

CURRICULUM VITAE DELL'ATTIVITA' SCIENTIFICA E DIDATTICA REDATTO AI SENSI DEGLI ARTT. 46 E 47 DEL D.P.R. 28.12.2000, N. 445 (DICHIARAZIONI SOSTITUTIVE DI CERTIFICAZIONI E DELL'ATTO DI NOTORIETA')

Il sottoscritto:

COGNOME	COVELLI
NOME	CARMINE

consapevole che chiunque rilascia dichiarazioni mendaci, forma atti falsi o ne fa uso è punito ai sensi del codice penale e delle leggi speciali in materia,

DICHIARA:

l'ing. Carmine Covelli è nato a OMISSIS, ed ha conseguito il Diploma di Maturità Scientifica nel 1994.

Si è laureato presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II" in Ingegneria Edile il 23 Luglio 2002, con il voto di 107 su 110.

Nel dicembre del 2002 ha superato l'Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere, con esame sostenuto presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II; dal 03 Febbraio 2003 risulta iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Benevento con n. 1330.

E' stato dispensato dalla ferma di leva ai sensi dell'art.7, co.3 del D.L.30 DICEMBRE 1997, n°504 (cittadino impegnato, con meriti particolari, sul piano nazionale o internazionale, in carriere scientifiche, artistiche, culturali), in data 06 Giugno 2003.

Risultato vincitore del concorso pubblico per l'ammissione al Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle Reti Civili e dei Sistemi Territoriali con indirizzo in Ingegneria Idraulica ed Ambientale attivato presso la sede dell'Università degli Studi di Napoli Federico II (XVIII ciclo) dall'anno accademico 2002-2003, ha intrapreso gli studi per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca. L'intensa attività teorica e di ricerca sperimentale (numerica) durante i tre anni di dottorato, condotta sotto la

supervisione ed il tutoraggio del Prof. Domenico Pianese Ordinario di Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia, è stata sottoposta a verifiche annuali e si è concretizzata nella stesura di alcune monografie, in alcune pubblicazioni e nella dissertazione finale dal titolo: “Sulla formazione di brecce nei rilevati arginali: implicazioni relative alla protezione idraulica del territorio”. Essendo l’attività formativa dell’ing. Carmine Covelli stata giudicata positivamente dal Collegio dei Docenti nelle relazioni conclusive del I, II e III anno del Corso di Dottorato, è stato ammesso a sostenere l’esame finale per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca. In seguito alla discussione pubblica svolta il 09 Febbraio 2006, la Commissione Giudicatrice ha espresso unanime parere favorevole al conferimento del titolo di Dottore di Ricerca.

Nel 2005, l’ing. Carmine Covelli è stato eletto membro del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale ‘Girolamo Ippolito’ quale Rappresentante dei Dottorandi. Per il periodo in cui ha ricoperto tale incarico è stato nominato segretario del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale “Girolamo Ippolito”.

Il 1 Settembre 2005 è stato Commissario d’aula, con la qualifica di vice-presidente, per la prova di autovalutazione per gli immatricolati alla Facoltà di Ingegneria dell’Università di Napoli “Federico II” per l’anno accademico 2005/2006.

È stato nominato, presso l’Università degli Studi di Napoli Federico II, cultore della materia e membro delle relative commissioni di esame di profitto nelle materie di insegnamento: *Costruzioni Idrauliche e Marittime* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e/o Civile per lo Sviluppo Sostenibile – Anno Accademico 2003-2004; *Risorse Idriche e Protezione Idraulica del Territorio* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile per lo Sviluppo Sostenibile: Anno Accademico 2004-2005; 2005-2006; 2006-2007; *Costruzioni Idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile per lo Sviluppo Sostenibile: Anno Accademico 2007-2008; *Costruzioni Idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e/o Edile-Architettura: Anno Accademico 2008-2009; *Elementi di Difesa Idraulica del Territorio* per gli allievi del Corso di

Laurea in Ingegneria Civile – Anno Accademico 2003-2004; *Elementi di Difesa Idraulica del Territorio* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e/o Civile per lo Sviluppo Sostenibile e/o Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto – Anno Accademico 2004-2005; 2005-2006; *Elementi di Difesa Idraulica del Territorio* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e/o Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto – Anno Accademico 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009; *Bonifiche e Sistemazioni Idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e/o Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto – Anno Accademico 2005-2006; 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009; *Sistemazioni Idrauliche dei Bacini Montani* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto – Anno Accademico 2007-2008; 2008-2009.

Ha svolto attività didattica seminariale presso l'Università di Napoli Federico II ai corsi di: *Idrauliche dei bacini montani* per gli allievi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto – Anno Accademico 2005-2006; 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009; 2009-2010; *Elementi di difesa idraulica del territorio* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto – Anno Accademico 2003-2004; 2004-2005; 2005-2006; 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009; 2009-2010; *Protezione idraulica del territorio* per gli allievi del Corso di Laurea Magistrale in Geofisica e Geofisica Applicata – Anno Accademico 2005-2006; 2006-2007; *Elementi di protezione idraulica del territorio* per gli allievi del Corso di Laurea Specialistica in Geologia e Geologia Applicata – Anno Accademico 2005-2006; 2006-2007; 2007-2008; *Elementi di protezione idraulica del territorio* per gli allievi del Corso di Laurea Magistrale in Geologia e Geologia Applicata – Anno Accademico 2008-2009; *Bonifiche e sistemazioni idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto – Anno Accademico 2002-2003; 2003-2004; 2004-2005; 2005-2006; 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009; *Idrauliche per lo sviluppo sostenibile* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile per lo Sviluppo Sostenibile – Anno Accademico 2003-2004; 2004-2005; 2005-2006; 2006-2007; *Costruzioni idrauliche per lo sviluppo sostenibile* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria – Anno Accademico 2008-2009; 2009-2010; *Costruzione idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura – Anno Accademico 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009.

Ha collaborato, a livello ufficiale, alla 'Convenzione per l'espletamento di attività di ricerca relativa alla Modellazione Numerica dei Fenomeni di Colata Rapida, stipulata tra Commissariato per l'Emergenza Idrogeologica in Campania e Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale Girolamo Ippolito dell'Università di Napoli Federico II' e alla 'Convenzione CAVET (Consorzio Alta Velocità Emilia e Toscana) relativa allo studio di processi di contaminazione di corsi d'acqua naturali. Dal 1 febbraio 2006 al 31 luglio 2007 l'ing. Carmine Covelli ha sviluppato, con la stipula di un contratto della durata di 18 mesi con il CdC-AMRA (Centro di Competenza "Analisi e Monitoraggio del Rischio Ambientale"), un sistema integrato per il preannuncio, il riconoscimento ed il controllo degli eventi idrogeologici estremi con interessanti ricadute sia sul piano tecnico che scientifico.

Nel Novembre del 2008 l'ing. Carmine Covelli ha sviluppato, stipulando un contratto di prestazione occasionale con il Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale dell'Università di Napoli 'Federico II', dei modelli di calcolo volti alla modellazione matematica di fenomeni di moto vario che si sviluppano all'interno di reti di drenaggio, ed ottimizzazione delle stesse rispetto a problemi di economicità e di affidabilità di funzionamento.

Ha ricoperto, per l'anno accademico 2008/2009, per l'anno accademico 2009/2010, per l'anno accademico 2010/2011, per l'anno accademico 2011/2012 e per l'anno accademico 2012/2013,

mediante stipula di contratto di diritto privato, l'insegnamento di *'La risorsa idrica e il progetto paesaggistico'* nell'ambito del Master Universitario di I° livello in "Materiali e tecniche costruttive per il recupero del paesaggio culturale mediterraneo" (CITTAM) della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Napoli 'Federico II'.

Ha realizzato attività progettuale per conto di enti di pubblici e di ricerca: (2007) *'Centro Interdipartimentale di Ricerca per lo Studio delle Tecniche Tradizionali dell'area Mediterranea – Università degli Studi di Napoli Federico II'* – Progetto definitivo ed esecutivo – Sistemazione area per realizzare un campo accoglienza nomadi in via Elba nel Comune di Casoria (Na): progettazione delle infrastrutture idrauliche; (2009) *'Autorità di Bacino Regionale del Fiume Sarno'* – consulente scientifico – attività di aggiornamento delle fasce fluviali e delle aree a rischio idraulico individuate dal Piano Stralcio del Bacino per l'assetto Idrogeologico alla luce degli interventi di mitigazione realizzati e/o programmati per l'asta fluviale del Torrente Solofrana e dell'alveo Comune Nocera - valutazione dell'apporto solido medio annuo; (2009) *'Centro Interdipartimentale di Ricerca per lo Studio delle Tecniche Tradizionali dell'area Mediterranea – Università degli Studi di Napoli Federico II'* – Progetto definitivo ed esecutivo – 'Progetto di un villaggio per accoglienza nomadi nella zona Cantariello nel Comune di Casoria (Na): progettazione delle infrastrutture idrauliche; (2009) *'Centro Interdipartimentale di Ricerca per lo Studio delle Tecniche Tradizionali dell'area Mediterranea – Università degli Studi di Napoli Federico II'* - Progetto definitivo ed esecutivo – "Progetto di un villaggio per accoglienza nomadi in via Berlinguer nel Comune di Afragola (Na)" - Progettista infrastrutture idrauliche; (2010) *'Autorità di Bacino Regionale del Fiume Sarno'* – consulente scientifico – attività di aggiornamento delle fasce fluviali e delle aree a rischio idraulico individuate dal Piano Stralcio del Bacino per l'assetto Idrogeologico alla luce degli interventi di mitigazione realizzati e/o programmati per l'asta fluviale del Torrente Solofrana e dell'alveo Comune Nocera - valutazione del trasporto solido medio annuo.

Nel dicembre 2010 è vincitore della borsa di studio, intitolata alla memoria del Prof. Ing. Vittorio Biggiero, dal tema *'Affidabilità e sicurezza dei sistemi di adduzione e di distribuzione idrica in pressione nei riguardi dei livelli di servizio da garantire all'utenza e della protezione dai fenomeni di contaminazione, anche intenzionale, delle acque da distribuire'*, finanziata dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR), i cui fondi sono stati assegnati con nota n. 1576 del 5 luglio 2010, Codice Unico di Progetto (CUP) E61J100000200001, finalizzata: da un lato, allo sviluppo ed all'applicazione di modelli numerici per il controllo attivo delle pressioni nei sistemi di adduzione e di distribuzione idrica, in modo da ridurre le perdite senza inficiare la funzionalità idraulica del sistema stesso; dall'altro, allo sviluppo di metodologie e di modelli numerici per il corretto

posizionamento di stazioni di monitoraggio volte alla difesa da eventuali fenomeni di contaminazione intenzionali o accidentali, il cui responsabile scientifico è il Prof. Domenico Pianese.

Dal 20 dicembre 2010 ha partecipato, presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II" – responsabile scientifico Prof. Domenico PIANESE, al Programma di Ricerca di Interesse Nazionale (PRIN – annualità 2008) dal titolo 'Affidabilità e sicurezza dei sistemi di adduzione e di distribuzione idrica in pressione nei riguardi dei livelli di servizio da garantire all'utenza e della protezione dai fenomeni di contaminazione, anche intenzionale, delle acque da distribuire', il cui coordinatore scientifico è il Prof. Marco FRANCHINI dell'Università degli studi di Ferrara (Protocollo 20084AX2MF_003 – Area 08).

Ha ricoperto, per l'anno accademico 2012/2013 e ha già sottoscritto per ricoprire per l'anno accademico 2013/2014 mediante stipula di contratto di diritto privato, l'insegnamento di '*Idronomia dei Sistemi Montani*' presso il Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti dell'Università degli Studi del Molise.

È stato nominato, presso l'Università degli Studi del Molise, cultore della materia e membro delle relative commissioni di esame di profitto nella materia di insegnamento '*Costruzioni Idrauliche*' per gli allievi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile – Anno Accademico 2012-2013 e 2013-2014.

Ha svolto attività di tutoraggio per la stesura di diversi lavori (n. 8) di Tesi di Laurea per gli allievi di Corsi di Laurea Quinquennale/Triennale/Specialistica/Magistrale presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

Nel luglio del 2012 è vincitore di concorso per l'assegnazione di un Assegno di Ricerca presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, di cui ai progetti reti di eccellenza tra Università – Centri di ricerca – Imprese, POR Campania FSE 2007/2013, asse IV e asse V: 'Svolgimento di attività per la ricerca di criteri e metodi per la progettazione ottimizzata di reti di drenaggio, urbane e rurali, in grado di ridurre il rischio di esondazione con il minimo costo di investimento'. L'assegno di ricerca ha la durata di anni 1. Il contratto viene sottoscritto il 20 settembre 2012 e l'inizio delle attività viene fissato per il giorno 01 ottobre 2012.

Nel dicembre del 2013 è dichiarato idoneo a ricoprire il ruolo di Ricercatore a Tempo Determinato (RTD) presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, per aver partecipato alla 'Selezione pubblica, per titoli e colloquio, per il reclutamento di n.1 ricercatore con rapporto di lavoro subordinato a tempo determinato, per la durata di anni tre, ai sensi dell'art. 24 L. 240/10, comma 3, lett. a), per lo svolgimento di attività di ricerca, di didattica, di didattica integrativa e di servizio agli studenti, - per il settore concorsuale 08/A1: idraulica, Idrologia, Costruzioni Idrauliche e Marittime – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (Codice identificativo RTD44A2013).

Nell'agosto del 2014 è vincitore di concorso per l'assegnazione di una Borsa di Ricerca avente ad oggetto attività di ricerca nell'ambito del Progetto PON 04a2_F “BE&SAVE – AQUASYSTEM – SIGLOD” (CUP: E61H12000170005) presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, per svolgere uno studio avente per oggetto *‘Ottimizzazione del posizionamento di PRV in reti di distribuzione idrica’*.

Nel giugno del 2015 è vincitore di una borsa di studio avente a oggetto attività di ricerca nell'ambito della convenzione stipulata con il ministero dei beni culturali e dell'attività per il turismo *‘Definizione dei criteri tecnico-scientifici per la realizzazione degli interventi per il recupero dell'architettura rurale in Campania’*.

Nel novembre del 2015 è vincitore di concorso per l'assegnazione di un Assegno di Ricerca presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, di cui al progetto RESISTI ‘Adattamento e resilienza dei sistemi territoriali a fenomeni estremi o ricorrenti’, nell'ambito del POR Campania FSE 2007/2013/ POR Campania FSE 2014-2020, Asse IV e Asse V CUP E66G14000850006, settore disciplinare ICAR/02, ambito disciplinare Costruzioni Idrauliche, Marittime e Idrologia – *‘Progettazione e gestione ottimale delle infrastrutture idrauliche a servizio di aree urbanizzate’*. L'assegno di ricerca ha la durata di anni 1. Il contratto viene sottoscritto il 23 novembre 2015 e l'inizio delle attività viene fissato per il giorno 01 dicembre 2015.

Il 28 marzo del 2017 è vincitore di concorso per l'assegnazione di una Borsa di Studio avente a oggetto attività di ricerca nell'ambito del progetto scientifico *“Metodologie di analisi per la valutazione della sicurezza dei sistemi di adduzione e di distribuzione idrica in pressione nei riguardi di fenomeni di contaminazione, anche intenzionale, delle acque da distribuire e per il dimensionamento ottimizzato delle reti di distribuzione idrica”* – L.R. N.5 del 28/03/2002 (CUP E66D08000060002), da svolgersi presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, dell'Università degli Studi di Napoli Federico II.

Il 28 luglio 2017 consegue l'Abilitazione Scientifica Nazionale a Professore di Seconda Fascia per il Settore Concorsuale 08/A1 “Idraulica, Idrologia, Costruzioni Idrauliche e Marittime” essendo risultato vincitore del Bando D. D. 1532/2016.

ATTIVITA' DIDATTICA

L'attività didattica è stata svolta dal sottoscritto presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale ‘Girolamo Ippolito’, poi Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale e oggi Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile, Ambientale dell'Università degli Studi di Napoli ‘Federico II’ in qualità di cultore della materia.

