



Studio HYDRA

INGEGNERIA IDRAULICA E AMBIENTALE

CURRICULUM

Presentazione della società, clientela, team, dotazioni, compendio lavori

Studio HYDRA è una società a responsabilità limitata costituita il 4 novembre 2005, che opera nel campo dell'ingegneria idraulica. Ha sede legale in Milano, via Santa Croce 4, e svolge la propria attività presso gli uffici di via Enrico Fermi 20 ad Assago (MI).

La società di ingegneria è nata quale naturale evoluzione dell'attività che i soci fondatori, ing. Bertoglio e ing. Roselli, avevano sviluppato e condiviso in precedenza, operando nel campo dell'ingegneria civile idraulica, in particolare nel ramo infrastrutture. Lo Studio ha acquisito di fatto il pacchetto Clienti e dato continuità alle attività svolte tra il 1999 e il 2004 dallo "Studio Tecnico Ingegneri Associati Bisi & Bertoglio", a suo volta evoluzione del precedente storico "Studio Associato Ing. Franco Rege-Giannas e ing. Andrea Bisi".

Dopo una sinergica e continuativa collaborazione professionale, avviata nel 2008, nel marzo 2015 sono confluiti nella società anche l'ing. Rossetti e il geom. Caroni, entrambi professionisti di ultraventennale esperienza, conferendo a Studio Hydra maggiori competenze e conoscenze ed allargando sia i settori di attività, che la Clientela.

In particolare, l'ing. Rossetti, fin dal 1993 socio fondatore e direttore tecnico di Società di ingegneria e Associazioni professionali di spicco nel campo dell'ingegneria idraulica, ha consolidato la diversificazione dei campi di attività di Studio Hydra, che opera oggi in tutti i settori dell'idraulica, dal ramo infrastrutture alla depurazione delle acque, dall'idraulica fluviale allo sfruttamento idroelettrico.

I principali settori di attività di Studio Hydra nel campo dell'ingegneria idraulica, sanitaria ed ambientale interessano:

- ☛ le infrastrutture fognarie comunali e sovracomunali e reti di drenaggio urbano;
- ☛ gli impianti di trattamento e depurazione delle acque (reflue, civili ed industriali, piovane);
- ☛ le regimazioni fluviali;
- ☛ la difesa del suolo e la prevenzione dei rischi naturali;
- ☛ la produzione di energia idroelettrica;
- ☛ gli acquedotti comunali ed intercomunali.

Le attività svolte riguardano lo sviluppo di studi di fattibilità, ricerche, consulenze, rilievi topografici, progettazioni, direzione dei lavori, collaudi, attività di coordinamento per la sicurezza nei cantieri, valutazioni di congruità tecnico-economica, attività di monitoraggio e calcolo su modelli dinamici fisicamente basati e studi di impatto ambientale nel campo dell'ingegneria idraulica, dell'architettura, della tutela dell'ambiente, dei recuperi energetici, della depurazione delle acque e dell'impiantistica, della bioingegneria forestale.

La clientela è per la maggior parte costituita da Enti Pubblici, principalmente Aziende di gestione del ciclo integrato dell'acqua e multutility, quali Società per Azioni SII, Comuni, Province, Regioni, ATO, Consorzi, Comunità Montane, Aziende Municipalizzate, Consorzi di Bonifica, ai quali si aggiungono imprese di costruzioni e Aziende/Società/Soggetti privati che operano a vario titolo nel settore idraulico e ambientale. Citandone alcuni in ordine alfabetico:

- ☛ ABBANOIA SpA (CA)
- ☛ A.E.B. SpA (MB)
- ☛ ACQUE VICENTINE SpA, oggi VIACQUA SpA (VI)
- ☛ ACQUEDOTTO PUGLIESE SpA (BA)
- ☛ ALFA SRL (VA)
- ☛ ASTEM SpA (LO)
- ☛ ASTI SERVIZI PUBBLICI S.p.A (AT)
- ☛ A2A SpA (MI)

- ↻ AIPO Agenzia Interregionale per il fiume Po
- ↻ BRIANZACQUE SRL (MB)
- ↻ COMMISSARIO STRAORDINARIO per la CALABRIA-Delegato per la Depurazione Acque (Roma)
- ↻ CAP HOLDING SpA (MI)
- ↻ COMO ACQUA SRL (CO)
- ↻ CORE Consorzio Recupero Energetici SpA (MI)
- ↻ EDISON SpA (MI)
- ↻ EST TICINO VILLORESI CONSORZIO DI BONIFICA (MI)
- ↻ GENIA SPA (MI)
- ↻ IREN SpA (GE)
- ↻ IRISACQUA SpA (GO)
- ↻ LA GRANDE STUFA srl (CO)
- ↻ LARIO RETI HOLDING SpA (LC)
- ↻ COMUNE DI LODI
- ↻ PROVINCIA DI LODI
- ↻ OLONA SOCIETÀ ECOLOGICHE SpA (VA)
- ↻ COMUNE DI PORLEZZA (CO)
- ↻ REPOWER ITALIA SpA (MI)
- ↻ COMUNE DI ROSATE (MI)
- ↻ SAL SRL Società Acqua Lodigiana (LO)
- ↻ COMUNE DI SAN GIULIANO M.se (MI);
- ↻ COMMISSARIO STRAORDINARIO EMERGENZA SARNO (NA)
- ↻ SECAM SpA (SO)
- ↻ SERVIZI AMBIENTALI SpA (SV)
- ↻ SIEMENS SpA (PV);
- ↻ S.I.I. SpA Servizio Idrico Integrato del Biellese e Vercellese (VC)
- ↻ SMAT SpA (TO)
- ↻ UNIACQUE SpA (BG)
- ↻ VERBANO S.p.A. (VA)

Oltre ad altri innumerevoli Comuni in regione Lombardia, Imprese di costruzioni e Aziende minori.

Il team di lavoro stabile è costituito mediamente da n.7 unità in staff tecnico, in particolare, n. 5 Soci operativi, n.1 Operatore tecnico-amministrativo e n.1 Ingegnere/Geometra junior.

Alessandra BERTOGLIO

ingegnere - a.bertoglio@studiohydra.it – alessandra.bertoglio@ingpec.eu - 335 7457836

Laureata al Politecnico di Milano nel 1994 in ingegneria civile per la difesa del suolo e la pianificazione territoriale

Dal 1995 iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Alessandria al n°1526 sez. A settori Civile-Ambientale ed Industriale (prima iscrizione all'Ordine professionale di Varese)

Dal 1997 abilitata al coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione dei lavori ai sensi del D. Lgs. 494/96 e s.m.i. (Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili) – Corsi di aggiornamento in materia di sicurezza nel 2013 e nel 2018 ai sensi del D. Lgs. 81/08 e s.m.i

* * *

Dal 1995 libero professionista consulente di Enti Pubblici (Gestori Servizio Idrico Integrato, Comuni, Consorzi, Comunità Montane, Aziende Municipalizzate, ecc.), consulente, progettista, direttore dei lavori, coordinatore per la sicurezza per la costruzione di opere idrauliche, in particolare reti di drenaggio e fognatura urbane, sistemi intercomunali di collettamento e depurazione delle acque reflue, sistemazioni di corsi d'acqua, in qualità di:

- dal 2005 Socio fondatore, Legale Rappresentante e Direttore Tecnico di STUDIO HYDRA s.r.l., coordinatore generale, capo progetto, responsabile di commessa, amministratore ufficio gare ed esperto in materia di sicurezza nei cantieri, di infrastrutture fognarie e di modelli di simulazione delle reti di drenaggio urbano
- 2005-2004 Titolare dello STUDIO DI INGEGNERIA DOTT. ING. ALESSANDRA BERTOGLIO, via Settembrini 24 – Milano, operante nel campo dell'ingegneria idraulica, in particolare ramo infrastrutture
- 2004-1999 Contitolare dello STUDIO TECNICO INGEGNERI ASSOCIATI ANDREA BISI E ALESSANDRA BERTOGLIO, operante nel settore dell'ingegneria idraulica infrastrutturale, via Settembrini 24 – Milano, capo progetto, responsabile di commessa, amministratore e coordinatore in ordine alla sicurezza nei cantieri
- 1999-1998 Collaboratrice a tempo pieno dell'ing. ANDREA BISI, libero professionista, via Settembrini 24 – Milano, in qualità di progettista, assistente operativo alla direzione dei lavori e al coordinamento per la sicurezza nei cantieri
- 1997-1994 Collaboratrice a tempo pieno dello STUDIO TECNICO ING. FRANCO REGE-GIANAS E ING. ANDREA BISI, operante nel settore dell'ingegneria idraulica infrastrutturale, via Settembrini 24 – Milano, in qualità di progettista ed assistente alla direzione dei lavori

Laerte Guerrino ROSELLI

ingegnere - l.roselli@studiohydra.it - 0333 5887243

Laureato all'Università Cattolica Andres Bello di Caracas nel 1984 in ingegneria civile

Dal 1985 iscritto all'Ordine Nazionale degli Ingegneri in Venezuela al n°47481

Dal dicembre 2004 (Decreto del ministero della giustizia 28.12.04 prot.3/14443 pos.2/16/z/55 e 03.08.06) riconoscimento in Italia del titolo professionale di "ingegnere" conseguito in Venezuela

Dall'aprile 2009 abilitato all'esercizio della libera professione in Italia

* * *

Dal 2001 libero professionista in Italia nel campo di servizi ingegneristici civili e ambientali, in qualità di:

- dal 2005 Socio fondatore, Legale Rappresentante ed Amministratore di STUDIO HYDRA s.r.l., responsabile del settore topografia e rilievi, coordinatore generale ufficio tecnico, amministratore contabile, assistente operativo dei DDTT alla progettazione e alla direzione dei lavori, responsabile dei pre-dimensionamenti strutturali, esperto in modelli di calcolo di reti di drenaggio urbano, nella gestione cantieri e in materia di movimentazione terra
- 2005-2004 Collaboratore a tempo pieno dello STUDIO DI INGEGNERIA DOTT. ING. ALESSANDRA BERTOGLIO, via Settembrini 24 – Milano, in qualità di assistente alla progettazione e alla direzione dei lavori, calcolatore strutturale, computista, disegnatore e topografo

- 2004-2001 Collaboratore dello STUDIO TECNICO INGEGNERI ASSOCIATI ANDREA BISI E ALESSANDRA BERTOGGIO, operante nel settore dell'ingegneria idraulica infrastrutturale, via Settembrini 24 - Milano, in qualità di assistente alla direzione dei lavori, calcolatore strutturale, computista, disegnatore e topografo (dal gennaio 2001 all'aprile 2004)
- 2006-2003 Prestatore occasionale di servizi ingegneristici per ing. Andrea Bisi di Olgiate Molgora (LC) e per ing. Lorenzo Zoppi di Milano

Antecedentemente al 2001 impresario e libero professionista in Venezuela nel campo dell'ingegneria civile, in qualità di:

- 2000-1990 Titolare di imprese di costruzioni, quali "INGENERIA LAERTE C.A.", 20 dipendenti - 8 mezzi - principale attività costruzione di edifici a destinazione d'uso artigianale, commerciale ed industriale, "CONSTRUCTORA CAROGA C.A.", 60 dipendenti - 20 mezzi - principale attività costruzioni edili in genere, "CONSTRUCTORA LAQUILA C.A.", 80 dipendenti - 24 mezzi - principale attività costruzione opere edili a destinazione d'uso residenziale ed infrastrutture
- 1990-1984 Progettista e direttore dei lavori nel campo edilizio, rilievi topografici, attività di demolizione e movimentazione terra
- 1984-1978 Collaboratore e assistente nell'ambito di lavori di rilevazione topografica e movimentazione terra

Silvio ROSSETTI

ingegnere - s.rossetti@studiohydra.it - silvio.rossetti@ingpec.eu - 395 801 8129

Laureato al Politecnico di Milano nel 1990 in ingegneria civile idraulica

Dal 1990 iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lodi al n°171 (prima iscrizione all'Ordine professionale di Milano)

Dal 1998 abilitato al coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione dei lavori ai sensi del D. Lgs. 494/96 e s.m.i. (Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili) - Corsi di aggiornamento 2013-2018 ai sensi del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.

* * *

Dal 1990 libero professionista nel campo delle costruzioni idrauliche in generale ed in particolare nel settore della gestione delle risorse idriche superficiali e sotterranee e della pianificazione, progettazione e direzione lavori di acquedotti, fognature, sistemi di drenaggio urbano, impianti di depurazione, opere di ingegneria fluviale, protezione idraulica e ambientale del territorio, impianti idroelettrici. Ha effettuato consulenze, progettazioni e direzioni lavori per numerosi Enti pubblici e privati, in qualità di:

- dal 2015 Socio titolare, Legale Rappresentante e Direttore Tecnico di STUDIO HYDRA s.r.l., coordinatore generale, capo progetto e responsabile di commessa, esperto in materia di depurazione delle acque e di idraulica fluviale
- 2015-2014 Libero professionista singolo con studio in Corte Palasio (LO), luglio 2014 - marzo 2015
- 2014-1990 Socio titolare, membro del Consiglio di Amministrazione e Direttore Tecnico della Società di Ingegneria ETATEC s.r.l., operante nei diversi settori dell'ingegneria idraulica e

ambientale, via Bassini 23 – Milano, capo progetto e responsabile di commessa, responsabile ufficio personale, fino al settembre 2014;

- 2014-1993 Socio fondatore e Legale Rappresentante dell'Associazione professionale STUDIO PAOLETTI INGEGNERI ASSOCIATI, operante nei diversi settori dell'ingegneria idraulica e ambientale, via Bassini 23 – Milano, capo progetto e responsabile di commessa, responsabile ufficio personale, fino al giugno 2014;
- 1993-1990 Libero professionista singolo, con contratto di collaborazione continuativa con l'Associazione professionale ETACONSULT INGEGNERIA - STUDIO PAOLETTI E ASSOCIATI, operante nei diversi settori dell'ingegneria idraulica e ambientale, via Pascoli 60 – Milano, progettista e direttore dei lavori responsabile.

5

Maurizio CARONI

geometra – m.caroni@studiohydra.it – maurizio.caroni@paol.it – 392/9288873

Diplomato all'Istituto Tecnico per Geometri Carlo Cattaneo di Milano nel 1992 – Diplomato al Collegio Nossa Senhora Dorosario di Porto Alegre (RS-Brasile) 2° grado nel 1983 (equipollenza al diploma di Liceo Scientifico ottenuta nel 1989 in Italia)

Dal 1999 abilitato abilitato al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione dei lavori ai sensi del D.Lgs. 81/08 e s.m.e i. (Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili) - Aggiornamento 2007 e aggiornamento 2012-2013 ai sensi dell'All. XIV al Titolo IV Capo I del D.Lgs 81/2008

Dal 1999 abilitato allo svolgimento di attività di RSPP – Aggiornamento Mod.C presso l'INAIL di Milano nel 2007 e ulteriore corso di aggiornamento 2011

* * *

Dal 1989 lavoratore dipendente prima e libero professionista poi nel campo del disegno civile e ambientale, in qualità di:

- dal 2015 Socio titolare e Legale Rappresentante di STUDIO HYDRA s.r.l., responsabile del settore editing grafico e amministratore hardware e software, co-responsabile settore rilievi, nonché assistente del DDTT alla progettazione, alla direzione dei lavori, coordinatore per la sicurezza nei cantieri
- 2015-2014 Libero professionista singolo con studio in Legnano (MI), dal luglio 2014 al marzo 2015
- 2014-2002 Collaboratore a tempo pieno della Società di Ingegneria ETATECS.R.L., operante nei diversi settori dell'ingegneria idraulica e ambientale, via Bassini 23 – Milano, con l'incarico di disegnatore progettista ed assistente alla direzione lavori, nonché esecutore e restitutore grafico di rilievi piano-altimetrici mediante strumentazione topografica diversificata, fino al giugno 2014
- 2002-1997 Disegnatore progettista libero professionista
- 1997-1992 Disegnatore progettista presso IDI INGEGNERIA DEGLI IDROCARBURI SPA nel campo della progettazione e topografo nel campo della rilevazione di impianti chimici e petrolchimici per conto del gruppo Eni in particolare nella progettazione di Centrali Gas, Centri Olio e Pipeway per Agip spa
- 1992-1989 Addetto all'Ufficio Tecnico nell'impresa di costruzioni EDILTORNO SRL

1989-1987 Disegnatore di disegni strutturali in cemento armato presso lo studio di progettazione EDILPROGETTI SRL

Veronica CORNALBA

ingegnere - v.cornalba@studiohydra.it - veronica.cornalba@ingpec.eu

Laureata all'Università degli Studi di Pavia nel 2008 in ingegneria per l'ambiente e il territorio (indirizzo territoriale)

Dal 2009 iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lodi al n°587 sez. A settore Civile-Ambientale

Dal 2008 al 2011 Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile, curriculum sanitario, presso l'Università degli Studi di Pavia

Dal 2015 al 2016 Master professionista Ambientale presso IPSOA Scuola di formazione Gruppo Wolters Kluwer

* * *

Consulente progettista:

dal 07/09/2020 Socio di STUDIO HYDRA s.r.l., inserita nello staff tecnico in qualità di progettista di opere idrauliche, in particolare reti di fognatura urbana, sistemi intercomunali di collettamento, impianti di depurazione acque reflue e sistemazione di corsi d'acqua. Esperta di modelli di simulazione idraulica del funzionamento delle reti fognarie e di drenaggio urbano

2018-06/09/20 Libero professionista, collaboratrice a tempo pieno inserita nello staff tecnico di STUDIO HYDRA, in qualità di progettista di opere idrauliche, in particolare reti di fognatura urbana, sistemi intercomunali di collettamento, impianti di depurazione acque reflue e sistemazione di corsi d'acqua. Esperta di modelli di simulazione idraulica del funzionamento delle reti fognarie e di drenaggio urbano

2017-2011 Impiegata dipendente a tempo pieno di Gruppo Ely S.p.A. di Busto Arsizio (VA), società operante nel settore delle energie rinnovabili, in qualità di consulente e progettista referente dei comparti fotovoltaico, permitting biomassa e progetto recupero materia impianti a biomassa

Segreteria tecnica ed Amministrazione

Responsabile dal 2016 Sig.ra Pierina Maria Carminati, operatore tecnico-amministrativo, addetto alla raccolta e informatizzazione di dati idrologici e idraulici, segretaria d'azienda, supporto operativo all'Ufficio Gare e gestione Ufficio Amministrativo e Contabile di STUDIO HYDRA

Gruppi di lavoro stabili e occasionali

STUDIO HYDRA può contare inoltre in una serie di collaborazioni stabili esterne costituite da professionalità specializzate nel campo dell'ingegneria idraulica, sanitaria e ambientale in generale, ed in particolare nei rami della geologia, dell'agronomia, della depurazione delle acque, degli impianti elettrici, dell'architettura e delle strutture in c.a..

L'Ufficio editing grafico è coadiuvato da Professionisti, ingegneri, architetti e/o geometri a stage, a progetto, liberi professionisti o consulenti.

