Una volta impostato il progetto urbanistico con gli strumenti tecnico-amministrativi più adatti, la società progetta e porta all'approvazione il Piano di Bonifica, lo realizza fino alla certificazione finale di "sito bonificato". Come general contractor svolge tutte le attività preliminari all'intervento: smaltimento dei rifiuti, rimozione dell'amianto, dismissione degli impianti, demolizione dei fabbricati, bonifica delle matrici ambientali contaminate (terreno, falde, sedimenti, acque superficiali), monitoraggi ambientali. Fin dall'inizio abbiamo aderito all'Osservatorio permanente sulle bonifiche e sul trattamento residuale delle terre inquinate, istituito nel 2006 presso il Centro di ricerca Space-Bocconi dell'Università Bocconi di Milano, che costituisce un punto di visuale privilegiato su questo settore di mercato in espansione. La principale iniziativa portata avanti ad oggi è l'istituzione di un'Autorità indipendente nel settore delle bonifiche che garantisca la ripresa delle attività di bonifica in un'ottica di tempi e costi certi e l'efficacia dell'azione amministrativa.

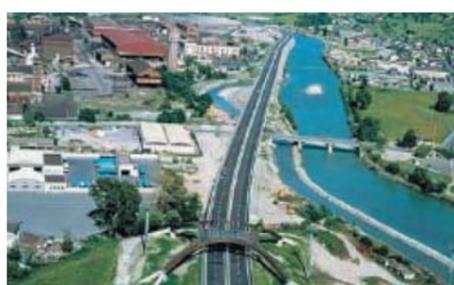


tecno habitat
società di ingegneria

www.tecnohabitat.com

SINA S.p.A.

Nata nel 1962, la SINA oggi si è specializzata negli studi di Impatto Ambientale che costituiscono un elemento fondamentale ai fini della verifica dei progetti di opere pubbliche. SINA ha messo a punto criteri e metodologie di studio che si integrano con la fase progettuale delle opere fin dal suo concepimento generando quella attività di "screening" ambientale che consente una ottimale valutazione delle problematiche di inserimento delle infrastrutture nel territorio. Tra i servizi forniti: studi di impatto ambientale; monitoraggio ambientale e attività di supporto per la validazione esiti; caratterizzazione dei siti potenzialmente inquinati; servizi per l'individuazione delle cave di approvvigionamento del materiale inerte; piano cave; elaborazione piano di bonifica siti inquinati ed attività di supporto correlate.



SINA

www.gruppo-sina.it

3TI PROGETTI S.p.A.

3TI PROGETTI nasce nel 1997 con l'obiettivo di dare vita ad una organizzazione in grado di garantire eccellenza nell'intero spettro di servizi, dalla consulenza strategica alla progettazione di dettaglio, dalla progettazione ambientale alla direzione lavori e coordinamento della sicurezza, fino al project e construction management, impegnandosi con professionalità sia in interventi di grandi dimensioni sia in interventi puntuali e di piccole dimensioni. In questi ambiti 3TI opera sia come progettista principale o unico, sia come specialista nelle diverse discipline tecniche, collaborando con importanti partner e progettisti, italiani e stranieri. Settori di grande specializzazione di 3TI sono la predisposizione degli studi ambientali e la progettazione delle opere di mitigazione, in particolare nel settore delle infrastrutture, e tutti i servizi tecnici per la realizzazione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaico, eolico ed idroelettrico.



3TI PROGETTI ITALIA
INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.



www.3tiprogetti.it

SINECO S.p.A.

La Società, costituita nel 1987 da SINA - Società Iniziative Nazionali Autostradali - e da alcune importanti società concessionarie autostradali, è oggi parte del gruppo ASTM S.p.A - Autostrada Torino Milano - leader nella gestione delle infrastrutture di trasporto, cui fanno capo oltre 1.200 km di rete autostradale nazionale. Missione primaria dell'azienda è quella di dare supporto ai gestori di reti viarie, aeroportuali e ferroviarie nelle attività tecniche di controllo, esercizio e management delle opere ovvero nell'individuazione, progettazione e pianificazione delle attività di manutenzione ed adeguamento delle infrastrutture. Nel campo della tutela dell'ambiente, la Società ha acquisito esperienze significative nella determinazione degli inquinamenti prodotti dal traffico stradale/aeroportuale, sia nel settore dell'acustica che in quello della misura della qualità dell'aria e dell'acqua. L'attività si sviluppa principalmente attraverso i seguenti campi applicativi: Analisi dell'inquinamento acustico, atmosferico ed idrico; verifiche illuminotecniche e di ventilazione; analisi della retroriflettenza della segnaletica stradale orizzontale/verticale.



SINECO

www.sineco.co.it

U.TE.CO.

U.TE.CO. è una società di servizi, consulenze di engineering e project management, che mette a disposizione degli enti pubblici, imprese e privati le conoscenze e le esperienze dei suoi quadri tecnici e professionali, con sede a Ferrara dal 1977. Offre servizi di consulenza, progettazione nel campo dell'ingegneria civile e delle infrastrutture, programmazione, pianificazione e gestione del territorio, organizzando di volta in volta le sue strutture operative più idonee. U.TE.CO. si è inoltre specializzata nel settore delle grandi infrastrutture civili, dell'industria e dei servizi sui temi degli studi, delle valutazioni dei grandi impatti ambientali.



uteco

www.uteco.it

www.oice.it

OICE - Viale Maresciallo Pilsudski, 124 - 00197 ROMA - Tel. 06 80.68.72.48 - Fax 06 80.85.022 - E-mail: info@oice.it

GRUPPO
oice ambiente

Associazione delle organizzazioni di ingegneria
di architettura e di consulenza tecnico-economica



CONFINDUSTRIA