Tale attività didattica seminariale, ufficialmente documentata, è di seguito sintetizzata:

- svolgimento di lezioni ed esercitazioni nel Corso di *Sistemazioni idrauliche dei bacini montani* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto dell'Università di Napoli Federico II – Anno Accademico 2005-2006; 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009; 2009-2010;
- svolgimento di lezioni ed esercitazioni nel Corso di *Elementi di difesa idraulica del territorio* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto dell'Università di Napoli Federico II – Anno Accademico 2003-2004; 2004-2005; 2005-2006; 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009; 2009-2010;
- svolgimento di lezioni ed esercitazioni nel Corso di *Protezione idraulica del territorio* per gli allievi del Corso di Laurea Magistrale in Geofisica e Geofisica Applicata dell'Università di Napoli Federico II – Anno Accademico 2005-2006; 2006-2007;
- svolgimento di lezioni ed esercitazioni nel Corso di *Elementi di protezione idraulica del territorio* per gli allievi del Corso di Laurea Specialistica in Geologia e Geologia Applicata dell'Università di Napoli Federico II – Anno Accademico 2005-2006; 2006-2007; 2007-2008
- svolgimento di lezioni ed esercitazioni nel Corso di *Elementi di protezione idraulica del territorio* per gli allievi del Corso di Laurea Magistrale in Geologia e Geologia Applicata dell'Università di Napoli Federico II – Anno Accademico 2008-2009;
- svolgimento di lezioni ed esercitazioni nel *Bonifiche e sistemazioni idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto dell'Università di Napoli Federico II – Anno Accademico 2002-2003; 2003-2004; 2004-2005; 2005-2006; 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009;
- svolgimento di lezioni ed esercitazioni nel Corso *Costruzioni idrauliche per lo sviluppo sostenibile* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile per lo Sviluppo Sostenibile dell'Università di Napoli Federico II – Anno Accademico 2003-2004; 2004-2005; 2005-2006; 2006-2007
- svolgimento di lezioni ed esercitazioni nel Corso di *Costruzioni idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Università di Napoli Federico II: Anno Accademico 2008-2009; 2009-2010
- svolgimento di lezioni ed esercitazioni nel Corso di *Costruzione idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura dell'Università di Napoli Federico II: Anno Accademico 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009
- svolgimento di lezioni, per l'anno accademico 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017 per l'insegnamento di *La risorsa idrica e il progetto paesaggistico* nell'ambito del Master Universitario di I° livello in

“Materiali e tecniche costruttive per il recupero del paesaggio culturale mediterraneo” (CITTAM) della Facoltà di Ingegneria dell’Università di Napoli ‘Federico II’

- svolgimento di lezioni, per l’anno accademico 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017 per l’insegnamento di *Idronomia dei Sistemi Montani* presso il Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti dell’Università degli Studi del Molise

L’ing. Carmine Covelli ha partecipato, inoltre, alle sedute degli esami di profitto delle seguenti Commissioni presso l’Università degli Studi di Napoli Federico II:

- *Costruzioni Idrauliche e Marittime* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e Civile per lo Sviluppo Sostenibile presieduta dal prof. Domenico Pianese nell’A.A. 2003-2004;
- *Risorse Idriche e Protezione Idraulica del Territorio* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile per lo Sviluppo Sostenibile presieduta dal prof. Domenico Pianese nell’Anno Accademico 2004-2005; 2005-2006; 2006-2007;
- *Costruzioni Idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile per lo Sviluppo Sostenibile presieduta dal prof. Domenico Pianese nell’A.A. 2007-2008;
- *Costruzioni Idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e/o EdileArchitettura presieduta dal prof. Domenico Pianese nell’A.A. 2008-2009;
- *Elementi di Difesa Idraulica del Territorio* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile presieduta dal prof. Domenico Pianese nell’A.A. 2003-2004;
- *Elementi di Difesa Idraulica del Territorio* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e/o Civile per lo Sviluppo Sostenibile e/o Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto presieduta dal prof. Domenico Pianese nell’A.A. 2004-2005; 2005-2006;
- *Elementi di Difesa Idraulica del Territorio* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e/o Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto presieduta dal prof. Domenico Pianese nell’A.A. 2006-2007; 2007-2008; 2008-2009;
- *Bonifiche e Sistemazioni Idrauliche* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Civile e/o Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto presieduta dal prof. Domenico Pianese nell’A.A. 2005-2006; 2006-2007; 2008-2009;
- *Sistemazioni Idrauliche dei Bacini Montani* per gli allievi del Corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto presieduta dal prof. Domenico Pianese nell’A.A. 2007-2008; 2008-2009.

L’ing. Carmine Covelli ha partecipato, anche, alle sedute degli esami di profitto delle seguenti Commissioni presso l’Università degli Studi del Molise:

- *Costruzioni Idrauliche* presso il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile presieduta dal Prof. Bruno Molino per l'anno accademico 2012-2013; 2013-2014; 2014-2015; 2015-2016.

L'ing. Carmine Covelli ha presieduto, inoltre, le sedute degli esami di profitto delle seguenti Commissioni presso l'Università degli Studi del Molise:

- *Idronomia Montana* al Corso di Laurea in Tecnologie Forestali e Ambientali del Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti per l'anno accademico 2012-2013; 2013-2014; 2014-2015; 2015-2016

L'ing. Carmine Covelli è stato tutor dei seguenti lavori di Tesi:

- **Tesi di Laurea** *“Un approccio probabilistico per l'ottimizzazione delle reti urbane di distribuzione idrica”* di Daniela Trivisani (relatore prof. Domenico Pianese) in Ingegneria Civile per lo Sviluppo Sostenibile (quinquennale) presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale “G. Ippolito” dell'Università degli Studi di Napoli Federico II per l'anno accademico 2007-2008;
- **Tesi di Laurea** *“Ottimizzazione dei deflussi idrici”* di Adriana Oliverio (relatore prof. Domenico Pianese) in Ingegneria Civile (quinquennale) presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale “G. Ippolito” dell'Università degli Studi di Napoli Federico II per l'anno accademico 2007-2008;
- **Tesi di Laurea** *“Ottimizzazione delle reti urbane di drenaggio delle acque reflue e di origine meteorica”* di Enzo D'Alterio (relatore prof. Domenico Pianese) in Ingegneria Civile (triennale) presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale “G. Ippolito” dell'Università degli Studi di Napoli Federico II per l'anno accademico 2008-2009;
- **Tesi di Laurea** *“Progettazione ottimale delle reti di drenaggio”* di Luigi Russo (relatore prof. Domenico Pianese) in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto (specialistica) presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II per l'anno accademico 2009-2010;
- **Tesi di Laurea** *“Gestione ottimizzata dei sistemi idrici in pressione ai fini della riduzione delle perdite”* di Domenico Savino (relatore prof. Domenico Pianese) in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto (specialistica) presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale dell'Università degli Studi di Napoli Federico II per l'anno accademico 2009-2010;
- **Tesi di Laurea Specialistica** *“Posizionamento e settaggio di valvole di riduzione della pressione ai fini della riduzione delle perdite osservate nelle reti urbane di distribuzione*

idrica” di Valeria Mariniello (relatore prof. Domenico Pianese) in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto (specialistica) presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale dell’Università degli Studi di Napoli Federico II per l’anno accademico 2010-2011;

- **Tesi di Laurea Specialistica** “*Gestione ottimale dei serbatoi artificiali ad uso plurimo*” di Enzio D’Alterio (relatore prof. Domenico Pianese) in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto (specialistica) presso il Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale dell’Università degli Studi di Napoli Federico II per l’anno accademico 2010-2011;
- **Tesi di Laurea Specialistica** “*Analisi del comportamento idraulico di reti di distribuzione idrica in pressione*” di Francesco Sessa (relatore prof. Domenico Pianese) in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto (specialistica) presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell’Università degli Studi di Napoli Federico II per l’anno accademico 2011-2012;
- **Tesi di Laurea** “*Analisi del comportamento delle reti di distribuzione idrica munite di serbatoi a carico variabile*” di Andrea Rizzo (relatore prof. Domenico Pianese) in Ingegneria Civile presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell’Università degli Studi di Napoli Federico II per l’anno accademico 2012-2013;
- **Tesi di Laurea** “*Il problema delle verifiche idrauliche nelle reti idriche in pressione*” di Sabrina Moretti (relatore prof.ssa Renata Della Morte) in Ingegneria Civile presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope per l’anno accademico 2013-2014;
- **Tesi di Laurea Specialistica** “*Formulazioni analitiche per la determinazione dell’innescio del piping negli argini fluviali*” di Albina Viviano (relatore prof.ssa Renata Della Morte) in Ingegneria Civile presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope per l’anno accademico 2014-2015;
- **Tesi di Laurea Specialistica** “*Impiego di pompe come turbine: analisi prestazionale e inserimento nelle reti di distribuzione idrica*” di Stefania Fontanella (relatore prof.ssa Renata Della Morte) in Ingegneria Civile presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope per l’anno accademico 2015-2016;
- **Tesi di Laurea Specialistica** “*L’efficientamento delle reti idriche di distribuzione idrica mediante l’inserimento di valvole riduttrici di pressione*” di Paola Di Palma (relatore prof. Bruno Molino) nel Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile presso la Divisione di Ingegneria del Dipartimento di Bioscienze e Territorio dell’Università del Molise per l’anno accademico 2015-2016;

- **Tesi di Laurea Specialistica** *‘Il surplus delle pressioni all’interno delle reti di distribuzione idrica: una risorsa per la produzione di energia ecosostenibile’* di Giovanna Mignogna (relatore prof. Bruno Molino) nel Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Civile presso la Divisione di Ingegneria del Dipartimento di Bioscienze e Territorio dell’Università del Molise per l’anno accademico 2015-2016;
- **Tesi di Laurea Specialistica** *‘La stima delle perdite dai giunti nelle reti di distribuzione idrica del comune di puglianello’* di Francesco Mazzola (relatore prof.ssa Renata Della Morte) in Ingegneria Civile presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Università degli Studi di Napoli Parthenope per l’anno accademico 2015-2016;
- **Tesi di Laurea Specialistica** *‘Dimensionamento strutturale ottimale dei serbatoi interrati a servizio delle reti di distribuzione idrica’* di Erasmo Sommesse (relatore prof. Domenico Pianese) in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell’Università degli Studi di Napoli Federico II per l’anno accademico 2015-2016.

- **PARTECIPAZIONE A CONVEGNI**

L’ing. Carmine Covelli ha partecipato, anche attivamente, al fine di presentare memorie scientifiche redatte unitamente ad altri autori, ai seguenti convegni:

- Seminario su “Un sistema di gestione della sicurezza stradale” (Napoli, 2-3 Marzo 2004);
- Seminario su “La protezione civile in provincia di Salerno” (Salerno, 11 Maggio 2004);
- “RiverFlow 2004: Second International Conference on River Hydraulics” (Napoli, 23-25 Giugno 2004);
- “Mitigazione del rischio da colate di fango a Sarno e negli altri Comuni colpiti dagli eventi del Maggio 1998”(Napoli, 2-5 Maggio 2005);
- “La ricerca e la gestione delle reti di acquedotto” dove ha presentato la memoria [5] (Perugia, 22 Settembre 2005);
- “Acqua e Città: I° convegno nazionale d’idraulica urbana” dove ha presentato le memorie [2] e [3] (Sant’Agnello (Na), 28-30 Settembre 2005) (Titoli c.6.3 e c.6.4);
- “Giornata di studio in onore del Professore Edoardo BENASSAI” (Guardia piemontese (CS), 20 Giugno 2006), dove ha presentato la memoria [10];
- “RiverFlow 2006: Third International Conference on River Hydraulics” (Lisboa, 5-9 Settembre 2006);

- Settembre 2006: XXX Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche “IDRA 2006” – Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Roma “La Sapienza”, 10-15 Settembre 2006, Roma, Italia, dove ha presentato la memoria [6];
- Novembre 2006: Giornata di Studio “Il Ciclo Idrico Integrato-Qualità e Norme di Riferimento per i Moderni Sistemi Acquedottistici e Fognari” - Facoltà di Ingegneria Piazzale Tecchio 80 Aula magna Leopoldo Massimilla, 9 Novembre, Napoli, Italia;
- Gennaio 2007: Seminario “Interazione tra stato limite e trasporto solido”, Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale, 30 Gennaio, Napoli, Italia;
- Febbraio 2007: Convegno Internazionale – Conferenza “Costruire in pietra tra innovazione e tradizione”, organizzato dal CITTAM Centro Interdipartimentale di Ricerca per lo Studio delle Tecniche Tradizionali dell’Area Mediterranea, via Partenope n°36, Aula Magna 22 e 23 Febbraio, Napoli, Italia, dove ha presentato la memoria [9];
- Giugno 2007: Seminario- mostra: "CITTÀ MULTICULTURALI - INSEDIAMENTI ROM" presso la facoltà di ingegneria della FEDERICO II, 18 giugno 2007, Napoli, Italia;
- Giugno 2007, Giornata di Studio: “Le attività in corso nella regione Campania per la mitigazione del dissesto idrogeologico e dell’inquinamento ambientale” presso l’Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Ingegneria Idraulica Ambientale “G.Ippolito” Aula Mendia Via Claudio, 2, 27 Giugno, Napoli, Italia;
- Giugno 2007, Convegno: "Approvvigionamento e distribuzione idrica: Esperienza, Ricerca, Innovazione" 28-29 Giugno 2007, Ferrara, Italia, dove ha presentato la memoria [11];
- Luglio 2007, Convegno Internazionale: 32nd Congress of IAHR “the International Association of

Hydraulic Engineering & Research, Harmonizing the Demands of Art and Nature in Hydraulics 1-6 Luglio 2007, Venezia, Italia dove ha presentato la memoria [12];

- Settembre 2007, Terzo Seminario: “La ricerca delle perdite e la gestione delle reti di acquedotto”, Facoltà di Ingegneria Perugia, 20-21 Settembre 2007, Perugia, Italia;
- Settembre 2008: “RiverFlow 2008: International Conference on Fluvial Hydraulics” - 3-5 Settembre 2008, Izmir, Turchia, dove ha presentato la memoria [13];
- Settembre 2008: XXXI Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche “IDRA 2008” – Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Perugia, 9-12 Settembre 2008, Perugia, Italia, dove ha presentato la memoria [14];
- Maggio 2009: “CITTAM – L’identità culturale nel paesaggio mediterraneo” – 13 Maggio 2009, Napoli, Italia, dove ha presentato la memoria [16];
- Settembre 2009: IX Convegno Nazionale dell’Associazione Italiana di Ingegneria Agraria – 12-16 Settembre 2009, Ischia Porto (NA), Italia, dove ha presentato la memoria [17];

- Ottobre 2009: “Acqua e Città: 3° convegno nazionale d’idraulica urbana” – 06-09 Ottobre 2009, Milano, Italia, dove ha presentato la memoria [18];
- Giugno 2010: XVIII International Conference on Computational Methods Water Resources “CMWR 2010” – Technical University of Catalonia (UPC), 21-24 Giugno 2010, Barcellona, Spagna, dove ha presentato la memoria [20];
- Settembre 2010: “XXXII Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche “IDRA 2010” – Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Palermo, 14-17 Settembre 2010, Palermo, Italia, dove ha presentato le memorie [21] e [22] (Titolo c.5.21 e;
- Giugno 2011: “La diagnosi e la gestione dei sistemi idrici: 5° seminario” – Centro Congressi ACEA ‘La Fornace’, 16-17 Giugno 2011, Roma, Italia, dove ha presentato la memoria [25];
- Maggio 2012: “ACCADUEO: CSSI – Centro Studi Sistemi Idrici – Le reti acquedottistiche e di drenaggio: progettazione, manutenzione e sostenibilità alla luce degli aspetti economicinormativi” – Quartiere Fieristico di Ferrara, 23-25 Maggio 2012, Ferrara, Italia, dove ha presentato la memoria [30];
- Settembre 2012: “XXXIII Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche “IDRA 2012” – Facoltà di Ingegneria, Università degli Studi di Brescia, 10-15 Settembre 2012, Brescia, Italia, dove ha presentato la memoria [31]
- Settembre 2014: “XXXIV Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche “IDRA 2014” – Facoltà di Ingegneria, Politecnico di Bari, 8-10 Settembre 2014, Bari, Italia, dove ha presentato la memoria [44]
- Settembre 2016: “XXXV Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche “IDRA 2016” – Facoltà di Ingegneria, Università di Bologna, 14-16 Settembre 2016, Bologna, Italia, dove ha presentato la memoria [46]

ATTIVITA' DI RICERCA

Oltre all'attività di ricerca teorica e sperimentale svolta individualmente, l'ing. Carmine Covelli ha partecipato attivamente alla preparazione di un modello numerico ai volumi finiti, su griglia non strutturata, per la simulazione di fenomeni di colata rapida (FVSWM 1.0) (Titolo c.6) nonché alla stesura di n. 46 memorie di cui 3 edite su rivista nazionale ([8], [19] e [25]), 15 edite su riviste internazionali ([26], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40], [41], [43], [45], [48], e [49]), 8 edite in atti di convegni internazionali (memoria [1], [9], [12], [13], [16], [20], [27], e [28]), 17 edite su atti di convegni nazionali (memorie [2], [3], [5], [6], [10], [11], [14], [17], [18], [21], [22], [30], [31], [42], [44], [46] e [47]) e 5 edite sulla collana del dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica e Ambientale (già Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale 'G. Ippolito' dell'Università di Napoli "Federico II" (memoria [7], [15], [23], [24] e [29])). La memoria [4] consiste nella tesi presentata per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria delle Reti Civili e di Sistemi Territoriali, presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II.