Le dotazioni tecnico-informatiche di Studio Hydra, tra hardware, software, programmi specialistici e strumenti topografici sono principalmente costituite da:

HARDWARE

- ⇒ Server dati e servizi di rete
 - Server di dominio primario
 - Hardware: HP Proliant ML310e Gen8 - Unità di Backup
 - Drive Station per archiviazione dati
 - Gruppi di continuità
 - Firewall hardware WatchGuard
- ⇒ Postazioni C.A.D. e Calcolo
 - n° 2 Workstation HP Z 8 - scheda video Nvidia Quadro K4000 - n.2 Monitor HP Business S231d 23"ZR2440w - 1 +1 Modulo memoria HP 4 GB - Disco aggiuntivo Corsai SSD interno: Force GT 240 GB
- ⇒ Gestione stampa ed editing grafico
 - n° 1 Plotter HP Designjet serie T920 ePrinter 36"
 - n° 1 TASKalfa 2551 ci Stampante Laser Colori Multifunzione
- ⇒ Postazioni per Segreteria e Calcolo
 - n° 1 PC HP MT 400 G2; scheda grafica integrata; 4G RAM; 500 GB Hard Disk.
 - n°3 Elitebook HP
 - n°1 Portatile ASUS Eee PC Seashell series
 - n°1 Portatile Toshiba Portage
 - Archiviazione dati server mediante piattaforma cloud Microsoft Azure attraverso i servizi Infrastructure-as-a-Service (IaaS)

SOFTWARE

- ⇒ Server
- ⇒ VMWARE
- ⇒ Sw Windows 2008 R2 Foundation
- ⇒ Sistemi cad:
 - n° 1 licenza AUTODESK AEC COLLECTION 2020
 - n° 2 licenze AUTOCAD LT 2020
- ⇒ Programmi gestionali
 - n° 1 Contabilità progetti e cantieri mediante applicazione programma Acca PRIMUS 100e
 - n°1 Fatturazione elettronica e attività connesse mediante applicazione programma Acca FACTUS 8.00m
- ⇒ Programmi e sistemi di applicazione ingegneristica e tecnica
 - Gis: Autocad Map 2020
 - Modellazione di reti fognarie e di drenaggio urbano e simulazione funzionamento in moto permanente e vario, sia a gravità che in pressione: InfoWorks ICM 500 nodi 2D e Hynet fognature 500 nodi
 - Modellazione idraulica fluviale: InfoWorks ICM 500 nodi 2D e HECRAS 5.0
 - Modelli di ricostruzione e previsione eventi di piena e trasformazione afflussi-deflussi urbani: Urbis-Pro V5
 - Calcolo acquedottistico: HECRAS 5.0 e 4.1
 - Elaborazioni grafiche: Autocad LT 2020, Autocad Civil 3D 2020, Autocad Mep 2020, Autocad Plant 3D 2020, Autocad Mechanical 2020, Advance Steel 2020, Revit
 - Modellazione grafica: 3D (rendering) 3DS MAX Design 2020, Adobe Illustrator
 - Pianificazione e programmazione: Gantt Project
 - Restituzione grafica rilievi topografici: Leica Geosystem LGE

- Word Processing e fogli elettronici vari
- Ultimi aggiornamenti dei più comuni fogli elettronici, database ed elaboratori di testo: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Access, Outlook)
- Metodi numerici per applicazioni di ingegneria idraulica
- Elaborazioni statistiche pluviografiche
- Programmi di acquisizione dati e restituzione automatica
- Creazione di profili idraulici
- Modellazione del territorio e interpolazione a curve di livello
- ⇒ Altri programmi di gestione elaborati
 - Adobe Acrobat DC (2 licenze)
 - Adobe Acrobat Distiller DC (2 licenze)

STRUMENTAZIONE TOPOGRAFICA

- ⇒ GPS GNSS Leica Rover GS-07, con Controller Leica CS 20
- ⇒ Stazione Totale Geodimetro Leica 440
- ⇒ Teodolite Wild T1000
- ⇒ Livello Sokkia C30
- ⇒ Livello Automatico Wild
- ⇒ Tacheometro Kern DKM 1°
- ⇒ Leica DISTO A3

Un breve compendio dei lavori sviluppati a firma dei DDTT di Studio Hydra, ingegneri Alessandra Bertoglio e Silvio Rossetti, è riportato schematicamente nella *tabella* che segue, in cui sono selezionate le principali categorie di servizio (acquedotti e impianti di potabilizzazione, fognature e impianti di depurazione, opere di idraulica fluviale, impianti per la produzione di energia) e sono indicati la fase della commessa (secondo legenda), il committente, la descrizione del lavoro, l'importo delle opere e il periodo di svolgimento.

In ultimo si riportano le *schede tecniche* rappresentative di alcuni dei lavori svolti richiamati nella tabella di sintesi.

ACQUEDOTTI CIVILI E INDUSTRIALI E IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
PFTE, PD, PE CSP, DL, CSE	ABBANOVA SPA	Riqualificazione impianti di sollevamento Temo 1-2 ID A05.2 RIF. APP P.A. 74/2017	1.200.000	2017	PFTE 2019 PD in atto
CL	CAP HOLDING SPA	Prog. 4541/F del 11.09.13 (Prot. 9297/ALSAC/CS) - Interventi per l'approvvigionamento idrico dei comuni del nord-est di Monza e Brianza, Tratta CAMPO POZZI CASCINA Portesana-via Valle di Porto	699.924	2013	2015
CS	SMS INNSE SPA	Hormozgan steel Complex "Verifica idraulica dei transitori di colpo d'ariete impianto di raffreddamento del circuito forni elettrici"		2010	2010
PP	AEB Ambiente Energia Brianza Spa - Seregno (MB)	Reti e infrastrutture acquedottistiche intercomunali a servizio dei Comuni di Meda, Giussano, Verano, Albiate, Carate Brianza, Muggiò, Seregno, Sovico e Cabiante e comunali dei Comuni di Verano e Giussano	34.366.125	2010	2011

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
ST	AEB Ambiente Energia Brianza Spa - Seregno (MB)	Compatibilità degli interventi di conversione e riqualificazione dell'area industriale "Leopoldo Pozzi spa" sita in Via Cavour 63 in frazione Agliate a Carate Brianza con il reticolo comunale di acquedotto e fognatura	4.352.000	2010	2010
PD	ECOSYSTEM RETI Spa (ex Consorzio Acqua Potabile)	Opere di potabilizzazione adduzione e consegna delle acque ai comuni di Merate, Cernusco Lombardone, Montevecchia, Osnago e Verderio Inferiore: 1° stralcio "Opere di ristrutturazione e potenziamento della rete d'acquedotto consortile"	1.548.636	2008	2008
SF, PD, PE	ECOSYSTEM RETI Spa (ex Consorzio Acqua Potabile)	Opere di ristrutturazione e potenziamento del sistema di adduzione, stoccaggio e distribuzione dell'acquedotto consortile, finalizzato alla riduzione del valore di nitrati nelle acque distribuite e ad un contenimento delle spese di gestione sostenute	1.689.859	2006	2008
PE	ACRA Associazione di cooperazione rurale in Africa e America Latina, ONG	Acquedotto a servizio del comprensorio di N' Jombe (Tanzania)	3.000.000	2006	2008
ST, PD, PE, CSP, CSE	CONSORZIO DI BONIFICA DI PIACENZA (ex CONSORZIO DI BONIFICA BACINI TIDONE - TREBBIA)	Interventi di manutenzione straordinaria dell'impianto di sollevamento delle acque del F. Po in località Pievevatta	1.290.506	2003	2008
PP, PD	ECOSYSTEM RETI Spa (ex Consorzio Acqua Potabile)	Impianto di potabilizzazione al Ceppo	1.719.726	2004	2005

FOGNATURE, SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO E IMPIANTI DI DEPURAZIONE

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
PD, PE, ASS. DL	BRIANZACQUE SRL	Sistemazione idraulica zona via F.lli Cervi e Via S. D'Acquisto e realizzazione nuova vasca volano Rancate - Comune di Concorezzo	2.711.131	2019	2020
CSP CSE	UNIACQUE SPA	Adeguamento impianto di depurazione di Ranica in Comune di Ranica (BG)	2.584.454	2017	2020
PFTE, PD, PE, DL	BRIANZACQUE SRL	Lavori, riguardante "Potenziamento rete in via Giotto, via Buonarroti, via Vecellio – Comune di Muggiò" – Laminazione in linea.	1.700.000,00	2019	2020
CSP	IRETI SPA	Impianto depurazione acque reflue di Ramaia a Sestri Levante (GE)	27.900.000	2019	2020

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
CSP	IRETI SPA	Sistema di collettamento al nuovo impianto depurazione acque reflue di Ramaia a Sestri Levante (GE)	10.900.000	2019	2019
CL	ASIL S.p.A.	Collaudo tecnico-amministrativo in corso d'opera e finale dei lavori di "Adeguamento dell'impianto di depurazione di Merone ai nuovi limiti di emissione stabiliti dal RR 24 marzo 2006, n° 3	6.530.000	2015	in atto
PD, PE, CSP	UFFICIO DEL COMMISSARIO STRAOR. DELEGATO PER DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE CALABRIA	Adeguamento e ottimizzazione dello schema depurativo dell'agglomerato di Castrovillari	4.000.000	2017	PD 2018 PE in atto
PFTE, PD, PE, CSP, DL, CSE	SMAT SPA	Risoluzione criticità fognaria con possibile realizzazione impianto di depurazione in Frazione San Pietro - Lotto I Risoluzione criticità fognaria in zona Abazia Sacra San Michele - Lotto 2 (Rif. App_12-4/2018)	671.692.05	2018	PFTE 2019
SF	ALFA SRL	Interventi di rinnovamento e adeguamento dell'impianto di depurazione di Sesto Calende, Golasecca, Somma Lombardo	8.711.800	2018	2019
PD-PE-PSC - DL-CSE	A2A SPA	Opere fognarie a servizio del sito Aprica di via Moroni a Bergamo; attuazione delle prescrizioni di cui all'istanza AJA - Smaltimento e scarico dei reflui industriali, trattamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne e laminazione delle portate meteoriche	561.499	2017	2019
PFTE, PD, PE, CSP, DL	UNIACQUE SPA	Realizzazione del collettore Urignano (Basella) - Grassobbio (BG) e dismissione dell'impianto di depurazione di Grassobbio	3.700.000	2019	PFTE 2019 PD in atto
PFTE, PD, PE, CSP	COMO ACQUA S.p.A.	Sistema di deodorizzazione della linea fanghi e della linea acque dell'impianto di depurazione di Merone	621.000	2018	PFTE 2018 PD 2019
RIL PFTE	SECAM SPA	Ampliamento dell'impianto di depurazione DP01400501 in Comune di Ardenno (SO)	5.046.036	2018	2018
PFTE, PD, PE, CSP, DL, CSE	ABBANOVA SPA	Realizzazione collettori fognari di adduzione dei reflui del Comune di Olmedo all'impianto di depurazione di Alghero	1.650.000	2018	PFTE 2019 PD in atto
PFTE, PD, PE, CSP, DL, CSE	ABBANOVA SPA	Adeguamento schema fognario depurativo n. 77 Tempio Pausania - ID S11_006_IDS11_026 - Attuazione FSC 2007/2013- Delibera CIPE 79/2012	1.280.000	2018	PFTE 2018 PD in atto

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
PD, PE, CSP	ACQUEDOTTO PUGLIESE S.P.A.	Adeguamento dell'impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di Melendugno (LE)	1.460.540	2017	2018
PFTE, PD, PE, CSP, DL, CSE	SOCIETA' TUTELA AMBIENTALE DEL BACINO DEL FIUME OLONA IN PROVINCIA DI VARESE SPA	Lavori per la dismissione dell'impianto di depurazione di Cantello, collettamento della rete locale fognaria del comune di Malnate - loc. Folla e relativo collettamento all'impianto di Varese Olona - Pravaccio	4.654.000	2017	PFTE 2018
PD, PE, CSP, DL	LARIO RETI HOLDING S.p.A.	Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Premana	1.328.766	2017	DL in atto
PP-PD PE-CSP	ASP SPA ASTI SERVIZI PUBBLICI	Realizzazione di impianto idrovore scarico finale depuratore di Asti	2.519.806	2015	2017
PD PE CSP	UNIACQUE SPA	Opere di IV lotto II e III stralcio del sistema di collettamento consortile-Collettore Ubiale Clanezzo-Botta (Sedrina) - Villa d'Almè (BG)"	2.150.000	2010	2018
PFTE	LARIO RETI HOLDING S.p.A.	Opere di adeguamento dell'impianto di depurazione di Premana e collegamento del terminale fognario di Pagnona a detto impianto	1.750.000	2016	2017
DL-CSE	CORE SRL	Opere fognarie di accumulo e trattamento delle acque meteoriche di prima e seconda pioggia provenienti dalle superfici coperte e pavimentate dell'impianto di incenerimento RSU di Sesto San Giovanni	472.646	2016	2017
PP, PD, PE, DL	UNIACQUE S.p.A.	Opere di adeguamento e potenziamento dell'impianto di depurazione di Bergamo - Lotto 1	6.095.256	2017	DL in atto
DL, CSE	SMAT S.p.A.	Opere di adeguamento e potenziamento dell'impianto di depurazione di Pianezza (TO)	9.607.000	2018	in atto
PD, PE, DL, CSE, CRE	LARIO RETI HOLDING S.p.A.	Opere di adeguamento e potenziamento dell'impianto di depurazione di Bellano (LC)	650.363	2015	2019
PP, PD, PE, DL	VERBANO S.p.A.	Opere di adeguamento e potenziamento impianto di depurazione di Besozzo (VA)	1.857.192	2015	2019
CS	CAP HOLDING SPA	Rappresentanza Datore di Lavoro Committente ex DPR177/2011 "Consulenza aperta cantieri CAP HOLDING" - N°18 interventi		2015	2018
PP	VERBANO S.p.A.	Opere di adeguamento e potenziamento impianto di depurazione di Laveno Mombello (VA)	740.000	2016	2017

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
PG PP	IDROSERVICE SRL	Costruzione del modello idraulico di funzionamento del collettore fognario a servizio dei comuni di Brivio, Arluno, Olgiate Molgora, Calco, Rovagnate, S.Maria, Castello Brianza, Colle Brianza e Perego, gravitante sull'impianto di depurazione di CalcoToffo per la risoluzione dei problemi idraulici registrati in comune di Brivio	457.000	2015	2016
PD, PE, CSP, PSV, DL, CSE	Commissario Straordinario Emergenza Sarno	Comprensorio Medio Sarno Subcomprensorio n. 3 - Rete di collettori al servizio dei Comuni di Angri, Pagani, Corbara, Nocera Inf., S. Marzano sul Sarno, S. Egidio Montalbino	36.308.581	2000	2016
DL CRE	UNIACQUE SPA	Tratto di via per Bondo a Ubiale Clanezzo - Stralcio esecutivo delle "Opere di IV lotto II e III stralcio del sistema di collettamento consortile-Collettore Ubiale Clanezzo-Botta (Sedrina) - Villa d'Almè (BG)"	663.923	2014	2015
PP, PD, PE, CSP	SAL Società Acque Lodigiana S.r.l. (da ASTEM Spa - LO)	Interventi necessari alla risoluzione delle criticità esistenti nella rete fognaria di Graffignana (LO) nelle zone di Via Cavallotti, Via Realina, Via Lodi, S.P. n125	176.854	2012	2015
PP, PD, PE, DL, CRE	IDROLARIO Srl	Interventi di sistemazione e completamento della rete fognaria a servizio della zona Sartrana in comune di Merate (LC) - 2° lotto	918.918,62	2007	2015
PP, PD, PE, CSP, DL, CSE	IRISACQUA SRL	Lavori di realizzazione della rete di raccolta acque nere per il comune di Savogna d'Isonzo Capoluogo e Frazioni	4.854.000	2010	DL in atto
PD, PE, CSP, RIL	SIEMENS SpA (oggi EVOQUA Watre Technologies S.r.l.)	Opere di modifica e potenziamento dell'impianto di depurazione delle acque reflue a servizio dei comuni di Recco, Avegno, Uscio, Camogli, Sori, Pieve Ligure	16.093.503	2012	2014
SF	ACQUE VICENTINE SPA	Studio di fattibilità di un "Piano di adeguamento sfioratori ai sensi del PTA Regione Veneto"	7.222.881	2013	2014
DL, CSE	SERVIZI AMBIENTALI SPA - Borghetto S. Spirito (SV)	Opere di collegamento della rete fognaria del Comune di Ceriale al sistema di collettamento e depurazione comprensoriale di Borghetto S. Spirito e di potenziamento di detto impianto	6.496.961	2010	2013
PP, PD, CSP, RIL	SAL S.r.l. (da ASTEM Spa - LO)	Opere di adeguamento depuratore del Comune di Lodi	3.534.149	2008	2013
PP, PD, PE, CSP	SAL S.r.l. (da ASTEM Spa - LO)	Interventi necessari alla risoluzione delle criticità esistenti nella rete fognaria di via Secondo Cremonesi in comune di Lodi	149.922	2012	2012

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
CL	COMUNE DI MERATE	Opere di urbanizzazione a servizio della lottizzazione di Via Como (ora Via degli Alpini) in Comune di Merate, realizzate dalla Società EUTEKNE S.r.l. (lottizzante) di Milano	445.702	2011	2012
PG	AEB Spa - Seregno	Aggiornamento del Piano Generale della fognatura comunale di Seregno (MB)	27.907.991	2011	2011
PP, PD, PE, CSP	SAL Società Acque Lodigiana S.r.l. (da ASTEM Spa - LO)	Interventi di riabilitazione idraulica della rete fognaria a servizio delle via Arrigoni, Costa, Vistarini, Benedetti e Brocchieri in Lodi	437.563	2009	2011
DL CSE	AEB Spa - Seregno	Opere di "Completamento della rete fognaria del quartiere Orcelletto a Seregno" - STRALCIO n.5	1.004.293	2011	2012
DL CSE	AEB Spa - Seregno	Opere di laminazione in linea di via Locatelli a Seregno stralci n. 1-2-3 Polissena II Lotto II stralcio	475.817	2010	2011
PG	IRISACQUA SRL	Lavori di realizzazione della rete di raccolta acque nere per il comune di Savogna d'Isonzo Capoluogo e Frazioni	8.720.000	2010	2010
PE	AUTORITÀ DI BACINO DEL SARNO	Opere idrauliche classificate B2-C nell'ambito del progetto definitivo della rete fognaria del Comune di Scafati (SA)	11.111.433	2007	2010
CS	TASM - Noverasco di Opera (MI)	Monitoraggio della rete fognaria e di estensione dei Piani Generali di Fognatura del Comune di Rozzano e dei Comuni di Opera, Pieve Emanuele, Locate Triulzi	46.729.853	2007	2010
DL, CSE	SERVIZI AMBIENTALI SPA - Borghetto S. Spirito (SV)	Opere e lavori relativi alla realizzazione dell'impianto di depurazione consortile e dei sistemi di adduzione e scarico I lotto - II stralcio	8.139.352	2006	2010
PP	SERVIZI AMBIENTALI SPA - Borghetto S. Spirito (SV)	Interventi di collegamento delle reti fognarie dei Comuni di Pietra Ligure e Borgio Verezzi all'impianto di depurazione di Borghetto S. Spirito e di ampliamento di detto impianto	11.440.096	2009	2009
ST, PP	SERVIZI AMBIENTALI SPA - Borghetto S. Spirito (SV)	Interventi di connessione delle reti fognarie dei Comuni di Albenga, Andora, Cisano sul Neva, Garlanda, Laigueglia, Ortovero, Stellanello, Testico, Villanova d'Albenga e Zuccarello all'impianto di depurazione di Borghetto S. Spirito e ampliamento dello stesso	41.889.000	2009	2009
ST	S.I.S. SOCIETÀ ITALIANA SERVIZI - Cattolica (RN)	Piano fognario generale della rete di fognatura pubblica comunale di Riccione	47.597.248	2007	2009

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
PP, PD, PE, CSP	S.I.S. SOCIETÀ ITALIANA SERVIZI - Cattolica (RN)	Lavori di potenziamento della rete della fognatura bianca nel Comune di Riccione I LOTTO e II LOTTO	3.690.966	2006	2008
PE, CSP	Commissario Straordinario Emergenza Sarno	Opere di completamento della rete fognaria interna di Scafati (NA) situato nel bacino idrografico del Medio Sarno - I LOTTO	24.362.037	2005	2008
PP, PD, PE, CSP, DL, CSE	ASTEM Spa (LO)	Sistemazione, adeguamento e completamento delle opere fognarie relative al programma stralcio degli interventi urgenti in materia di fognatura, collettamento, depurazione dell'ATO (appalto A1, A2, B, C, D)	5.800.636	2004	2008

14

INGEGNERIA FLUVIALE

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
PD, PE	COMUNE DI LODI	Interventi di realizzazione della chiavica sulla roggia Molina e delle opere complementari	1.100.000,00	2019	2020
CS	COMUNE DI LODI	Aggiornamento dello studio idrologico-idraulico del PGT vigente relativo al tratto di F. Adda inserito nel territorio comunale a seguito delle nuove opere di difesa spondale		2019	in atto
CS	GARAGE BAGGI SRL	Consulenza idraulica finalizzata alla verifica del rischio idraulico ai sensi della Deliberazione di Giunta Regionale n. XI/239 del 18/06/2018		2019	2019
CS	COLOMBO SEVERO & C. SRL	Consulenza idraulica finalizzata alla verifica del rischio idraulico ai sensi della Deliberazione di Giunta Regionale n. XI/239 del 18/06/2018		2019	2019
CS	I.C.E.S. SRL	Consulenza idraulica finalizzata alla verifica del rischio idraulico ai sensi della Deliberazione di Giunta Regionale n. XI/239 del 18/06/2018		2019	2019
CS	CANOTTIERI ADDA LODI	Relazione idraulica finalizzata alla verifica di compatibilità del nuovo monoblocco spogliatoi provvisorio con il regime idraulico in condizioni di piena del fiume Adda		2018	2018
CS	COMUNE DI TREZZO SULL'ADDA	Redazione del Piano Idrografico Comunale: "Componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. comunale"		2018	2018
PFTE	AIPO	Opere di contenimento dei livelli in sponda sinistra del fiume Adda in Comune di Lodi (LO)	3.400.000	2017	2018