Delle diverse memorie (ad eccezione della memoria [4]) sono co-autori, a livello paritetico, il prof. Domenico Pianese (44 memorie), la prof.ssa Renata Della Morte (19 memorie), il prof. Giuseppe Del Giudice (una memoria), il prof. Bruno Molino (una memoria), l'ing. Luca Cozzolino (36 memorie), l'ing. Pasquale Di Pace (4 memorie), l'ing. Carmela Mucherino (18 memorie), l'ing. Anna Palumbo (16 memorie), l'ing. Luigi Cimorelli (24 memorie), l'ing. Francesco Morlando (4 memorie), l'ing. Andrea D'Aniello (4 memorie) e, infine, l'ing. Domenico Savino (1 memoria).

Di seguito sono riportati i lavori svolti e brevemente commentati:

La memoria "Hydraulic reliability of pressurized water distribution networks for on-demand irrigation" [1] è di contenuto prevalentemente numerico. In particolare, viene affrontato l'argomento dell'affidabilità idraulica delle reti irrigue in pressione, con particolare riferimento a quelle servite da idranti costituiti da sprinklers rotanti. Data una rete di distribuzione irrigua, un gran numero di condizioni di domanda (numero e posizione degli idranti aperti) viene generata facendo uso del Metodo Monte Carlo, e per ognuna di tali condizioni viene valutato il comportamento idraulico della rete in condizioni stazionarie. Infine, per ognuna di tali condizioni idrauliche così risolte, vengono valutati Indici Locali di Performance (con riferimento al nodo della rete in corrispondenza del quale è situato un idrante) o Indici Globali di Performance (con riferimento all'intera rete di distribuzione), opportunamente definiti. Una volta che tali Indici di Performance siano stati calcolati, è possibile valutare le Funzioni di Affidabilità. Nella presente memoria un esempio numerico, ispirato a un caso

realistico, permette di chiarire la procedura proposta: in particolare, viene mostrato, tramite l'esempio applicativo, che, in alcuni casi, gli Indici di Performance attingono valori inferiori a uno con probabilità ben maggiore della probabilità di non superamento presa a riferimento per il progetto probabilistico della rete.

La memoria "Un modello ai Volumi Finiti per la simulazione dei transitori nelle reti di canali a pelo libero" [2] è ancora di contenuto prevalentemente numerico. In particolare, nella presente memoria viene descritto un modello in grado di simulare questi fenomeni in reti di canali aventi forma del tutto generica, sebbene basata sul semplice schema di albero trivalente (vale a dire, da confluenze a "Y"), i cui tratti, cilindrici, a sezione rettangolare, sono collegati da nodi di forma e topografia qualsiasi (al limite, anche grandi corpi idrici bi-dimensionali). Due distinti sistemi di equazioni differenziali, e cioè le Shallow-water Equations nella loro versione uni-dimensionale e bidimensionale, rispettivamente, sono scritte per i canali e per i nodi che compongono la rete, e quindi discretizzato: l'accoppiamento della forma discretizzata dei due sistemi di equazioni avviene in corrispondenza dell'interfaccia tra nodi e canali stessi. Il modello numerico fa uso, per il moto della corrente nei canali, del solutore approssimato del problema di Riemann, detto HLL, al fine di valutare i flussi di massa e di quantità di moto all'interfaccia tra i volumi di controllo. Particolare cura è stata posta nel trattamento dei termini sorgente, al fine di garantire l'attingimento di soluzioni fisicamente congruenti anche nel caso di acqua in quiete in parte o nella totalità della rete a pelo libero: a tal fine si è adottato il procedimento detto Surface Gradient Method. Al fine di accoppiare tra di loro i sistemi di equazioni alle acque basse scritte nella loro forma uni-dimensionale in ognuno dei canali, i nodi di confluenza sono stati modellati tramite un opportuno modello ai volumi finiti su griglia non strutturata triangolare, risolvendo il sistema di equazioni alle acque basse nella loro forma bi-dimensionale: in questo caso i flussi convettivi all'interfaccia tra le celle sono stati valutati mediante l'uso del solutore approssimato del problema di Riemann detto HLLC. Per avere un trattamento congruente tra flussi convettivi e termini sorgente anche nei nodi, il Surface Gradient Method, originalmente applicato solo a griglie rettangolari strutturate, è stato esteso al caso di griglia triangolare. Al fine di attingere precisione al secondo ordine nello spazio, si è provveduto ad effettuare una ricostruzione lineare, e successiva limitazione, della quota di pelo libero e delle componenti della velocità sia nei volumi di controllo appartenenti ai canali, sia nei volumi di controllo appartenenti ai nodi. Infine, per attingere precisione al secondo ordine nel tempo, si è fatto uso di un procedimento di predizione, seguita da correzione. Il modello numerico è stato validato mediante una serie di test numerici, che ne hanno permesso di valutare l'idoneità nella simulazione di fenomeni di piena in circostanze quali quelli che possono verificarsi nel mondo reale. In particolare, è stata verificata la capacità del modello di convergere alla soluzione fisica congruente

anche in quei casi nei quali c'è sostanziale equilibrio tra flussi idrostatici e termine sorgente dovuto alla pendenza del fondo (caso di acqua in quiete), nonché nei casi di presenza di discontinuità del moto (propagazione su fondo asciutto, presenza di risalti).

La memoria “Un modello ai Volumi Finiti per la simulazione del trasporto di contaminanti nelle reti a pelo libero” [3] segue il lavoro iniziato dagli stessi autori con la memoria [2], questa volta focalizzando l'attenzione sull'accoppiamento tra un modello di propagazione della piena in reti di canali a pelo libero comunque organizzate, purché basate sullo schema dell'albero trivalente, ed un opportuno modello di qualità, che porti in conto gli effetti della convezione e dispersione di un contaminante conservativo trasportato dalla corrente. Al fine di portare in conto gli effetti derivanti dall'improvviso rilascio di sostanze contaminanti in corpi idrici superficiali, e che si manifestano con la presenza di discontinuità del campo di concentrazione, il modello, basato sul metodo dei Volumi Finiti, adotta per il calcolo dei flussi intercella un solutore approssimato del problema di Riemann, detto HLLC, in grado di tenere esplicitamente conto della presenza di tali discontinuità. In particolare, il sistema di canali, insieme con i nodi tra i canali, è suddiviso in volumi di controllo, unidimensionali nei canali, e bi-dimensionali, di forma triangolare, nei nodi: infine, per ognuno dei volumi di controllo vengono scritte le equazioni di conservazione della massa, di acqua e di soluto, nonché le equazioni di conservazione della quantità di moto, che vengono successivamente discretizzate. La precisione al secondo ordine nello spazio per la soluzione del modulo di propagazione della piena viene attinta operando una ricostruzione lineare di quota di pelo libero e componenti della velocità in ognuno dei canali, e successiva limitazione, al fine di impedire l'insorgere di massimi o minimi locali spuri che possono instabilizzare la soluzione. Per attingere precisione al secondo ordine nel tempo, si fa uso di un metodo di predizione e correzione. Allo scopo di trattare in maniera adeguata, nel modulo di conservazione della massa di costituente, i flussi convettivi e quelli dispersivi, si applica ancora una volta ai flussi convettivi il solutore di Riemann detto HLLC, ed una tecnica di avanzamento precisa al secondo ordine nel tempo, di tipo esplicito, mentre per i flussi dispersivi si adotta una tecnica alla Crank-Nicolson, implicita, precisa al secondo ordine nel tempo. I due distinti trattamenti dei flussi convettivi e dispersivi sono poi integrati mediante una tecnica di Strang splitting, la quale permette di conservare l'accuratezza complessiva nel tempo dell'algoritmo. Anche nel caso del modulo di qualità, la precisione al secondo ordine nello spazio viene attinta tramite ricostruzione lineare della concentrazione di soluto in ognuna delle celle, e successiva limitazione. Il modello numerico è stato validato mediante una serie di test numerici, che ne hanno permesso di valutare l'idoneità nella simulazione di fenomeni di propagazione di costituente in circostanze quali quelli che possono verificarsi nel mondo reale. In particolare, è stato fatto sia uso di test numerici (pura convezione,

convezione-dispersione di un profilo iniziale di concentrazione di forma gaussiana) per i quali è disponibile una soluzione analitica, sia di test numerici per i quali non è disponibile una soluzione analitica, ma per i quali si può stabilire comunque se il modello fornisce soluzioni congruenti con quelle fisicamente attese: in entrambi i casi i risultati forniti dal modello sono estremamente soddisfacenti, mettendone in luce le buone capacità.

Nella monografia finale del Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle Reti Civili e dei Sistemi Territoriali, intitolata: “Sulla formazione di brecce nei rilevati arginali: implicazioni relative alla protezione idraulica del territorio” [4] sono state studiate le problematiche di stabilità dei rilevati arginali con particolare attenzione rivolta ai moti di filtrazione (*seepage*). In particolare, si è focalizzata l’attenzione sullo studio delle arginature fluviali facendo un’attenta ricerca sui meccanismi di rottura: *piping*, *heaving*, *roofing*, *slope stability*. In particolare, si è affrontato il problema di rottura per instabilità dell’argine sottoposto ad un regime di filtrazione proponendo un approccio scientifico in cui è stato analizzato lo stato tensionale che di volta in volta si sviluppava all’interno del rilevato e del terreno di fondazione per specifiche condizioni iniziali. Partendo, poi, da queste condizioni al contorno si è calcolato, per ogni tipologia d’argine studiata, il valore del coefficiente di sicurezza. Quindi si sono elaborati degli specifici abachi in cui il coefficiente di sicurezza relativo alla crisi per instabilità dell’argine viene messo in relazione con opportuni parametri dimensionali di chiaro significato fisico. L’approccio proposto è stato testato attraverso la verifica di sezioni arginali del fiume Volturno che sono state interessate, in passato, da fenomeni di rottura a causa delle infiltrazioni d’acqua nel terreno. Inoltre, è stato proposto un approccio per lo studio del sifonamento per piping accoppiando allo studio per la determinazione del gradiente critico per incipiente innesco del piping una formula di trasporto solido. In particolare, al fine di trovare un’espressione del gradiente critico in funzione delle principali caratteristiche del materiale, ci si è riferiti, per la valutazione della cadente piezometrica, alla formulazione di Carman-Kozeny a cui si è accoppiata la relazione di Ojha et al. (2001) per la determinazione dello sforzo tangenziale critico per i materiali granulari non coesivi. Secondo tale espressione lo sforzo tangenziale critico è funzione del diametro delle particelle da rimuovere, e della coesione di queste. Sostituendo nell’equazione di Khilar et al, l’espressione di Ojha et al. assieme all’espressione della permeabilità intrinseca per moti laminari in mezzi porosi, si è giunti ad un’equazione che fornisce un’espressione del gradiente critico dipendente, oltre che dalle caratteristiche delle particelle da rimuovere, anche dalla porosità del materiale. Quindi, si è ritenuto utile procedere a un confronto con formulazioni alternative presenti in letteratura: Khilar et al. (1985) e Ojha et al. (2003). In particolare, è stato fatto uso dei dati proposti da Weijers & Sellmeijer (1993), nel quale vengono forniti, per tre diversi tipi di sabbia, i valori del carico critico al sifonamento H_{crit}

in funzione della porosità, senza specificare le altre caratteristiche del materiale, quali il diametro delle particelle. Inoltre, si sono confrontate le diverse formulazioni in relazione alla robustezza con cui i termini di porosità visti sono in grado di interpretare i dati sperimentali. Si è visto che in due casi su tre le regressioni migliori vengono ottenute con la formulazione dell'equazione di Khilar et al. (1985), e solo in un caso la formulazione migliore è quella proposta da Ojha et al. (2003). Significativamente, anche la formulazione proposta è migliore, in due casi su tre, della formulazione proposta da Ojha et al. (2003). Tuttavia, in ogni caso analizzato, seppure con una preferenza per le formulazioni di Khilar et al. (1985), e la formulazione proposta nella presente ricerca, in quanto fisicamente meglio basate, il confronto tra le varie formulazioni viene reso difficile dal fatto che i dati a disposizione sono relativi a un piccolo campo di variabilità della porosità; tale campo è sufficientemente piccolo per cui tutte le espressioni viste possono essere linearizzate con buona approssimazione rispetto alla porosità. Inoltre, sfruttando l'equazione proposta, si è fatta un'applicazione numerica con l'ausilio di un modello commerciale (SEEP/W) per lo studio dell'infiltrazione in mezzi porosi per determinare la condizione in corrispondenza della quale si verificava la crisi dell'argine per sifonamento, in condizioni di moto permanente. Infine, per completezza, nell'ultima parte del lavoro si è ritenuto opportuno analizzare le problematiche connesse con la propagazione dell'onda di piena a seguito di fenomeni di dambreak, quali quelli conseguenti a fenomeni di rottura di un argine. In particolare, è stato descritto un modello numerico bi-dimensionale ai volumi finiti per la soluzione delle equazioni alle acque basse (*Shallow-water Equations*), in grado di determinare l'estensione dell'inondazione delle aree latitanti ai corsi d'acqua. E' stato mostrato un esempio di utilizzo del modello in un caso di dambreak. In particolare, nel test è stato proposto un confronto tra i risultati forniti dal modello numerico presentato e i dati sperimentali di una serie di prove di laboratorio eseguite da J.M. Hiver presso il Laboratoire de Recherches Hydrauliques, Châtelet, in Belgio, e descritta da *Brufau et al.* (2002).

La memoria "Affidabilità delle reti di irrigazione nei confronti dei fenomeni di moto vario" [5] prende in esame il problema dell'affidabilità delle reti di irrigazione in pressione nei confronti degli effetti dei fenomeni di moto vario. In particolare, nella presente memoria viene affrontato il problema della determinazione della dipendenza degli effetti di colpo d'ariete dalla reale struttura della domanda da parte dell'utenza. Più in particolare, avvalendosi della tecnica Monte Carlo, vengono dapprima generati numerosi scenari di richiesta da parte dell'utenza, tra loro equiprobabili, ciascuno dei quali caratterizzato da un certo numero di idranti contemporaneamente aperti sul totale dei presenti e dalla loro posizione all'interno della rete. Dopodiché, a partire da queste condizioni di domanda, vengono individuate, tramite un idoneo modello numerico, le condizioni idrauliche che, in condizioni stazionarie, si stabiliscono in rete (espresse in termini di portata e velocità nei tratti, e di carico nei

nodi). Ciascuna di queste differenti condizioni idrauliche stazionarie viene infine assunta quale condizione iniziale a partire dalla quale pu svilupparsi il transitorio conseguente all'arresto improvviso dell'impianto di sollevamento. Al fine di quantificare la capacità della rete di irrigazione di rispondere alle sollecitazioni applicate (in questo caso, le cospicue sovrappressioni conseguenti a rapidi transitori), per ognuna dei casi per i quali viene studiato il transitorio conseguente al brusco distacco delle pompe, vengono calcolati i seguenti Indici di Affidabilità Locali, di chiaro significato fisico: Indice di Affidabilità nei confronti delle massime sovrappressioni consentite dalle normative in vigore, Indice di Affidabilità nei confronti delle massime pressioni con riferimento alla classe di pressione del tubo, Indice di Affidabilità nei confronti delle massime pressioni con riferimento allo snervamento. Infine, è possibile, per ognuno degli Indici di Affidabilità, valutare la Funzione di Affidabilità, che permette di portare in conto la variazione degli Indici al variare delle condizioni iniziali. L'approccio proposto viene illustrato con riferimento ad uno specifico caso di studio, schematico ancorché realistico, costituito da una rete di irrigazione in pressione servita da un impianto di sollevamento. I risultati ottenuti mostrano che la metodologia consente di caratterizzare in maniera non gravosa, ancorché sufficientemente completa, un sistema come quello proposto anche quando soggetto a fenomeni complessi quali quelli di colpo d'ariete.