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
PFTE	AIPO	Intervento di manutenzione straordinaria del "ramo Olona" del CSNO tra i Comuni di Rho e Settimo Milanese (MI) (MI-E-114-M)	2.570.976	2018	2018
CS	SPINA VERDE SRL	Relazione idraulica per la verifica dell'ammissibilità dell'intervento in zona "ex Marzagalli - la Spina verde" in Lodi ai sensi del D.G.R. 19/06/2017, n. X/6738 in materia dell'attuazione del P.G.R.A.		2017	2017
DL, CSE	AIPO	Lavori di regimazione idraulica realizzazione argine in sinistra Adda in Comune di Rivolta D'Adda (CR) - CR-E-814	758.282	2016	2017
CS	COGNI S.p.A.	Attività di consulenza nell'ambito della procedura di gara per l'affidamento dei "Lavori di completamento dell'arginatura del fiume Lambro in Comune di Cologno Monzese e altri (MI)", bandita da AIPO (MI-E-790)	1.283.575	2016	2016
SF	COMUNE DI TREZZO SULL'ADDA (MI)	Definizione delle varianti da apportare al Reticolo Idrografico Minore per ottenerne l'ottimizzazione e degli interventi necessari per la riduzione del rischio idraulico a carico dell'abitato	391.260,00	2015	2016
DL, CSE, CRE	COMUNE DI LODI	Interventi di ringrosso arginale in zona EX SICC per realizzazione "Cattedrale vegetale" nell'ambito delle iniziative legate all'EXPO 2015	108.385	2015	2016
CS	ASTEM Spa (LO)	Vertenza n. 881/2011 R.G. promossa dal Sig. P. Zanaboni contro ASTEM SpA + altri (CTU Ing. B. Zagarese)	1.900.000	2015	2016
CSP, CSE	EST TICINO VILLORESI	POR PIA NAVIGLI V2C -Realizzazione di un centro per il recupero e la conservazione della fauna ittica dei Navigli nel casello della conca del Dazio Abbiategrasso- 3° LOTTO - Realizzazione ture mobili	303.441	2013	2015
ST RIL	UGOLINI SPA	Studio di compatibilità idraulica degli scarichi meteorici del nuovo insediamento industriale strada statale 412 a Torrevecchia Pia (PV) con il regime idraulico di roggia grande bolognini		2015	2015
CS	CLUB FRANCESCO CONTI	CTP Causa Club FC contro comune di Varese R.G.130772011 Giudice D.ssa Chieffo relativa agli allagamenti occorsi in occasione degli eventi calamitosi luglio 2009		2014	2014
PE	AIPO	Opere di difesa idraulica della città di Lodi, sponda destra del fiume Adda - LODI (LO-E-23) - Appalto integrato	3.848.100	2013	2013

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
PE, CSP	AIPO	Opere di difesa idraulica della città di Lodi, in sponda destra del fiume Adda, a monte del Ponte Storico	3.072.219	2012	2013
PD, PE, CSP, DL, CSE	COMUNE DI LODI	Consolidamento statico-strutturale delle fondazioni del ponte storico sul F.Adda, abbassamento della quota di coronamento dell'esistente briglia di valle e consolidamento delle sponde dell'isolotto a valle della briglia	1.527.365	2006	2012
PP	COMUNE DI MARTINENGO (BG)	Interventi di rinaturazione del F. Serio nel tratto ricompreso nel territorio comunale, con l'obiettivo della laminazione delle piene fluviali	286.919	2010	2010
CS	COMUNE DI LODI	Studio idrologico-idraulico del tratto del f. Adda inserito nel territorio comunale		2003	2010
PD, PE, DL, CSE	COMUNE DI LODI	Interventi di realizzazione dell'argine destro a valle del ponte storico	819.904	2006	2009
PE, CSP, DL, CSE	COMUNE DI LODI	Opere di difesa idraulica in zona ex-Sicc	1.348.569	2004	2009
CL	COMUNE DI SPINO D'ADDA	Collaudo amministrativo in corso d'opera e finale dei lavori degli stralci III e V riuniti del P.I.T.R.	360.000	2004	2009
ST	CONSORZIO BONIFICA MUZZA BASSA LODIGIANA	Studio manufatto sfioratore "Traversino" - studio idrologico, idraulico, ambientale, geologico e geotecnico per la redazione della documentazione tecnico scientifica ai sensi della Legge Regionale n° 8/1998		2007	2008
ST	AUTOSTRADE CENTRO PADANE SPA (CR)	Nuovo casello Castelvetro, raccordo autostradale con la SS 10 "Padana Inferiore" e completamento della bretella autostradale tra SS 10 "Padana Inferiore" e la SS 234 con nuovo ponte sul fiume Po. Revisione dello studio idraulico relativo al fiume Po		2006	2008
SF, PE	SE.VI SRL - Torino	Cassa di espansione nell'area golenale del Po in comune di S.Raffaele Cinema (TO) - ST	7.750.000	2004	2007

IMPIANTI IDROELETTRICI

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
CS	ALPINA SPA	Collaborazione alla consulenza Interventi e opere per la gestione dei sedimenti - Impianto di Pont Ventoux		2010	2013
PD	REC SRL - REPOWER SpA	Collaborazione alla Progettazione definitiva di impianto idroelettrico da 600 MW di regolazione in località di "Campolattaro" (Benevento)		2010	2011

FASE	COMMITTENTE	DESCRIZIONE COMMESSA	IMPORTO OPERE (€)	anno inizio	anno termine
CL (RIL)	PROVINCIA DI LODI	Collaudo della centrale di derivazione acqua superficiale dal fiume Adda, in Comune di Maleo (LO), per uso idroelettrico, di proprietà della Ditta SHEN S.p.A.	5.629.380	2008	2011
ST	PROVINCIA di BERGAMO - RISORSE IDRICHE	Collaborazione alla Redazione del piano di settore per la pianificazione delle risorse idriche della Provincia di Bergamo e procedure per la valutazione ambientale della domanda di concessione idroelettrica		2007	2011
PD, SIA, RIL	IRIDE ENERGIA SPA	Collaborazione alla Riqualficazione impianti idroelettrici Salbertrand - Chiomonte e Chiomonte - Susa	29.643.180	2008	2009
PD	SERVIZI AMBIENTALI SPA - Borghetto S. Spirito (SV)	Impianto di sfruttamento idroelettrico dello scarico dell'impianto di depurazione di Borghetto S. Spirito	350.000	2007	2009
CS	PONT VENTOUX S.C.A.R.L.	Collaborazione all'Impianto idroelettrico di Pont Ventoux - Manuale di esercizio		2006	2008
SIA, PD, PE, RIL	LA GRANDE STUFA s.r.l.	Collaborazione alla Centrale biomassa e rete teleriscaldamento	10.000.000	2006	2008
CS	PONT VENTOUX S.C.A.R.L.	Collaborazione all'Impianto idroelettrico di Pont Ventoux - Verifica a campione software relativo alle logiche di gestione dell'impianto - Estensione dell'incarico		2005	2008
PE	ECOWATT SRL	Collaborazione alla Costruzione dell'impianto idroelettrico in Porlezza (CO)	5.600.000	2001	2007
PE	ALPINA - PONT VENTOUX Scarl	Collaborazione alla Coprogettazione esecutiva e costruttiva per Realizzazione dell'impianto idroelettrico Pont Ventoux-Susa	350.000.000	1999	2006
ST	CONSORZIO DI BONIFICA DI PIACENZA (ex CONSORZIO DI BONIFICA BACINI TIDONE - TREBBIA)	Diga del Molato sul Tidone. Studio delle onde di piena artificiali. Ipotesi di collasso e manovra scarichi		2005	2005

FASE	Legenda	FASE	Legenda
PP	Progetto Preliminare / Fattibilità Tecnica ed economica	VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
PD	Progetto Definitivo	G	Perizia Giudiziale
PE	Progetto Esecutivo	PSV	Perizia Suppletiva e di Variante
DL	Direzione Lavori	PS	Perizia Suppletiva
CSP/CSE	Coordinamento Sicurezza in fase progettuale/esecutiva	PV	Perizia Variante
CRE	Emissione Certificato di Regolare Esecuzione	SF	Studio di Fattibilità
CS	Consulenza	CL	Collaudo
ST	Studio	RIL	Rilievi

OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI BELLANO (LC)

L'intervento riguarda il potenziamento dell'impianto di depurazione a servizio dei comuni di Bellano, Perledo e Varenna (LC) da 8'000 a 9'400 A.E., situato in riva al Lario, all'interno di un edificio chiuso, al di sotto di un parcheggio pubblico, con adeguamento di tutte le sezioni della filiera di trattamento ed il completo rinnovamento della sezione MBR, con *la sostituzione delle esistenti membrane piane membrane di ultrafiltrazione a fibra cava*.

Committente: Lario Reti Holding SpA di Lecco

Prestazione svolta: Progetto Preliminare, Definitivo, Esecutivo, Direzione Lavori e Coordinamento Sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione

Tipologia delle opere: realizzazione impianto di trattamento reflui urbani

Importo dei lavori:

CLASSI E CATEGORIE		IMPORTO OPERE (euro)
D.M.143/2013	L.143/1949	
S.03	Ig	73.432,75
IA.01	IIIa	432.807,60
IA.04	IIIc	144.122,64
Totale		650.362,99



Soggetto prestatore del servizio: PP, PD, PE Ing. Silvio Rossetti
CSP, CSE Ing. Alessandra Bertoglio

Periodo di esecuzione: Fase progettuale 2016 – 2017
Fase esecutiva 2018 – 2020

Stato delle opere: Le opere sono ultimate e l'impianto è in funzione
Collaudo in data aprile 2020

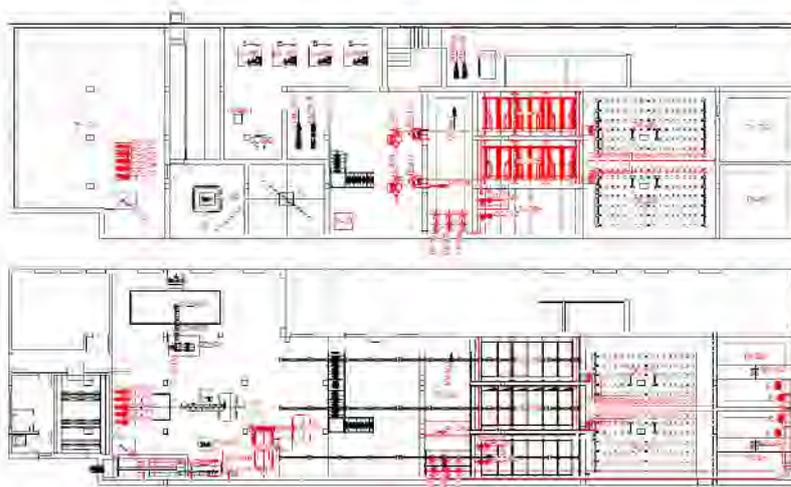
Bacino d'utenza complessivo: Comuni di Bellano, Perledo e Varenna (LC).

Potenzialità impianto di depurazione: 9'400 A.E.

Tipologia impianto: biologico a fanghi attivi, esteso alla rimozione dell'azoto mediante processo di pre-denitrificazione ed ossidazione-nitrificazione, completato con la fase di rimozione del fosforo in precipitazione simultanea nelle vasche del comparto biologico e con la fase di separazione del fango dall'effluente depurato con microfiltrazione su membrane piane.

OBIETTIVI GENERALI DEL PROGETTO

- Adeguamento del grado di depurazione dei reflui trattati con abbattimento delle concentrazioni inquinanti al di sotto dei limiti della direttiva 91/271 CEE per la potenzialità finale;
- Raggiungimento di un maggior grado di selettività del trattamento di filtrazione;
- Contenimento dei consumi energetici;
- ottenimento della massima ridondanza sia delle linee di trattamento, sia delle singole apparecchiature, in modo da garantire la continuità di funzionamento anche in caso di guasti, o necessità di fuori servizio per manutenzione;
- garantire maggiore flessibilità dell'impianto, suddividendo il comparto biologico in due linee funzionanti in parallelo.



DATI TECNICI SINTETICI DELL'INTERVENTO

L'intervento ha riguardato l'adeguamento ed il potenziamento delle seguenti sezioni della filiera di trattamento:

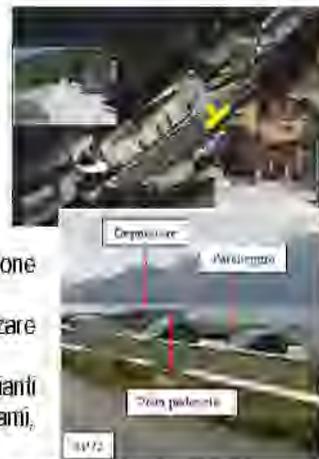
- Ridefinizione del sistema di alimentazione e di scollo / by-pass generale d'impianto;
- Raddoppio della sezione di grigliatura grossolana;
- Sostituzione e potenziamento delle pompe di sollevamento iniziale;
- Sostituzione e potenziamento della sezione di staccatura fine;
- Ridefinizione di tutto il comparto biologico, con sostituzione dei mixer in pre-denitrificazione, dei sistemi di diffusione dell'aria in ossidazione-nitrificazione, delle membrane di ultrafiltrazione, prevedendo la tipologia a fibra cava, delle pompe di estrazione del permeato/controlavaggio, delle pompe di ricircolo dei fanghi, la sostituzione delle soffianti per la produzione di aria compressa;
- Suddivisione del comparto biologico (pre-denitrificazione, ossidazione-nitrificazione, MBR), originariamente costituito da un'unica linea di trattamento, in due linee funzionanti in parallelo.



PROBLEMATICHE E CRITICITÀ AFFRONTATE

Trattandosi di un impianto situato all'interno di un edificio chiuso, in un'area compresa tra la sponda orientale del Lario e la S.P. 72, l'aspetto della sicurezza ha assunto grande rilevanza e numerose sono state le problematiche e le criticità relative affrontate in sede di coordinamento progettuale nella redazione del PSC ed in fase esecutiva nell'esecuzione del CSE, ed in particolare:

- il depuratore di Bellano è interamente sviluppato e organizzato al coperto, ubicato in fregio alla S.P. 72, tra la strada e la sponda orientale del Lario, dove viene scaricato l'effluente depurato ed è organizzato su 2 livelli (seminterrato e interrato);
- trattandosi di impianto in funzione, i trattamenti depurativi per i quali è stata necessaria la temporanea interruzione sono stati sospesi nel rispetto dei processi in corso e della loro sequenza logica;
- le sovrapposizioni temporali tra diverse fasi di intervento sono state pianificate con l'obiettivo di minimizzare l'interferenza tra il cantiere e il contesto di intervento;
- è stato necessario coordinare le attività di posa tubazioni, costruzioni edili, installazione nuove macchine, impianti elettrici con la fitta presenza di servizi presenti, sia quelli propri del processo depurativo (dreni, fanghi, liquami, aria), sia quelli asserviti al funzionamento dell'impianto (linee elettriche e alimentazione acqua);
- sono state effettuate attività all'interno o nelle immediate vicinanze di "spazi confinati" e "ambienti sospetti di inquinamento";
- ogni attività prevista ha interessato direttamente o indirettamente la viabilità in tema dell'impianto ed è stato quindi necessario pianificare di volta in volta le modifiche temporanee della normale circolazione degli operatori.



DESCRIZIONE DELLE PROBLEMATICHE E CRITICITÀ AFFRONTATE NEL PSC IN TEMA DI SICUREZZA

VALUTAZIONE DEI RISCHI

La tipologia e la natura dell'opera hanno comportato numerosissime interferenze tra le opere di progetto e quelle esistenti, senza la possibilità di evitare le interferenze stesse, perché, trattandosi dell'adeguamento di un impianto esistente e in funzione, le scelte progettuali ed organizzative sono estremamente vincolate dagli obiettivi di funzionalità del sistema e quelle per la sicurezza non possono prescindere dalla presenza in sito del Personale che gestisce ed esegue la manutenzione e la conduzione ordinaria. I rischi presenti all'interno dell'area di cantiere che possono essere trasmessi all'interno dell'area stessa hanno rappresentato la quasi totalità dei rischi valutabili.

PIANIFICAZIONE DEI LAVORI DI PROGETTO

Sulla scorta dei vincoli e delle prescrizioni avanzate dagli Organi deputati al rilascio delle autorizzazioni e in presenza di scarico a lago in area turistica, le fasi sono state individuate nel PSC in sequenza temporale e con sovrapposizioni e sfasamenti spazio-temporali con il preciso obiettivo di:

- consentire il completamento funzionale dell'impianto in relazione alla possibilità di garantire progressivamente la messa in funzione delle sezioni di trattamento;
- conservare quanto più possibile l'esercizio depurativo in corso, con la temporanea, parziale e temporaneamente quanto più ridotta possibile, messa fuori servizio programmata di talune sezioni.

Lo scarico a lago e l'inserimento del depuratore in un contesto ambientale di pregio turistico hanno obbligato a prevedere l'esecuzione dei lavori di potenziamento in bassa stagione (inverno) e prevalentemente in tempo secco (così da minimizzare le portate da gestire nei by-pass provvisori e nei fuori servizio parziali delle varie sezioni). Nelle condizioni di stato di fatto iniziale, l'impianto non risultava facilmente sezionabile, né suddivisibile su linee distinte che possano essere attivate alternativamente; di ciò è stato necessario tenere conto nella pianificazione delle fasi di intervento.

STRINGENTI VINCOLI DI SPAZIO E DI DURATA DEI FUORI SERVIZIO

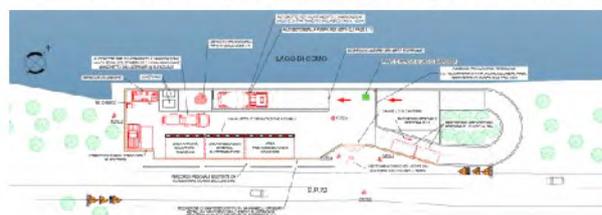
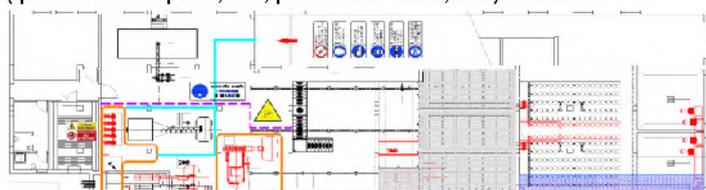
Nel caso del depuratore di Bellano il contesto e i vincoli presenti hanno condotto ad assumere scelte progettuali ed organizzative di natura preventiva in ordine alla sicurezza; il PSC ha previsto una serie di fasi e sottofasi che rappresentano interventi finalizzati alla predisposizione di opere provvisorie indispensabili per la realizzazione delle opere, ancor prima che per garantire la sicurezza dei lavoratori, quali in particolare la realizzazione di nuove vie di corsa e argani manuali sopra le nuove due linee membrane, la predisposizione di passerelle provvisorie sopra le vasche di Ox-N e pre-DeN, lo svuotamento e la sanificazione della vasca di equalizzazione, la realizzazione di scarico di by-pass/TP staccatura in disinfezione con interruzione dell'alimentazione del comparto biologico e lo svuotamento forzato in cascata delle vasche pre-DeN, Ox-N, membrane, deossigenazione.

ACCESSI AL CANTIERE E VIABILITÀ INTERNA

Entro l'edificio la percorribilità è strettamente condizionata dagli spazi e dall'impossibilità di introdurre temporaneamente altri accessi per distinguere gli ingressi "cantiere" da quelli "Gestore", se non in casi eccezionali utilizzando un portone secondario. Inoltre, stanti le superfici calpestabili, l'altezza in tema dell'edificio (3,50-4,00 m) e lo sviluppo su due piani dell'impianto non è stato possibile movimentare mezzi d'opera all'interno dell'impianto. Il PSC ha vietato l'uso in cantiere di qualsiasi mezzo a motore, ammettendo solo muletti elettrici e mini escavatori gommati, furgoncini e van elettrici.