La memoria "Sulle Cause Idrauliche di Innesco dei Fenomeni di Instabilità dei Rilevati Arginali" [6] è di contenuto squisitamente numerico. In particolare, sono state studiate le condizioni idrauliche critiche capaci di innescare fenomeni di instabilità e di piping ovvero fenomeni di erosione che possono compromettere la stabilità del rilevato. Nella presente memoria, avvalendosi di un software specializzato, sono state studiate le modalità con cui, al variare dei parametri idraulici, geometrici e meccanici caratterizzanti la struttura, variano le condizioni di sicurezza dell'ammasso arginale, e si sono individuate le condizioni critiche in cui viene destabilizzata l'opera: i risultati di tale analisi sono stati rappresentati sotto forma di abachi di facile consultazione. Inoltre, è stato preso in considerazione un approccio razionale per lo studio dell'innescio del piping. In particolare, per effettuare valutazioni sulla sensibilità di un argine al sifonamento per piping, si è fatto riferimento alla formulazione di Khilar et al. per la valutazione dei gradienti critici alla rimozione delle particelle fini dalla matrice granulare. La formulazione trovata è stata confrontata con le alternative presenti in letteratura, facendo uso di dati sperimentali, con soddisfacenti risultati.

La memoria "Un modello numerico ai volumi spettrali per la simulazione dell'interazione di onde con spiagge e strutture rigide" [7] descrive un modello numerico per la soluzione delle Shallowwater Equations con termini sorgente, avente lo scopo di simulare l'interazione di onde con spiagge e

strutture rigide. Il modello numerico, preciso al terzo ordine nel tempo e nello spazio, è basato sull'utilizzo del Metodo dei Volumi Spettrali per la ricostruzione delle variabili all'interfaccia tra le celle, e fa uso del solutore approssimato del problema di Riemann detto HLL per la valutazione dei flussi interfaccia. Al fine di forzare il rispetto della C-Proprietà, è stato adottato un approccio di upwinding dei termini sorgente. Il modello è stato testato tramite alcuni esperimenti numerici, il cui obiettivo è stato quello di dimostrare l'applicabilità del modello a tutta una serie di casi di interesse pratico nel campo dell'Ingegneria Costiera (risalita di onde, anche di tsunami, fenomeni di overtopping al di sopra di strutture emergenti, trasmissione e riflessione di onde interagenti con opere di difesa sommerse).

La memoria "Interazione di onde con spiagge e strutture rigide" [8] descrive un modello numerico ai Volumi Spettrali, chiamato SVSW (Spectral Volume Shallow Water), preciso al terzo ordine nello spazio e nel tempo, per la soluzione approssimata delle Shallow-water Equations, in grado di portare in conto condizioni al contorno variabili nel tempo, anche non-riflettenti. Il modello, per il quale particolare attenzione è stata dedicata al trattamento dei termini sorgente dovuti alla pendenza del fondo, al fine di preservare gli stati di quiete, fa uso di un solutore approssimato del problema di Riemann per la valutazione dei flussi all'interfaccia tra le celle. L'uso di un limitatore del tipo TVBM per la limitazione delle variabili ricostruite all'interfaccia consente di attingere l'ordine di precisione nominale ovunque nel dominio computazionale, punti di massimo compresi. Il modello numerico presentato è stato verificato, specie nelle parti relative al trattamento dei termini sorgente e delle condizioni al contorno, con lo scopo di saggiarne l'applicabilità a casi di interesse pratico nel campo dell'Ingegneria Costiera, facendo riferimento ad alcuni test, scelti tra quelli comunemente disponibili in letteratura tecnica, sia relativi a casi schematici per i quali sono disponibili soluzioni analitiche delle Shallow-water Equations, in condizioni schematiche, sia relativi ad esperimenti su modello fisico.

La memoria "Stone utilization within river training works" ("Sull'uso del pietrame quale elemento costruttivo da impiegare nella sistemazione idraulica dei corsi d'acqua") [9] descrive le tecniche, proprie dell'ingegneria naturalistica, che utilizzano la pietra quale materiale idoneo per interventi di sistemazione idraulica di corsi d'acqua naturali, spesso interessati da processi evolutivi capaci di modificarne la morfologia, quali i fenomeni di erosione e di deposito che naturalmente si sviluppano in alveo, ai quali si aggiungono processi evolutivi innescati da attività ed interventi antropici quali cave di estrazione, sbarramenti, drizzagni. Più nel dettaglio, nella presente memoria viene approfondito il comportamento del pietrame nei riguardi delle resistenze che offre all'azione erosiva esercitata dalla corrente. Dopo una disamina dei possibili tipi di difesa spondale realizzati in pietrame, vengono descritte le diverse modalità di valutazione della resistenza all'azione erosiva offerta da tali

materiali, quali la velocità limite per l'inizio del moto delle particelle solide, lo sforzo tangenziale critico, lo sforzo tangenziale adimensionale critico: per ciascuno di questi criteri vengono riportate tabelle e grafici per l'agevole individuazione dei suddetti valori limiti e critici. E' successivamente descritta l'influenza esercitata sulla corrente dai citati rivestimenti spondali, i quali ne alterano i caratteri salienti del moto.

La memoria "Modellazione numerica dell'interazione di onde con spiagge e strutture di difesa rigide" [10] facendo uso delle Shallow-water Equations valuta l'estensione di aree allagate per effetto di onde lunghe. Difatti, per tali casi, le soluzioni analitiche disponibili fanno riferimento a pochi problemi, caratterizzati da topografie particolarmente semplici e prefissate condizioni iniziali, mentre, per i casi più generali, bisogna fare affidamento a modelli numerici. Numerose formulazioni empiriche ed abachi sono, inoltre, disponibili per la valutazione dei volumi di acqua che, durante una mareggiata, possono defluire al di sopra di una struttura di difesa costiera emergente (fenomeni di overtopping). Tali formulazioni fanno per riferimento, generalmente, a condizioni idealizzate, e non portano in conto tutte le possibili interazioni tra la geometria del frangiflutti, o dell'opera di difesa, la reale batimetria di fondo, nonché l'angolo di attacco delle onde. Inoltre, nei modelli correntemente disponibili per la soluzione numerica delle Shallow-water Equations, con particolare riferimento al campo di applicazione dell'Ingegneria Costiera, sono usualmente presenti uno o più dei seguenti problemi: eccessiva dissipazione numerica (ordini di precisione della soluzione non superiori al secondo); insufficiente trattamento dei termini sorgente dovuti alla topografia di fondo, che pu condurre a instabilizzare il modello numerico quando la soluzione delle equazioni approssima quella di acqua in quiete; difficoltà di adattamento a griglie non rettangolari e non strutturate; insufficiente trattamento delle condizioni al contorno, che devono essere non-riflettenti, permettendo la libera uscita, dal dominio computazionale, dei disturbi generati all'interno del dominio, e consentendo, al contempo, l'entrata dell'informazione esterna. Continuando il lavoro precedentemente intrapreso da uno degli scriventi (Cozzolino & Pianese, 2006, Cozzolino et al., 2006b), in questa memoria viene presentato un nuovo modello numerico ai Volumi Spettrali, denominato SVSW (Spectral Volume Shallow Water), preciso al terzo ordine nello spazio e nel tempo, per la soluzione approssimata delle Shallow-water Equations, in grado di portare in conto condizioni al contorno variabili nel tempo, anche non-riflettenti.

La memoria "Ottimizzazione, su base probabilistica, delle reti di distribuzione idrica mediante l'uso di algoritmi genetici" [11] studia il problema dell'ottimizzazione di una rete idrica, ovvero della ricerca del più idoneo set di diametri da utilizzare al fine di ridurre, compatibilmente con l'esigenza di

garantire predeterminati livelli di servizio, il costo di realizzazione e, eventualmente, di gestione di una rete di distribuzione idrica. A tale scopo, nella presente memoria viene proposta una nuova metodologia per il corretto dimensionamento dei diametri dei lati di una rete di distribuzione idrica, volta ad individuare quella combinazione di diametri in grado di minimizzarne il costo e, contemporaneamente, capace di soddisfare i vincoli di pressione desiderati. Più in particolare, la metodologia proposta è basata, da un lato, su un approccio probabilistico in grado di portare in conto la componente stocastica della richiesta idrica dell'utenza e, dall'altro, su un algoritmo di ottimizzazione, a sua volta basato su una applicazione degli Algoritmi Genetici. Per quanto riguarda il primo aspetto, ossia quello relativo alla variabilità semialeatoria della richiesta, facendo riferimento ad un approccio già precedentemente utilizzato da uno degli autori (Gargano & Pianese, 2000), si considera, per motivi di semplicità e di chiarezza espositiva, la sola componente aleatoria della richiesta da parte dell'utenza, e si prende in esame la sola condizione di punta giornaliera. Per quanto riguarda, invece, l'algoritmo genetico utilizzato per la procedura di ottimizzazione, che viene effettuata per ciascuna richiesta da parte dell'utenza, esso è analogo a quello a suo tempo proposto da altri autori (Savic & Walters, 1997) differenziandosi da questo per le modalità di selezione del set originario di diametri (una rank selection di tipo esponenziale in luogo di quella lineare adottata dai suddetti autori) e per la procedura utilizzata per l'implementazione dell'elitismo (Arn & Mazzola, 2000). Vengono, infine, illustrati i risultati di alcuni esempi numerici volti a mostrare la concreta applicabilità dell'approccio proposto a casi reali.

La memoria “A simplified approach for probabilistically-based design of flood attenuation reservoirs” [12] ricerca un metodo di calcolo semplificato per il dimensionamento delle vasche di laminazione. Tale metodo si intende non sostitutivo di calcoli più accurati, per i quali la letteratura disponibile è sufficientemente ampia, bensì per il dimensionamento preliminare. Si ricerca, infatti, il modo per ottenere, con pochi dati a disposizione e calcoli semplici e rapidi, da svolgere anche solo con l'ausilio di una calcolatrice scientifica, una valutazione di massima delle possibilità di laminazione. Tale informazione, ottenuta con passaggi semplici, può risultare assai utile in quelle circostanze in cui il progettista è chiamato ad esprimere il proprio parere in tempi ristretti, non sufficienti ad eseguire un calcolo accurato, sulla efficacia o meno della realizzazione di un'opera di laminazione. Il lavoro consta di due parti: nella prima parte si riporta una rassegna dei principali criteri e metodi, riscontrabili in letteratura, per il dimensionamento delle vasche di laminazione; nella seconda parte si propone una nuova procedura semplificata per il dimensionamento e la verifica delle stesse.

La memoria “A few criteria for the evaluation of hydraulic causes of the levees' failures” [13] affronta gli aspetti che possono compromettere la stabilità di un argine per problemi di equilibrio limite ovvero

per problemi di erosione (piping) connessi con l'instaurarsi di un regime di moti di filtrazione all'interno di un rilevato arginale. In particolare, il presente lavoro consta di due parti: nella prima parte viene descritto un approccio razionale per lo studio della stabilità arginale rispetto a problemi di equilibrio limite; nella seconda parte viene descritto un approccio razionale per lo studio dell'innescio del piping. Infine, sono stati effettuati opportuni confronti con le alternative formulazioni presenti in letteratura, facendo uso di dati sperimentali, con soddisfacenti risultati.

La memoria “Sulla valutazione dei massimi istantanei delle portate e dei tiranti idrici nelle reti di drenaggio” [14] propone un nuovo tipo di approccio per la valutazione dei massimi istantanei dei tiranti idrici e delle portate defluenti all'interno di reti di drenaggio estese ed articolate. La procedura si basa su un approccio variazionale (o “estremante”) nell'ambito del quale è utilizzato un modello di calcolo sufficientemente semplificato da poterne consentire l'impiego anche in campo tecnico: il “modello cinematico asincrono”. La procedura proposta è calibrata sulla base dei risultati ottenuti, per due diverse reti di drenaggio particolarmente articolate, mediante l'utilizzazione di un modello parabolico linearizzato in grado di portare bene in conto i complessi fenomeni che si sviluppano all'interno di una rete, tra cui quelli di rigurgito (trascurati nei classici modelli basati sulle ipotesi di funzionamento “autonomo” e “sincrono”). Infine, è effettuata una discussione sulle concrete possibilità di impiego, in campo tecnico, di diversi tipi di modelli semplificati.

La memoria “Sulle possibilità di una valutazione dei massimi istantanei delle portate al colmo e dei tiranti idrici nelle reti di drenaggio attraverso modelli idrologici semi-distribuiti caratterizzati da diversi livelli di semplificazione della realtà fenomenologia” [15] facendo seguito alle attività di ricerca già avviate, verso la metà degli anni '90, presso l'Università di Napoli Federico II, per merito, soprattutto, del compianto Prof. Vittorio Biggiero, propone un nuovo tipo di approccio per la valutazione dei massimi istantanei dei tiranti idrici e delle portate defluenti all'interno di reti di drenaggio comunque estese ed articolate. La procedura si basa su un approccio variazionale (o “estremante”) che già si è avuto modo di verificare in precedenti lavori sull'argomento (Della Morte et al, 2000; Della Morte et al, 2001), nell'ambito della quale viene utilizzato un modello di calcolo sufficientemente semplificato (modello cinematico) da poterne consentire l'impiego anche in campo tecnico (Wenzel & Voorhees, 1980). La procedura che è stata proposta è calibrata, da un lato, sulla base di un modello di analisi in grado di portare bene in conto i complessi fenomeni che si sviluppano all'interno di una rete, tra cui quelli di rigurgito che, impedirebbero, di fatto, di fare riferimento ai classici modelli basati sulle classiche ipotesi di funzionamento “autonomo” e “sincrono”; dall'altro, sulla base dei risultati ottenuti, con diversi tipi di modelli implementati in un unico software, per due

diverse reti di drenaggio, di caratteristiche idrologiche, idrauliche e topologiche alquanto differenti e particolarmente articolate. Infine, è stata effettuata una disamina sulle concrete possibilità di impiego dei diversi modelli, evidenziando la grandissima importanza del modello di ruscellamento superficiale che si andrà ad adottare.

La memoria “Hydraulic engineering and landscape transformation in Campania” (“L’Ingegneria idraulica nelle trasformazioni del paesaggio della Campania”) [16] descrive alcuni esempi, per altro molto noti, di opere idrauliche nel loro rapporto con il paesaggio campano, inteso in senso lato, quale territorio umano, e vengono analizzati aspetti dell’interazione dell’opera con il territorio nonché con il tessuto sociale, politico ed economico. Il rapporto spesso controverso fra le opere di ingegneria ed il contesto socio-economico in cui esse insistono ha mutato l’evoluzione del territorio in taluni casi, e ne ha invece determinato positivamente lo sviluppo in altri, costituendone stimolo e volano. Viene descritto come, storicamente, i primi insediamenti umani siano sorti in prossimità di corpi d’acqua naturali, in grado di garantire la disponibilità di risorsa idrica per il consumo, nonché la possibilità dell’utilizzo quali vie di comunicazione in grado di permettere scambi di diversa natura tra diversi insediamenti e, quindi, come i primi significativi esempi di opere di Ingegneria Civile siano soprattutto opere di ingegneria idraulica. Inoltre, vengono citati, tra gli interventi di Ingegneria Idraulica che segnano, a volte in maniera profonda, il territorio ed il suo paesaggio, gli interventi di bonifica (Regi Lagni), opere passive di difesa dalle piene (argini del fiume Volturno), opere attive di difesa dalle piene (vasche di laminazione sul fiume Sarno), opere di adduzione idrica (acquedotto del Vanvitelli), opere di difesa costiera (scogliera continua di Castel Volturno), invasi artificiali (diga sull’Alento), impianti di produzione idroelettrica (impianto di Presenzano), porti (Napoli, Marina di Stabia), opere di ingegneria sanitaria e di tutela ambientale (impianto di depurazione di Cuma). Infine, viene sottolineato come, tali opere, oltre ad assolvere le funzioni idrauliche per le quali sono state progettate, spesso caratterizzino il territorio, conferendogli identità e interagendo con il tessuto sociale e con l’economia, condizionando la storia dei luoghi.