SPAZI CONFINATI E/O SOSPETTI DI INQUINAMENTO

Il PSC ha individuato una serie di attività su vasche e sezioni di trattamento esistenti configurate in tal senso, quali nella fattispecie la sezione di grigliatura nell'ambito delle modifiche trattamenti preliminari che non hanno richiesto fermo impianto e la vasca di equalizzazione per i lavori preliminari che hanno richiesto un fuori servizio, oltre naturalmente agli interventi per la suddivisione delle linee al comparto biologico. Il PSC ha stabilito una serie di procedure organizzative e operative in ordine alla sicurezza in ragione delle reali interferenze presenti nel contesto ed ha fissato le regole di coordinamento (qualificazione imprese, DPI, permessi di lavoro, ecc.) del caso.



IMPIANTO DI DEPURAZIONE INTERCOMUNALE DI BERGAMO - VIA GOLTARA ADEGUAMENTO IMPIANTO DI DEPURAZIONE - LOTTO 1

Committente: UNIACQUE - servizio idrico integrato

Livello di prestazione svolta: Progetto definitivo, esecutivo e Direzione dei Lavori

Tipologia delle opere: adeguamento impianto di trattamento reflui

Importo dei lavori: 5.843.696,51 € (Categoria prevalente IA.01 ex IIIa)

Soggetto prestatore del servizio: Studio di Ingegneria Isola Boasso & Associati S.r.l. in ATI con StudioHYdra s.r.l. ed altri

Periodo di esecuzione: Progettazione 2016 – 2018; Direzione dei Lavori 2018 – 2020

Potenzialità impianto di depurazione: massimo ~186'000 a.e. allo scenario di completamento.

ANALISI DELLO STATO DI FATTO

L'impianto di depurazione dei reflui urbani di Bergamo è caratterizzato da un elevato livello di complessità derivante dai successivi interventi di potenziamento e adeguamento alla normativa sempre più stringente in termini di qualità del reflu scaricato.

Allo stato di fatto la linea acque è articolata nelle seguenti sezioni:

- opera di presa, scolmo della portata eccedente la massima trattabile e by-pass generale dell'impianto; dosaggio reattivi per defosfatazione;
- grigliatura fine, dissabbiatura-disoleatura, misura di portata e by-pass dei trattamenti biologici;
- ossidazione a fanghi attivi con processo Unox ad ossigeno puro in reattori chiusi;
- sedimentazione finale per rimozione simultanea del fango biologico di supero e dei fanghi chimici da defosfatazione, ricircolo a fanghi attivi;
- sollevamento intermedio al condensatore dell'impianto di temovalorizzazione e alimentazione dei trattamenti terziari (circuiti di ritorno);
- post-nitrificazione con reattori MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor);
- post-denitrificazione mediante biofiltrazione;
- sollevamento a disinfezione di aliquota non avviata ai trattamenti terziari; sollevamento d'emergenza al Canale emissario al Fiume Brembo;
- disinfezione mediante dosaggio di ipoclorito sodico in bacino di contatto (manufatto interrato, dotato di soletta superiore) sita nell'area posta oltre il canale emissario al Fiume Brembo, adiacente le strutture di servizio dell'impianto di temovalorizzazione.

SINTESI DELL'INTERVENTO

L'intervento oggetto della progettazione ha dovuto prendere in considerazione:

- una prima fase operativa da attuare al completamento del primo lotto di lavori:
 - ✓ pretrattamento dell'intera portata di pioggia data dall'applicazione del parametro di calcolo definito dalla norma regionale (750 l/AE/d);
 - ✓ trattamento sui comparti successivi per una portata pari all'attuale (3.000 m³/h) compatibile con le strutture di trattamento non interessate dagli interventi di potenziamento;
- le fasi successive, conseguenti al completamento progressivo degli scenari di adeguamento (potenziamento dell'impianto).

La ristrutturazione e il potenziamento dell'impianto hanno comportato quindi la predisposizione di griglie grossolane, di uno scolmatore, la ristrutturazione delle griglie fini e la realizzazione della vasca di denitro. Alla luce poi degli scenari futuri, già nell'ambito di questo studio, si è reso necessario individuare uno schema di processo che fosse valido fin da subito a garantire un funzionamento ottimale all'atto del completamento dell'impianto; per questo motivo è stato introdotto uno stadio di microgrigliatura o sedimentazione meccanica primaria.

Per effettuare le modifiche descritte è stato necessario prevedere:

- la dismissione del serbatoio di ossigeno;
- lo spostamento del locale soffianti;
- lo spostamento del gruppo di defosfatazione chimica;
- la demolizione dei bacini di equalizzazione iniziale;
- la demolizione dei silos e delle vasche inutilizzate.

La soluzione sviluppata ha consentito di definire uno scenario di intervento "completo" comprendente:

1. adeguamento pretrattamenti meccanici con grigliatura grossolana (20 mm) su tutta la portata in ingresso (ca 17.000 m³/h) e sfioro successivo per la portata eccedente i 7.000 m³/h ovvero scarico diretto di tutta la portata in condizioni emergenza.
2. inserimento di griglie fini per la portata di 7.000 m³/h. Per l'efficienza della sezione di sedimentazione primaria a valle è opportuno mantenere un grado di filtrazione non inferiore a 3 mm, al fine di mantenere un adeguato "supporto" fibroso e non impoverire eccessivamente il liquame della frazione organica utilmente trasferita al fango primario. La grigliatura a 3 mm protegge la dissabbiatura e il sollevamento e tratta la frazione



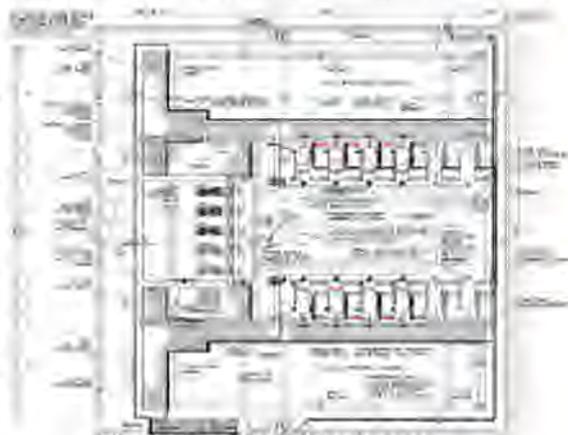
scaricata a valle della dissabbiatura. I comparti a valle, sia nella configurazione attuale sia in quella futura, trovano adeguata protezione nella microgrigliatura (taglio 250 µm) che costituisce il comparto di sedimentazione primaria meccanica.

3. realizzazione del sollevamento intermedio: esso dovrà essere realizzato completamente a livello di opera civile e attrezzato per garantire l'invio di almeno 3.000 m³/h al trattamento successivo e lo sfioro della portata complementare (4.000 m³/h); successivamente potrà essere attrezzato elettro-meccanicamente per sollevare l'intera portata.
4. realizzazione della sedimentazione primaria meccanica completata per trattare la portata sollevata al biologico (3.000 m³/h), in modo da ottenere una nitrificazione stabile. La collocazione sopra al costruendo volume di denitrificazione consente:
 - una buona efficienza di ripartizione alle linee di denitrificazione o il by-pass delle stesse diretto ai moduli UNOX;
 - la possibilità di indirizzare il refluo a gravità ai futuri moduli MBBR.

L'appoggio dei macchinari è realizzato con una copertura parziale della vasca di denitrificazione, che consente di mantenere un accesso agevole al suo interno.

5. sistema di movimentazione del fango diretto alla linea fanghi. I sistemi di sedimentazione primaria meccanica determinano la produzione di un fango ad alto tenore di secco (anche oltre il 5% di SS), che tramite idonei sistemi di pompaggio sarà trasferito direttamente alla linea fanghi.
6. il volume di denitrificazione può essere completato per entrambe le linee, in modo da essere funzionale alla relativa sezione UNOX successiva. Con gli elementi a disposizione per garantire una nitrificazione stabile, appare necessaria una ripartizione asimmetrica del carico (1/3=2/3), ottenendo condizioni adeguate solo sulla linea sotto caricata.

Il completamento di entrambe le linee di denitrificazione può risultare utile in un'ottica di flessibilità, potendo in questo modo scegliere, in funzione delle condizioni ambientali e di carico influente, se e quale linea esercire con il processo di rimozione dell'azoto, attivando il comparto di pre-denitrificazione.



Pianta vasca denitrificazione con sollevamento e sedimentazione primaria

FOCUS SULLA SEDIMENTAZIONE PRIMARIA MECCANICA

Si basa sulla tecnica della filtrazione su telo inclinato, che ha avuto origine nei paesi del Nord Europa e sta trovando ampia diffusione nei mercati tecnologicamente più evoluti. Il principio di funzionamento dei macchinari che utilizzano questa tecnica vede il refluo attraversare una superficie filtrante costituita generalmente da un telo in materiale plastico; l'innalzamento del livello del refluo grezzo, in seguito al progressivo intasamento della tela per l'accumulo del materiale separato, determina l'avanzamento della stessa con il trasporto del solido verso la zona di scarico e l'esposizione di una parte della superficie filtrante.

Il grande vantaggio derivante dall'introduzione di questo tipo di apparecchiature consiste non soltanto nel fatto che lo spazio occupato è pari al 10% di quello richiesto da un classico sedimentatore primario circolare, ma anche dalla già citata possibilità di indirizzare il refluo direttamente sui futuri moduli MBBR o MBR.



LE PRINCIPALI PROBLEMATICHE RISCONTRATE

Gli aspetti principali da considerare nella definizione degli interventi da realizzare riguardano:

- ✓ La determinazione di soluzioni compatibili con gli scenari futuri;
- ✓ La determinazione di soluzioni compatibili con gli spazi disponibili e le opere esistenti;
- ✓ L'individuazione di un profilo idraulico compatibile con le opere esistenti;
- ✓ La necessità di contenimento dell'impatto acustico;
- ✓ La necessità di realizzare importanti opere provvisorie viste le elevate profondità di scavo in gioco.



OPERE DI ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI LODI

L'intervento riguarda la realizzazione delle opere di adeguamento dell'impianto di depurazione a servizio del comune di Lodi alle intervenute normative più stringenti in termini di qualità dell'effluente finale e del suo potenziamento *dagli originari 42'000 A.E. a 60'000 A.E.*

Committente: S.A.L. Società Acque Lodigiana SpA – Lodi

Livello di prestazione svolta: Progetto Preliminare e Definitivo e Coordinamento Sicurezza in fase di Progettazione

Il Progetto Definitivo è stato posto a base di gara d'appalto in tegrato di progettazione esecutiva e realizzazione opere

Tipologia delle opere: realizzazione impianto di trattamento reflui urbani

Importo dei lavori:

Soggetto prestatore del servizio: PP, PD Ing. Silvio Rossetti
CSP Ing. Alessandra Bertoglio

Periodo di esecuzione: 2011 – 2013

Stato delle opere: Collaudo e messa in funzione dell'impianto 2016

Bacino d'utenza complessivo: Comune di Lodi e Frazioni

Potenzialità impianto di depurazione: 60'000 A.E.

Tipologia impianto: biologico a fanghi attivi, con filtrazione terziaria e disinfezione UV

TIPOLOGIA OPERE	CLASSE E CATEGORIA	IMPORTO
Opere civili	S.03 (ex Ig)	€ 1714'349.79
Opere elettromeccaniche	IA.01 (ex IIIa)	€ 1484'800.00
Impianti elettrici	IA.04 (ex IVc)	€ 265'000.00
TOTALE		€ 3'464'149.79



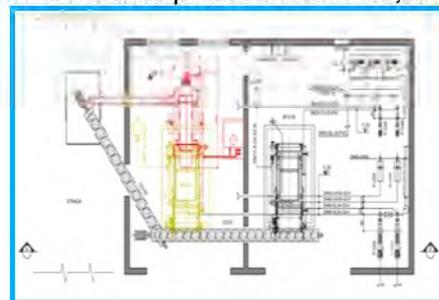
CRITERI GENERALI ED ESIGENZE ALLA BASE DELLA PROGETTAZIONE

Le scelte progettuali sono state mirate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Adeguamento dell'impianto in termini di carico organico e idraulico, assumendo come limiti allo scarico i valori imposti dal **RR 24/03/2006, n. 3**;
- Affidabilità e flessibilità del processo depurativo e dell'impianto;
- Automazione del processo depurativo e semplicità dei controlli di processo;
- Facilitazione e sicurezza delle operazioni di manutenzione e gestione;
- Dotare l'impianto di sistemi di deodorizzazione e telecontrollo;
- Ottimizzazione della produzione di fango da smaltire;

DATI TECNICI SINTETICI DELL'INTERVENTO

- Realizzazione di una nuova linea di trattamento biologico, completa delle sezioni di pre-denitrificazione, ossidazione-nitrificazione, sedimentazione finale;
- Realizzazione di una nuova sezione di filtrazione terziaria su filtri a tela;
- Realizzazione di una nuova sezione di pre-ispessimento dinamico dei fanghi di supero;
- Rinnovamento del comparto di disidratazione fanghi, mediante nuovo separatore centrifugo;
- Adeguamento degli impianti elettrici;
- Implementazione sistema di telecontrollo.





PROBLEMATICHE DI MAGGIOR RILIEVO E VINCOLI ESISTENTI

- 1) **Limiti idraulici** del collegamento tra i sedimentatori finali ed il comparto di disinfezione/debatterizzazione;
- 2) **Anomala configurazione del comparto di nitrificazione esistente**, organizzato su due linee, costituite, ciascuna, da due vasche in serie a differente concentrazione di ossigeno disciolto: molto bassa (0,3-0,4 mg/l) per la vasca di monte e molto alta (4-5 mg/l) per la vasca di valle;
- 3) **Differenza di carico dei due sedimentatori** finali esistenti, causata dalla loro diversa distanza dal ripartitore di portata;
- 4) **Basso valore del rapporto di ricircolo** (meno di 0,5 Q24), con formazione di un fango troppo leggero e difficilmente sedimentabile;
- 5) Produzione di fango da smaltire con un **basso tenore di secco** (14-15%);
- 6) **Assenza di una rete acqua industriale e di sistemi di deodorizzazione**;
- 7) **Assenza di sistema di telecontrollo**;
- 8) Fenomeno delle **acque parassite** (infiltrazioni in fognatura di acque di falda, corsi d'acqua minori, ecc.).

DESCRIZIONE DELLE PROBLEMATICHE E CRITICITÀ AFFRONTATE NEL PSC IN TEMA DI SICUREZZA

RISCHI ELEVATI CORRELATI ALL'INTERFERENZA DIFFUSA CON I MANUFATTI PRESENTI E/O SU CUI INTERVENIRE

Il PSC ha rilevato, valutato e prescritto azioni preventive per i diffusi rischi presenti all'interno dell'area di cantiere, che potevano essere trasmessi all'interno dell'area stessa in ragione degli interventi previsti su molteplici sezioni dell'impianto, in particolare:

- tutte le porzioni sulle quali era previsto un intervento (demolizione, svuotamento, pulizia, opere civili, installazione apparecchiature, ecc.);
- tutti i manufatti interrati lungo la rete di collegamento tra le diverse sezioni di trattamento (linee liquami, fanghi, dreni, aria);
- la tettoia e la struttura prefabbricata utilizzata per ricovero automezzi e materiali.

Con rischi connessi:

- all'esecuzione di lavori all'interno di spazi confinati e ambienti sospetti di inquinamento (asfissia, intossicazione, incendio/esplosione, elettrocuzione, ustioni, caduta, annegamento);
- alle attività diffuse di demolizione (cedimenti strutturali, franamento pareti di scavo, ferimenti, ecc.);
- alla contaminazione con materiale biologico (liquami e fanghi) e/o inerte stagnante e amianto (tettoia);
- al funzionamento dell'impianto (presenza reflui nello scavo, venute d'acqua improvvise, rilascio sostanze infiammabili o tossiche, ecc.);
- ad incidenti tra mezzi di cantiere e mezzi SAL srl in attività all'interno dell'impianto di depurazione lungo la viabilità interna;
- all'interferenza con le linee elettriche, sia aeree che interrate;
- alla scarsa ventilazione degli ambienti, alla produzione di miasmi e gas;
- rischi di caduta dall'alto.

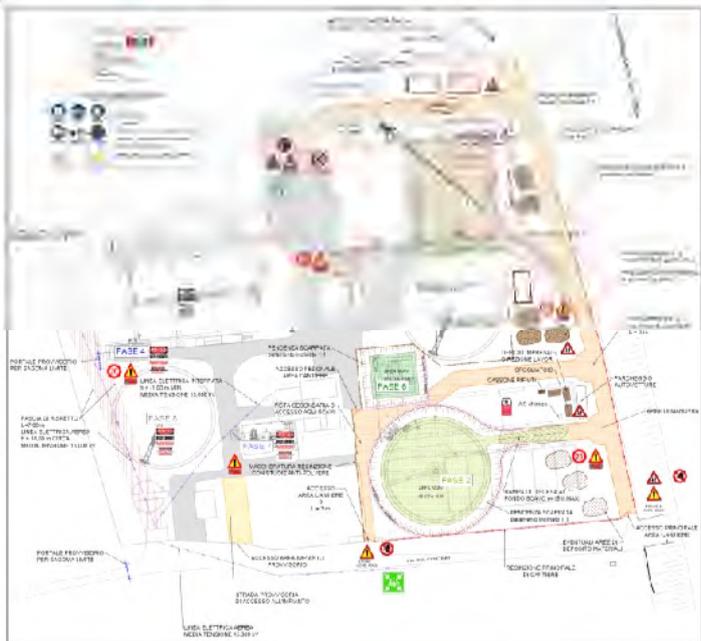
COMPLESSA PIANIFICAZIONE DEGLI SFASAMENTI E DELLE SOVRAPPOSIZIONI DELLE FASI DI INTERVENTO

L'estensione degli interventi previsti da progetto e la costante interferenza con la viabilità locale, alla presenza del personale Conditore, in condizioni di regolare funzionamento dell'impianto e con numerosi vincoli legati ai manufatti su cui intervenire, ha condotto ad individuare ben **10 fasi di intervento**, ciascuna suddivisa in una serie di sottofasi componenti, secondo un cronoprogramma complesso tra sfasamenti e sovrapposizioni. Il PSC ha dedicato un capitolo importante per estensione e procedure specifiche al rilievo degli sfasamenti di fasi e lavorazioni, ai rischi correlati e alle necessarie misure preventive di coordinamento; tale attività ha fatto emergere la necessità di:

- rispettare precise sequenze di avvio ed esecuzione delle lavorazioni componenti le fasi;
- attuare con diligenza un piano specifico degli scavi, dell'aggottamento dell'acqua di falda, delle armature, delle demolizioni, di montaggio delle macchine e delle opere elettromeccaniche, delle opere provvisorie di sostegno terreni e smaltimento acque di ruscellamento;
- prevedere specifiche misure preventive per rischi interferenti, sia all'interno del cantiere che nei confronti del personale SAL presente presso l'ID, di tipo biologico (vasche) e chimico (serbatoi acido periacetico e cloruro ferrico), amianto (tettoia area deposito), rumore (locale soffianti), legati al contesto.

LAYOUT DI CANTIERE

E' stato allegato al PSC un piano quotato con indicazione degli scavi, delle **opere provvisorie**, delle piste di cantiere e di organizzazione degli accessi, diversificati dall'ingresso principale dell'impianto di depurazione, al fine di consentire la pianificazione operativa dell'intervento, oggetto di valutazione da parte delle imprese concorrenti che hanno predisposto successivamente in sede di appalto integrato il progetto esecutivo. Il CSE incaricato, individuato tra il personale della Committenza, non ha avuto necessità di modificare sostanzialmente il PSC.



IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE A SERVIZIO DEI COMUNI DI RECCO, AVEGNO, USCIO, SORI E PIEVE LIGURE (GE)

Committente: Mediterranea delle Acque SpA (Gruppo IREN) di Genova

Livello di prestazione svolta: progetto definitivo, esecutivo e coordinamento sicurezza in fase di progettazione

Tipologia delle opere: realizzazione impianto di trattamento reflui urbani

Importo dei lavori:

Classi e categorie	Intervento			Totale opere appaltate [€]
	Progetto Definitivo [€]	I lotto I stralcio [€]	I lotto II stralcio [€]	
S.03 (ex Ig)	4'014'361,27	-	4'995'276,53	4'995'276,54
IA.01 (ex IIIa)	9'422'150,82	185'811,87	9'114'420,13	9'300'232,00
IA.04 (ex IIIc)	918'000,06	-	1'168'284,74	1'168'284,74
S.05 (ex IXc)	-	629'709,86	-	629'709,86
Totale	14'354'512,15	815'521,73	9'691'881,45	16'093'503,13

Soggetto prestatore del servizio: PD, PE Ing. Silvio Rossetti
CSP Ing. Alessandra Bertoglio

Periodo di esecuzione: Progetto definitivo 2012, Progetto esecutivo e CSP 2013

Stato delle opere: Le opere sono completate e l'impianto è stato collaudato e messo in funzione nel dicembre 2016



Bacino d'utenza complessivo: Comuni di Recco, Avegno, Uscio, Camogli, Sori e Pieve Ligure.

Potenzialità impianto di depurazione: massimo estivo di ~35'000 A.E.; minima invernale 18'000 A.E.

Tipologia impianto: biologico a fanghi attivi, con ultrafiltrazione su membrane a fibra cava (MBR).

L'intervento riguarda la realizzazione dell'impianto di depurazione a servizio dei comuni di Recco, Avegno, Uscio, Camogli, Sori e Pieve Ligure (GE). Esso si inserisce nell'ambito del Piano dell'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Genova, approvato dalla Conferenza dei Sindaci in data 7 agosto 2009, a carico dell'area geografica denominata "Golfo Paradiso" e comprendenti, oltre all'intervento di modifica e potenziamento dell'impianto di depurazione di Recco, anche le opere di collettamento dei reflui provenienti da Camogli e da Sori - Pieve Ligure.



Render di progetto



Impianto realizzato

OBIETTIVI GENERALI DEL PROGETTO

- Depurazione dei reflui trattati con abbattimento delle concentrazioni inquinanti al di sotto dei limiti stabiliti dal D.Lgs. 152/2006 (di recepimento della Direttiva 91/271 CEE) e s.m. e i.;
- Collettamento e invio alla depurazione dei reflui urbani dei comuni appartenenti all'area geografica "Golfo Paradiso", nel rispetto del Piano dell'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Genova;
- Sfruttamento delle esistenti gallerie di P.ta Sant'Anna di Recco per l'ubicazione dell'impianto;
- Purificazione molto spinta dell'aria estratta dalle gallerie di contenimento dell'impianto, vista l'ubicazione molto prossima al porto turistico e ad alcune residenze e locali di ristoro;
- Funzionamento completamente automatizzato dell'impianto anche in caso di disservizio delle unità di processo, con avvio automatico delle unità in riserva attiva (ridondanza delle macchine).

DATI TECNICI SINTETICI DELL'INTERVENTO

L'impianto si trova all'interno dell'esistente sistema di gallerie di P.ta Sant'Anna di Recco e comprende:

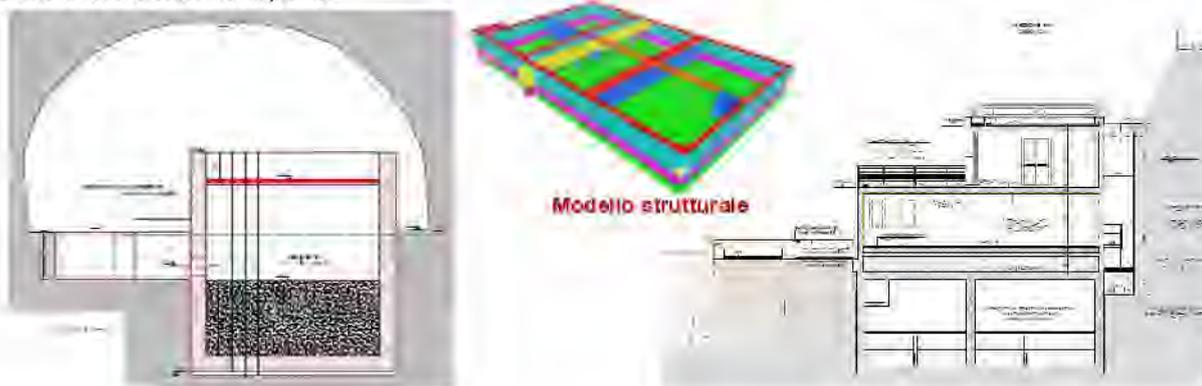
- Vasca di equalizzazione – laminazione iniziale;
- Sollevamento iniziale;
- Comparto trattamenti preliminari, su due linee parallele, costituito da: microstacciatura (1,5 mm), dissabbiatura, sollevamento intermedio di rilancio ai trattamenti biologici;
- Comparto trattamenti biologici linea acque, su quattro linee parallele costituito da: selezione batterica; predenitrificazione / ossidazione – nitrificazione (con schema classico, oppure con i cicli alternati); defosfatazione; estrazione schiume; UF su membrane a fibra cava (MBR); vasche di deaerazione e ricircolo miscela aerata; accumulo acqua depurata; sollevamento per scarico a mare;
- Comparto trattamenti biologici linea fanghi, costituito da: estrazione fanghi di supero, trattamento a ultrasuoni; ispessimento dinamico; stabilizzazione aerobica; stoccaggio fanghi ispessiti; disidratazione per centrifugazione;
- Edificio esterno al sistema di gallerie, comprendente i seguenti locali: compressori; trasformatori; cabina ENEL; gruppo elettrogeno, quadri elettrici; spogliatoi personale; ufficio.

Gran parte delle vasche di impianto sono collocate al di sotto del piano campagna preesistente, molto prossime al livello del mare. Infatti, per la realizzazione delle vasche interne al sistema di gallerie, si è dovuto procedere allo scavo in roccia, in modo da ricavare parte del volume necessario al di sotto dell'originario piano di calpestio delle gallerie stesse. La vasca di equalizzazione – laminazione iniziale, prevista all'esterno del sistema di gallerie, è stata prevista completamente interrata, al di sotto del piazzale antistante l'ingresso all'impianto.

Ciò ha comportato la necessità sia di progettare un dettagliato piano di avanzamento degli scavi in roccia, che tenesse conto della qualità dell'ammasso e della giacitura degli strati, sia di prevedere idonei sistemi di evacuazione dell'acqua dagli scavi.

Per la realizzazione dell'edificio esterno, è stato necessario prevedere la riprofilatura del versante roccioso esistente e la sua stabilizzazione mediante spritz beton armato con rete in acciaio inox.

Si è dovuto prevedere un metodo di scavo del basamento roccioso del sistema di gallerie che minimizzasse le vibrazioni indotte, per tener conto della vicinanza sia di abitazioni e locali di ristoro, sia delle gallerie della linea ferroviaria GE – XX Miglia, che passano poco distante dal fondo del sistema di gallerie in cui si è collocato l'impianto.



UTILIZZO SOFTWARE DI SIMULAZIONE DI PROCESSO

Il predimensionamento delle diverse sezioni d'impianto è stato effettuato adottando fogli di calcolo basati su procedure di dimensionamento in condizioni stazionarie secondo il collaudato metodo proposto dal testo Metcalf-Eddy 4° ed. (2006) "Ingegneria delle acque reflue – trattamento e riuso" Mc Graw Hill, mentre, per indagare al meglio il comportamento del depuratore, si è fatto uso del software BioWin di Wallingford, che ha consentito di simulare l'impianto in regime dinamico; esigenza, questa, che nasce dal fatto che l'impianto di Recco è sottoposto a variabilità dei carichi inquinanti, a causa della marcata componente turistica (dai 18.000 invernali a 35.000; +94%), significativa anche nei fine settimana e nelle festività di fine anno e pasquali. Si tratta di un simulatore di processo per impianti di trattamento delle acque reflue, che combina modelli biologici, chimici e fisici. BioWin è utilizzato in tutto il mondo per progettare e migliorare la gestione ed ottimizzare impianti di depurazione di qualsiasi tipologia e configurazione. Il software lavora con strutture a blocchi, da cui è possibile realizzare l'intero layout d'impianto. BioWin è particolarmente indicato per la modellazione di impianti MBR.



IMPIANTO DI PURIFICAZIONE DELL'ARIA E DI VENTILAZIONE DELLE GALLERIE

Lo scopo dell'impianto di ventilazione è fondamentalmente quello di realizzare un adeguato ricambio dell'aria al sistema di gallerie, che non è dotato di aperture e, pertanto, non può godere di ventilazione naturale, con la finalità di garantire un microclima accettabile al personale deputato alla conduzione del depuratore. Il dimensionamento dell'impianto di ventilazione è stato condotto sulla base di n.3 ricambi ora (45'000 m³/h). Prima di essere scaricata, l'aria aspirata purificata, in modo da abbattere convenientemente le concentrazioni delle sostanze odorigene. Tra tutte le tecnologie disponibili, si è valutato che quella in grado di soddisfare le necessità con il miglior rapporto costi/benefici sia costituita dallo scrubbing chimico/fisico a secco. Si sono installate n.4 piccole unità filtranti con cui vengono controllate localmente le principali sorgenti di odore, e n.2 unità di grandi dimensioni per il trattamento generale dell'aria del sistema di gallerie.



SISTEMA DI COLLETTAMENTO E IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE A SERVIZIO DEI COMUNI DI BORGHETTO S. SPIRITO, LOANO, TOIRANO, BALESTRINO E BOISSANO (SV)

Committente: Servizi Ambientali S.p.A. di Borghetto S. Spirito (ex Consorzio per i servizi ambientali tra i comuni di Borghetto S.S., Loano, Toirano, Balestrino e Boissano) di Genova

Prestazioni svolte: progetto preliminare, definitivo, esecutivo; direzione dei lavori, coordinamento sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione

Tipologia delle opere:

Realizzazione sistema di collettamento e impianto di trattamento reflui urbani

Importo dei lavori:

Tipologia delle opere	Classi e categorie	Importo (€)
Opere strutturali	S.03 (ex Ig)	5'016'980,47
Opere impiantistiche	IA.01 (ex IIIa)	1'686'379,42
Impianti elettrici	IA.03 (ex IIIc)	453'506,76
Opere fognarie	D.04 (ex VIII)	1'060'085,26
Totale		8'126'952,26



Soggetto

Prestatore del servizio: Ing. Silvio Rossetti

Periodo di esecuzione: Progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva e CSP 1996 – 1999
 Direzione dei lavori e CSE 2006 – 2010

Approvazione: Collaudo e messa in funzione 2009

Bacino d'utenza complessivo: Comuni di Borghetto S. Spirito, Loano, Toirano, Balestrino e Boissano

Potenzialità impianto di depurazione: massimo estivo di ~100'000 A.E.; minima invernale 30'000 A.E.

Bacino d'utenza e potenzialità futuri: Territorio corrispondente a n. 19 comuni costieri e dell'entroterra nel tratto di costa ligure compresa tra Laigueglia e Borgio Verezzi, per una potenzialità complessiva di oltre 250'000 A.E. in periodo di massima affluenza turistica

Tipologia impianto: biologico a fanghi attivi, con ultrafiltrazione su membrane a fibra cava

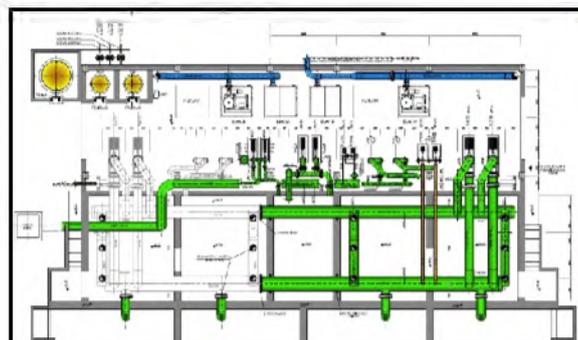


L'intervento descritto riguarda la realizzazione delle opere di I lotto – Il stralcio delle Opere di collettamento, depurazione e scarico dei reflui urbani del comprensorio corrispondente alla zona di costa ligure compresa tra Borghetto S. Spirito e Loano (SV) ed, in particolare, dell'impianto trattamenti di secondo stadio del depuratore consortile di Borghetto S. Spirito.

Esso segue la realizzazione, avvenuta tra il 1999 e il 2003 dell'impianto trattamenti preliminari e si inserisce nella più ampia realizzazione del sistema di raccolta, collettamento, depurazione e scarico dei reflui urbani del comprensorio corrispondente alla zona di costa ligure compresa tra Laigueglia e Borgio Verezzi (SV), iniziata negli anni '90 e tuttora in corso, e costituito da 19 comuni, in parte costieri (da ponente a levante: Laigueglia, Alassio, Albenga, Ceriale, Borghetto S. Spirito, Loano, Pietra L. e Borgio V.) e in parte ubicati nell'entroterra.

OBIETTIVI GENERALI DEL PROGETTO

- Collettamento e invio alla depurazione delle acque nere e nere diluite;
- Depurazione dei reflui trattati con abbattimento delle concentrazioni inquinanti al di sotto dei limiti della direttiva 91/271 CEE;
- Scarico diretto a mare delle sole acque meteoriche eccedenti il triplo della portata media nera;
- Dotazione di tutti gli impianti di sollevamento di scarichi di troppo pieno a mare, con inizio del diffusore ad una distanza minima di 1000 m dalla costa e ad una profondità minima di 30 m;
- Risanamento ambientale di aree degradate.



DATI TECNICI SINTETICI DELL'INTERVENTO

L'impianto trattamenti di secondo stadio (Il stralcio) è ubicato all'interno della ex Cava "Cappellotti", posta a quota di circa 60 m s.l.m. e ad una distanza di circa 2,5 km dalla linea di costa, e comprende:

- Sollevamento iniziale per l'invio dei reflui pre-trattati al nuovo impianto di secondo stadio. Portata massima ~ 1'150 m³/h;
- Comparto biologico costituito da:
 - Pre-denitrificazione, suddivisa su n. 4 linee funzionanti in parallelo – volume complessivo ~ 1'400 m³;
 - Ossidazione-nitrificazione, suddivisa su n. 4 linee funzionanti in parallelo – volume complessivo ~ 4'200 m³ di cui 400 m³ corrispondenti alle vasche MBR;
 - Ultrafiltrazione su membrane a fibra cava, suddivisa su n. 2 linee funzionanti in parallelo – superficie di filtrazione complessiva 11'120 m²;
 - Centrale di produzione aria compressa, costituita da n. 2 soffianti a servizio del processo biologico – portata complessiva 8'000 Nm³/h e da n. 2 soffianti a servizio dell'ultrafiltrazione – portata complessiva 3'500 Nm³/h;
 - Sollevamento mixed liquor e fanghi di ricircolo;
 - Defosfatazione mediante dosaggio di cloruro ferrico in denitrificazione;
 - Sedimentazione secondaria (per portate di extra pioggia), costituita da n. 2 sedimentatori a pianta circolare del diametro di 20 m – superficie complessiva 628 m²;
 - Disinfezione finale mediante dosaggio di acido perossiacetico nell'effluente depurato;
- Sollevamento fanghi di supero;
- Stabilizzazione aerobica del volume pari a 1'240 m³;
- Ispessimento statico del volume pari a 350 m³;
- Disidratazione meccanica mediante n. 1 centrifuga – portata massima 15 m³/h;
- Impianto di deodorizzazione tramite biofiltrazione del locale disidratazione fanghi;
- Edificio servizi.



Installazione moduli MBR



Schema di flusso trattamenti di secondo stadio



Esrazione perno



Armatura e getto murature in c.a.

DESCRIZIONE DELLE PROBLEMATICHE E CRITICITÀ AFFRONTATE IN TEMA DI SICUREZZA

Per l'ubicazione dell'impianto è stata individuata la zona di una vecchia cava abbandonata (ex cava Cappellotti) inserita nel piano di trasformazione di area compromessa dal punto di vista idrogeologico ed ambientale. Tale zona che, per la sua collocazione appare particolarmente indicata ad accogliere un impianto di depurazione, risultava problematica dal punto di vista della stabilità dei versanti di cava, interessati da importanti fenomeni di erosione e frana. Per tale ragione, la realizzazione dell'impianto è stata preceduta da una fase di stabilizzazione dei versanti, in modo da garantire la sicurezza sia in fase di cantiere, sia ad opere realizzate. La messa in sicurezza è consistita in una serie di attività, tra cui:

- La realizzazione di opere di drenaggio delle acque piovane e di infiltrazione, e di scarico nel vicino Rio Pattarello;
- Il disaggancio dei numerosi massi pericolanti sui versanti ad elevata acclività;
- La posa di reti paramassi a contenimento di futuri distacchi di materiale;
- L'appesantimento del piede dei versanti mediante realizzazione di paramenti in terre armate e colmature a tergo;
- La riprofilatura di alcune porzioni di versanti rocciosi, in modo da conferire stabilità alle giaciture.

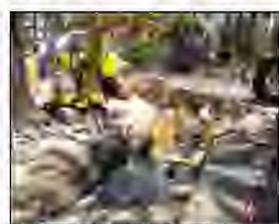


Posa rete paramassi

Solo una volta ultimata le opere di messa in sicurezza dei versanti di cava si è dato inizio alle attività di realizzazione dell'impianto vero e proprio.

INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI ESISTENTI, CORSI D'ACQUA E VIABILITÀ

Durante la realizzazione dei collettori di adduzione scarico dell'effluente depurato, si sono dovute risolvere numerose interferenze con sottoservizi esistenti, sia in parallelismo, sia in attraversamento, relative a condotte di acqua potabile, energia elettrica (MT e BT), gas (MP e BP), linee telefoniche e fibre ottiche. Allo scopo di minimizzare il rischio di interruzione dei servizi, prima dell'inizio dei lavori si è eseguito un accurato coordinamento con gli Enti gestori, in modo da tracciare accuratamente sul posto condotte e cavidotti. Durante le operazioni di scavo e di posa dei nuovi collettori, si sono adottate tecniche di amatura dei fronti di scavo (marciavanti, blindoscavo), in modo da minimizzare la larghezza dello scavo in superficie e, nel contempo, garantire la sicurezza degli operatori.



Inoltre, si sono dovute gestire e risolvere le interferenze con alcuni corsi d'acqua locali. Particolarmente delicato è risultato l'attraversamento del Rio Pattarello, per il quale si sono realizzate ture in terra a monte e a valle dell'area interessata dall'interferenza, con sistema di by-pass delle acque, in modo da garantire sempre la sicurezza degli operatori ed, allo stesso tempo, il regolare deflusso delle acque.



Infine, è stato necessario gestire l'interferenza tra lavori e viabilità locale. Di particolare rilevanza è risultata l'interferenza con la S.S. n. 1 (Aurelia) e la S.P. n. 1 (Borghetto S.S. – Toirano), interessate da intenso traffico soprattutto nel periodo turistico.

I tratti in parallelismo sono stati gestiti occupando con il cantiere una sola corsia stradale ed imponendo il traffico a senso unico alternato governato durante il giorno da movieri e durante la notte da impianto semaforico, posizionati in testa e in coda all'area di cantiere.

Per gli attraversamenti, invece, si è operato mediante turni di lavoro notturni, in modo da interferire col traffico solo nelle ore meno problematiche.

**OPERE DI COLLEGAMENTO FOGNARIO UBIALE CLANEZZO – BOTTA DI SEDRINA – VILLA D'ALMÉ
4° LOTTO – STRALCIO ESECUTIVO**

L'intervento descritto riguarda il *collettamento al sistema depurativo consortile facente capo al depuratore di Valbrembo dei reflui fognari provenienti dai Comuni di Ubiale Clanezzo e Sedrina, limitatamente alla frazione Botta, nonché della frazione Campana del Comune di Villa d'Almé.*

Uno stralcio non funzionale del sistema è stato realizzato nel 2014 da Uniacque sulla base di un progetto esecutivo dagli stessi progettisti dell'intervento qui descritto, anticipando la posa delle condotte prementi e a gravità sotto strada in via Europa tra Ubiale e l'abitato di Clanezzo per ragioni di coordinamento con altri appalti previsti lungo la stessa via.