La memoria “Una metodologia per il dimensionamento ottimale, su basi probabilistiche, delle reti rurali di drenaggio” [17] propone una procedura finalizzata al dimensionamento ottimale delle reti rurali di drenaggio, in grado di superare le difficoltà derivanti sia dalla natura aleatoria delle precipitazioni che dalle incertezze connesse con la mancata conoscenza del possibile andamento, nel tempo, degli eventi meteorici. Essa si avvale di una tecnica di ottimizzazione basata sugli Algoritmi Genetici (GA), nel cui ambito viene utilizzata una “procedura variazionale” che ricorre, per la stima dei massimi istantanei dei tiranti idrici e delle portate defluenti nei diversi punti della rete, a un modello

idrologico semi-distribuito accoppiato a un modello idraulico semplificato di moto vario in grado di portare in conto i fenomeni di laminazione e di propagazione che si sviluppano all'interno di reti di drenaggio anche particolarmente complesse ed estese. In particolare, il modello idraulico utilizzato è del tipo "cinematico asincrono", i cui risultati, già di per se stessi sufficientemente approssimati dal punto di vista tecnico, possono, tuttavia, essere eventualmente corretti secondo le modalità illustrate da Covelli et al. (2008). L'approccio utilizzato è, altresì, di tipo probabilistico, in quanto la procedura variazionale viene utilizzata con riferimento a curve di probabilità pluviometriche di preassegnato periodo di ritorno. Il GA utilizzato è analogo a quello proposto da Savic & Walters (1997) per le reti di distribuzione idrica, differenziandosene sia per la scelta delle variabili del problema (che, nel presente lavoro, sono rappresentate dalle pendenze longitudinali e dalle larghezze al fondo dei vari tronchi della rete), sia per le modalità con cui viene effettuata la "selezione" (una "rank selection" di tipo esponenziale in luogo di quella lineare adottata dai suddetti autori), sia perché viene implementato l' "elitismo". La sezione dei vari canali della rete, assunta di tipo trapezoidale, è determinata in maniera tale che, per eventi di periodo di ritorno non superiore a quello di progetto, la portata di piena possa defluire senza esondazioni dai collettori e, nel contempo, per portate usualmente presenti in alveo, si possano, da un lato, rispettare preassegnati valori del franco di buona coltivazione e, dall'altro, evitare fenomeni erosivi, avendo peraltro cura di minimizzare i costi di realizzazione. La procedura proposta è, infine, confrontata con i risultati già conseguiti da Biggiero & Pianese (1996) per una rete di drenaggio abbastanza complessa, in modo da mostrarne le piuttosto promettenti potenzialità.

La memoria "Un nuovo tipo di approccio per il dimensionamento ottimale delle reti fognarie miste" [18] propone un nuovo tipo di approccio per la progettazione ottimizzata di una rete urbana di drenaggio. La metodologia proposta è basata sulla ricerca del più idoneo set di diametri e di pendenze longitudinali da utilizzare, per ciascun tronco della rete di drenaggio, al fine di minimizzare il costo di realizzazione e di gestione della rete, compatibilmente con l'esigenza di garantire il rispetto di predeterminati vincoli (quali: quelli sul massimo grado di riempimento e sulla velocità massima di deflusso in tempo di pioggia; quello sulla velocità minima di deflusso in periodo di tempo asciutto; quelli sulle profondità massime di scavo delle trincee di posa e sulle altezze minime di ricoprimento delle condotte fognarie). La tecnica di ottimizzazione utilizzata è basata sugli *Algoritmi Genetici* (Holland, 1975). Nell'ambito di tale algoritmo [che, come noto, sottopone iterativamente a valutazione N_r possibili configurazioni della rete (con N_{iter} iterazioni), ciascuna delle quali caratterizzate da N_r coppie di valori (diametro del collettore, pendenza di fondo), essendo N_r il numero di condotti costituenti la rete stessa], si fa riferimento al caso, invero molto frequente in campo tecnico, di reti fognarie del tipo "misto", a sistema di smaltimento "unitario". Nell'ambito di ciascuna delle $N_{iter} \times N_r$

configurazioni della rete complessivamente analizzate viene utilizzato, per fissato valore del periodo di ritorno, un *approccio variazionale* che consente, per ogni durata, di individuare, grazie ad un modello idrologico semi-distribuito in cui le portate di afflusso meteorico efficace in arrivo ai vari elementi della rete sono poi propagate con l'ausilio di un simulatore idraulico semplificato di moto vario, i massimi istantanei delle portate al colmo di piena e dei tiranti idrici, e, al variare della durata, i massimi tiranti idrici e le massime portate istantanee corrispondenti al periodo di ritorno fissato. La procedura proposta è stata verificata, seppure in versione semplificata, considerando un caso di studio presente in letteratura.

La memoria “Sulla riutilizzazione, ai fini irrigui, delle acque reflue e di prima pioggia” [19] relaziona sul tema del risparmio e della corretta gestione della risorsa idrica, soprattutto in relazione agli effetti dovuti ai cambiamenti climatici osservati negli ultimi anni, è sempre di maggiore interesse. Questa memoria, tenendo presente che, sempre più frequentemente, ai fini della protezione dei corpi idrici ricettori, vengono consigliate ed utilizzate vasche di prima pioggia, destinate ad accogliere le acque contaminate derivanti dall'azione di dilavamento esplicato dalle prime piogge nelle fasi iniziali delle stesse, vuole porre l'attenzione sulla possibilità del riutilizzo delle acque reflue e delle stesse acque di prima pioggia in ambito agricolo, settore al quale è destinata gran parte della risorsa idrica prelevata. In particolare, si vuole investigare sulla concreta possibilità di utilizzare le vasche di prima pioggia come vasche di accumulo di acque di prima pioggia o reflue, opportunamente trattate, da poter riutilizzare poi, nei periodi di deficit idrico, per l'irrigazione. Tale possibilità dovrà tener conto delle disposizioni normative sulla qualità delle acque nel caso di riutilizzo per l'irrigazione, dei requisiti di qualità che deve possedere un'acqua ad uso irriguo e delle regolamentazioni in materia di acque di prima pioggia.

La memoria “A well-balanced Spectral Volume model for constituents transport in one-dimensional flows” [20] muove dal considerare come il crescente interesse dei tecnici e del pubblico nei confronti delle problematiche di carattere ambientale abbia spinto sempre più e indirizzato la ricerca verso lo studio di modelli numerici in grado di simulare il trasporto ed il destino ultimo di costituenti e contaminanti presenti nei corpi idrici superficiali, ed, al contempo, l'esistente disponibilità, in letteratura scientifica, di alcuni modelli ai volumi finiti, precisi al secondo ordine nel tempo e nello spazio, e basati su differenti approcci, per la soluzione delle Shallow-water Equations, accoppiate alle equazioni per il trasporto convettivo-diffusivo dei costituenti. Inoltre, è ben noto come eseguire il trattamento dei termini convettivi di modelli ai volumi finiti di ordine di precisione superiore al secondo (Volumi SPettrali, Volumi finiti ENO, Volumi finiti WENO): in particolare, la

rappresentazione discontinua della soluzione che viene fatta nei modelli ai volumi finiti si presta particolarmente bene per modellare le discontinuità che spontaneamente i sistemi di equazioni differenziali iperbolici non lineari possono formare nel dominio di calcolo, anche a partire da condizioni iniziali continue. Mentre, la rappresentazione discontinua che i volumi finiti fanno della soluzione numerica può entrare potenzialmente in conflitto con la soluzione dei sistemi di equazioni parabolici con flussi diffusivi, per i quali la soluzione è sempre continua, anche partendo da condizioni iniziali discontinue. Quindi, ci è detto, in questa memoria viene presentato un modello ben bilanciato per la soluzione ai Volumi Spettrali delle Shallow-water Equations, accoppiate all'equazione del trasporto convettivo-diffusivo di costituenti, preciso al terzo ordine nello spazio e nel tempo. In particolare, per il calcolo dei flussi diffusivi è stato introdotto un approccio originale, chiamato Derivative Recovery Spectral Volume, che prende le mosse dall'osservazione per cui, data la natura differente di flussi diffusivi e flussi convettivi, la ricostruzione delle variabili, necessaria al calcolo dei flussi convettivi, deve essere compiuta su uno schema di celle differente da quello utilizzato per la ricostruzioni delle derivate, necessarie al calcolo dei flussi diffusivi. Infine, va sottolineato come, di recente, nel contesto del Metodo dei Volumi Spettrali, siano comparsi alcuni approcci per il calcolo dei flussi diffusivi quali LSV, Penalty SV e altri, i quali tuttavia mostrano tutti di avere almeno uno dei seguenti difetti: mancanza di simmetria, mancanza di compattezza dello schema, ordine di precisione sub-ottimo. Specialmente i primi due problemi possono rallentare la convergenza della soluzione nel caso in cui si faccia uso di metodi impliciti di marcia nel tempo.

La memoria “La riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione idrica mediante il posizionamento ed il settaggio ottimizzato di valvole” [21] propone una metodologia per l'individuazione della posizione e del settaggio ottimale di un preassegnato numero di valvole di riduzione della pressione da inserire all'interno di una rete di distribuzione idrica al fine di regolare l'andamento delle quote piezometriche. Pur rispettando i vincoli imposti sulle quote piezometriche, e tali da garantire il servizio all'utenza, la regolazione è effettuata in modo da ottenere una riduzione delle sollecitazioni a cui sono sottoposte le condotte e delle perdite di acqua nel sottosuolo che si realizzano nel corso della giornata. L'ubicazione ed il settaggio ottimale delle valvole vengono determinati mediante l'applicazione di un algoritmo genetico: la funzione obiettivo utilizzata nella procedura di ottimizzazione è costituita dalla somma dei costi economici e sociali legati alle perdite idriche (qui identificati, a solo titolo esemplificativo, nel mancato beneficio per il gestore) e del costo di realizzazione e di gestione delle valvole. La metodologia proposta, preventivamente testata con riferimento a due reti desunte dalla letteratura scientifica, è, poi, stata applicata ad un nuovo caso di studio, mostrandone la robustezza e l'affidabilità.

La memoria “Utilizzazione di modelli idrologici semi-distribuiti per l’ottimizzazione delle reti di drenaggio” [22] illustra una metodologia per il dimensionamento ottimizzato di reti di drenaggio anche particolarmente estese ed articolate, che, per la valutazione dei massimi istantanei dei tiranti idrici e delle portate che possono defluire, con assegnata probabilità di superamento, all’interno dei vari collettori o canali, si avvale di modelli idrologici semi-distribuiti accoppiati a modelli idraulici semplificati di moto vario. In particolare, la procedura proposta accoppia, seppure a titolo puramente esemplificativo, un approccio variazionale e, nel contempo, probabilistico piuttosto diffuso in campo tecnico (il ben noto ‘metodo dell’invaso’), ad una tecnica di ottimizzazione basata sull’uso di uno specifico Algoritmo Genetico (Covelli et al., 2009, [b]Cimorelli et al., 2009). Nell’ambito di tale algoritmo, le dimensioni delle sezioni dei canali, la loro pendenza e la loro profondità di scavo sono determinate, nell’ambito di preassegnati set di variabili decisionali, in maniera tale che la portata di piena corrispondente al preassegnato periodo di ritorno possa defluire con gradi di riempimento non superiori a un preassegnato valore massimo e avendo, quale obbiettivo, la minimizzazione dei costi di realizzazione e di gestione dell’intera rete. La procedura proposta, una volta verificata alla luce di un caso di studio desunto dalla vasta letteratura esistente, è, infine, applicata ad una rete già presa a riferimento in precedenti lavori (Covelli et al., 2008), mostrandone le effettive capacità di impiego anche in campo tecnico

La memoria “Conoscere per intervenire e mitigare i danni nel contesto territoriale Vicano: aspetti idraulici” [23] illustra le complesse problematiche inerenti il territorio di Vico Equense che compromettono le risorse esistenti ed il loro razionale sviluppo in termini di valorizzazione e di gestione. In particolare, l’area presenta rilevanti problematiche che determinano condizioni di squilibrio e di criticità fisico-territoriale legate al dissesto idrogeologico, all’inquinamento idrico ed atmosferico, allo sfruttamento delle acque superficiali e sotterranee, al rischio sismico e vulcanico, alla forte pressione demografica, al degrado ambientale, all’erosione costiera. Lo sviluppo antropico ha inciso profondamente sull’assetto complessivo del territorio, contribuendo ad aggravare la situazione di degrado ambientale. La situazione geologica ed idraulica favorisce l’infiltrazione delle acque meteoriche provenienti dalle pendici, che possono riemergere localmente in conseguenza di contatti tettonici o soglie di permeabilità, dando origine, temporaneamente, ad apporti idrici concentrati, in grado di innescare smottamenti locali che possono poi evolvere anche in fenomeni di colata rapida. La capacità distruttiva di tali fenomeni fa nascere la necessità di provvedere alla realizzazione di sistemi di contenimento degli effetti dei fenomeni di colata di fango. Vengono, quindi, illustrate, nella maniera più corretta, le azioni statiche e dinamiche esplicabili da un fenomeno di colata

rapida, per poter poi procedere ad un'ideale progettazione degli interventi di mitigazione degli effetti da colata, con l'ausilio di idonei modelli interpretativi e, possibilmente, di semplici regole di dimensionamento.

La memoria “Approximate solution of discontinuous-bottom shallow-water equations with assigned pressure distribution” [24] illustra una metodologia per la modellazione di correnti a pelo libero mediante l'uso di Equazioni alle Acque Basse, in presenza di gradini ripidi e discontinuità di fondo. Le Equazioni alle Acque Basse (Shallow-water Equations) vengono usualmente scritte ipotizzando correnti gradualmente variate, distribuzione idrostatica delle pressioni e piccole pendenze. Il sistema di equazioni iperboliche ottenuto mostra un termine sorgente proporzionale al prodotto non conservativo del tirante idrico per la pendenza del fondo, che permette di portare l'azione che il fondo fisso esercita sulla corrente. In linea di principio è possibile considerare anche il caso in cui localmente il fondo abbia una discontinuità: questo, tuttavia, comporta che il prodotto non conservativo sia difficile da definire nel senso delle distribuzioni, e parimenti siano difficili da definire nel senso delle distribuzioni le soluzioni deboli del sistema di equazioni. In questo lavoro, seguendo la teoria di Dal Maso, LeFloch and Murat, vengono presentate le soluzioni deboli delle Equazioni alle Acque Basse nell'ipotesi che la distribuzione delle pressioni esercitata sul gradino sia di tipo idrostatico. Viene, inoltre, presentato uno schema numerico, ben bilanciato, in grado di approssimare la soluzione di tali soluzioni deboli. Per mostrare le proprietà del modello numerico, sono eseguiti numerosi test che mostrano una buona capacità di convergenza alla soluzione esatta sia nel caso di profili di fondo continui che discontinui.