ENTE COMMITTENTE: Uniacque SpA. – Bergamo

ATTIVITÀ PROGETTUALE SVOLTA: Progettaz. Definitiva ed Esecutiva

PROGETTISTI: Ing. Alessandra Bertoglio

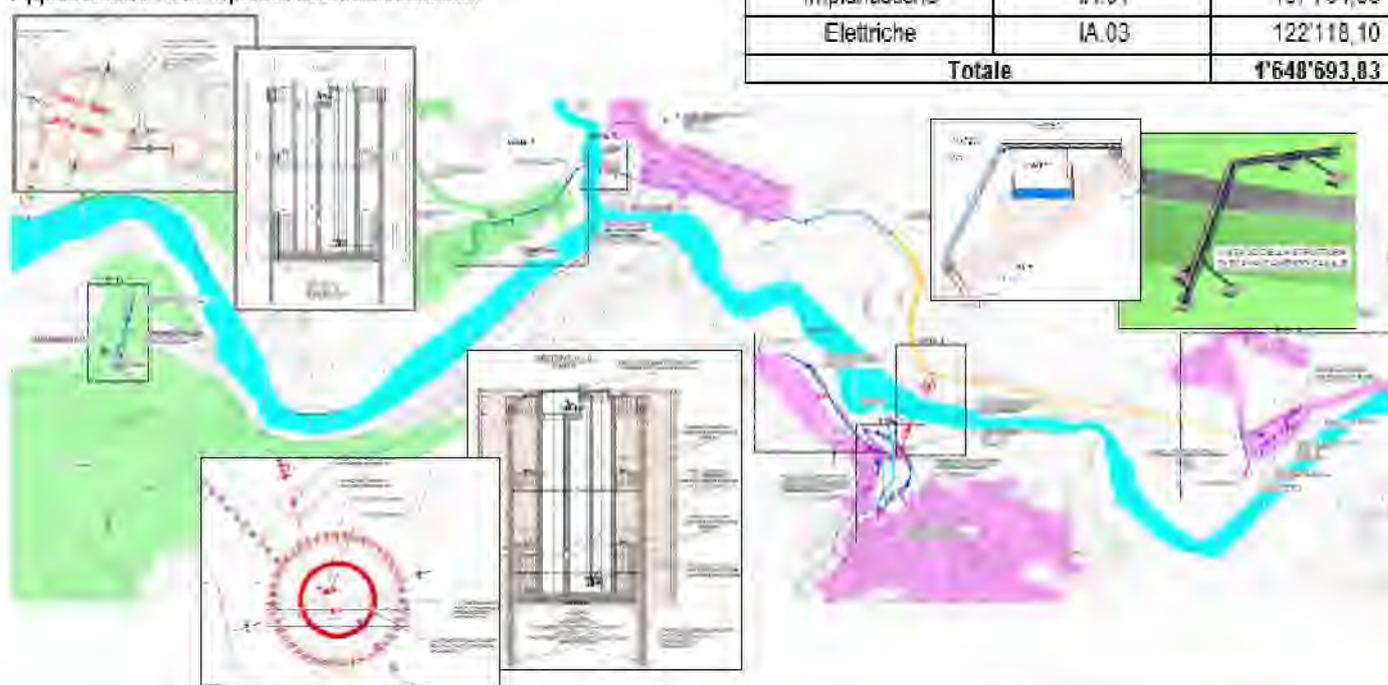
PERIODO DI SVOLGIMENTO: PD 2017; PE 2018

STATO DELLA PROGETTAZIONE:

Approvazione 2019. Opere in fase di realizzazione

TIPOLOGIA E IMPORTO DELLE OPERE:

Tipologia opere	Classi e categorie	Importo opere (€)
Fognarie	D.04	920'632,82
Strutturali	S.03	203'008,23
Fondazioni speciali	S.05	236'170,30
Impiantistiche	IA.01	167'764,38
Elettriche	IA.03	122'118,10
Totale		1'648'693,83



DATI SINTETICI INTERVENTO

Nuova porzione di territorio allacciato al depuratore di Valbrembo: Comune di Ubiale Clanezzo e parte dei comuni di Sedrina e Villa D'Almé – popolazione aggiuntiva di 3'220 AE

Tipologia fognatura esistente: prevalentemente unitaria

Consistenza delle opere progettate:

- **collettore a gravità DN 300 in gres** di lunghezza pari a circa **110 m** a servizio della Fraz. Bordo;
- **collettore a gravità DN 400 in gres** di lunghezza pari a circa **220 m** a servizio dell'abitato di Clanezzo;
- **collettori a gravità DN 315 in PVC** di lunghezza pari a circa **800 m** a servizio delle Frazz. Botta e Campana;
- **collettori prementati di mandata**:
 - DN 140 in PEAD – lunghezza **140 m**;
 - DN 160 in PEAD – lunghezza **40 m**;
 - DN 200 in PEAD – lunghezza **90 m**;
 - DN 125 in acciaio – lunghezza **50 m**;
- **N. 3 stazioni di sollevamento fognario**, ciascuna equipaggiata da n. 2 (1+1R) pompe sommerse – potenza installata **30, 44 e 12 kW** rispettivamente.

OBIETTIVI GENERALI DEL PROGETTO

La raccolta ed il collettamento dei liquami provenienti dal comune di Ubiale Clanezzo, dalla Fraz. Botta di Sedrina e della Fraz. Campana e Loc. Caselle di Villa D'Almé consentirà il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- indubbi **benefici ambientali**, dovuti all'invio alla depurazione di reflui attualmente non trattati, che oggi vengono scaricati nell'ambiente allo stato grezzo. Benefici ancor più significativi, data la vicinanza della zona ad alto pregio ambientale, costituita dal Parco dei Colli;
- **semplificazione della gestione complessiva del sistema**, grazie alla dismissione e dell'esistente piccolo impianto di depurazione di Clanezzo e alla centralizzazione del servizio di depurazione;
- **centralizzazione del servizio di depurazione** a Valbrembo, con incremento delle garanzie di funzionamento della filiera di trattamento;
- **estensione del servizio fognario** alla Loc. Caselle di Villa D'Almé, che attualmente scarica allo stato grezzo;
- **massimizzazione del ciclo di vita** delle opere, mediante la previsione di materiali ad elevata durabilità (PEAD, gres).

VINCOLI DEL PROGETTO

In un contesto estremamente variegato e complesso dal punto di vista sia urbanistico, sia territoriale, sia infrastrutturale, sono numerosi i vincoli che hanno condizionato la progettazione:

- **Presenza della roccia a bassissima profondità** lungo gran parte del tracciato dei collettori in progetto;
- **Presenza di n 2 pozzi acqua potabile** in Loc. Caselle di Villa D'Almè, con necessità di prevedere tubi-camicia dei condotti;
- **Attraversamento in subalveo del F. Brembo** con la tubazione premente in arrivo da Botta e Campana, con necessità di prevedere una struttura di ancoraggio della condotta, costituita da una trave in c.a. e **fondazioni profonde su pali**;
- **Attraversamento in sovrappasso del Canale di derivazione** dell'esistente centrale idroelettrica;
- **Fitta interferenza con la viabilità locale**, ed in particolare:
 - con la S.P. 14 in comune di Villa D'Almè, nella zona del ponte sul F. Brembo, ad **elevatissima intensità di traffico**, lungo cui è prevista la posa della tubazione a gravità a servizio della Loc. Caselle;
 - con la S.P. 23 nei comuni di Almenno S. Salvatore e Clanezzo, nella zona del ponte sul T. Imagna, di cui è previsto l'attraversamento con la posa della tubazione premente DN 200 in PEAD **all'interno del pacchetto stradale**;
- **Presenza di numerosi sottoservizi**, con necessità di un **dettagliato coordinamento con gli Enti gestori**, soprattutto lungo la S.P. 23, nel tratto in comune di Almenno S. Salvatore, dove si ha interferenza con una tubazione SNAM MP;
- **Interferenza con aree boscate**, con necessità di definire, in accordo con gli Enti preposti, le modalità di scavo e posa delle condotte.

PECULIARITÀ DELLA PROGETTAZIONE

La particolare orografia della zona esaminata, l'andamento delle reti fognarie esistenti e l'ubicazione degli abitati da servire e degli attuali punti di scarico, ha condotto alla definizione di un **sistema di collettamento con funzionamento in parte a gravità e in parte in pressione**, con l'introduzione di n. 3 stazioni di sollevamento. È stato eseguito il **rilievo topografico di dettaglio di tutta la zona**, in modo da mettere a disposizione dei soggetti aventi titolo tutte le informazioni necessarie per il rilascio dei prescritti nulla osta.

Tutte le **attività di coordinamento con gli Enti aventi titolo** (Ufficio d'Ambito, Provincia, Regione, ANAS, Morea, comuni di Ubiale Clanezzo, Villa D'Almè, Almenno S. Salvatore), sono state condotte in stretta collaborazione con l'Amministrazione committente.

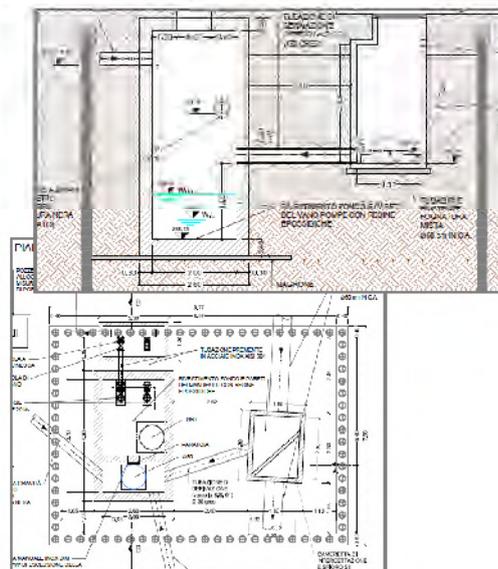
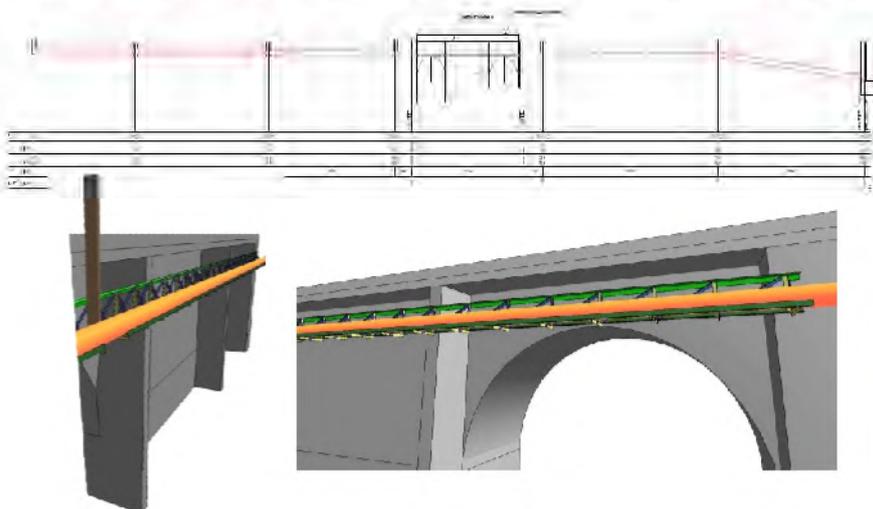
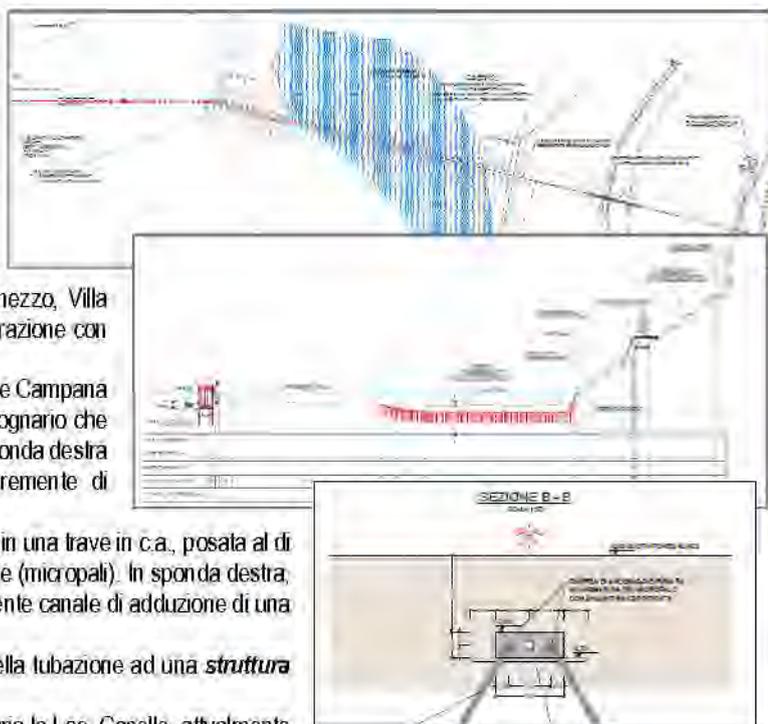
La necessità di collegare i terminali fognari degli abitati Botta (Sedrina) e Campana (Villa D'Almè) posti in sponda sinistra del F. Brembo con il sistema fognario che recapita all'impianto di depurazione di Valbrembo e che è situato in sponda destra del Brembo, ha indotto a prevedere in progetto una tubazione premente di superamento del fiume.

Tale tubazione è prevista in **attraversamento in subalveo**, inglobata in una trave in c.a., posata al di sotto del fondo del corso d'acqua e stabilizzata su fondazioni profonde (micropali). In sponda destra, una volta attraversato il F. Brembo, la tubazione supera anche l'esistente canale di adduzione di una centrale idroelettrica.

Tale superamento è stato previsto in **sovrappasso**, con l'aggancio della tubazione ad una **struttura metallica reticolare**.

In comune di Villa D'Almè, è stato necessario dotare di servizio fognario la Loc. Caselle, attualmente non servita.

Per il collegamento fognario con la rete di drenaggio municipale, è stata prevista una tubazione in **attraversamento di un esistente canale idrico**, posata in aggancio all'impalcato dell'esistente ponte ad arco lungo la S.P. 14, mediante una struttura metallica di sostegno.



SUB COMPENSORIO 3 DEL MEDIO SARNO – SISTEMA DI COLLETTAMENTO FOGNARIO DEI COMUNI DI ANGRÌ, PAGANI, CORBARA, NOCERA INFERIORE, S. MARZANO SUL SARNO E S. EGIDIO MONTALBINO ALL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI ANGRÌ (SA)

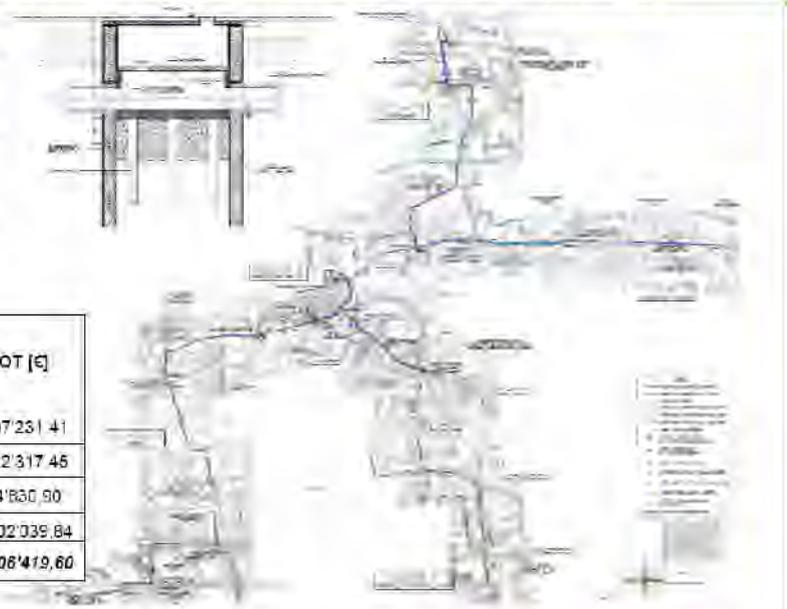
Committente: Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza socio/economico/ambientale nel bacino idrografico del fiume Sarno

Livello di prestazione svolta: progetto definitivo ed esecutivo, direzione dei lavori, coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione

Tipologia delle opere: realizzazione sistema di collettamento di reti fognarie e di collegamento all'impianto di trattamento dei reflui urbani

Importo dei lavori:

Classi e categorie	Importo lavori [€]			TOT [€]
	Progetto Definitivo ed Esecutivo	Perizia n. 1	Perizia n. 2	
S.03 (ex Ig)	2'822'977,13	2'754'956,32	2'030'198,96	7'608'132,41
IA.01 (ex IIIa)	492'580,71	729'736,74	-	1'222'317,45
IA.04 (ex IVc)	309'357,68	413'473,22	52'000,00	774'830,90
D.04 (ex VIII)	12'787'660,17	15'998'740,36	2'415'659,31	31'202'059,84
TOT lavori	16'411'675,69	19'896'906,64	4'497'838,27	40'806'419,60



Soggetto prestatore del servizio: Ing. Silvio Rossetti + altri in RTP

Periodo di esecuzione: Progetto Definitivo 2000, Progetto esecutivo e CSP 2001

Stato delle opere: Opere completate e in funzione – Collaudo in fase di ultimazione

Bacino d'utenza complessivo: Sub-compensorio n.3 e parte del Sub-compensorio n.2 del Compensorio Medio Sarno, corrispondente ai 12 comuni di Angri, Pagani, Corbara, Nocera Inf., S. Marzano sul Sarno e S. Egidio Montalbino (Sub. 3), Ottaviano, Poggiomarino, S. Giuseppe V., Sarno, Striano e Terzigno (Sub. 2).

Abitanti serviti: 460'000 AE, di cui 234'000 residenti e 226'000 industriali, questi ultimi comprensivi di circa 110'000 AE provenienti dall'industria conserviera del pomodoro.

Situazione originaria: Nessuna rete consortile. Recapito diretto delle reti esistenti nei corpi idrici superficiali.

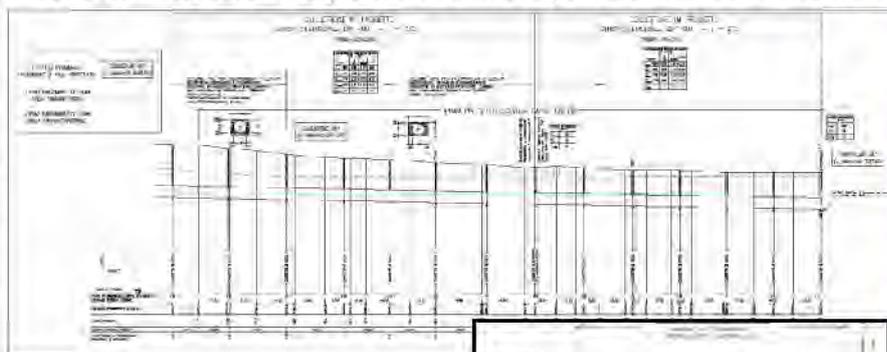
L'intervento descritto riguarda la realizzazione delle **Opere di collettamento dei reflui urbani a servizio dei comuni di Angri, Corbara, S. Egidio Montalbino, Nocera Inferiore, Pagani, e S. Marzano sul Sarno**, ricadenti nel Sub-compensorio n. 3 del Compensorio del Medio Sarno. Esso si

inserisce nell'ambito della più ampia realizzazione delle opere inerenti il sistema di collettamento, depurazione e scarico dei reflui urbani del comprensorio del Medio Sarno, suddiviso in n. 4 Sub-compensori, facenti capo, ciascuno, ad un impianto di depurazione centralizzato.

In corso d'opera, a causa dell'abolizione dell'impianto di depurazione di Poggiomarino, per via di importanti rinvenimenti archeologici, è stata accorpata al Sub-compensorio n. 3, parte del Sub-compensorio n. 2, costituita dai comuni di Ottaviano, Poggiomarino, S. Giuseppe V., Sarno, Striano e Terzigno.

OBIETTIVI GENERALI DEL PROGETTO

- **Risanamento ambientale** ottenuto attraverso l'eliminazione degli scarichi fognari diretti nei corpi idrici superficiali;
- **Invio al trattamento depurativo** dei reflui neri e neri diluiti;
- **Abbattimento delle portate idriche massime** in circolo in tempo di pioggia, mediante la realizzazione di vasche volano;
- **Utilizzo massiccio di materiali rinnovabili**, per quanto riguarda sia le tubazioni, sia i materiali di riporto e ripristino;
- **Accorpamento del sistema di telecontrollo** delle stazioni di sollevamento con quello dell'impianto di depurazione centralizzato;
- **Minimizzazione degli oneri di manutenzione**, prevedendo materiali ad alta durabilità (tubazioni in ghia sferode e gres);
- **Minimizzazione degli oneri energetici**, prevedendo l'asservimento delle elettropompe ad inverter e motori elettrici a magneti permanente;
- **Minimizzazione dell'impatto odorigeno** delle stazioni di sollevamento e dagli sfiati delle tubazioni in pressione.



DATI TECNICI SINTETICI DELL'INTERVENTO

- Manufatti di presa in corrispondenza dei recapiti delle reti comunali, attrezzati con paratoie mobili in grado di garantire, in tempo di pioggia, una portata pressoché costante nei collettori sub-comprensoriali al variare della portata in arrivo da monte;
- Rete di collettori, in parte a gravità (da DN 300 a DN 1'600) e in parte in pressione (DN 500), in grès, ghisa sferoidale e c.a. (rivestiti internamente con resina epossidica), per una lunghezza complessiva di circa **20 km**;
- Relining di una tubazione esistente in comune di S. Egidio Montalbino per una lunghezza di circa **2 km**;
- **N. 2 stazioni di sollevamento** («Anghi 2», potenzialità max 0,84 m³/s per 150 kW, «PMA1», potenzialità max 2,7 m³/s per 550 kW);
- **Dismissione dell'esistente impianto di depurazione** di S. Marzano sul Sarno e sua conversione in vasca di accumulo delle acque di extrapioggia e di laminazione, distinta in tre settori: vasca di prima pioggia da 400 m³, coperta ed impermeabile e dotata di autolavaggio; ulteriore comparto coperto ed impermeabile da 300 m³ con autolavaggio; comparto impermeabile a cielo aperto da 600 m³.



La rete di collettori è **completamente telecontrollata** e collegata con il sistema di telecontrollo dell'impianto di depurazione di Anghi, in modo che, in occasione di malfunzionamenti e/o di fuori servizio dell'impianto sia immediata l'interruzione del funzionamento delle stazioni di sollevamento.

Le opere progettate sono costituite da **collettori fognari comprensoriali** a servizio di Comuni le cui reti fognarie, molto datate e spesso idraulicamente insufficienti, sono prevalentemente di tipo unitario. Ogni Comune ha più recapiti reflui nei canali appartenenti al reticolo idrico superficiale facente capo al fiume

fognari, che convogliano i

Sarno. Il denominatore comune è l'assenza di depuratori comunali, se si esclude il piccolo e fatiscente impianto di S. Marzano sul Sarno, di cui è stata prevista la **conversione** a vasca di accumulo delle acque di pioggia. L'elevato stato di degrado che caratterizza i canali in cui recapitano le fognature comunali rende ragione della **sceita di comprensorializzare i sistemi di recapito e di centralizzare il servizio di depurazione**, unica soluzione percorribile per il risanamento ambientale e di riqualificazione dell'intero bacino.

Una problematica molto rilevante, che ha condizionato sia tutta l'attività di progettazione, sia lo studio della più corretta cantierizzazione, è quella della **natura del sottosuolo**. Oltre, infatti, alla **modestissima soggiacenza della falda acquifera**, l'elevato contenuto di materiale di provenienza vulcanica conferisce al sottosuolo un'elevata predisposizione alla liquefazione in occasione di fenomeni di scuotimento sismico. Ciò ha comportato la necessità di eseguire uno studio molto dettagliato delle caratteristiche geomeccaniche del sottosuolo e delle capacità portanti dei terreni di fondazione, da cui è emersa l'esigenza di prevedere fondazioni profonde per i manufatti sotterranei più importanti (stazioni di sollevamento e scolmatiori).

VINCOLI DEL PROGETTO

Il contesto fortemente urbanizzato e caratterizzato da un sottosuolo con scarsissime proprietà geomeccaniche, ha imposto diversi vincoli alla progettazione:

- **pendenze molto basse** derivanti dalla morfologia pianeggiante del terreno;
- necessità di **recuperare la funzionalità idraulica di un collettore in c.a.** mai entrato in funzione e facente parte del precedente schema depurativo;
- necessità di **rispettare le distanze minime di 10 m dai corsi d'acqua esistenti, nei parallelismi con gli stessi**, e di 2,0 m tra l'estradosso del collettore e il fondo alveo, negli attraversamenti;
- **falda freatica molto alta e soggetta a notevoli escursioni** legate ai prelievi delle industrie conserviere e alle irrigazioni;
- **scarichi ad elevata temperatura** derivanti dalla lavorazione dei pomodori (industria conserviera);
- **terreno con scarse caratteristiche meccaniche e soggetto a liquefazione** in caso di evento sismico;
- **numerossime interferenze con sottoservizi esistenti** soprattutto nelle zone di attraversamento delle zone urbanizzate;
- necessità di **attraversamenti di linee ferroviarie e di strade ad elevata percorrenza**;
- **estese zone di interesse archeologico**;
- territorio fortemente antropizzato e urbanizzato, con presenza di **numerossimi sottoservizi**;
- necessità di predisporre un attento e **particolareggiato piano del traffico alternativo**, data l'interazione con la S.S. n.1 (Aurelia) e le esigenze viabilistiche.

ELEMENTI DI COMPLESSITÀ PECULIARI DEL PROGETTO

- impianti di sollevamento con **elevata potenza installata, variabilità di portata e problematiche di colpo d'ariete**;
- individuazione di soluzioni tecniche in grado di ridurre al minimo il rischio di arresto delle pompe ed il rischio di fuori servizio della condotta di mandata. Per questo, per tutte le stazioni di sollevamento, oltre ad un **elettropompa di riserva**, si è prevista l'installazione di un **gruppo elettrogeno di continuità** e di un **tritratore**;
- realizzazione della maggior parte delle opere con **esecuzione di scavi in presenza d'acqua e realizzazione di diaframmi strutturali**;
- superamento di **numerose interferenze con sottoservizi e infrastrutture stradali e ferroviarie** lungo il tracciato delle tubazioni;
- superamento di una zona particolarmente complicata, a causa dell'intensa urbanizzazione e della presenza di un corso d'acqua, mediante la **tecnica del microtunneling**;
- necessità di studiare la migliore alternativa di **riconversione dell'esistente impianto di depurazione di S. Marzano sul Sarno da dismettere**, in modo che la nuova destinazione d'uso divenga utile ai fini del **contenimento dei costi di gestione** dell'intero sistema di collettamento e depurazione.



OPERE DI COLLEGAMENTO FOGNARIO DEL COMUNE DI CERIALE AL DEPURATORE CONSORTILE DI BORGHETTO S. SPIRITO (SV) E DI AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO

Committente: Servizi Ambientali S.p.A. di Borghetto S. Spirito (SV)

Prestazioni svolte: progetto preliminare, definitivo, direzione dei lavori, coordinamento sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione

Tipologia delle opere: realizzazione sistema di collettamento di reti fognarie all'impianto di trattamento dei reflui urbani e ampliamento impianto

Importo dei lavori:

Tipologia opere	Classi e categorie	Importo opere (€)
Strutturali	Ig (oggi S.03)	1'986'384,64
Impiantistiche	IIIa (oggi IA.01)	3'775'194,49
Fognarie (prevalente)	VIII (oggi D.04 - D.05)	3'930'302,32
Totale		9'691'881,45

Services svolti e soggetti prestatori dei servizi:

Progetto e Direzione dei lavori: Ing. Silvio Rossetti

Coordinamento sicurezza: Ing. Alessandra Bertoglio

Periodo di svolgimento:

PP, PD, CSP 2002 - 2006

DL, CSE 2010 - 2012

Approvazione; Collaudo e messa in funzione 2013



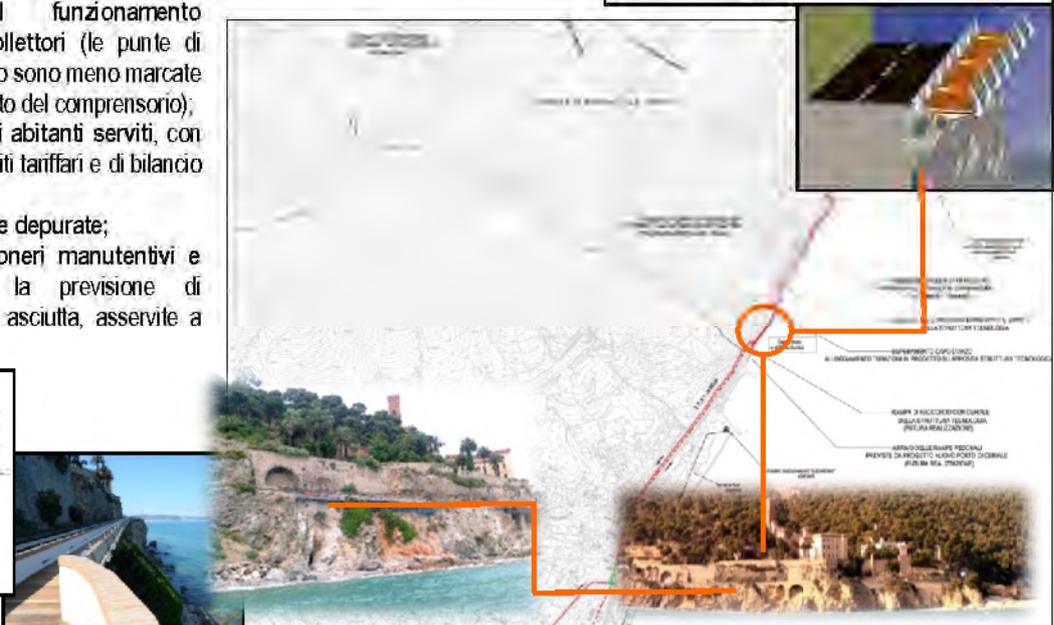
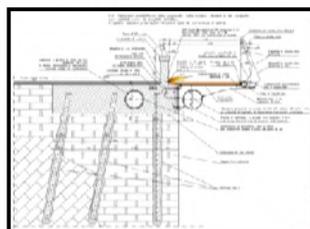
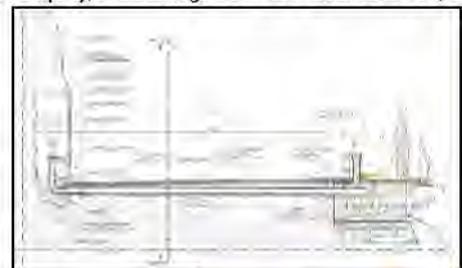
Attraversamento in spingituba S.S. 1 - Aurelia

L'intervento descritto, progettato dagli stessi DL e CSE, riguarda la *dismissione del preesistente impianto pre-trattamenti in corrispondenza del terminale fognario del comune di Ceriale e la realizzazione delle Opere di allacciamento di detto terminale fognario all'impianto di depurazione di Borghetto S. Spirito*. Esso si inserisce nella più ampia *realizzazione del sistema di raccolta, collettamento, depurazione e scarico dei reflui urbani del comprensorio corrispondente alla zona di costa ligure compresa tra Laigueglia e Borgio Verezzi (SV)*, iniziata negli anni '90 e tuttora in corso, e costituito da 19 comuni, in parte costieri e in parte ubicati nell'entroterra.

OBIETTIVI GENERALI DEL PROGETTO

L'annessione della rete fognaria di Ceriale al sistema di collettamento e depurazione di Borghetto S. Spirito ha consentito il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- **benefici ambientali**, dovuti alla dismissione dello scarico a mare dei reflui di Ceriale sottoposti ai soli pre-trattamenti;
- **centralizzazione** del trattamento dei reflui dell'intero comprensorio presso l'impianto consortile di Borghetto S.S.;
- **regolarizzazione** del funzionamento dell'impianto e dei collettori (le punte di portata in periodo turistico sono meno marcate per Ceriale rispetto al resto del comprensorio);
- **aumento del numero di abitanti serviti**, con benefici in termini di introiti tariffari e di bilancio economico gestionale;
- **riuso irriguo delle acque depurate**;
- **minimizzazione** degli oneri manutentivi e gestionali, mediante la previsione di elettropompe in camera asciutta, asservite a variatori di frequenza;



DATI TECNICI SINTETICI DELL'INTERVENTO

Nuova porzione di territorio allacciato all'impianto: Comune di Ceriale, per una popolazione aggiuntiva di 34'000 A.E.

Dismissioni: Impianto pre-trattamenti di Ceriale

Tipologia fognatura esistente: parte separata e parte mista

Nuovo sistema di collettamento fognario:

- nuova **stazione di sollevamento fognario "Torsero"** (portata 720 m³/h, prevalenza 75 m, potenza 360 kW), equipaggiata con impianto di grigliatura;
- **collettore di mandata premente DN 450 in PEad** di lunghezza complessiva di circa **6'000 m** dalla stazione di sollevamento al depuratore;
- **collettore di scarico a gravità DN 450 in PEad** di lunghezza complessiva di circa **6'100 m** per il convogliamento delle acque depurate al recapito finale.

Altri interventi realizzati:

- **adeguamento impianto di depurazione** di Borghetto (potenziamento MBR; seconda linea trattamento fanghi).



VINCOLI DEL PROGETTO

In un contesto estremamente variegato e complesso dal punto di vista sia urbanistico, sia territoriale, sia infrastrutturale, sono numerosi i vincoli che hanno condizionato la progettazione:

- **Falda acquifera a bassa soggiacenza** nelle zone vicine alla linea di costa, con necessità di esecuzione di scavi in presenza d'acqua e di realizzazione di diaframmi strutturali per la costruzione delle stazioni di sollevamento;
- Territorio fortemente antropizzato e urbanizzato, con presenza di **numerossissimi sottoservizi** lungo il tracciato dei collettori (acqua potabile, fognatura, energia elettrica MT-BT, gas MP-BP, telefonia, fibre ottiche). Allo scopo di minimizzare il rischio di interruzione dei servizi, prima dell'inizio dei lavori si è eseguito un **deffagiato coordinamento con gli Enti gestori**, in modo da tracciare accuratamente sul posto condotte e cavidotti. In particolare, nei punti più critici, si è eseguita una particolareggiata indagine con georadar, onde ottenere una mappatura precisa in 3D delle condutture presenti, ridurre al minimo il rischio di danni alle infrastrutture esistenti e garantire la sicurezza degli operatori;
- **Fitta interferenza con la viabilità locale**, in particolare con la S.S. n. 1 Aurelia e le SP1 e SP4, con numerosi tratti in **parallelismo e attraversamenti** e necessità di elevata resistenza meccanica, realizzazione di tratti in microtunnelling e predisposizione di un attento e **particolareggiato piano del traffico alternativo**. I tratti più problematici sono stati gestiti mediante senso unico alternato governato durante il giorno da movieri e durante la notte da impianto semaforico a batteria. Gli attraversamenti sono stati realizzati con **turni di lavoro notturno**, ripristinando il manto stradale in tempo per non creare disagio alla popolazione e alla viabilità durante il giorno;
- **Attraversamenti ferroviari e di corsi d'acqua** di varia dimensione, da fiumi veri e propri (Torsero), a piccoli ri, aventi spesso anche funzione di sottopassi pedonali (Pattarelli), alcuni dei quali non segnalati sulla cartografia ufficiale e, pertanto, rinvenuti solamente al momento dell'apertura degli scavi.



PECULIARITÀ DELLA DIREZIONE DEI LAVORI

Lungo tutta la durata del contratto, la D.L. è stata gestita tramite un ufficio dislocato presso l'area di realizzazione della stazione di sollevamento, è stata puntualmente documentata e registrata ed è risultata particolarmente complessa per via della stessa natura dell'opera, con la necessità di gestire e ottimizzare un cantiere mobile in stretto contatto con la cittadinanza e caratterizzato dall'interferenza col traffico stradale (per lo più nei periodi turistici). Durante la DL, notevole impegno è stato speso per la gestione amministrativa del contratto, per:

- **Formalizzazione di una perizia di variante e suppletiva**, con cui è stato possibile anticipare la realizzazione di alcune opere originariamente previste in lotti successivi;
- Gestione e risoluzione di **riserve per circa 1 Mio di euro**;
- **Prolungamento dei tempi di esecuzione** a causa delle maggiori opere da realizzare in forza della perizia approvata;
- Gestione dei divieti di circolazione e dei mezzi di cantiere disposti da ANAS in corrispondenza di periodi particolari (stagione turistica, manifestazioni sportive, festività, ecc.).

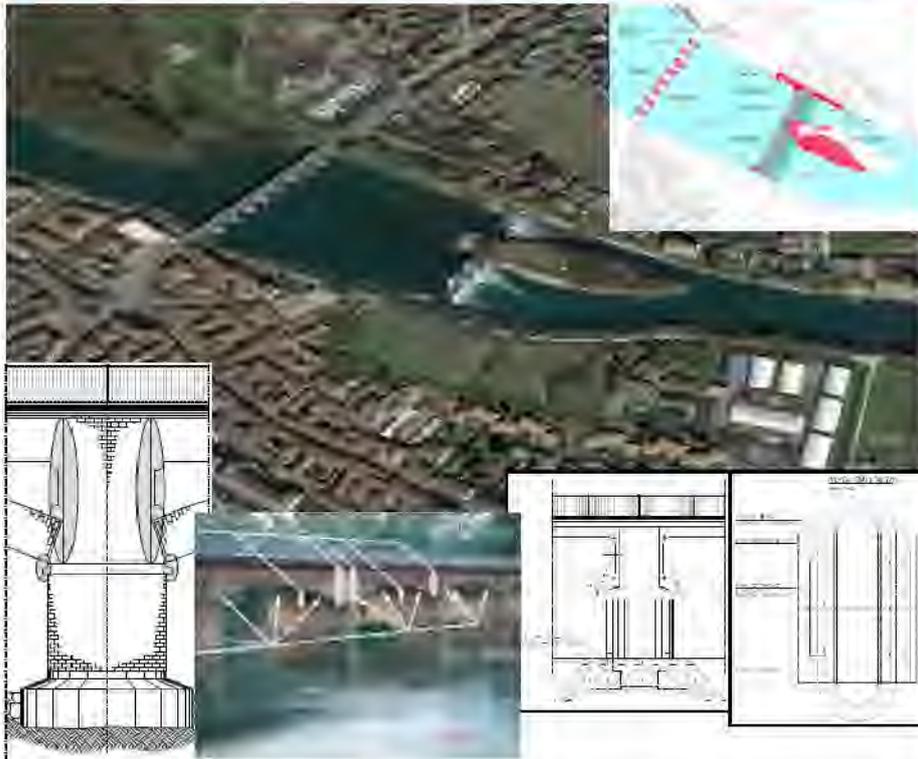
L'attenta e diligente esecuzione della D.L. ha portato al collaudo delle opere nel 2013, con chiusura bonaria di ogni contenzioso tra Committenza e Appaltatore. Anche da un punto di vista funzionale, le opere sono state collaudate con successo, dimostrando la bontà del Progetto, e la capacità della D.L. di gestire le problematiche tecniche ed amministrative. Il buon esito di tutta l'attività di DL e di CSE è stato facilitato dalla **puntuale conoscenza del Progetto da parte del Direttore dei Lavori**, Ing. Silvio Rossetti, estensore del Progetto Preliminare e del Progetto Definitivo posto a base di gara e consulente dell'Amministrazione appaltante durante la fase di validazione del Progetto Esecutivo.

Sia la DL, che il CSE sono stati eseguiti sulla base di visite quotidiane in cantiere, con stesura di dettagli verbali. La reportistica di CSE ha riguardato anche i moduli di ingresso in cantiere di soggetti terzi, i verbali di accertamento irregolarità, ecc. Tutta la documentazione è stata quotidianamente raccolta all'interno di un Sistema Informativo centralizzato appositamente predisposto, così da costituire un vero e proprio ambiente di lavoro, unico, strutturato, dinamico e condiviso, con cui tutti i soggetti coinvolti, ed in particolare la Committenza, hanno condiviso tutte le informazioni.

L'Ufficio di DL era completato da n. 3 Direttori Operativi, rispettivamente Opere Idrauliche, Impiantistiche ed Elettriche, Strutturali.

Si sono seguite tutte le attività di fomitura, posa e prova delle tubazioni. Particolare attenzione è stata rivolta alla qualità delle fomiture, intrinsecamente correlata alla durabilità delle stesse, e al collaudo delle singole tratte.