La memoria “Una procedura per l'individuazione di regole per la gestione ottimale dei serbatoi artificiali ad uso plurimo” [25] illustra una procedura per l'individuazione delle regole per la gestione ottimale di serbatoi artificiali ad uso plurimo, basata sull'accoppiamento di un Algoritmo Genetico col ben noto “Metodo degli scarti cumulati”. La massimizzazione dei benefici ritraibili dalla distribuzione della risorsa allocata in un serbatoio artificiale di preassegnato volume utile W^* , è ottenuta attraverso l'elaborazione, all'interno di ciascun passo della procedura di ottimizzazione proposta, di una serie di “curve di possibilità di regolazione dei deflussi”. In particolare, le curve di possibilità di regolazione sono generate creando un certo numero di “individui”, ciascuno dei quali caratterizzato da uno specifico set dei valori dei coefficienti di utilizzazione relativi alle diverse utenze da servire, e da un determinato set dei rapporti Eut/E tra l'erogazione annua Eut assegnata a ciascuna utenza e l'erogazione annua complessiva E garantita dal serbatoio, pari alla somma dei diversi valori relativi alle singole utenze. L'approccio, sebbene in grado di portare in conto, nell'immediato futuro,

deflussi variabili in modo semialeatorio, è sviluppato, nel presente lavoro, con riferimento ad un approccio puramente deterministico, a partire dalla presunta conoscenza delle disponibilità idriche in n anni consecutivi

La memoria “Numerical solution of the discontinuous-bottom Shallow-water Equations with hydrostatic pressure distribution at the step” [26] mostra una metodologia per la modellazione di correnti a pelo libero mediante l’uso di Equazioni alle Acque Basse, in presenza di gradini ripidi e discontinuità di fondo. Le Equazioni alle Acque Basse (Shallow-water Equations) vengono usualmente scritte ipotizzando correnti gradualmente variate, distribuzione idrostatica delle pressioni e piccole pendenze. Il sistema di equazioni iperboliche ottenuto mostra un termine sorgente proporzionale al prodotto non conservativo del tirante idrico per la pendenza del fondo, che permette di portare l’azione che il fondo fisso esercita sulla corrente. In linea di principio è possibile considerare anche il caso in cui localmente il fondo abbia una discontinuità: questo, tuttavia, comporta che il prodotto non conservativo sia difficile da definire nel senso delle distribuzioni, e parimenti siano difficili da definire nel senso delle distribuzioni le soluzioni deboli del sistema di equazioni. In questo lavoro, seguendo la teoria di Dal Maso, LeFloch and Murat, vengono presentate le soluzioni deboli delle Equazioni alle Acque Basse nell’ipotesi che la distribuzione delle pressioni esercitata sul gradino sia di tipo idrostatico. Viene, inoltre, presentato uno schema numerico, ben bilanciato, in grado di approssimare la soluzione di tali soluzioni deboli. Per mostrare le proprietà del modello numerico, sono eseguiti numerosi test che mostrano una buona capacità di convergenza alla soluzione esatta sia nel caso di profili di fondo continui che discontinui.

La memoria “Optimal deployment of pressure reduction valves for leakage minimization in urban water distribution systems” [27] descrive una metodologia per l’individuazione della posizione e del settaggio ottimale di un preassegnato numero di valvole di riduzione della pressione da inserire all’interno di una rete di distribuzione idrica al fine di regolare l’andamento delle quote piezometriche. Pur rispettando i vincoli imposti sulle quote piezometriche, e tali da garantire il servizio all’utenza, la regolazione è effettuata in modo da ottenere una riduzione delle sollecitazioni a cui sono sottoposte le condotte e delle perdite di acqua nel sottosuolo che si realizzano nel corso della giornata. L’ubicazione ed il settaggio ottimale delle valvole vengono determinati mediante l’applicazione di un algoritmo genetico: la funzione obiettivo utilizzata nella procedura di ottimizzazione è costituita dalla somma dei costi economici e sociali legati alle perdite idriche (qui identificati, a solo titolo esemplificativo, nel mancato beneficio per il gestore) e del costo di realizzazione e di gestione delle valvole. La

metodologia proposta, preventivamente testata con riferimento a due reti desunte dalla letteratura scientifica, è, poi, stata applicata ad un nuovo caso di studio, mostrandone la robustezza e l'affidabilità.

La memoria "Optimal design of wastewater and rainstorm drainage networks" [28] mostra una procedura per la progettazione ottimizzata delle reti di drenaggio urbane e rurali. L'approccio proposto è basato sull'utilizzazione di un Algoritmo Genetico accoppiato a diversi modelli analitici/numerici (semi-distribuiti) per la stima, per fissato periodo di ritorno T e pre-assegnate durate di pioggia d , del tempo di ruscellamento che le goccioline d'acqua impiegano per giungere ai singoli collettori della rete e delle principali caratteristiche del flusso nella sezione trasversale dei singoli collettori, scelti a priori in relazione ad una precisa funzione di fitness. La bontà dell'approccio proposto è mostrato dai test effettuati su due differenti reti di drenaggio desunte dalla letteratura. Inoltre, poiché in letteratura esistono diversi modelli idrologici/idraulici utilizzabili per una progettazione ottimizzata delle reti di drenaggio, e che sono, per la maggior parte, caratterizzati dalla possibilità di rappresentare i fenomeni complessi che si realizzano all'interno di dette reti, in maniera sempre più dettagliata, come la propagazione della piena all'interno dei singoli tratti, la somma delle portate nei nodi di confluenza, lo sviluppo di profili di corrente non uniformi, l'eventuale formazione e movimentazione di fenomeni perturbativi, situazioni che potrebbero dar luogo a fluidi in pressioni all'interno di uno o più tratti della rete di drenaggio, è stata fatta una disquisizione sui risultati ottenuti con l'applicazione di alcuni di questi modelli su uno specifico caso di studio.

La memoria "About the 'Italian method of the volume di invaso'" [29] è una disquisizione sul classico metodo dell'invaso che fu per primo proposto da Fantoli nel 1904 per i sistemi di drenaggio urbano e, successivamente, esteso dal Puppini (1923) alle reti di drenaggio in generale. Nel 1947, Supino sviluppa una metodologia diretta e veloce per la progettazione delle reti di drenaggio sia urbane che rurali. L'approccio proposto dal Supino è tra i metodi più usati dagli ingegneri idraulici italiani, grazie al fatto di essere semplice da utilizzare e facilmente implementabile. D'altro canto, è capace di fornire, molto velocemente, anche per sistemi molto estesi, risultati affidabili allorquando ci fosse la necessità di dovere scegliere tra diverse variabili decisionali durante un processo di progettazione (pendenze longitudinali, forma e grandezze delle tubazioni, coefficienti di scabrezza, quote di monte e di valle del coronamento e del terreno, etc.). Implementato all'interno di una procedura variazionale è in grado di fornire, in modo rapido e soddisfacente, i valori critici della durata dell'evento piovoso.

La memoria "Una tecnica per il posizionamento e il dimensionamento di vasche volano a servizio di reti urbane di drenaggio" [30] descrive una nuova procedura per il recupero di drenaggio esistenti

divenute, con il passare del tempo, insufficienti. Difatti, a causa della progressiva antropizzazione dei territori, molto spesso si determinano notevoli incrementi sia nell'estensione che nel grado di impermeabilizzazione delle aree drenate dalle reti fognarie già esistenti, con conseguenti incrementi dei volumi e delle portate massime di origine meteorica in arrivo ai diversi collettori e, quindi, possibili malfunzionamenti delle stesse reti per la loro oramai insufficiente capacità di convogliamento. Una possibile soluzione a tale problema è rappresentata dallo sfruttamento di adeguate capacità di accumulo, create ad hoc all'interno della rete (vere e proprie vasche di laminazione) oppure ottenute recuperando strutture ipogee esistenti, volte ad immagazzinare, temporaneamente, le acque di origine meteorica che pervengono alla rete di drenaggio, per poi rilasciarle, gradualmente, nei tratti fognari posti più a valle. Tenendo presenti tali necessità, e tale tipo di soluzione, nel presente lavoro viene proposta una procedura, basata sull'accoppiamento di un Algoritmo Genetico con un modello idrologico semi-distribuito basato sul modello cinematico, per l'individuazione, in base a criteri di minimo costo e per assegnata affidabilità, del numero di vasche di laminazione da adottare e del loro possibile posizionamento all'interno della rete esistente, nonché per il loro dimensionamento.

La memoria “Il recupero della piena efficienza idraulica delle reti urbane di drenaggio mediante il posizionamento ed il dimensionamento ottimali di vasche di laminazione” [31] illustra una nuova procedura per il recupero di drenaggio esistenti divenute, con il passare del tempo, insufficienti. Difatti, a causa della progressiva antropizzazione dei territori, molto spesso si determinano notevoli incrementi sia nell'estensione che nel grado di impermeabilizzazione delle aree drenate dalle reti fognarie già esistenti, con conseguenti incrementi dei volumi e delle portate massime di origine meteorica in arrivo ai diversi collettori e, quindi, possibili malfunzionamenti delle stesse reti per la loro oramai insufficiente capacità di convogliamento. Una possibile soluzione a tale problema è rappresentata dallo sfruttamento di adeguate capacità di accumulo, create ad hoc all'interno della rete (vere e proprie vasche di laminazione) oppure ottenute recuperando strutture ipogee esistenti, volte ad immagazzinare, temporaneamente, le acque di origine meteorica che pervengono alla rete di drenaggio, per poi rilasciarle, gradualmente, nei tratti fognari posti più a valle. Tenendo presenti tali necessità, e tale tipo di soluzione, nel presente lavoro viene proposta una procedura, basata sull'accoppiamento di un Algoritmo Genetico con un modello idrologico semi-distribuito basato sul modello cinematico, per l'individuazione, in base a criteri di minimo costo e per assegnata affidabilità, del numero di vasche di laminazione da adottare e del loro possibile posizionamento all'interno della rete esistente, nonché per il loro dimensionamento.

The paper “A Derivative Recovery Spectral Volume Model for the analysis of constituents transport in one-dimensional flows” [32] deals with the treatment of advective fluxes in high-order finite volume models. This treatment is well established, but this is not the case for diffusive fluxes, due to the conflict between the discontinuous representation of the solution and the continuous structure of analytic solutions. In this paper, a Derivative Reconstruction approach is proposed in the context of Spectral Volume methods, for the approximation of diffusive fluxes, aiming at the reconciliation of this conflict. Two different reconstructions are used for advective and diffusive fluxes: the advective reconstruction makes use of the information contained in a spectral cell, and allows the formation of discontinuities at the spectral cells boundaries; the diffusive reconstruction makes use of the information contained in contiguous spectral cells, imposing the continuity of the reconstruction at the spectral cells boundaries. The method is demonstrated by a number of numerical experiments, including the solution of Shallow-water equations, complemented with the advective-diffusive transport equation of a conservative substance, showing the promising abilities of the numerical scheme proposed.

La memoria “Optimal design of rural drainage networks” [33] illustra una nuova procedura per la progettazione ottimizzata di reti di drenaggio, basata sull'accoppiamento di un Algoritmo Genetico ad un appropriato modello idrologico-idraulico. Il modello idrologico-idraulico utilizzato per la valutazione dei tiranti idrici e delle portate defluenti in rete, differisce per il livello di esemplificazione introdotto nella rappresentazione dei fenomeni fisici (trasformazione degli afflussi in deflussi e propagazione delle onde di piena all'interno dei canali). Viene mostrata una sua applicazione, evidenziando come l'utilizzo di modelli particolarmente semplificati, tra l'altro molto noti nella pratica tecnica, possano, effettivamente, simulare le caratteristiche della rete ottimizzata.

La memoria “Optimal design of urban drainage networks” [34] mostra una procedura generale per la progettazione ottimizzata delle reti di drenaggio urbano. L'approccio sviluppato è basato sull'utilizzazione di un Algoritmo Genetico, modificando, generalizzando ed estendendo un algoritmo già utilizzato in passato per la progettazione ottimizzata delle reti di distribuzione idrica. L'approccio è stato prima di tutto testato per una specifica rete di drenaggio desunta dalla letteratura. Quindi, è stato utilizzato un secondo caso di studio per testare differenti versioni della procedura proposta: i) valutazione dei vantaggi potenziali che potrebbero essere ottenuti considerando la rete non fissando le quote nei nodi finali ‘a priori’ ma facendoli variare in un prefissato range di valori; ii) necessità di dover rispettare il vincolo tecnico per cui le dimensioni dei canali/condotti a valle di un nodo debbono essere maggiore delle corrispondenti dimensioni di tutti i canali/condotti ivi confluenti a monte del

nodo stesso; iii) opportunità, in alcuni casi di interesse pratico, di rilassare uno o più vincoli del problema, come quello connesso con il raggiungimento della velocità di autopulitura durante il passaggio della portata al colmo di piena in fognatura.

The paper 'A novel numerical approach for 1D variable density shallow flows over uneven rigid and erodible beds' [35] deals with the numerical modelling of hyperconcentrated shallow flows. This numerical modelling is a challenging task because they exhibit special features, such as propagation over dry bed, profound bed elevation modifications due to erosion or deposition phenomena, and flow discontinuities. In this paper, a novel depthpositivity preserving HLLC Riemann solver is devised in order to approximate the solution of the

Riemann problem for the one-dimensional Hyper-concentrated Shallow Flows equations over horizontal bed. The solver is used as a building block for the construction of HCSF, a wellbalanced Finite Volume scheme for the solution of the Hyperconcentrated Shallow Flows equations with variable elevation. HCSF is able to handle the case of dry bed, to take into account the variability of the topography also in presence of bed discontinuities, considering the flow resistance and the mass exchange between the flowing mixture and the mobile bed. The numerical tests carried out confirm the well-balancing property of the scheme proposed, the robustness in presence of dry bed, the ability to approximate the analytic solution of problems with smooth or discontinuous bed, and the ability to reproduce reasonably the results of a laboratory experiment.

In the paper 'A genetic algorithm for the optimal sizing of rural drainage network' [36], a procedure for the optimal design of rural drainage networks is presented and demonstrated. The suggested approach, exploring the potentialities offered by heuristic methods for the solution of complex optimization problems, is based on the use of a Genetic Algorithm (GA), coupled with a steady and uniform flow hydraulic module. Numerous simulations are carried out, in order to evaluate the importance of design and GA parameters, such as the excavation elevation at the network ending node and the mutation probability, together with the influence of design rules and constraints. The suitability of the approach is tested with reference to small and large scale drainage networks, already considered in the literature. Finally, a discussion is made on the results obtained from the applications.

The paper 'A broad-crested weir boundary condition in finite volume shallow-water numerical models networks' [37] deals with the problem of the weir. In the literature, the weir boundary condition is usually implemented imposing the weir formula at the boundaries, but this is rigorous only in subcritical steady conditions, and a more general approach is required during transients. With

acceptable approximation, the non-submerged broad-crested weir behaves as a bottom step where the energy is conserved and critical conditions are attained at the top. Taking advantage of this observation, the analytic solution of the Riemann problem for the Shallow-water Equations over a dry bottom step is considered in this paper, and the momentum and mass fluxes of the analytic solution of the Riemann problem are used to impose weakly the broad-crested non-submerged weir boundary condition in a Finite Volume scheme

The paper 'Enhancing the efficiency of the automatic design of rural drainage networks' [38] deals with the problem of the design of the sewer network. As a consequence of the temporary storage and propagation phenomena that arise within rural drainage network, the discharges that have to be used for their design depend on the geometry of the network itself, and the evaluation of these discharges should be accomplished during the search of optimal network: this leads to time-consuming optimization procedures, and it is desirable to devise efficient numerical alternatives. Two models, EGA and EGA-f, are proposed in order to increase the numerical efficiency of Genetic Algorithms for the solution of the optimal rural drainage network problem: while the EGA procedure is based on the use of the nodal excavation depths as decision variables, the EGA-f procedure improves EGA by freezing temporarily the design discharges during the optimization process. The application of the two models is demonstrated by means of numerical experiments, confirming their superiority over existing Genetic Algorithms for the optimization of rural drainage networks.

The paper 'Optimal positioning and sizing of detention tanks within urban drainage networks' [39] describes a procedure for the evaluation of the optimal number, positions, configuration and sizes of detention tanks inside urban drainage networks, aiming at containing expensive and troublesome replacement of existing sewers unable to properly convey runoff discharges. The proposed procedure is based on the use of a Genetic Algorithm (GA), in which the behaviour of each individual (namely the entire drain age system, which includes both the detention tanks inserted in the network in place of the properly selected existing sewer pipes, and the remaining existing sewers) is evaluated by means of a semi-distributed hydro logical model, where the flood routing is carried out using a simplified hydraulic model, based on the kinematic wave approximation of De Saint-Venant equations. In particular, for each individual, the proposed hydrologic-hydraulic model is used as part of a "variational" procedure, which consists of the evaluation of both peak discharges and flow depths maximum values, by varying rainfall durations and, as a consequence, corresponding values of the maximum annual rainfall depth, related to an established 1 design return period, whose correspondence is given by an Intensity-Duration-Frequency relationship (IDF). For example, the

proposed approach was applied in a specific case study, showing its promising potential and ability to obtain results of practical interest.

The paper 'Boundary conditions in Finite Volume schemes for the solution of the Shallow-water Equations: the non-submerged broad-crested weir' [40] deals with the problem of the broad-crested weir. This specific weir can be regarded as a zone of smooth rapid variation of the bottom elevation that is short with respect to the characteristic length of the problem under exam, and then can be conceptually modelled as a bed step. In this paper, the solution of the Riemann problem for the Shallow-water Equation over a dry bed step is exploited in order to simulate the behaviour of the broad-crested weir during transients when these are present at the boundaries of the numerical domain in Finite Volume schemes. The issue of the multiplicity of solutions for this special Riemann problem is discussed, and rules are given in order to pick up the congruent solution among the alternatives. Finally, the approach proposed is implemented into a Spectral Volume model for the approximate solution of one-dimensional Shallow-water Equations, and it is demonstrated by means of numerical tests, showing its feasibility and its promising capabilities.

The paper 'One-dimensional simulation of debris-flow inception and propagation' [41] deals with the problem of the debris-flow inception and propagation. The paper describes the development and the assessment of a numerical model for the simulation of debris flow phenomena. Aiming at this, after having considered the causes of triggering, this work focuses on the simulation of propagation characteristics of the masses mobilized, taking into account both the actual internal dissipative processes characterizing the sediment-water mixture and the effects induced by the modification of the boundaries where the flow takes place. The propagation model implemented is based on the onedimensional hyper-concentrated shallow flows equations, suitable to take into account also the solid and fluid mass exchanges with the bottom. This system of non-linear partial differential equations is integrated by means of a one-dimensional finite volume scheme, second-order accurate in space and time. In order to show the performance and capabilities of the model, the results of its application to a laboratory dam-break experiment are analysed, and finally the application to a real-world test-case is discussed.

Nella memoria 'Affidabilità come criterio per la pianificazione degli interventi di adeguamento e di riabilitazione delle reti di distribuzione idrica' [42] viene illustrata e discussa una procedura innovativa per la progettazione, secondo un *criterio di minimo costo sociale*, delle reti di distribuzione idrica in pressione, siano esse a servizio di centri urbani o di aree industriali o di comprensori irrigui. La

procedura è basata, da un lato, sulla valutazione del Rischio di danno (R_d) conseguente al mancato soddisfacimento delle richieste di acqua per i diversi fini; dall'altro sulla valutazione dei costi (C) necessari per la costruzione e la gestione della rete di distribuzione idrica; infine, sull'uso di una tecnica di minimizzazione della funzione *Costo Sociale* (CS), data dalla somma di C e R_d . Ai fini della valutazione del Rischio di danno, si introducono, preliminarmente, alcuni approcci atti alla valutazione, rispettivamente: *a)* del Valore dei Beni (in termini di cose e persone) soggetti a possibili danni per effetto della mancanza di adeguati valori della portata erogata; *b)* del prodotto $H_{cf} \times V_{cf}$ tra l'*Hazard* (dato dalla probabilità di non erogare i quantitativi d'acqua richiesti in preassegnate condizioni di funzionamento) e la *Vulnerabilità* (data dalla probabilità che, in conseguenza dell'incapacità di erogare i richiesti quantitativi di acqua, una parte del bene esposto risulti, effettivamente, soggetta al rischio). La stima di tale prodotto è effettuata, in particolare: *a)* con l'ausilio di specifici indici di performance, di chiaro significato fisico e di natura almeno in parte aleatoria; *b)* attraverso l'uso di tecniche di generazione delle richieste idriche che provengono dalle utenze che, con riferimento a specifiche condizioni di funzionamento, consentono di stimare, grazie all'uso di modelli di calcolo del tipo “*pressure driven*”, le *funzioni di fallanza* e quelle di *affidabilità* di reti idriche caratterizzate da un assegnato layout, e da assegnati diametri dei tratti. Il lavoro è completato da un'accurata disamina delle modalità di valutazione dei possibili danni derivanti da un'inefficace erogazione delle portate, con riferimento a diverse possibili condizioni di richiesta e/o di funzionamento della rete: *a) condizioni ordinarie* (riferite all'ora di punta o all'intera giornata, con contemporaneo perfetto funzionamento di tutte le parti che compongono la rete); *b) condizioni extra-ordinarie* (riferite all'intera giornata, con contemporanea mancanza di funzionamento di una o più parti che compongono la rete); *c) condizioni straordinarie* (facenti riferimento all'eventuale sviluppo di incendi), e da alcuni dati che possono trarsi, da pubblicazioni specializzate, sui danni connessi alla mancata erogazione di acqua per i suoi diversi fini.

The paper ‘The analytic solution of the Shallow-water Equations with partially open sluice-gates: the dam break problem’ [43] deals with the problem of dam break. The general construction of the dam-break problem with partial uplift of the sluice-gate is presented in the context of the onedimensional Shallow-water Equations, under the hypothesis that the flow characteristics at the gate are evaluated using the steady state discharge formulas in the classic Energy-Momentum (E-M) formulation. Due to the non-linearity of the problem, it is possible to show that there are ranges of the initial conditions for which the problem admits multiple solutions or none. The exact solutions are used as a benchmark in order to evaluate the results of a simple Finite-Volume scheme where the discharge under the gate and the forces exerted on the flow by the gate itself are calculated using the E-M formulation.

La memoria ‘Modellazione bidimensionale di flussi iperconcentrati’ [44] descrive i fenomeni di colata rapida di fango, i quali risultano essere tra le manifestazioni più pericolose di dissesto idrogeologico, a causa della notevole repentinità dell’innescò e dell’enorme potere distruttivo posseduto dagli ingenti volumi di terra, frammista ad acqua, che, nel corso della propagazione verso valle, possono comportare seri danni alle infrastrutture e agli edifici, nonché perdite di vite umane. In particolare, nel presente lavoro si affronta l’analisi del complesso fenomeno di propagazione delle colate rapide di fango tramite un nuovo modello numerico bidimensionale ai volumi finiti. Il modello proposto è in grado di catturare fedelmente i tipici aspetti di tali fenomeni, tra cui: (i) la meccanica di dissipazione interna, non – Newtoniana; (ii) la propagazione su fondo asciutto; (iii) la presenza di ondate successive e con fronti di propagazione di notevole ripidità; (iv) gli effetti dell’evoluzione dei contorni d’alveo sulle masse in movimento; (v) la propagazione e il *run-out* su topografie complesse, molto prossime a quelle reali. Al fine di mostrare le capacità e le performance del modello, vengono presentati, nel dettaglio, i risultati della sua applicazione a numerosi test analitici e sperimentali.

La memoria ‘A model to simulate leakage through joints in water distribution systems’ [45] deals with the problem of the water loss within water distribution systems. A considerable part of water losses occurs either because of the incorrect assembly of joints or because of the fatigue and ageing of the material used to ensure a watertight seal. Moreover, such a leakage is very difficult to detect and to assess. In this work, we present a novel formulation for modelling the pressure effect on the background leakage through the joints. The proposed approach is based on the preliminary evaluation of the enlargement $\Delta\omega$, due to pressure, of the existing space between the outer side of the spigot end of a pipe and the inner wall of the hub end of the adjacent pipe (which is characterised by the area ω_{atm} at atmospheric pressure). Furthermore, the whole procedure is based on the evaluation, by field data or calibration, of a parameter ξ representing the rate of enlarged area ω that, for several reasons, may be not covered by the gasket, ω being the value, at pressure p , of the area above defined.

La memoria ‘Recenti avanzamenti nella progettazione ottimale delle reti di drenaggio rurale’ [46] descrive la possibilità di poter utilizzare procedure di dimensionamento/verifica, su base probabilistica, molto più raffinate e oggettive di quelle utilizzabili fino a una ventina di anni fa. Procedure che, una volta divenute uno standard nella pratica tecnica, consentirebbero, da un lato, un uso molto più efficace delle limitate risorse economiche disponibili per la realizzazione di nuove reti di bonifica e/o per la manutenzione delle stesse e, dall’altro, di indirizzare meglio, in modo molto più oggettivo e fisicamente basato, le politiche di intervento sul territorio.

La memoria 'Innesco del piping nei rilevati arginali' [47] descrive il fenomeno del 'piping' ovvero uno dei meccanismi che pu causare la rottura degli argini. Tale fenomeno, causato dai moti di filtrazione all'interno del rilevato e/o del terreno di fondazione, si innesca quando il gradiente idraulico tra monte e valle del rilevato, raggiunge il valore 'critico' i_c . In tali condizioni, all'interno dell'ammasso, le tensioni efficaci si annullano causando il movimento di una prima particella di terreno: innesco del piping. Il fenomeno, che potrebbe progredire o arrestarsi, è fortemente influenzato dalla geometria della sezione trasversale del rilevato, dal materiale con cui questo è stato realizzato e dal valore del gradiente idraulico che viene adescato. Diversamente da un problema di equilibrio globale del rilevato arginale, il meccanismo del piping è ancora poco studiato. In questo lavoro viene mostrata una nuova procedura analitica, opportunamente testata su diversi tipi di terreno.

La memoria 'Reduction in water losses in water distribution systems using pressure reduction valves' [48] deals problem of water loss which is a phenomenon frequently observed within water distribution systems. A considerable part of water losses occurs either because of the incorrect assembly of joints or because of the fatigue and ageing of the material used to ensure a watertight seal. Moreover, such a leakage is very difficult to detect and to assess. In this work, we present a novel formulation for modelling the pressure effect on the background leakage through the joints. The proposed approach is based on the preliminary evaluation of the enlargement $\Delta\omega$, due to pressure, of the existing space between the outer side of the spigot end of a pipe and the inner wall of the hub end of the adjacent pipe (which is characterised by the area ω_{atm} at atmospheric pressure). Furthermore, the whole procedure is based on the evaluation, by field data or calibration, of a parameter ζ representing the rate of enlarged area ω that, for several reasons, may be not covered by the gasket, ω being the value, at pressure p , of the area above defined.

La memoria 'Optimal location and setting of PRVs in WDS for leakage minimization' [49] deals an issue that affect Water Distribution Systems (WDSs) very often, especially when aged and high pressure occurs: the water loss. Pressure reduction valves (PRVs) can be used as devices to reduce as much as possible the water losses within the network. Indeed, for a given number of PRVs, the daily volume of water lost from the network can be reduced minimizing the pressure through a proper choice of valve positions as well as their settings. In this paper, a methodology for the optimal number, positioning and setting of PRVs is presented. In the proposed methodology, a genetic algorithm is coupled with a physical modelling of leakage from joints and a simplified and yet realistic hydraulic simulation of the WDS. The proposed methodology is demonstrated using two WDSs examples. Comparisons with a more extreme and complicated hydraulic modelling, already proposed by authors

in previous work, are also performed in the first case study in order to validate the proposed methodology. These comparisons demonstrate that the methodology proposed in this work performs fairly well when compared to similar approach that uses a more sophisticated hydraulic model. As a consequence, it revealed to be a good tool for the optimal positioning and sizing of PRVs within WDS aimed at reducing the background leakages even when the WDS is characterized by complex geometry and topology.

Il Modello Numerico a i Volumi Finiti 'FVSWM' è un modello per la simulazione di fenomeni di propagazione, urto ed arresto di colata, su griglia triangolare non strutturata. Il modello numerico, preciso al primo ordine nello spazio e nel tempo, è in grado di portare in conto discontinuità del campo di moto quali propagazione di onde su fondo asciutto, risalti e onde a fronte ripido. Il modello numerico è corredato di programmi per il preprocesso dei dati, e da un manuale d'uso.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

di Carmine Covelli

- [1] ‘Hydraulic reliability of pressurized water distribution networks for on-demand irrigation’, in Proceedings of the *Eight International Conference on Computing and Control for the Water Industry CCWI 2005, Water Management for the 21st century*, ed. D. Savic, G. Walters, S.T. Khu & R. King, Centre for Water Systems, University of Exeter, Exeter, UK, 2005, vol. 1, 91-97, ISBN: 0-9539140-3-8 (in collaborazione con: L.Cozzolino, C.Mucherino, D.Pianese)
- [2] ‘Un modello ai Volumi Finiti per la simulazione dei transitori nelle reti di canali a pelo libero’, pubblicata su Atti del *I° Convegno Nazionale di Idraulica Urbana- Acqua e Città*, 28-30 settembre, S.Agnello (Napoli), 2005, ISBN: 88-900282-4-6 (CD-ROM), 12 pp. (in collaborazione con: L.Cozzolino, C.Mucherino, D.Pianese)
- [3] ‘Un modello ai Volumi Finiti per la simulazione del trasporto di contaminanti nelle reti a pelo libero’, pubblicata su Atti del *I Convegno Nazionale di Idraulica Urbana- Acqua e Città*, 28-30 settembre, S.Agnello (Napoli), 2005, ISBN: 88-900282-4-6 (CD-ROM), 14 pp. (in collaborazione con: L.Cozzolino, C.Mucherino, D.Pianese)
- [4] ‘Sulla formazione di brecce nei rilevati arginali: implicazioni relative alla protezione idraulica del territorio’, *Tesi di Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle Reti Civili e dei Sistemi Territoriali* (depositata presso le Biblioteche Nazionali di Roma e Firenze), Napoli, Novembre 2005
- [5] ‘Affidabilità delle reti di irrigazione nei confronti dei fenomeni di moto vario’, pubblicata su Atti del *2° Seminario su La Ricerca delle Perdite e la Gestione delle Reti di Acquedotto*, Perugia, 22 settembre 2005, ed. B. Brunone, M. Ferrante & S. Meniconi, Morlacchi Editore, Perugia, 2006, vol. 1, 247-258, ISBN: 88-6074-039-8 (edita anche nella Collana del Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale Girolamo Ippolito, n. 1133) (in collaborazione con: L.Cozzolino, C.Mucherino, D.Pianese)
- [6] ‘Sulle Cause Idrauliche di Innesco dei Fenomeni di Instabilità dei Rilevati Arginali’, pubblicata su Atti del Convegno *IDRA 2006 - XXX Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche*, Roma, 10-15 Settembre 2006, paper L347 (edita anche nella Collana del Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale Girolamo Ippolito, n. 1138), 15 pp. (in collaborazione con: L.Cozzolino, D.Pianese)
- [7] ‘Un modello numerico ai volumi spettrali per la simulazione dell’interazione di onde con spiagge e strutture rigide’, pubblicata sulla *Collana del Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale Girolamo Ippolito*, n. 1158, 31 pp. (in collaborazione con: L.Cozzolino, P. Di Pace)
- [8] ‘Interazione di onde con spiagge e strutture rigide’, pubblicata sulla *rivista dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli*, Napoli, bim. Novembre-Dicembre 2006, pp. 45-53, ISSN: 2038-4742 (in collaborazione con: L.Cozzolino, P. Di Pace)
- [9] ‘Stone utilization within river training works’ (“Sull’uso del pietrame quale elemento costruttivo da impiegare nella sistemazione dei corsi d’acqua”), atti del convegno International Exhibition – Conference “Stone building between innovation and tradition”, organizzato dal CITTAM, Centro Interdipartimentale di ricerca per lo studio delle Tecniche Tradizionali dell’area Mediterranea, Napoli, via Partenope n°36, aula Magna 22 e 23 Febbraio 2007 a cura di Vincenzo Calvanese,

Luciano Editore, ISBN-10: 88-60206-041-8, pp. 509-517 (in collaborazione con: L.Cozzolino, C. Mucherino, A. Palumbo)