CONSOLIDAMENTO STATICO-STRUTTURALE DELLE FONDAZIONI DEL PONTE STORICO SUL FIUME ADDA A LODI, DI ABBASSAMENTO DELLA BRIGLIA A VALLE DEL PONTE E DI CONSOLIDAMENTO DELLE SPONDE DELL'ISOLOTTO A VALLE DELLA BRIGLIA



Committente: Comune di Lodi

Professionista incaricato: Ing. Silvio Rossetti

Attività svolte: Studio di impatto ambientale, Progetto Definitivo ed Esecutivo, Direzione dei Lavori, Coordinamento Sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione

IMPORTO OPERE PROGETTATE E DIRETTE

TIPOLOGIA OPERE	CLASSI E CATEGORIE	IMPORTO [€]
Fondazioni speciali	S.05 (ex IXc)	1.045.627,79
Opere fluviali	D.02 (ex VIIa)	817.909,75
TOTALE		1.863.537,54

Periodo di svolgimento:

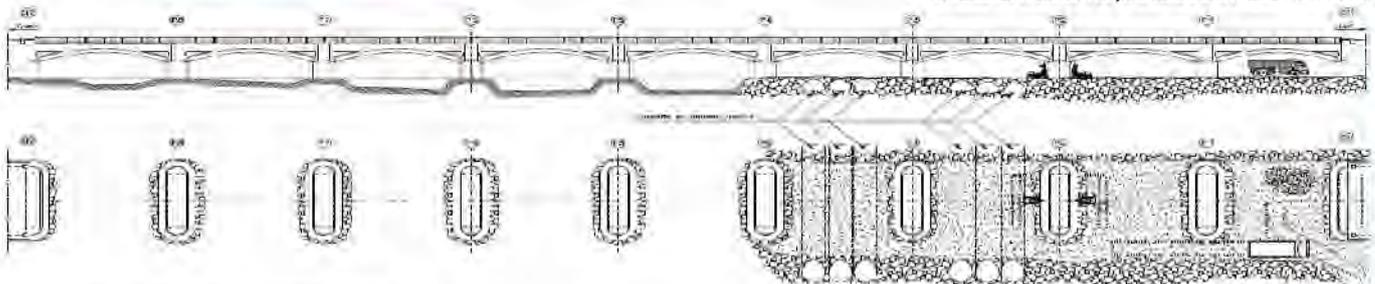
Fase progettuale (PD, PE, SIA) 2006 – 2007

Fase esecutiva (DL, CSE) 2007 – 2012

Stato dell'opera: Le opere sono state completamente realizzate e collaudate (Collaudo Ing. G.M. Calvi in data giugno 2013). Con Decreto del Segr. Generale n. 280 del 9/10/2019, l'Autorità di Bacino del Po ha preso atto del collaudo delle opere e le ha poste alla base della revisione della delimitazione delle aree allagabili.

Tempo di ritorno di progetto: 200 anni

Portata di massima piena 200ennale: 2.000 m³/s



OBIETTIVI GENERALI DEL PROGETTO

L'intervento descritto si inserisce nella più ampia realizzazione delle opere di difesa idraulica dell'abitato di Lodi dagli eventi alluvionali estremi del fiume Adda. In particolare, oltre ad interventi finalizzati alla riduzione dei livelli idrici di piena (abbassamento della quota di coronamento della briglia esistente), l'intervento comprende interventi volti al consolidamento statico – strutturale delle fondazioni del ponte storico di Lodi, situazione aggravatasi a seguito dell'evento di piena del 2002.

Annesso a tali interventi principali si inserisce il consolidamento dell'isola posta a valle della briglia che, tra l'altro, svolge un'importante funzione di sostegno della briglia stessa. Infine, è stato previsto e realizzato, in sponda sinistra idraulica di Adda, a cavallo della briglia esistente, un manufatto finalizzato a consentire il superamento della briglia stessa da parte delle piccole imbarcazioni (canoe, piccole barche).

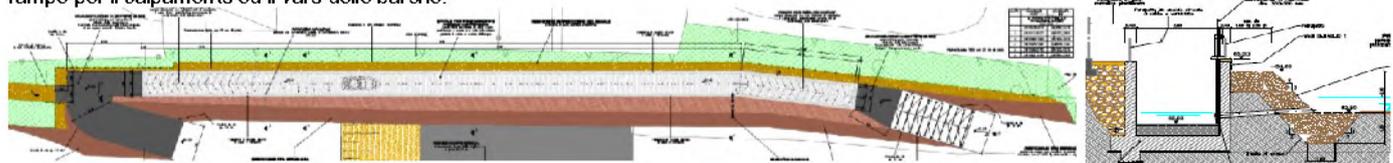
OPERE PROGETTATE E REALIZZATE

- Consolidamento delle fondamenta delle pile del Ponte Storico di Lodi;
- Stabilizzazione dell'erosione a valle del ponte con realizzazione di mantellata in massi;
- Abbassamento della quota di coronamento della briglia fluviale a 62,50 m s.l.m. (abbassamento di 1,00 m della porzione destra della briglia e di 1,60 m della porzione sinistra);
- Consolidamento e ripristino della sponda destra dell'isolotto posto immediatamente a valle della briglia fluviale;
- Realizzazione di una rampa di risalita dell'ittiofauna;
- Realizzazione di un canale per la risalita delle piccole imbarcazioni.



MANUFATTO DI RISALITA PER PICCOLE IMBARCAZIONI

Allo scopo di consentire la continuità di navigazione alle piccole imbarcazioni tra monte e valle della briglia, è stato progettato e realizzato, in sponda sinistra di Adda, a cavallo della briglia stessa, un canale in c.a. a quota più elevata rispetto alla briglia e raccordato al fondo alveo a monte e a valle da due rampe per il salpamento ed il varo delle barche.



ABBASSAMENTO BRIGLIA ESISTENTE

L'esistente briglia è stata costruita, nella prima metà degli anni '80 del secolo scorso, appena a monte dell'isola fluviale, nota come "Isolotto Achilli", raccordandola con l'estremità di monte di quest'ultimo ed impostando la quota di scorrimento nella porzione destra (tra isola e sponda destra di Adda) più bassa di circa 65 cm rispetto alla porzione sinistra. Si è prevista la ridefinizione del coronamento della briglia a quota 62,50 m s.l.m., con l'abbassamento di 1 m nella porzione destra e di 1,65 m a sinistra, realizzando una sorta di due grosse gavete, rispettivamente a destra e sinistra dell'isola.



Tale abbassamento ha prodotto, negli anni, l'abbassamento del fondo alveo a monte della briglia; in termini idraulici, le simulazioni 2D eseguite restituiscono un contenimento dei livelli di massima piena pari a circa 10-15 cm.

CONSOLIDAMENTO ISOLOTTO

Gli eventi di piena del 2000 e del 2002 avevano prodotto un'importante erosione della sponda dell'esistente isola fluviale che si affaccia sul ramo destro di Adda. Si è, pertanto, previsto un intervento di sistemazione consistente nella realizzazione di una difesa spondale costituita da una scogliera in massi di pietrame di grossa pezzatura, dell'altezza di 7 m dal fondo alveo, imbotita, a tergo, con materiale inerte e rinverdita.



CONSOLIDAMENTO FONDAZIONI E RISANAMENTO MURATURE DEL PONTE STORICO

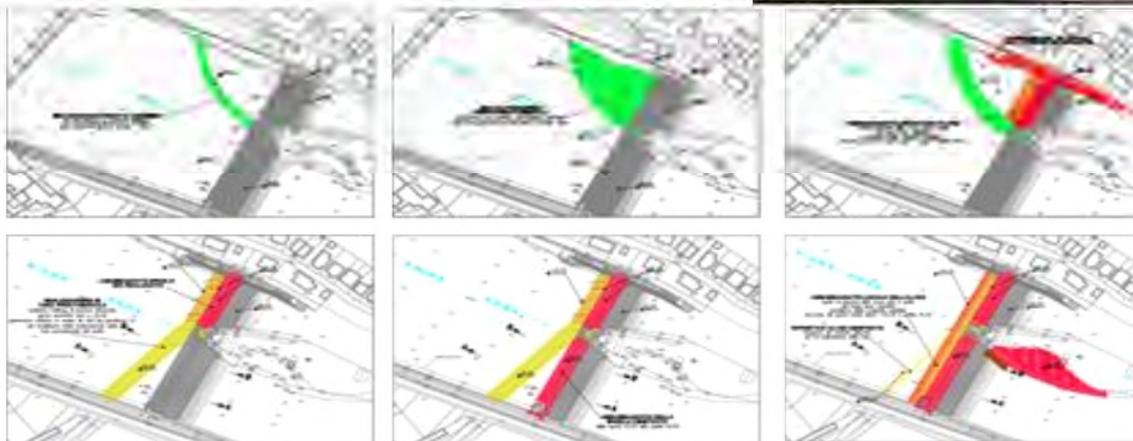
Sulla base dei risultati delle indagini effettuate a carico delle strutture del Ponte Storico, è emersa la necessità di eseguire importanti interventi di consolidamento, consistenti in:

- Realizzazione, per ciascuna delle n.8 pile in alveo e delle n.2 spalle, di una palificata costituita da n.20 micropali Φ 350 mm (n.10 pali per ciascuna spalla), di lunghezza 24 m, inclinati di 5° rispetto alla verticale, ad inclinazione alternata;
- Risanamento delle murature con ripristino delle zone di paramento murario, prive di mattoni, iniezioni nelle zone cave e rifacimento dei corsi di malta dilavati;
- Realizzazione di opere di drenaggio in prossimità delle imposte degli archi, al fine di spurgare le percolazioni d'acqua che si accumulano all'interno del corpo del ponte.



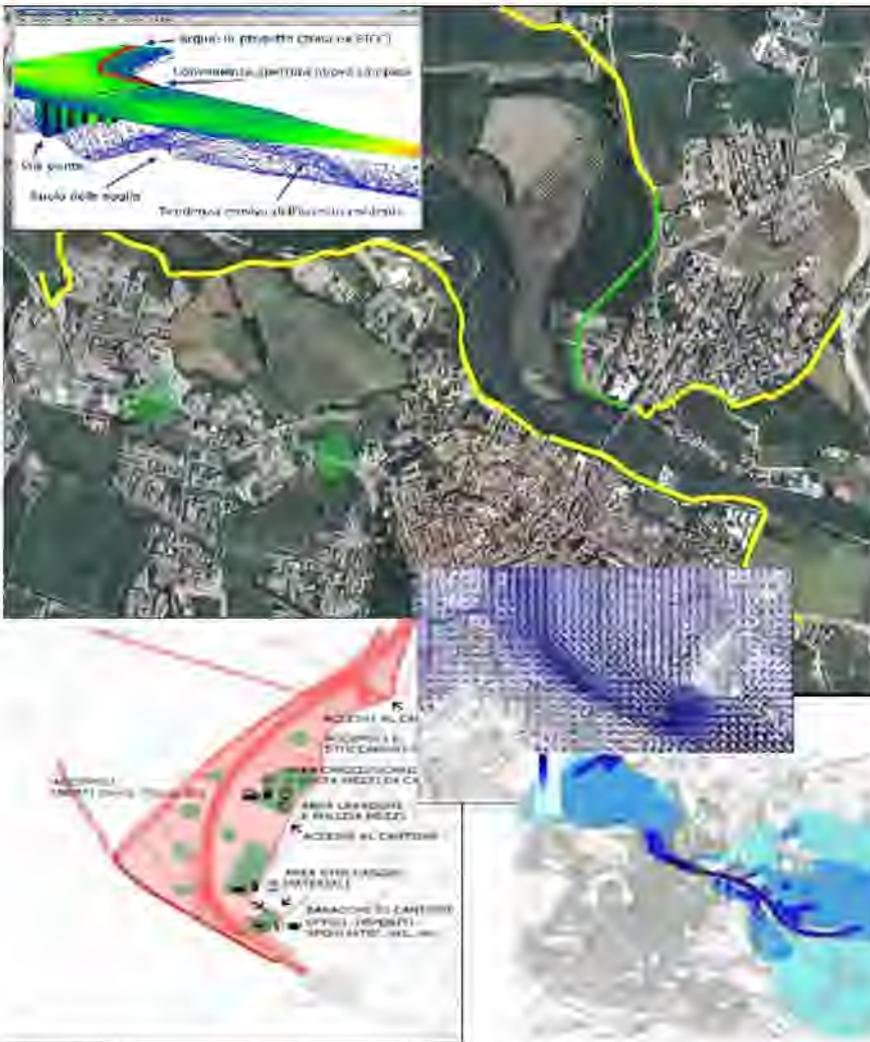
CORAZZAMENTO DEL FONDO ALVEO A VALLE DEL PONTE STORICO

Allo scopo di stabilizzare il fondo alveo nella zona posta immediatamente a valle del Ponte Storico, si è prevista la realizzazione del rivestimento del fondo costituito da una mantellata di massi di pietrame di grossa pezzatura, che sono stati posati mediante affondamento da pontone su una fascia di larghezza pari alla larghezza d'alveo e di lunghezza di 50 m.



Interventi briglia, isolotto, risalita barche – fasi di cantiere

OPERE DI DIFESA IDRAULICA DAGLI EVENTI ALLUVIONALI DEL FIUME ADDA ZONA "EX SICC" IN COMUNE DI LODI



Committente: Comune di Lodi

Professionista incaricato: Ing. Silvio Rossetti

Attività svolte: Progettazione Preliminare, Definitiva ed Esecutiva, Direzione dei Lavori, Coordinamento Sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione

IMPORTO OPERE PROGETTATE E DIRETTE

TIPOLOGIA OPERE	CLASSI E CATEGORIE	IMPORTO [€]
Opere fluviali	D.02 (ex VIIa)	788.517,35
Opere strutturali	S.03 (ex II f)	505.146,35
Canalizzazioni	D.04 (ex VIII)	54.906,00
TOTALE		L.348.569,50

Periodo di svolgimento:

Fase progettuale (PP, PD, PE, SIA) 2003 – 2005

Fase esecutiva (DL, CSE) 2007 – 2009

Stato dell'opera: Le opere sono state completamente realizzate e collaudate (Collaudo Prof. Ing. P.G. Malerba in data giugno 2010).

Con Decreto del Segretario Generale n. 280 in data 9/10/2019, l'Autorità di Bacino del Po ha preso atto del collaudo delle opere e le ha poste alla base della revisione della delimitazione delle aree allagabili.

Tempo di ritorno di progetto: 200 anni

Portata di massima piena 200ennale: 2.000 m³/s

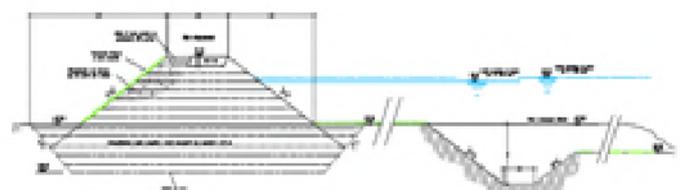
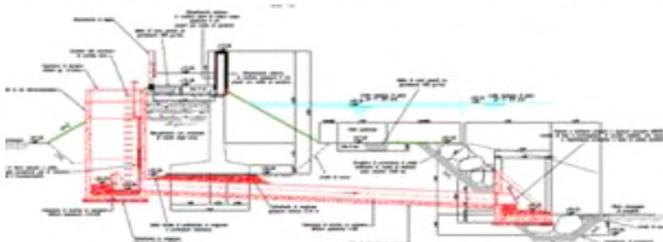
Modellazione svolta: Modello di trasformazione afflussi-deflussi; modello di moto permanente e vario bidimensionale (software: BASILISK-2D e FESWMS-SMS) per la determinazione delle aree a rischio idraulico; modello 3D (SSIM) per la valutazione dell'effetto erosivo della corrente.

OBIETTIVI GENERALI DEL PROGETTO

L'intervento descritto si inserisce nella più ampia realizzazione delle *opere di difesa idraulica dell'abitato di Lodi* dagli eventi alluvionali estremi del fiume Adda. In particolare, le opere di difesa "Zona ex SICC" è finalizzata alla salvaguardia idraulica dei Quartieri "Revellino" e Campo Marte" della città di Lodi. Oltre alle opere idrauliche di contenimento dei livelli idrici di massima piena di riferimento (TR = 200 anni), l'intervento ha raggiunto l'obiettivo della *riqualificazione ambientale* della zona denominata "ex SICC", originariamente sede di un vecchio insediamento industriale dismesso da tempo. Inoltre, sono state progettate e realizzate opere volte alla *fruizione ambientale da parte della popolazione*, mediante la realizzazione di una pista ciclopedonale e di percorsi naturalistici a contatto con il fiume.

OPERE PROGETTATE E REALIZZATE

- Demolizione di strutture industriali dismesse (ex SICC);
- Realizzazione di un muro di sponda in c.a., della lunghezza di 100 m, raccordato al lato di monte della spalla sinistra del Ponte Storico di Lodi;
- Realizzazione di un rilevato arginale in terra, raccordato all'estremo di monte del muro di sponda, della lunghezza di circa 500 m;
- Deviazione del tratto vallivo della roggia Mozzanica;
- Sistemazione ambientale dell'area dell'esistente piscina comunale;
- Realizzazione di interventi di riqualificazione ambientale ed inserimento paesaggistico delle opere idrauliche.



OPERE DI DIFESA ARGINALE

L'opera è costituita da un sistema arginale di tipo composito, avente sviluppo complessivo di circa 600 m a monte del Ponte Storico e fino alla rotatoria viaria di V.le Piave in comune di Lodi, dove si raccorda con l'arginatura che fiancheggia la S.P.25.

Mentre la porzione di valle, della lunghezza di circa 100 m, è costituita da una *muratura in c.a.* rivestita in laterizio, la tipologia della porzione di monte è quella della classica arginatura in terra a sezione trasversale trapezia.

Il muro, che costituisce l'argine nel tratto in frodo, si raccorda al lato di monte della spalla sinistra del ponte esistente ed è completato, a lato campagna, da una pista ciclopedonale che si raccorda con il piano viario del ponte e col coronamento dell'argine in terra della porzione di monte. A lato fiume è stata realizzata una passerella pedonale, a sua volta collegata coi percorsi del parco pubblico di monte.

Il muro, fondato su una piastra di fondazione poggiata su doppia fila di pali $\varnothing 60$ cm, assolve alla doppia funzione di contenimento dei livelli idrici di piena e di sostegno del terreno posto a tergo.

Il rilevato in terra che materializza l'arginatura nel tratto di monte è caratterizzato da una sezione trasversale trapezia (Fig. 2.4) di altezza pari a circa 3 m da p.c., con paramenti inclinati 2/3 (H/L).

Prima della costruzione dell'argine, avvenuta per strati compattati di spessore 30 cm, è stato preparato il terreno di posa con formazione di cassonetto di ammassamento del terrapieno



OPERE DI INSERIMENTO AMBIENTALE

L'Amministrazione comunale di Lodi, ha deciso di prevedere in progetto anche interventi che consentano la riqualificazione ambientale di un'area ormai degradata da decenni, favorendo la fruizione del territorio da parte della popolazione. In particolare, si sono previsti:

- una pista ciclopedonale che, partendo dal Ponte Storico, prosegue verso monte raccordandosi alla pista sull'argine S.P.25 verso Boffalora d'Adda;
- un percorso pedonale lato fiume, a sbalzo rispetto al muro d'argine, attraverso il quale sarà possibile, una volta realizzata la prevista campata aggiuntiva sinistra del Ponte Storico, passare da monte a valle (e/o viceversa) del ponte senza attraversare la Via F. Cavallotti;
- colmate in terra lato fiume, in modo che il raccordo tra coronamento arginale e piano campagna avvenga con pendenze dolci di terreno, lungo le quali sono state realizzati percorsi pedonali raccordati con la pista ciclopedonale di coronamento arginale;
- rivestimento del muro, con gli stessi materiali di rivestimento del Ponte Storico.

PROBLEMATICHE IDRAULICHE AFFRONTATE

La valutazione dei livelli di massima piena e dell'estensione delle aree allagabili è stata effettuata simulando eventi di piena a differente tempo di ritorno mediante *modello idraulico bidimensionale* applicato ad un *modello digitale del terreno* (DTM) a maglia quadrata 2 m.

La modellazione ha consentito anche l'ottimale definizione del tracciato della difesa arginale, disponendolo secondo l'*andamento dei filetti fluidi* di piena in gola.

La quota di coronamento del terrapieno arginale è stata impostata con 1 m di franco di sicurezza rispetto alla quota di massima piena 200ennale. La muratura, invece, è stata sopraelevata fino a 2,70 m al di sopra di quest'ultima, in modo da costituire sostegno e parapetto per la pista ciclo-pedonale a tergo.

La sagoma dell'argine in terra è stata definita verificandola nei confronti dei moti di filtrazione.

Il muro arginale è stato verificato nei confronti dell'azione erosiva della corrente, mediante modellazione 3D (software SSIM).