- [10] 'Modellazione numerica dell'interazione di onde con spiagge e strutture di difesa rigide', pubblicata su *"Scritti in onore di Edoardo Benassai, Guardia Piemontese (CS)"*, 20 Giugno 2006, Nuova Editoriale Bios, ISBN: 978-88-6093-032-3, pp. 163-172, (in collaborazione con: L.Cozzolino, P. Di Pace)
- [11] 'Ottimizzazione, su base probabilistica, delle reti di distribuzione idrica mediante l'uso di algoritmi genetici', pubblicata su *Memorie del convegno di Ferrara, 28-29 giugno 2007 "Approvvigionamento e Distribuzione Idrica: Esperienza, Ricerca ed Innovazione"*, a cura di M. Franchini e P. Bertola, Morlacchi Editore, ISBN/EAN: 978-88-6074-147-9, pp. 213-223 (in collaborazione con: C. Mucherino, D. Pianese)
- [12] 'A simplified approach for probabilistically-based design of flood attenuation reservoirs', pubblicata su *Atti del XXXII IAHR Congress*, July 1-6, 2007, Venice; paper 1024, ISBN-10: 88-89405-06-6 (CD-ROM); edita, quale preprint, anche nella Collana del Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale Girolamo Ippolito, n. 1164, 10 pp., (in collaborazione con: L.Cozzolino, D. Pianese)
- [13] 'A few criteria for the evaluation of hydraulic causes of the levees' failures', pubblicata su *Atti del convegno RIVER FLOW 2008 – International Conference on Fluvial Hydraulics*, a cura di M.S. Altinakar, M.A. Kokpinar, I. Aydin, S. Cokgor & S. Kirkgoz, Kubaba Congress Department and Travel Services ISBN 978-605-60136-1-4, Vol.3, pp. 1779-1788, September 3-5, 2008, Izmir, Turkey, (in collaborazione con: A. Palumbo, D. Pianese)
- [14] 'Sulla valutazione dei massimi istantanei delle portate e dei tiranti idrici nelle reti di drenaggio', pubblicata su *Atti del convegno IDRA 2008 - XXXI Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche*, Perugia, 9-12 Settembre 2008, Morlacchi Editore, CDROM, paper B0393, ISBN/EAN: 978-88-6074-220-9, (in collaborazione con: C. Mucherino, A. Palumbo, D. Pianese)
- [15] 'Sulle possibilità di una valutazione dei massimi istantanei delle portate al colmo e dei tiranti idrici nelle reti di drenaggio attraverso modelli idrologici semi-distribuiti caratterizzati da diversi livelli di semplificazione della realtà fenomenologia', pubblicata sulla *Collana del Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale*, n. 23, 19 pp – febbraio 2009 (in collaborazione con: L. Cimorelli, C. Mucherino, A. Palumbo, D. Pianese)
- [16] 'Hydraulic engineering and landscape transformation in Campania' ("L'Ingegneria idraulica nelle trasformazioni del paesaggio della Campania") pubblicato sugli atti dell' International Conference "Cultural identity in Mediterranean landscape – resources, sustainable processes and strategies", organizzato dal CITTAM, Centro Interdipartimentale di ricerca per lo studio delle Tecniche Tradizionali dell'area Mediterranea, Napoli, PICO – Palazzo dell'Innovazione e della Conoscenza, via Terracina n°230, 13 Maggio 2009, a cura di Vincenzo Calvanese, Luciano Editore, Napoli, ISBN: 88-6026-099-X, pp. 289-294 (in collaborazione con: P. Di Pace, L. Cozzolino))
- [17] 'Una metodologia per il dimensionamento ottimale, su basi probabilistiche, delle reti rurali di drenaggio', pubblicata su *Atti del IX Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria – Ricerca e Innovazione nell'Ingegneria dei Biosistemi Agro-Territoriali –*

Ischia Porto, 12-16 Settembre 2009, ISBN: 978-88-89972-13-7, (CD-ROM) (in collaborazione con: L. Cimorelli, A. Palumbo, D. Pianese)

- [18] ‘Un nuovo tipo di approccio per il dimensionamento ottimale delle reti fognarie miste’, pubblicata su *Atti di Acqua e Città '09 – 3° Convegno Nazionale di Idraulica Urbana* – Milano, 06-09 Ottobre 2009 a cura di A. Paoletti, G. Becciu, C. Di Mauro, R. Occhi, A. Rossi e U. Sanfilippo – CSDU – ISBN: 978-88-903223-3-4, (CD-ROM) (in collaborazione con: A. Palumbo, L. Cimorelli, D. Pianese)
- [19] ‘Sulla riutilizzazione, ai fini irrigui, delle acque reflue e di prima pioggia’, pubblicata sulla rivista *IA – INGEGNERIA AMBIENTALE*, Volume 33, ISBN 978-88-95591-05-6, CIPA Editore, pp. 19-30 (pubblicata anche su *Atti della “V Giornata di Studio sul Drenaggio Urbano Sostenibile – Riuso e Risparmio delle acque Reflue e Meteoriche”*, Genova, 13 Dicembre 2007) (in collaborazione con: A. Palumbo, C. Mucherino, D. Pianese)
- [20] ‘A well-balanced Spectral Volume model for constituents transport in one-dimensional flows’, pubblicata sugli atti del *XVIII International Conference on Water Resources CMWR 2010* – Barcelona, Spain, 21-24 Giugno 2010 – J. Carrera (Ed) CIMNE, – CD-ROM – <http://congress.cimne.com/CMWR2010/Admin/Files/FilePaper/p152.pdf>, last accessed July 28th 2010 (in collaborazione con: L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)
- [21] ‘La riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione idrica mediante il posizionamento ed il settaggio ottimizzato di valvole’, pubblicata sugli *Atti del convegno IDRA 2010 - XXXII Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche*, Palermo, 14-17 Settembre 2010, Walter Farina Editore, CD-ROM, paper B0332, ISBN/EAN: 978-88-903895-2-8, (in collaborazione con: in collaborazione con: L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese, D. Savino)
- [22] ‘Utilizzazione di modelli idrologici semi-distribuiti per l’ottimizzazione delle reti di drenaggio’, pubblicata sugli *Atti del convegno IDRA 2010 - XXXII Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche*, Palermo, 14-17 Settembre 2010, Walter Farina Editore, CD-ROM, paper C0390, ISBN/EAN: 978-88-903895-2-8, (in collaborazione con: L. Cimorelli, C. Mucherino, A. Palumbo, D. Pianese)
- [23] ‘Conoscere per intervenire e mitigare i danni nel contesto territoriale vicano: aspetti idraulici’, pubblicata sulla *Collana del Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale*, n. 40, 5 pp – dicembre 2010, (in collaborazione con: C. Mucherino, A. Palumbo, D. Pianese)
- [24] ‘Approximate solution of discontinuous-bottom shallow-water equations with assigned pressure distribution’, pubblicata sulla *Collana del Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale*, n. 34, 51 pp – dicembre 2010, (in collaborazione con L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)
- [25] ‘Una procedura per l’individuazione di regole per la gestione ottimale dei serbatoi artificiali ad uso plurimo’ pubblicata sulla rivista *L’ACQUA* – ISSN: 1125-1255 e presentata al convegno ‘La diagnosi e la gestione dei sistemi idrici’ - Roma, 16-17 giugno 2011 (in collaborazione con: L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)
- [26] ‘Numerical solution of the discontinuous-bottom Shallow-water Equations with hydrostatic pressure distribution at the step’, pubblicata sulla rivista internazionale *ADVANCES IN WATER RESOURCES*, 34(11), 2011, pp. 1413-1426, ISSN: 0309-1708, DOI:

10.1016/j.advwatres.2011.07.009 (in collaborazione con: L. Cozzolino, G. Del Giudice, R. Della Morte, D. Pianese)

- [27] ‘Optimal deployment of pressure reduction valves for leakage minimization in urban water distribution systems’, pubblicata sugli atti del *XXXIV IAHR Congress*, Brisbane (Australia), June 26-July 1, 2011, CDROM paper 2526, ISBN 978-0-85825-868-6, pp. 2006-2013, (edita quale pre-print sulla Collana del Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale, n. 38, 8 pp – dicembre 2010), (in collaborazione con: L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)
- [28] ‘Optimal design of wastewater and rainstorm drainage networks’, pubblicata sugli atti del workshop “*Advances in Fluvial Hydraulics and Water Resources Development and Management*”, CWPRS, Pune, India, 15-16 September, 2011, pp. 164-204, (in collaborazione con: L. Cimorelli, C. Mucherino, A. Palumbo, D. Pianese)
- [29] ‘About the ‘Italian method of the volume di invaso’’, pubblicata sulla *Collana del Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale*, n. 50, 24 pp – giugno 2012, (in collaborazione con: L. Cozzolino, D. Pianese)
- [30] ‘Una tecnica per il posizionamento e il dimensionamento di vasche volano a servizio di reti urbane di drenaggio’, sottoposta per la pubblicazione sugli atti del Convegno “*ACCADUEO: CSSI – Centro Studi Sistemi Idrici – Le reti acquedottistiche e di drenaggio: progettazione, manutenzione e sostenibilità alla luce degli aspetti economici-normativi*” – Quartiere Fieristico di Ferrara, 23-25 Maggio 2012, Ferrara, Italia (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, C. F. Morlando, Mucherino, A. Palumbo, D. Pianese)
- [31] ‘Il recupero della piena efficienza idraulica delle reti urbane di drenaggio mediante il posizionamento ed il dimensionamento ottimali di vasche di laminazione’, sottoposta per la pubblicazione sugli *Atti del convegno IDRA 2012 - XXXIII Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche*, Brescia, 10-15 Settembre 2012, (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)
- [32] ‘A Derivative Recovery Spectral Volume Model for the analysis of constituents transport in one-dimensional flows’ pubblicata sulla rivista internazionale *JOURNAL OF MATHEMATICS AND SYSTEM SCIENCE* – vol. 2(5) – pp 334-340, ISSN: 2159-5291 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)
- [33] ‘Optimal design of rural drainage networks’, pubblicata sulla rivista internazionale *JOURNAL OF IRRIGATION AND DRAINAGE ENGINEERING*, DOI: 10.1061/(ASCE)IR.19434774.0000526, ISSN: 0733-94372013, Volume 139, Issue 2, 2013, pp. 137-144 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, C. Mucherino, A. Palumbo, D. Pianese)
- [34] ‘Optimal design of urban drainage networks’, pubblicata sulla rivista *CIVIL ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL SYSTEMS*, Volume 31, Issue 1, January 2014, pp. 79-96, DOI: 10.1080/10286608.2013.820277, ISSN: 1028-6608 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, A. Palumbo, C. Mucherino, D. Pianese)
- [35] ‘Novel numerical approach for 1D variable density shallow flows over uneven rigid and erodible beds’, pubblicata sulla rivista internazionale *JOURNAL OF HYDRAULIC ENGINEERING*, Volume 140, Issue 3, 2014, pp. 254-268, DOI: 10.1061/(ASCE)HY.19437900.0000821, ISSN: 0733-9429 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)

- [36] ‘An innovative approach for drainage network sizing’, pubblicata sulla rivista internazionale *WATER*, Volume 7, Issue 2, 2015, pp. 546-567, 2015 doi: 10.3390/w7020546 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, C. Mucherino, D. Pianese)
- [37] ‘A broad-crested weir boundary condition in finite volume shallow-water numerical models networks’, pubblicata sulla rivista internazionale *PROCEDIA ENGINEERING* 70 (2014) pp. 353–362, DOI: 10.1016/j.proeng.2014.02.040 nonché sugli Atti del Convegno *12th international conference Computing and Control for the Water Industry, CCWI 2013*, 2-4 September 2013, Perugia – Italia (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)
- [38] ‘Enhancing the efficiency of the automatic design of rural drainage networks’, pubblicata su *JOURNAL OF IRRIGATION AND DRAINAGE ENGINEERING*, Volume 140, Issue 6, 2014, Article number 04014015, DOI: 10.1061/(ASCE)IR.1943-4774.0000721 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, C. Mucherino, A. Palumbo, D. Pianese)
- [39] ‘Optimal positioning and sizing of detention tanks within urban drainage networks’, pubblicata sulla rivista internazionale *JOURNAL OF IRRIGATION AND DRAINAGE ENGINEERING*, doi: [10.1061/\(ASCE\)IR.1943-4774.0000927](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IR.1943-4774.0000927), 04015028, 2015 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, R. Della Morte, F. Morlando, A. Palumbo, D. Pianese)
- [40] ‘Boundary conditions in Finite Volume schemes for the solution of Shallow-water Equations: the non-submerged broad-crested weir’, pubblicata sulla rivista internazionale *JOURNAL OF HYDROINFORMATICS*, Volume 16, Issue 6, 2014, pp. 1235-1249 DOI: 10.2166/hydro.2014.100 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)
- [41] ‘One-dimensional simulation of debris-flow inception and propagation’, pubblicata sulla rivista internazionale *PROCEDIA EARTH AND PLANETARY SCIENCE*, 2014, Volume 9, pp. 112121, doi: [10.1016/j.proeps.2014.06.005](https://doi.org/10.1016/j.proeps.2014.06.005) (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, A. D’Aniello, R. Della Morte, D. Pianese)
- [42] ‘Affidabilità come criterio per la pianificazione degli interventi di adeguamento e di riabilitazione delle reti di distribuzione idrica’, pubblicata sugli *Atti del ‘Corso di aggiornamento in tecniche per la difesa dall’inquinamento’*, 20 Giugno 2014, Guardia Piemontese (CS) (in collaborazione con: L. Cimorelli, A. D’Aniello, F. Morlando, D. Pianese)
- [43] ‘The analytic solution of the Shallow-water Equations with partially open sluice-gates: the dam break problem’, pubblicata sulla rivista internazionale *ADVANCES IN WATER RESOURCES*, Volume 80, June 01, 2015, Pages 90-102, DOI: 10.1016/j.advwatres.2015.03.010 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)
- [44] ‘Modellazione bidimensionale di flussi iperconcentrati’, pubblicata sugli *Atti del XXXIV° Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche*, Bari, 8-10 Settembre 2014 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, A. D’Aniello, R. Della Morte, D. Pianese)
- [45] ‘A model to simulate leakage through joints in water distribution systems’, pubblicata sulla rivista internazionale *WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY: WATER SUPPLY*, 15.4, pp. 852-863, 2015, doi: 10.2166/ws.2015.043 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, A. R. Della Morte, D. Pianese)

- [46] ‘Recenti avanzamenti nella progettazione ottimale delle reti di drenaggio rurale’, pubblicata sugli *Atti del Convegno Nazionale “E la palude che si placida s’allunga”. Ambiente uomo e bonifiche*, Santa Maria Capua Vetere (CE), 24-25 Marzo 2015 (in collaborazione con: L. Cimorelli, A. D’Aniello, F. Morlando, D. Pianese)
- [47] ‘Innesco del piping nei rilevati arginali’, pubblicata sugli *Atti del XXXV° Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche*, Bologna, 14-16 Settembre 2016 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, R. Della Morte, B. Molino, D. Pianese)
- [48] ‘Reduction in water losses in water distribution systems using pressure reduction valves’, pubblicata sulla rivista internazionale *WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY: WATER SUPPLY*, 16.4, PP. 1033-1045, 2016 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)
- [49] ‘Optimal location and setting of PRVs in WDS for leakage minimization’, pubblicata sulla rivista internazionale *WATER RESOURCES MANAGEMENT*, (2016) 30: 1803-1817 doi: 10.1007/s11269-016-1252-7 (in collaborazione con: L. Cimorelli, L. Cozzolino, R. Della Morte, D. Pianese)

Il sottoscritto dichiara inoltre di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all’art. 13 del D. Leg.vo 30.6.2003, n.196, che i dati personali raccolti sono trattati dall’Università degli Studi di Genova ai sensi dei Regolamenti in materia, di cui ai DD.R.R. nn. 198 dell’11.7.2001 e 165 del 12.4.2006.

Firma oscurata ai sensi della vigente normativa sulla privacy

* N.B.: le norme indicate sono applicabili ai cittadini italiani e ai cittadini dell’Unione Europea. Per l’utilizzo delle norme stesse da parte dei cittadini non appartenenti all’Unione, regolarmente soggiornanti in Italia o autorizzati a soggiornarvi, si veda l’art. 4 del bando.

Si allega copia fotostatica (fronteretro) del proprio documento di riconoscimento in corso di validità.